

**PRZEDSIĘWZIĘCIE INWESTYCYJNE:  
„BUDOWA AKUMULATORA CIEPŁA I POMPOWNI W EC4 W ŁODZI.”**

**NUMER POSTĘPOWANIA: 2025/0008/P/NP**

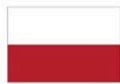
**SPECYFIKACJA WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SWZ):**  
**CZĘŚĆ I SWZ – INSTRUKCJA DLA WYKONAWCÓW (IDW)**  
**CZĘŚĆ II SWZ – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**  
**CZĘŚĆ III SWZ – WZÓR UMOWY**

**ZAMÓWIENIE OBJĘTE POSTĘPOWANIEM DOTYCZY PROJEKTU "MODERNIZACJA ŁÓDZKIEJ SIECI CIEPŁOWNICZEJ CELEM OGRANICZENIA EMISJI CO<sub>2</sub> I POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ – ETAP II" PLANOWANEGO DO REALIZACJI W RAMACH PROGRAMU PRIORYTETOWEGO „WSPÓŁFINANSOWANIE PROJEKTÓW REALIZOWANYCH W RAMACH PROGRAMU FUNDUSZE EUROPEJSKIE NA INFRASTRUKTURĘ, KLIMAT, ŚRODOWISKO 2021-2027 (FENIKS), CZĘŚĆ 4) SIEĆ CIEPŁOWNICZA/CHŁODNICZA EFEKTYWNY SYSTEM CIEPŁOWNICZY.**

Łódź, 16.10.2025



Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



## CZĘŚĆ II SWZ – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

## 1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zadanie: Zaprojektowanie i budowa kompletnej instalacji Akumulatora Ciepła (AC)

## 2. Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy program funkcjonalno-użytkowy

Ulica: Andrzejewskiej 5,  
Miasto: Łódź,  
Gmina: Łódź,  
Powiat: Łódź,  
Województwo: Łódzkie.

## 3. Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień zgodne z zakresem zamówienia

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
45112330-7 Rekultywacja terenu  
45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków  
45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane  
45200000-7 Roboty budowlane  
45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej  
45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych  
45233140-2 Roboty drogowe  
45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg  
45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu  
45251000-1 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni  
45259900-6 Modernizacja zakładów  
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45350000-5 Instalacje mechaniczne  
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych  
45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych  
45442300-0 Roboty w zakresie ochrony powierzchni  
71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego  
71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne  
71240000-2 Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania  
71248000-8 Nadzór nad projektem i dokumentacją

## 4. Nazwa i adres Zamawiającego

Veolia Energia Łódź S. A.  
ul. Andrzejewskiej 5  
92-550 Łódź

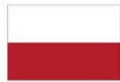
## 5. Dane osób opracowujących

Imię i nazwisko	E-mail
Jerzy Szeleszczyk	jerzy.szeleszczyk@veolia.com
Jacek Trębacz	jacek.trebacz@veolia.com
Sylwester Szymczak	sylwester.szymczak@veolia.com
Marcin Piotrowski	marcin.piotrowski@veolia.com
Krzysztof Augustyniak	krzysztof.augustyniak@veolia.com
Sebastian Pawlak	sebastian.pawlak@veolia.com
Dominik Sierszeń	dominik.sierszen@veolia.com
Jerzy Różycki	jerzy.rozycki@veolia.com
Łukasz Drączyk	lukasz.drazczyk@veolia.com
Jakub Beczkowski	jakub.beczowski@veolia.com
Mateusz Skórka	mateusz.skorka@veolia.com
Dawid Gomola	dawid.gomola@veolia.com
Tomasz Chmiel	tomasz.chmiel@veolia.com
Paweł Szymanowski	pawel.szymanowski@veolia.com
Katarzyna Widera-Dzidt	katarzyna.widera-dzidt@veolia.com
Piotr Janicki	piotr.janicki@veolia.com
Łukasz Kosek	lukasz.kosek.ext@veolia.com
Kuba Małecki	kuba.malecki@veolia.com
Piotr Bakoń	piotr.bakon@veolia.com



## 6. Wykaz załączników

Nr zał.	Numer dokumentu	Nazwa dokumentu
1	WHAL-PML-00xxx00-PER-LAY-0001, WHAL-PML-VLD-PER-0001	Warunki zabudowy
1a	WHAL-VLD-07xxx00-LAY-BAT-0001	Teren budowy
1b	WHAL-VLD-07xxx00-LAY-BAT-0005	Plan istniejących i projektowanych sieci podziemnych
2	WHAL-VLD-07xxx00-LAY-BAT-0003	Punkty styku z istniejącymi instalacjami
2a	WHAL-VLD-07xxx00-PMT-BAT-0001	Tabela punktów styku
3	WHAL-VLD-07NDx00-TPM-PFD-0001	Schemat ideowy systemu wody sieciowej dla AC
3a	WHAL-VLD-80xxx00-TPM-PFD-0001	Schemat ideowy systemu wody sieciowej
3b	WHAL-VLD-80xxx00-TPM-DTS-0001	Tabela regulacyjna sieci ciepłowniczej
3c	WHAL-VLD-80xxx00-TPM-DTS-0002	Dane sieci ciepłowniczej 2022-2024
3d	WHAL-VLD-07NDx10-TPM-PFD-0001	Warianty pracy AC
3e	WHAL-VLD-80xxx00-TPM-TED-0001	Opis regulacji sieci ciepłowniczej
3f	WHAL-VLD-00xxx00-TPM-GUI-0001	Wytyczne dotyczące jakości wody sieciowej i uzupełnień
4	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-LAY-0006	Pozostałe Projekty i Small Lots na terenie EC4
4a	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-LAY-0008	Obszar EPC i zadania towarzyszące realizowane przez Zamawiającego
8	WHAL-VLD-07UND10-TEL-SLD-0001	Schemat blokowy teletechniki dla AC
9	WHAL-VLD-00xxx00-CIA-STD-0001	Standardy sterowań w Veolia Energia Łódź
10	WHAL-VLD-07xxx00-PMT-LAY-0001	Zasilanie w media i pola odkładcze dla etapu realizacji
11.1	WHAL_Opinia Geotechniczna	Dokumentacja geologiczna
11.2	WHAL_DBPG	
11.3	WHAL_DGI	
11.4	WHAL_Piezometry	
11.5	CCGT_DBPG	
11.6	CCGT_DGI	
11.7	CCGT_PRG	
11.8	Chłodnia sucha_DGI	
12.1	DP-Branża Budowlana	Dokumentacja techniczna stanu istniejącego
12.2	DP-Branża-Elektryczna	
12.3	DP-Branża Instalacyjna	
12.4	DP-Branża-Konstrukcja stalowa-Estakada	
12.5	DP-Branża-Konstrukcje stalowe-Pompownia	



Nr zał.	Numer dokumentu	Nazwa dokumentu
12.6	DP-Branża-Ciepło-technologiczna	
12.7	DW-Aktualizacja rysunków	
12.8	DW-Rurociągi do i z pompowni letniej	
12.9	DW-Rurociągi spustów i odwodnień dla chłodni suchej	
12.10	DW-Rurociągi wewnątrz pompowni letniej	
12.11	DW-Rurociągi wody sieciowej w rejonie chłodni suchej	
12.12	DW-Rurociągi wody sieciowej w rejonie chłodni suchej	
12.13	PB-Teczka 1 Pompownia letnia-Branża budowlana	
12.14	PB-Teczka 2 Pompownia letnia-Branża instalacyjna	
12.15	PB-Teczka 3 Pompownia letnia-Branża elektryczna	
12.16	PB-Teczka 4 Chłodnia sucha-Branża budowlana	
12.17	PB-Teczka 5 Chłodnia sucha-Osłona akustyczna	
12.18	PB-Teczka 6 Estakada do pompowni letniej-Branża budowlana	
12.19	PB-Teczka 7 Magistrala ciepłownicza-Branża budowlana	
12.20	PB-Teczka 8 Zewnętrzne sieci-Branża budowlana	
12.21	PB-Teczka 9 Zewnętrzne sieci-Branża elektryczna	
12.22	PB-Teczka 10 Chłodnia sucha_Opis technologii	
12.23	PB-Teczka 11 Ochrona ppoż	
12.24	PB-Teczka 12 Raport oddziaływania na środowisko	
12.25	PB-Teczka 13 Badania geologiczne	
12a1	DP_Układy chłodni letniej OCH1 i pomp PP1+2 (szafy CKP1, CKP2)	Dokumentacja techniczna stanu istniejącego - uzupełnienie
12a2	Szafa CKP2.1 i CKP2.2	
12a3	Szafa CKP1.1 i CKP1.2	
12a4	Szafa CKP1.1 CKP1.2- połączenia krosowe	
12a5	Szafa CKP2.1 CKP2.2- połączenia krosowe	
13.1	WHAL-PBM-07NDx00-PER-DLI-0001	Projekt Budowlany*
13.2	WHAL-PBM-07NDx00-PER-DLI-0002	
13.3	WHAL-PML-00xxx00-PER-PRO-0001	Pozwolenie na budowę - Decyzja*
14	WHAL-ILF-04xxx00-HSE-REP-0001	Raport z pomiarów hałasu w środowisku
15	C2GL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0020	Księga KKS
15a	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-NOT-0001	Platforma do Zarządzania Dokumentami
15a1	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0001	Procedura identyfikacji dokumentów
15a1-1a	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0003	A0 Szablon tabeli rysunku
15a1-1b	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0004	A1 Szablon tabeli rysunku
15a1-1c	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0005	A2 Szablon tabeli rysunku



Nr zał.	Numer dokumentu	Nazwa dokumentu
15a1-1d	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0008	A3 Szablon tabeli rysunku
15a1-1e	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0009	A4 Szablon tabeli rysunku
15a1-1f	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0012	Szablon notatki MOM
15a1-1g	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0019	Arkusz rozstrzygania komentarzy
15a1-2a	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0022	Pismo przewodnie do VEOLIA
15a1-2b	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0023	Pismo przewodnie do WYKONAWCY
15a1-3a	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-TPL-0021	Rejestr nowych/anulowanych/zmienionych dokumentów
15a1-3b	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-FOM-0001	Wstępna lista dokumentów projektu
15a2	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0002	Procedura kontroli dokumentów projektu
15a3	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0003	Procedura Komunikacji i Korespondencji
15a4	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0004	Procedura raportu miesięcznego
16	WHAL-VLD-07NDE10-TPM-NOT-0001	Dobowe zmiany poziomu wody w AC
17	WHAL-VLD-00xxx00-PMT-GUI-0001	Wymagania dotyczące kolorystyki i wyglądu logotypu* Zamawiający informuje, że przekazany załącznik jest tylko do informacji, ponieważ nie przewiduje się umieszczania logotypu na budynkach i zbiorniku)
18	WHAL-VLD-07xxx00-PMT-SCH-0001	Harmonogram wstępny
19	WHAL-PBM-07NDx00-PER-TED-0005	Projekt Techniczny*
20	WHAL-PWE-07NDx00-TPM-REP-0001	Koncepcja PAT

**\*Uwaga:** Zamawiający podkreśla, że Projekt Budowlany (**Załącznik 13**) i Projekt Techniczny (**Załącznik 19**) były realizowane przy wcześniejszych - odmiennych założeniach niż te zapisane ostatecznie w OPZ (SWZ cz. II). Projekty budowlany (PZT, PAB i PT) **są załączone informacyjnie, natomiast odpowiedzialność za ich wykorzystanie do realizacji przedmiotu zamówienia leży po stronie Oferenta**. Dokument OPZ należy traktować jako podstawę, na której Oferenci kształtują swoje oferty w zakresie parametrów zbiornika i technologii (w szczególności dotyczy to parametrów zbiornika, doboru pomp wody zimnej, wody gorącej i zimnego zmieszania oraz układu wytwarzania poduszki parowej).

W przypadku rozbieżności wymagań pomiędzy OPZ a załącznikami 1a, 2, 2a, 3, 3d, 3e, 8 jako nadrzędne należy traktować wymagania zawarte w OPZ.



## 7. Spis zawartości

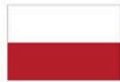
1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	3
2. Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy program funkcjonalno-użytkowy	3
3. Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień zgodne z zakresem zamówienia	3
4. Nazwa i adres Zamawiającego	3
5. Dane osób opracowujących	4
6. Wykaz załączników	5
7. Spis zawartości	8
<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA</b>	<b>14</b>
<b>1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA</b>	<b>14</b>
1.1. GRANICE PRAC, DOSTAW I USŁUG	16
1.1.1. Część technologiczna	16
1.1.2. Część budowlana	16
1.1.3. Część instalacyjna	17
1.1.4. Część elektryczna	18
1.1.5. Część AKPiA	18
1.2. AKTUALNE UWARUNKOWANIA REALIZACYJNE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	19
1.2.1. Lokalizacja inwestycji	19
1.2.2. Charakterystyka terenu przewidzianego pod realizację inwestycji	19
1.2.3. Uwarunkowania klimatyczne	20
1.2.4. Uwarunkowania sejsmiczne	20
1.2.5. Dane geologiczno-hydrologiczne	21
1.2.6. Warunki wykonywania Prac	21
<b>2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO</b>	<b>22</b>
2.1. Część technologiczna	22
2.1.1. Podstawowe jednostki wytwórcze i główne układy pomocnicze EC	22
2.1.2. Charakterystyka eksploatacyjna miejskiej sieci ciepłowniczej	25
2.1.3. Opis funkcjonowania miejskiej sieci ciepłowniczej	26
2.1.4. Parametry wody sieciowej	27
2.2. Część budowlana i drogowa	28
2.2.1. Budynek Pompowni Letniej	28
2.2.2. Budynek rozdzielni	28
2.3. Część instalacyjna	29
2.4. Część elektryczna	30
2.5. Część AKPiA	30
<b>3. PRACE DEMONTAŻOWE, ROZBIÓRKOWE I PRZEKŁADKI</b>	<b>31</b>
3.1. Zakres branży technologicznej	31
3.2. Zakres branży budowlanej i drogowej	32
3.3. Zakres branży instalacyjnej	32
3.3.1. Instalacja ogrzewania	32
3.3.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji	32
3.3.3. Sieci wod-kan	33
3.4. Zakres branży elektrycznej	33
3.5. Zakres branży AKPiA	33
<b>4. OGÓLNE WYMAGANIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE</b>	<b>35</b>
4.1. Podstawowe funkcje systemu akumulacji ciepła	35
4.2. Opis stanu docelowego	36
4.2.1. Podstawowe parametry techniczne systemu Akumulatora Ciepła z pompownią	36
4.2.2. Opis działania	36
4.2.3. Podstawowe wyposażenie instalacji Akumulatora Ciepła	39
4.2.4. Podstawowe wyposażenie zbiornika	40
4.3. POWIĄZANIE UKŁADU AKUMULACJI CIEPŁA Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ	42
4.3.1. Zakres branży technologicznej	42

4.3.2. Zakres branży budowlanej i drogowej	44
4.3.3. Zakres branży instalacyjnej	44
4.3.3.1. Instalacja ogrzewania	45
4.3.3.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji	45
4.3.4. Sieci i instalacje wod-kan	45
4.3.5. Zakres branży elektrycznej	46
4.3.6. Zakres branży AKPiA	46
4.4. OPIS SZCZEGÓŁOWY BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ	48
4.4.1. Akumulator Ciepła	48
4.4.2. Wyposażenie pompowni wody gorącej i zimnej sieciowej Akumulatora Ciepła	50
4.4.3. Wstępne parametry pomp	52
4.4.3.1. Pompy wody gorącej (PWG)	53
4.4.3.2. Pompy wody zimnej (PWZ) - jedna z pomp w systemie PAT	54
4.4.3.3. Pompa mieszająca (PM)	57
4.4.3.4. Pompa zimnego zmieszania (PZZ)	58
4.4.3.5. Pompa stabilizacji ciśnienia powrotnego	61
4.4.4. Wyposażenie instalacji poduszki parowej	62
4.4.4.1. Układ poduszki parowej	64
4.4.4.2. Pompy cyrkulacyjne poduszki parowej	64
4.4.5. Rurociąg przelewu awaryjnego z Akumulatora Ciepła	65
4.4.6. Rurociąg spustu wody z Akumulatora Ciepła (remontowy)	66
4.4.7. Rurociągi wody gorącej i zimnej Akumulatora Ciepła	66
4.4.8. Rurociąg cyrkulacyjny zimny Akumulatora Ciepła	67
4.4.9. Rurociąg zimnego zmieszania	68
4.4.10. Rurociągi dla Akumulatora Ciepła - wymagania	68
4.4.11. Armatura	70
4.4.11.1. Ogólne wymagania dla armatur	70
4.4.12. Króćce pomiarowe	75
4.4.13. Dodatkowe wymagania techniczne	76
4.5. OPIS SZCZEGÓŁOWY BRANŻY BUDOWLANEJ I DROGOWEJ	78
4.5.1. Parametry charakterystyczne dla zakresu robót budowlano - montażowych	78
4.5.2. Wymagania aranżacyjne i dot. rozwiązań architektonicznych	79
4.5.2.1. Akumulator Ciepła	80
4.5.2.2. Pompownia Wody Sieciowej Zimnej (adaptacja istniejącej pompowni letniej).	81
4.5.2.3. Rozdzielnia elektryczna (adaptacja istniejącej rozdzielni)	82
4.5.2.4. Pompownia Wody Sieciowej Gorącej (Nowa)	83
4.5.3. Odporność pożarowa obiektów budowlanych	84
4.5.4. Wymagania dla branży konstrukcyjno-budowlanej i drogowej	85
4.5.4.1. Wymagania wspólne	85
4.5.4.2. Wymagania budowlano-konstrukcyjna dla Obiektów SAC (szczegółowe)	87
4.5.5. Wymagania dla elementów budowlanych	91
4.5.5.1. Wymagania dla elementów budowlanych	91
4.5.5.2. Fundamenty urządzeń	92
4.5.5.3. Konstrukcje nadziemne	92
4.5.5.4. Konstrukcje podziemne – kanały	94
4.5.5.5. Przegrody budowlane	95
4.5.5.6. Stropy	95
4.5.5.7. Dachy	96
4.5.5.8. Stolarka	97
4.5.5.9. Komunikacja i transport w obiektach budowlanych	98
4.5.6. Zabezpieczenia antykorozyjne i chemooodporne w obiektach budowlanych	99
4.5.6.1. Wymagania ogólne	99
4.5.6.2. Zabezpieczenia elementów stalowych	99
4.5.6.3. Elementy żelbetowe	101

4.5.7. Izolacje w obiektach budowlanych	101
4.5.7.1. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe	101
4.5.7.2. Izolacje termiczne	102
4.5.7.3. Izolacje akustyczne	103
4.5.8. Branża drogowa (komunikacja zewnętrzna - drogi i chodniki)	103
4.5.8.1. Wymagania ogólne	103
4.5.8.2. Drogi	104
4.5.8.3. Place postojowe i manewrowe	105
4.5.8.4. Chodniki	105
4.6. ZAKRES BRANŻY INSTALACYJNEJ	107
4.6.1. Wymagania instalacyjne dla obiektów	107
4.6.1.1. Budynek pompowni wody sieciowej zimnej i gorącej.	107
4.6.1.2. Budynek rozdzielni elektrycznej	107
4.6.1.3. Drogi i place	108
4.6.1.4. Estakady	108
4.6.1.5. Akumulator Ciepła.	108
4.6.2. Wymagania dla poszczególnych instalacji	108
4.6.2.1. Instalacje kanalizacji	108
4.6.2.2. Instalacje wodne	109
4.6.2.3. Instalacje wentylacji	110
4.6.2.4. Instalacja klimatyzacji	111
4.6.2.5. Instalacje ogrzewania	111
4.7. ZAKRES BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	113
4.7.1. Informacje ogólne	113
4.7.2. Wyposażenie istniejących pól 6 kV	115
4.7.3. Kable zasilające 6 kV oraz sterownicze	115
4.7.4. Transformatory SN/nn	116
4.7.4.1. Warunki pracy	117
4.7.4.2. Warunki napięciowe	117
4.7.4.3. Wytrzymałość zwarciova	117
4.7.4.4. Izolacja	117
4.7.4.5. Rozwiązania konstrukcyjne	117
4.7.4.6. Części zamienne	118
4.7.4.7. Badania odbiorcze u producenta	118
4.7.4.8. Próby pomontażowe u Zamawiającego	118
4.7.5. Transformatory nn/nn	119
4.7.6. Rozdzielnica główna nn	119
4.7.6.1. Rozwiązania konstrukcyjne	119
4.7.6.2. Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic:	119
4.7.6.3. Wytrzymałość zwarciova	120
4.7.6.4. Przedział bloków funkcjonalnych będzie wyposażony w:	120
4.7.6.5. Wyposażenie rozdzielnic	122
4.7.6.6. Wyłączniki silnikowe i wyłączniki kompaktowe	123
4.7.6.7. Styczniki	124
4.7.6.8. Przekładniki termiczne	124
4.7.6.9. Mikroprocesorowe zabezpieczenie silników	125
4.7.6.10. Przekładniki prądowe	125
4.7.6.11. Automatyka SZR – dotyczy rozdzielnic głównej nn	126
4.7.6.12. Uziemienia	126
4.7.6.13. Narzędzia	126
4.7.6.14. Sprzęt BHP	127
4.7.6.15. Tabliczki znamionowe i oznaczenia rozdzielnic	127
4.7.6.16. Części Zamienne	127
4.7.7. Układ zasilania gwarantowanego DC i AC	129



4.7.8. Szafy zasilania armatur, rozdzielnice oświetlenia i gniazd	129
4.7.9. Zestawy sterowania lokalnego	130
4.7.10. Instalacje elektryczne	130
4.7.10.1. Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i przeszkodowego	130
4.7.10.2. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	131
4.7.10.3. Instalacja siły nietechnologicznej 230 V i 400 V	132
4.7.10.4. Instalacja ogrzewania, wentylacji	132
4.7.10.5. Instalacja gniazd siłowych 230 V i 400 V	132
4.7.11. Instalacja odgromowa i uziemiająca	133
4.7.12. Instalacje teletechniczne	134
4.7.13. Gospodarka kablowa	134
4.7.13.1. Ochrona przeciwpożarowa	135
4.7.13.2. Dobór kabli	135
4.7.13.3. Kable siłowe niskiego napięcia $\leq 1000$ V	136
4.7.13.4. Kable siłowe niskiego napięcia $\geq 1000$ V	136
4.7.13.5. Kable sterownicze	136
4.7.13.6. Izolacja kabli	136
4.7.13.7. Oznaczniki kabli i przewodów	136
4.7.13.8. Akcesoria kablowe	136
4.7.14. Ochrona przeciwporażeniowa	137
4.7.15. Układy regulacji prędkości obrotowej napędów	137
4.7.15.1. Warunki środowiskowe pracy	137
4.7.15.2. Wymagania techniczne	138
4.7.15.3. Próby i badania przemienników częstotliwości	139
4.7.16. Wymagania dla silników elektrycznych	140
4.7.16.1. Wymagania dla silników elektrycznych SN	140
4.7.16.2. Wymagania dla silników elektrycznych nn:	140
4.8. ZAKRES BRANŻY AKPIA i IT	142
4.8.1. Informacje ogólne	142
4.8.2. Część systemowa	143
4.8.2.1. Konfiguracja systemu	144
4.8.3. Układy automatycznej regulacji	145
4.8.3.1. Ładowanie Akumulatora Ciepła	146
4.8.3.2. Poziom wody w Akumulatorze Ciepła	147
4.8.3.3. Regulacja temperatury wody w Akumulatorze Ciepła	147
4.8.3.4. Rozładowanie Akumulatora Ciepła	147
4.8.3.5. Utrzymanie poziomu wody w akumulatorze podczas rozładowywania	148
4.8.3.6. Automatyczne rozładowanie ciśnienia powrotu	149
4.8.3.7. Algorytmy dedykowane dla stanów awaryjnych lub związanych z wyjątkową sytuacją w układach sieciowych	150
4.8.4. Część obiektowa	151
4.8.4.1. Jednostki miar	153
4.8.4.2. Pomiary ciśnień	156
4.8.4.3. Pomiary temperatury	157
4.8.4.4. Pomiary przepływu	158
4.8.4.5. Pomiary poziomu	159
4.8.4.6. Analizatory przewodności	160
4.8.5. Opomiarowanie agregatów pompowych	160
4.8.6. Siłowniki i elementy nastawcze	161
4.8.7. Szafy i skrzynki obiektowe AKPiA	162
4.8.8. Przepusty kablowe przez ściany i stropy	163
4.8.9. Kable i przewody AKPiA	163
4.8.10. Wymagania dla branży IT, CCTV oraz cyberbezpieczeństwa	164
4.8.10.1. Trasy kablowe	165



4.8.10.2. Sieć światłowodowa	165
4.8.10.3. Kable światłowodowe	165
4.8.10.4. System kontroli dostępu	166
4.8.10.5. System Telewizji Przemysłowej CCTV	167
4.9. Zastosowanie systemu LOTO dla instalacji Akumulatora Ciepła	167
<b>5. WYMAGANIA DLA DOSTAWY CZĘŚCI ZAMIENNYCH I CZĘŚCI SZYBKOUŻYWAJĄCYCH SIĘ</b>	<b>169</b>
5.1. Wymagania ogólne dla Części Zamiennych i Części Szybko zużywających się	169
5.2. Części zamienne, części szybko zużywające się i materiały eksploatacyjne na okres gwarancyjny tzw. "Gwarancji Technicznej" (24 miesięcy)	170
<b>6. SPECJALISTYCZNE URZĄDZENIA I NARZĘDZIA REMONTOWE</b>	<b>171</b>
6.1. Wymagania dla Dostawy specjalistycznych urządzeń i narzędzi remontowych, a także nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych	171
6.2. Lista narzędzi specjalistycznych i remontowych a także nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych	171
<b>7. PLAC BUDOWY</b>	<b>172</b>
7.1. ORGANIZACJA PLACU BUDOWY	172
7.1.1. Przygotowanie i przekazanie Placu Budowy	172
7.1.2. Projekt zagospodarowania Placu Budowy	172
7.1.3. Koncepcja organizacji prac budowlano – montażowych podczas realizacji Przedmiotu Kontraktu uwzględniające warunki lokalizacyjne	173
7.1.4. Organizacja zaplecza budowy	174
7.1.5. Organizacja dróg dojazdowych, placów i przestrzeni składowych	175
7.1.6. Dostępność mediów na czas budowy	175
7.1.7. Wymagane prace niwelacyjne	176
7.1.8. Nadzór techniczny w czasie prowadzenia Prac	176
7.1.9. BHP i ochrona ppoż. w trakcie realizacji budowy	176
7.1.10. Uporządkowanie Placu Budowy	177
7.2. WYMAGANIA I PRZEPISY BHP I PPOŻ. OBOWIĄZUJĄCE U ZAMAWIAJĄCEGO	178
7.3. WYMAGANIA I PRZEPISY BHP	178
7.4. WYMAGANIA BHP W TRAKCIE REALIZACJI BUDOWY	179
7.5. WYMAGANIA I PRZEPISY W ZAKRESIE OCHRONY POŻAROWEJ	181
7.6. ZASADY PRZESTRZEGANIA PRZEPISÓW OCHRONY ŚRODOWISKA	181
<b>8. WYMAGANIA DO PROCESU REALIZACJI INWESTYCJI</b>	<b>183</b>
8.1. PRZEPISY, ROZPORZĄDZENIA I NORMY	183
8.1.1. NORMY - WYMAGANIA OGÓLNE	183
8.1.2. PRZEPISY I NORMY - BRANŻA BUDOWLANA	183
8.1.3. NORMY BRANŻA ELEKTRYCZNA	186
8.1.4. PRZEPISY I NORMY - BRANŻA AKPiA	187
8.1.5. POZOSTAŁE PRZEPISY	192
8.2. SZCZEGÓŁOWY HARMONOGRAM RZECZOWY	194
8.2.1. Czynności Rozbiórkowe	195
8.2.2. Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy zgodny ze stanem faktycznym	195
8.3. WYMAGANIA DO DOKUMENTACJI WYKONAWCY	195
8.3.1. Zakres Dokumentacji Wykonawcy	195
8.3.2. Wymagania ogólne dotyczące Dokumentacji Wykonawcy	196
8.3.3. Zakres systemu Zamawiającego do zarządzania dokumentacją AoDocs	197
8.3.4. Wymagania dotyczące inwentaryzacji i ekspertyz do celów projektowych	199
8.3.5. Wymagania dotyczące projektu podstawowego	199
8.3.6. Wymagania dotyczące projektów wykonawczych	200
8.3.7. Wymagania dotyczące dokumentacji Projektowej Powykonawczej	203
8.3.7.1. Wymagania dotyczące Dokumentacji Powykonawczej AKPiA	204
8.3.7.2. Wymagania dotyczące Dokumentacji Powykonawczej obiektu budowlanego	204
8.3.8. Wymagania odnośnie dokumentacji zamówienia i produkcji (w tym dokumentacji kontroli jakości)	205
8.3.9. Plan Realizacji	205
8.3.10. Dokumentacja eksploatacyjna urządzeń	208



8.3.11. Dokumentacja szkoleń	209
8.3.12. Wymagania dotyczące dokumentacji prawnej	210
8.3.13. Raport o Postępie Prac	210
8.4. WYMAGANIA DO PROCEDUR TESTÓW, ROZRUCHÓW, RUCHU PRÓBNEGO I REGULACYJNEGO	211
8.5. WYMAGANIA DLA PRZEKAZANIA DO EKSPLOATACJI	211
8.6. WYMAGANIA DO PROCEDURY POMIARÓW GWARANTOWANYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH	212
8.7. WYMAGANIA DO PROCEDURY ODBIORU KOŃCOWEGO	212
8.8. SZKOLENIE PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO	212
8.8.1. Materiały szkoleniowe i prowadzenie szkolenia	212
8.8.2. Miejsce prowadzenia szkolenia	213
8.8.3. Program szkoleń	213
<b>II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b>	<b>215</b>
1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	216
2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	216
3. Podstawowe przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem Przedmiotu Kontraktu	216

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

## 1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem Zamówienia jest zaprojektowanie i budowa kompletnej instalacji Akumulatora Ciepła (AC) realizowanej w formule „pod klucz” w Elektrociepłowni EC4 w Łodzi, przy ulicy Andrzejewskiej 5.

Przedmiot Zamówienia obejmuje swoim zakresem włączenie instalacji AC w istniejący układ technologiczny EC4, oraz powiązanie wszystkich elementów instalacji AC z istniejącą infrastrukturą zakładu, jak również realizację wszelkich robót, dostaw i usług koniecznych do zrealizowania przedsięwzięcia, do granic (punktów styku) określonych w pkt. 1.1. Rozdziału I niniejszego dokumentu. Działania nieokreślone w obszarze Kontraktu tj. od punktów styku do istniejącej infrastruktury EC4 będą realizowane przez Zamawiającego w odrębnych zadaniach inwestycyjnych. W niniejszym dokumencie stosuje się zamiennie nazewnictwo “instalacji akumulatora ciepła” oraz “systemu akumulacji ciepła”.

Zakres Prac związany z przedsięwzięciem zabudowy instalacji AC obejmuje wykonanie wszystkich czynności, koniecznych do poprawnej realizacji zadania, w tym:

- A. Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej zgodnie z 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 z późniejszymi zmianami, z ewentualnym wyłączeniem robót z listy poniżej;
- B. Opracowanie wielobranżowego Projektu Podstawowego;
- C. Uzyskanie wszystkich wymaganych prawem decyzji administracyjnych na potrzeby przygotowania do realizacji i wykonania Przedmiotu Zamówienia, z wyjątkiem Decyzji Środowiskowej, Decyzji o Warunkach Zabudowy i Decyzji o Pozwoleniu na Budowę (jeśli nie będzie konieczne wykonanie Projektu Zamiennego), bowiem te decyzje zostały uzyskane przez Zamawiającego;
- D. Opracowanie kompletnego Projektu Budowlanego zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 roku (jeśli będzie wymagane wykonanie Zamiennego Projektu Budowlanego);
- E. Opracowanie wielobranżowych Projektów Wykonawczych,
- F. Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym Planu Kontroli Jakości (dla etapu wytwarzania urządzeń i podzespołów, montażu, odbiorów, zimnego i gorącego rozruchu)
- G. Organizacja zaplecza budowy i placu budowy;
- H. Wykonanie wszelkich koniecznych prac inwentaryzacyjnych na obiekcie, wszelkich koniecznych badań geotechnicznych / geologicznych lub ich aktualizacja (między innymi, Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego, Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska, Projekty Geotechniczne), ekspertyz technicznych budynków, budowli, istniejących instalacji, które łączyć się będą z instalacją AC;
- I. Wykonanie wszystkich wymaganych prawem obowiązków związanych z rozpoczęciem, prowadzeniem oraz zakończeniem prac, w tym m.in. powołanie

kierownika budowy, przygotowanie / aktualizacja planu BiOZ (plan BiOZ musi być zgodny z wymaganiami Zamawiającego, a więc musi spełniać wymagania i procedury, które znajdują się w Planie BiOZ wykorzystywanym przez Zamawiającego. Wykonawca będzie mieć możliwość zaadaptować przekazany wzorzec planu BiOZ Zamawiającego na potrzeby realizacji Akumulatora Ciepła); zapewnienie osób funkcyjnych z odpowiednimi uprawnieniami przewidzianymi prawem polskim (między innymi budowlanymi, energetycznymi itp.) na wszystkich etapach realizacji inwestycji (między innymi projektowania, realizacji i odbiorów);

- J. Przygotowanie miasteczka socjalno-biurowo-warsztatowego dla potrzeb realizacji projektu w tym: podłączenie mediów od punktów wskazanych przez Zamawiającego;
- K. Przygotowanie placu budowy oraz powierzchni magazynowo-warsztatowych, a w tym dokonanie wszelkich demontaży, przełączeń, rozbiórek w zakresie infrastruktury podziemnej i naziemnej, koniecznych do zrealizowania poprawnej, kompletnej zabudowy instalacji AC. Istniejące pompy w pompowni letniej zostały zdemontowane przez Zamawiającego;
- L. Roboty budowlane, montażowe i instalacyjne dla zabudowy instalacji AC wraz ze wszystkimi pracami pomocniczymi;
- M. Połączenie instalacji z istniejącą oraz projektowaną i realizowaną przez Zamawiającego infrastrukturą w pełnym zakresie branżowym;
- N. Opracowanie pełnej dokumentacji rozruchowej.
- O. Opracowanie pełnej dokumentacji eksploatacyjnej, w tym instrukcji prowadzenia ruchu instalacji AC (w połączeniu z częścią istniejącą EC-4).
- P. Opracowanie i dostarczenie dokumentacji jakościowej w tym deklaracji zgodności za zgodność z dyrektywami UE i przepisami krajowymi, normami.
- Q. Szkolenia personelu.
- R. Utylizacja wszelkich odpadów w sposób zgodny z wymogami prawa i przekazania Zamawiającemu stosownych dokumentów (np. karty przekazania odpadów).
- S. Uruchomienie instalacji AC, udział w rozruchu instalacji, ruchu próbnym i regulacyjnym oraz procesie optymalizacji pracy instalacji.
- T. Opracowanie pełnej dokumentacji powykonawczej (w tym także redcorex) i przekazanie Zamawiającemu w wymaganej ilości egzemplarzy wersji papierowej, oraz w wersji elektronicznej;
- U. Przekazanie do eksploatacji instalacji AC.
- V. Przygotowanie pełnej dokumentacji formalno-prawnej koniecznej do uzyskania pozwolenia na użytkowanie, w tym złożenie w imieniu Zamawiającego wniosku o pozwolenie na użytkowanie oraz uzyskanie pozwolenia na użytkowanie, przygotowanie i złożenie dokumentacji oraz uzyskanie decyzji UDT (jeśli będą takie wymagane).
- W. Serwis gwarancyjny na okres udzielonej gwarancji, a w tym wszystkie planowe prace wraz z dostawą wszelkich części i materiałów oraz płynów eksploatacyjnych w okresie obowiązywania podstawowego okresu gwarancji.
- X. Współpraca z Zamawiającym, z Wykonawcami Lotów (wydzielonych mniejszych zadań inwestycyjnych koniecznych do realizacji zadania głównego), Wykonawcą budowy bloku gazowego (turbiny gazowej), Wykonawcą budowy Zakładu Odzysku Energii (ZOE), wykonawcą modernizacji bloku BFB oraz Kierownikiem Budowy

powołanym przez Zamawiającego na etapie projektowania, montażu, odbiorów, rozruchów.

Wykonawca zaprojektuje i wykona przedmiot zamówienia w sposób zapewniający wysoką efektywność energetyczną układu, ze szczególnym naciskiem na minimalizację strat ciepła kluczowych dla poprawnego funkcjonowania układu akumulacji ciepła. Zastosowane rozwiązania, szczególnie w zakresie zbiornika będą minimalizowały występowanie mostków cieplnych oraz innych strat ciepła.

## 1.1. GRANICE PRAC, DOSTAW I USŁUG

### 1.1.1. Część technologiczna

Tabela 1.1 Granice Dostaw dla części technologicznej

L.p.	System	Początek	Koniec
1	System sieciowej wody	Wpięcie do rurociągów zasilających sieci ciepłowniczej: <ul style="list-style-type: none"> <li>AP-TG-01</li> <li>AP-TG-03</li> </ul>	nowe przyłącze wraz z całą instalacją wewnętrzną AC w zakresie dostaw
2	System sieciowej wody	Wpięcie do rurociągów powrotnych sieci ciepłowniczej: <ul style="list-style-type: none"> <li>AP-TG-02</li> <li>AP-TG-04</li> </ul>	nowe przyłącze wraz z całą instalacją wewnętrzną AC w zakresie dostaw

Rurociągi łączące instalację akumulatora od punktów styku do rurociągów sieci ciepłowniczej zasilającej miasto są realizowane przez Zamawiającego w ramach odrębnego zadania i projektu technicznego.

Tabela 1.2 Współrzędne rurociągów

PUNKT	X	Y	H (n.p.m.)	0,00 = 222,88 m n.p.m.
AP-TG-02	5735889,729	6606075,041	223,61 m	+730 mm
AP-TG-04	5735892,81	6606092,949	227,93 m	+5050 mm
AP-TG-01	5735892,895	6606094,524	227,93 m	+5050 mm
AP-TG-03	5735892,893	6606092,944	225,771 m	+2891 mm

Planowane miejsca (punkty styku) rozpoczęcia zakresu Wykonawcy określono w: **Załącznik 2** oraz **Załącznik 3 do niniejszego dokumentu**.

### 1.1.2. Część budowlana

Granice Dostaw dla części budowlanej zostały przedstawione w części graficznej **Załączniku 2** do niniejszego dokumentu (dla instalacji budowlanych), zakres wniosku o Decyzję o Warunkach Zabudowy (**Załącznik 1** do niniejszego dokumentu) oraz zakres Projektu

Budowlanego (**Załącznik 13** do niniejszego dokumentu). Obiekty budowlane będą wyposażone w kompletne instalacje ogólnobudowlane. Granice Dostaw stanowią również wszelkie roboty ziemne związane z posadowieniem obiektów w terenie oraz z posadowieniem urządzeń w istniejących obiektach. Granice dostaw w zakresie części drogowej i ciągów pieszych stanowią punkty włączenia w istniejącą infrastrukturę.

### 1.1.3. Część instalacyjna

Tabela 1.3. Granice Dostaw dla części instalacyjnej

L.p.	System	Początek	Koniec
1.	Instalacja kanalizacji deszczowej	wpięcie do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej w punktach: a) AP-WS-01 -do kanalizacji Ko D400 - dla obiektów SAC ( z wyjątkiem istniejącego budynku pompowni letniej) wraz z zabudową studni na istniejących sieciach.	nowe przyłącze wraz z całą instalacją wewnętrzną w zakresie dostaw
2.	Instalacja kanalizacji przemysłowej (wody technologiczne z opróżniania rurociągów wody sieciowej)	wpięcie do istniejącej sieci kanalizacji deszczowo- przemysłowej w punktach: a) AP-WS-04 - do kanalizacji kd 160 - dla obiektów SAC ( z wyjątkiem istniejącego budynku pompowni letniej) wraz z zabudową do istniejącej studni na istniejących sieciach.	nowe przyłącze wraz z całą instalacją wewnętrzną w zakresie dostaw
3.	Instalacja wody technologicznej	wpięcie do istniejącej sieci wody pitnej w punktach: a) AP-WS-05 -do sieci wody pitnej woD 150 na południe od komory zasuw K-B - dla obiektów SAC. wraz z wpięciem i zabudową zasuw na istniejących sieciach.	nowe przyłącze wraz z całą instalacją wewnętrzną w zakresie dostaw
4.	Instalacja wody ppoż. (w przypadku potrzeby rozbudowy istniejącej sieci wody ppoż na potrzeby instalacji hydrantowej lub innych urządzeń gaśniczych).	wpięcie do istniejącej sieci wody ppoż. w punktach: a) AP-WS-06 -do sieci wodyj ppoż. woD 250 w rejonie komory zasuw K-B - dla obiektów SAC. wraz z wpięciem i zabudową zasuw na istniejących sieciach. Jeżeli potrzeba.	nowe przyłącze wraz z całą instalacją wewnętrzną w zakresie dostaw

Zamawiający nie planuje zabudowy instalacji wody zmywnej. Czyszczenie, odbywać się będzie urządzeniami czyszczącymi z układem zamkniętym wody.

#### 1.1.4. Część elektryczna

Tabela 1.4 Granice Dostaw dla części elektrycznej

L.p.	System	Granica dostaw i robót	Uwagi
1.	Zasilanie po stronie 6 kV	Pole 14 rozdzielnic 6kV R01 oraz pole 12 rozdzielnic 6kV PR2 wraz z przystosowaniem tych pól do zwiększonego obciążenia	doposażenie obu pól, kable zasilające SN oraz sterownicze nN w zakresie dostaw
2.	Istniejące instalacje chłodni wentylatorowej	Istniejące okablowanie urządzeń chłodni wentylatorowej od strony zacisków w rozdzielnicach i szafach sterowniczych	Dostawa pól odpływowych w rozdzielnicach 0,4kV w zakresie dostaw
3.	Zasilanie instalacji nn kotła elektrodowego*	Zaciski odpływowe dwóch pól odpływowych 400A w projektowanych rozdzielnicach nn	Wypożyczone pola w zakresie dostaw
4.	Sieci uziemienia	Istniejące sieci uziemienia budynku	połączenia do istniejącej sieci uziemienia w zakresie dostaw
5.	Trasy kablowe dla kabli SN zasilających	Projektowany kabloblok pomiędzy budynkiem głównym EC4 a studzienką przy drodze biomasy	trasa do wykorzystania dla ułożenia kabli SN i sterowniczych
6.	Zasilanie 0,4kV zasuw odcinających dostarczanych przez Zamawiającego w ramach systemów powiązanych z AC**	Rozdzielnica 0,4 kV Akumulatora Ciepła	Zaciski napędów zasuw odcinających

\*kocioł elektrodowy (KE) powstanie w ramach odrębnego projektu w późniejszym terminie

\*\*dla celów wyceny należy przyjąć zasilanie 11 kpl zasuw z napędami o mocy max. 0.75 kW / 400 V. Zasuwki zlokalizowane są na pomostach na rurociągach wody sieciowej (7 szt.) oraz na wyprowadzeniu ciepła w kierunku wschodnim - przy ogrodzeniu EC4 od strony północnej. Należy przewidzieć wyposażenie odpływów w rozdzielnicach oraz wejścia / wyjścia w systemie sterowania - okablowanie wykona Zamawiający.

#### 1.1.5. Część AKPiA

Tabela 1.5 Granice Dostaw dla części AKPiA

L.p.	System	Początek	Koniec
1.	DCS	Porty urządzeń komunikacyjnych po stronie DCS Wykonawcy AC	System DCS akumulatora w zakresie dostaw

2.	Kanalizacja teletechniczna	Studzienka teletechniczna w punkcie styku AP-IP-01	System tras wewnętrznych budynków AC oraz kanalizacja teletechniczna w zakresie dostaw
3.	Wewnętrzna sieć teletechniczna	Zakres i granice dostaw wskazane w <b>Załączniku 8</b> do niniejszego dokumentu - Schemat teletechniki	Wewnętrzna sieć szkieletowa w zakresie dostaw
4.	System SSP	Porty komunikacyjne centrali SSP Wykonawcy	System SSP w zakresie dostaw
5.	Rezerwacja komunikacyjna dla kotła elektrodowego*	1 redundantne złącze oraz niezbędne licencje na wymianę ok. 300 sygnałów	-

\*kocioł elektrodowy powstanie w ramach odrębnego projektu w późniejszym terminie

## 1.2. AKTUALNE UWARUNKOWANIA REALIZACYJNE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 1.2.1. Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa Inwestycja będzie realizowana jednoetapowo na działce nr 56/228 przy ulicy Andrzejewskiej 5, 90-975 Łódź na terenie elektrociepłowni EC4 w Łodzi. Właścicielem terenu przeznaczanego pod inwestycję i Zamawiającym jest Veolia Energia Łódź S.A.

Tabela 1.6 Jednostka ewidencyjna, obręb i numer ewidencyjny działki

Lp.	Województwo	Powiat	Gmina	Obręb	Nr działki	Jednostka ewidencyjna	Obręb ewidencyjny	Nr ewidencyjny
1	łódzkie	Łódź	Łódź (miasto)	W-32	56/228	106106_9	W-32	56/228

### 1.2.2. Charakterystyka terenu przewidzianego pod realizację inwestycji

Teren objęty zakresem inwestycji jest terenem o przeznaczeniu przemysłowym. Teren jest zniwelowany do rzędnej, która wynosi około 222 m n.p.m. Cały teren EC4 w Łodzi jest ogrodzony, a wstęp na niego jest kontrolowany. Teren na którym będzie realizowana inwestycja przedstawia obszar mieszczący się pomiędzy obszarami dedykowanymi pod: zabudowę bloku gazowego od wschodu i zabudowę Instalacji Termicznego Przekształcania Odpadów od zachodu.

Teren, na którym realizowana będzie Inwestycja, nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie podlega ochronie na podstawie innych decyzji administracyjnych. Nie jest również objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego, w związku z czym na potrzeby realizacji Inwestycji została uzyskana przez Zamawiającego Decyzja o Warunkach Zabudowy. Planowany teren inwestycji został przedstawiony w **Załączniku 1** do niniejszego

dokumentu. Zamieszczono również mapę obrazującą pozostałe inwestycje na terenie EC4, które będą prowadzone w zbliżonym okresie (**Załącznik 4** do niniejszego dokumentu).

### 1.2.3. Uwarunkowania klimatyczne

W rejonie Inwestycji występują warunki klimatyczne zaprezentowane w Tabeli 1.7, 1.8 oraz 1.9 (z okresu lat 2014-2018).

Tabela 1.7 Warunki klimatyczne i parametry obliczeniowe

ciśnienie atmosferyczne	987 hPa
średnioroczna temperatura powietrza	+ 9,8°C
przedział średnio miesięcznych temperatur powietrza	od -1,4°C (I) do +19,5°C (VII)
przedział skrajnych temperatur	- 20°C +30°C
prędkość i przeważający kierunek wiatru	3,3 m/s (48,6% z kier. W+SW+SE)
średnioroczna wilgotność względna	75% (zakres:0 - 100 %)
średnioroczna suma opadów	570 mm/a
maksymalna / minimalna miesięczna suma opadów	96 (VII) / 44 (II) mm/m-c

Tabela 1.8 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu letniego: wg PN-76/B-03420

Strefa klimatyczna:	III
Temperatura zewnętrzna:	30°C
Entalpia powietrza:	60,6 kJ/kg
Zawartość wilgoci:	11,9 g/kg
Wilgotność względna:	45%

Tabela 1.9 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego dla okresu zimowego: wg PN-76/B-03420

Strefa klimatyczna:	III
Temperatura zewnętrzna:	-20°C
Entalpia powietrza:	-18,4 kJ/kg
Zawartość wilgoci:	0,8 g/kg
Wilgotność względna:	100%

Dla projektowania konstrukcji budowlanych należy przyjąć oddziaływania klimatyczne zgodne z normami PN-EN (Eurocod-y).

### 1.2.4. Uwarunkowania sejsmiczne

Teren, na którym realizowana będzie Inwestycja leży poza terenem górniczym w rozumieniu art.6 pkt. 9 ustawy Prawo geologiczne i górnicze i nie jest objęty oddziaływaniami sejsmicznymi.

### 1.2.5. Dane geologiczno-hydrologiczne

W ramach Przedmiotu Zamówienia Wykonawca kalkuluje koszty związane z tzw. ryzykiem gruntowym. Koszty te w całości obciążają Wykonawcę. Zamawiający dysponuje:

- A. Dokumentacją Geologiczno-inżynierską - GEOTEKO W-wa - luty 2024
- B. Dokumentacją Badań Podłoża Gruntowego - GEOTEKO W-wa - marzec 2024
- C. Raportem z montażu otworów obserwacyjnych (piezometrów) w obrębie C2G CCGT na terenie EC-4 w Łodzi - w sąsiedztwie planowanej Inwestycji- Geoconsult” W-wa - listopad/ grudzień 2023
- D. Dokumentacja Geotechniczna dla ustalenia warunków posadowienia suchej chłodni wentylatorowej, rozdzielni i pompowni w Elektrociepłowni nr 4 (EC4) przy ul. J. Andrzejewskiej 5 w Łodzi - Geotechnika Łódź - luty 2001

UWAGA: Wyżej wymienione dokumentacje znajdują się w **Załączniku 11 do niniejszego dokumentu**. Odpowiedzialność za wykorzystanie przygotowanej przez Zamawiającego w/w dokumentacji lub jej aktualizacja pozostaje po stronie Wykonawcy. W przypadku wątpliwości Wykonawca jest zobowiązany do wykonania własnych uzupełniających badań geotechnicznych/ geologicznych.

### 1.2.6. Warunki wykonywania Prac

Wszystkie Prace związane z realizacją Inwestycji prowadzone będą w warunkach czynnego zakładu pracy.

Technologia wykonania tych Prac musi spełniać następujące podstawowe warunki:

- A. zachowanie ciągłości produkcji elektrociepłowni (za wyjątkiem okresów, w których wyłączane są z pracy poszczególne układy technologiczne określone w Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy, który musi być zatwierdzony z Zamawiającym);
- B. możliwość wykonywania przez Zamawiającego prac remontowych i inwestycyjnych na obiektach i urządzeniach zlokalizowanych w pobliżu Inwestycji;
- C. zachowanie warunków bezpiecznej pracy dla pozostałej części zakładu pracy.

Prowadzenie Robót Budowlanych na wydzielonym Placu Budowy będzie zgodne z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska, szczególnie w zakresie ochrony przed hałasem, wprowadzenia ścieków do kanalizacji, zanieczyszczenia gruntów oraz gospodarki odpadami.

W tym samym czasie na terenie EC4 planowane są do realizacji inne zadania inwestycyjne na sąsiednich wydzielonych placach budowy oraz w rejonie kotłów wodnych w formule EPC: po stronie wschodniej od AC budowa "Bloku Gazowego", po stronie zachodniej od AC budowa "Zakładu Odzysku Energii" (ZOE), w rejonie kotłowni kotłów wodnych modernizacja kotła parowego typu BFB-180 (K-3). Wykonawca Przedmiotu Zamówienia będzie zobowiązany do bieżących szczegółowych uzgodnień i koordynacji prac oraz transportów z wykonawcami ww. zadań.

## 2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

### 2.1. Część technologiczna

#### 2.1.1. Podstawowe jednostki wytwórcze i główne układy pomocnicze EC

Układ technologiczny EC4, obejmuje podstawowe urządzenia wytwórcze EC tj. trzy bloki ciepłownicze (nr 1, nr 2 i nr 3), wymienniki ciepła podstawowe XA i XB i rezerwowo - rozruchowe OXR1 i OXR2 stanowiące I stopień podgrzewania wody sieciowej, trzy kotły wodne typu WP-120 (K-4, K-5, i K-6) stanowiące II stopień podgrzewania wody sieciowej (człon szczytowy) oraz pompy wody sieciowej I i II stopnia zasilające odbiorców ciepła w wodzie sieciowej. I stopień pomp (pompy sieciowe wstępne) zlokalizowany przed wymiennikami podstawowymi, II stopień pomp (pompy sieciowe główne) zlokalizowanych za wymiennikami podstawowymi turbin, kocioł parowy (wytwornica) EOG35 (K8) zasilający odbiorców pary technologicznej.

Blok ciepłowniczy nr 1 (BC-50) składa się z:

- A. kotła parowego typu OP-230 (K-2) opalanego pyłem węgla kamiennego, turbiny parowej upustowo - przeciwprężnej typu 13UP55,
- B. generatora typu GTH 63,
- C. stacji redukcyjno-schładzającej ORS1.

Blok ciepłowniczy nr 2 (BC-50) składa się z:

- A. kotła parowego typu BFB-180 (K-3), z rusztem fluidalnym, opalanego biomasą ,
- B. turbiny parowej typu 13UCK60,
- C. generatora typu GTH 63/2,

Blok ciepłowniczy nr 3 (BC-100) składa się z:

- A. kotła parowego typu OP-430 (K-7), opalanego pyłem węgla kamiennego,
- B. turbiny parowej typu 13UC105,
- C. generatora typu GTH-125,
- D. stacji redukcyjno-schładzającej 3RS1.

Jednostka jest wyposażona w pompy wstępne i główne. Dane techniczne pomp:

- pompa wstępna:
  - typ pompy: 40B75
  - wydajność: 3000 m<sup>3</sup>/h
  - wysokość podnoszenia: 0,8 MPa
  - temperatura czynnika pompowanego(max): 150°C
  - ilość stopni (dwustrumieniowych): 1
  - wytwórca: WFP
  - typ silnika napędowego: SCDdm-136t
  - moc silnika: 1000 kW
  - napięcie stojana: 6000 V
- pompa wstępna:
  - typ pompy: 40B80-C
  - wydajność: 3000 m<sup>3</sup>/h
  - przepływ minimalny: 600 m<sup>3</sup>/h

- przepływ maksymalny: 3000m<sup>3</sup>/h
  - wysokość podnoszenia: 0,8 MPa
  - temperatura czynnika pompowanego(max): 35÷90°C
  - ilość stopni (dwustrumieniowych): 1
  - wytwórca: WFP
  - typ silnika napędowego: SCDdm-136t
  - moc silnika: 1000 kW
  - napięcie stojana: 6000 V
- pompa główna:
  - typ pompy: 40B61
  - wydajność: 2800 m<sup>3</sup>/h
  - wysokość podnoszenia: 1,2 MPa
  - temperatura czynnika pompowanego(max): 150°C
  - ilość stopni (dwustrumieniowych): 1
  - wytwórca: WFP
  - typ silnika napędowego: SCDdm1344
  - moc silnika: 1250 kW
  - napięcie stojana: 6000 V

### **Instalacja uzupełniania wody sieciowej**

Zakładana średnia wydajność instalacji uzupełniania wody sieciowej ze źródła EC4 wynosi 150 m<sup>3</sup>/h (przy ciągłym poborze z układu uzupełniania sieci ciepłowniczej EC4).

Tabela 2.1 Istniejące bloki energetyczne w EC4

EC4									
Blok	Oznaczenie / Rok rozruchu i typ kotła		Paliwo	Wydajność [t/h]	Moc cieplna na wyjściu z kotła [MW]	W tym:		Moc elektryczna TZ [MW]	Oznaczenie i typ turbiny
						Moc cieplna w wodzie sieciowej [MW]	Moc elektryczna [MW]		
Blok nr 1	K-2 / Rok 1977	OP-230	Węgiel	230	165	105	50	50	Turbina upustowo-przeciwprężna 13UP55
Blok nr 2	K-3 / Rok 1978	BFB-180	Biomasa	180	130	90	40	48	Turbina upustowo-kondensacyjna 13UCK60
Blok nr 3	K-7 / Rok 1992	OP-430	Węgiel	430	315	205	100	100	Turbina upustowo-przeciwprężna 13UC105
Kotły wodne	K-4 / Rok 1979	WP-120	Węgiel	120	140	140	-	-	-
	K-5 / Rok 1982	WP-120	Węgiel	120	140	140			
	K-6 / Rok 1984	WP-120	Węgiel	120	140	140			
Kocioł parowy	K-8 / Rok 1999	EOG-35	Olej opałowy lekki	35	23,3	23,3	-	-	-
RAZEM					1 030	843,3	190	198	



### 2.1.2. Charakterystyka eksploatacyjna miejskiej sieci ciepłowniczej

System sieci ciepłowniczej miasta Łodzi stanowi układ połączonych ze sobą głównych magistral ciepłowniczych, wyprowadzonych promieniowo z poszczególnych źródeł ciepła, pracujących na wydzielone obszary przypisane do poszczególnych źródeł ciepła. Obecnie w skład łódzkiego systemu ciepłowniczego wchodzi dwie elektrociepłownie EC3 i EC4 zlokalizowane w przeciwnych krańcach miasta.

Miejska sieć ciepłownicza w Łodzi składa się z rurociągów o średnicach od DN25 do DN900. Sieć stanowią zarówno rurociągi podziemne wykonane w technologii kanałowej i preizolowanej oraz rurociągi napowietrzne wykonane w technologii tradycyjnej, a także preizolowanej. Całkowita długość sieci ciepłowniczej przekracza obecnie 870 km.

Tabela 2.2 Uśrednione dane sieci ciepłowniczej (wyciąg z **Załącznika 3c** do niniejszego dokumentu)

2024	Temperatura otoczenia	Przepływ		Temperatura		Ciśnienie	
		zasilanie	powrót	zasilanie	powrót	zasilanie	powrót
	[°C]	[t/h]	[t/h]	[°C]	[°C]	MPa	MPa
Styczeń	-0,01	11970,5	11915,9	78,7	51,5	1,2	0,2
Luty	6,26	10776,7	10717,3	68,3	47,1	1,2	0,2
Marzec	7,27	9760,9	9739,6	67,8	47,2	1,1	0,2
Kwiecień	11,43	6189,2	6171,0	67,0	47,6	1,0	0,2
Maj	17,56	4783,3	4759,6	65,9	50,1	1,0	0,2
Czerwiec	19,63	7118,1	7081,4	62,8	51,0	1,0	0,2
Lipiec	21,69	5162,1	5132,5	64,0	51,6	0,9	0,2
Sierpień	21,22	4067,7	4029,8	68,8	52,0	0,9	0,2
Wrzesień	18,00	5375,2	5344,9	63,5	50,8	0,9	0,2
Październik	10,54	7414,0	7387,1	65,6	46,1	1,0	0,2
Listopad	3,57	10699,1	10668,8	70,6	48,2	1,1	0,2
Grudzień	2,66	11940,3	11906,0	71,0	48,6	1,2	0,2

Dane eksploatacyjne dla MSC zasilanej z obszaru EC-4 dla roku 2022 **Załącznik 3c** do niniejszego dokumentu.



Podstawowe, godzinowe dane eksploatacyjne zawierają takie wielkości jak

- A. temperatura powietrza zewnętrznego,
- B. temperatura wody zasilającej MSC,
- C. ciśnienie wody zasilającej MSC,
- D. strumień przepływu wody zasilającej MSC,
- E. temperatura wody powrotnej z MSC,
- F. ciśnienie wody powrotnej z MSC,
- G. moc cieplna wprowadzana z EC-4.

Dane zawarte w **Załączniku 3c** do niniejszego dokumentu do końca roku 2023 są oparte na poprzedniej tabeli regulacyjnej sieci ciepłej, która została zastąpiona przez **Załącznik 3b** do niniejszego dokumentu.

### 2.1.3. Opis funkcjonowania miejskiej sieci ciepłowniczej

Tabela 2.3 Podstawowe parametry wody sieciowej występujące w systemie ciepłowniczym Łodzi, zasilanym w ciepło z EC4

Ciśnienie stabilizacji utrzymywane w EC	0,20 - 0,23 MPa
Maksymalne ciśnienie w przewodzie zasilającym (w punkcie styku)	1,4 MPa
Minimalne ciśnienie w przewodzie zasilającym (w punkcie styku) - do sprawdzenia przez Wykonawcę podczas realizacji Projektu Wykonawczego.	~0,80 MPa
Minimalne ciśnienie w przewodzie powrotnym (w punkcie styku)	0,17* MPa 0,19 MPa
Średnie ciśnienie w przewodzie powrotnym (w punkcie styku)	0,20 MPa
Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne w sezonie grzewczym**	80 - 105 mH <sub>2</sub> O (0,78 - 1,03 MPa)
Maksymalne ciśnienie dyspozycyjne poza sezonem grzewczym**	60 - 85 mH <sub>2</sub> O (0,59 - 0,83 MPa)
Przepływ wody sieciowej (zakładu) w sezonie grzewczym	3 500 - 14 000 t/h
Przepływ wody sieciowej (zakładu) poza sezonem grzewczym	1 800 - 7500 t/h
Temperatury rzeczywiste wody sieciowej w sezonie grzewczym	119°C / 69°C
Temperatury obliczeniowe wody sieciowej w sez. grzewczym	150°C / 70°C
Temperatury rzeczywiste wody sieciowej w sezonie letnim	66°C / 46°C (temperatury zmienne w zależności od warunków ruchowych)

\*występuje przez kilkanaście godzin w roku

\*\* różnica ciśnień między zasilaniem i powrotem



### Sezon grzewczy

Przykładowo, w roku kalendarzowym 2022, średnia moc cieplna wynosiła ok. 635 MW<sub>t</sub> przy przepływie wody sieciowej około 10 000 Mg/h. Średnie temperatury wody zasilającej i powrotnej wynosiły odpowiednio 80°C i 51°C. W sezonie grzewczym pracuje większość urządzeń wytwórczych, tak więc w przypadku wystąpienia dużych dobowych wahań mocy cieplnej (do około AQ<sub>s</sub> = 150 MW<sub>t</sub>) i przepływów wody sieciowej, EC - 4 posiada dostateczną zdolność regulowania mocy cieplnej.

### Okres przejściowy

Analiza zapotrzebowania na moc cieplną wskazuje, że największe dobowe wahania występują na początku i końcu sezonu grzewczego, tj. w okresie przejściowym (wiosna i jesień). Średnia moc cieplna wynosiła około 300 MW<sub>t</sub>, a dobowe zmiany mocy do AQ<sub>S</sub> = 250 MW<sub>t</sub>, zaś zmiany przepływu do ok. AMS = 7 100 Mg/h

### Okres letni

W okresie letnim średnia moc cieplna wynosiła około 132 MW<sub>t</sub>, a dobowe wahania mocy mieściły się w zakresie 67 - 137 MW<sub>t</sub>. Przepływy wody sieciowej zawierały się w granicach M<sub>s</sub> = 1800 ÷ 5000 Mg/h, a średnie temperatury wody zasilającej i powrotnej wynosiły odpowiednio 75°C i 50°C. W okresie tym zapotrzebowanie mocy cieplnej, pokrywa zwykle jeden blok ciepłowniczy. Mimo niewielkich zmiany mocy i przepływów, regulacyjność EC-4 jest ograniczona z uwagi na pracę niewielu urządzeń wytwórczych w związku z wyłączaniem urządzeń do remontów.

W **Załączniku 3b** do niniejszego dokumentu została umieszczona tabela regulacyjna zaktualizowana na rok 2024 (obowiązująca w EC-4).

#### 2.1.4. Parametry wody sieciowej

Instalacja akumulatora ciepła będzie stanowić zamknięty, pośredni zbiornik magazynowania wody sieciowej krążącej w sieci miejskiej. Wymaga, się aby była to woda odtleniona i spełniająca wymagania PN, co do składu chemicznego. Przekroczenie zawartości tlenu w wodzie sieciowej będzie powodowało korozję wewnętrznej powierzchni zbiornika. Przy właściwym składzie wody sieciowej i prawidłowo utrzymywanego ciśnienia poduszki parowej trwałość zbiornika powinna być nie mniejsza niż określona w tabeli 2.4.

Tabela 2.4 Trwałość

Obiekt	Trwałość
akumulator ciepła	200 000 h, ale nie więcej niż 25 lat,
główne rurociągi	200 000 h,
budynki i budowle	50 lat użytkowania.

Parametry fizykochemiczne wody sieciowej podano w **Załączniku nr 3f** do SWZ Część II (OPZ).

## 2.2. Część budowlana i drogowa

Teren przeznaczony na realizację Przedmiotu Kontraktu jest wolny od kubaturowej zabudowy z wyjątkiem istniejącego budynku pompowni letniej i budynku rozdzielni elektrycznej, które są przewidziane do adaptacji (przebudowy i rozbudowy) na potrzeby realizacji Przedmiotu Kontraktu. W pobliżu wyznaczonego terenu poza istniejącym budynkiem pompowni letniej (pompy aktualnie nie są eksploatowane i zostały zdemontowane włącznie z infrastrukturą towarzyszącą) zlokalizowane są estakady technologiczne, z których część zostanie zaadaptowana na potrzeby pompowni wody sieciowej AC, budynek rozdzielni elektrycznej oraz chłodnia sucha.

Teren jest dobrze skomunikowany przez system dróg zakładowych o nawierzchni betonowej i asfaltowej oraz bocznice kolejową, która kończy się w pobliżu terenu planowanej Inwestycji.

Szczegółowe dane dot. istniejącego budynku pompowni letniej i budynku rozdzielni elektrycznej są zawarte w dokumentacji projektowej obiektu w **Załączniku 12** do niniejszego dokumentu.

### 2.2.1. Budynek Pompowni Letniej

Istniejący obiekt składa się z części halowej (hala pomp) o wymiarach w osiach 7,9x18,6 m. Hala jest budynkiem jednokondygnacyjnym. Wysokość maksymalna części halowej wynosi około 5,70 m, wysokość minimalna wynosi 5,50 m. Dach budynku jednospadowy o kącie nachylenia około 5°. Konstrukcję nośną pompowni w kierunku poprzecznym stanowią ramy sztywne przegubowo zamocowane w fundamencie. W kierunku podłużnym układ przegubowy stężony w osiach w skrajnym polu. Pokrycie dachu na budynku pompowni płytami warstwowymi z wełny mineralnej typu METALPLAST ISOTHERM DW-140 na płatwiach, stężonych poziomo. Do rygli ram podwieszono 2 belki jezdne dla wciągników. Pokrycie dachu na budynku elektrycznym płytami warstwowymi z wełny mineralnej typu METALPLAST ISOTHERM DW-140 na płatwiach opartych na ryglach mocowanych do wieńca. Ściany warstwowe mocowane do elementów konstrukcji stalowej. Przewidziano dodatkowe słupki do mocowania bramy oraz obudowy. Mocowanie słupów bramy do fundamentów za pomocą kotew wklejanych Hilti HVU-HAS M16x190. Zastosowane materiały – stal profilowa St3SX; St3SY.

### 2.2.2. Budynek rozdzielni

Istniejący obiekt składa się z murowanego jednokondygnacyjnego budynku o wymiarach w osiach 5,6 x 18,6 m. W budynku znajdują się pomieszczenia transformatorów, rozdzielni elektrycznej i pomieszczenie szaf systemowych. W części rozdzielni elektrycznej i pomieszczenia szaf systemowych znajduje się podpodłogowa przestrzeń kablowa przykryta podłogą podniesioną.

### 2.3. Część instalacyjna

Na terenie Elektrociepłowni EC4 jest eksploatowana zakładowa sieć wody przeciwpożarowej zasilana przez pompownię wody przeciwpożarowej (po załączeniu pompy przeciwpożarowej ciśnienie w sieci ppoż. w punkcie poboru będzie wynosić około 7,1 bar). Sieć jest wyposażona w hydranty nadziemne DN80 i DN100 (parametry hydrantów w pobliżu planowanej inwestycji: hydrant nr 12 - 23 dm<sup>3</sup>/s i hydrant nr 13 - 17,73 dm<sup>3</sup>/s). Sieć wody ppoż. służy również do zaopatrzenia w wodę do celów gospodarczych. Projektowane obiekty będą chronione za pomocą istniejących hydrantów nadziemnych (**Załącznik 13** do niniejszego dokumentu). Obecnie zakończył się przygotowywany przez Zamawiającego proces modernizacji istniejącej sieci ppoż., polegający na wymianie rur instalacji ppoż z rur PCV na PEHD.

Wykonawca jest zobowiązany podać w ofercie potwierdzenie, że obecne rozmieszczenie istniejących hydrantów jest wystarczające wg założeń projektowych do spełnienia wymagań ochrony przeciwpożarowej, zgodnie z aranżacją i technologią zaproponowaną przez Wykonawcę. Niezależnie od treści oferty do obowiązku Wykonawcy należy zapewnienie na etapie realizacji spełnienia wymagań ochrony ppoż dla nowych i adaptowanych obiektów budowlanych i instalacji technologicznych planowanych przez Wykonawcę, a w przypadku ich niespełnienia odpowiednie dostosowanie instalacji w/w. instalacji ppoż., zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych.

W rejonie planowanej lokalizacji zbiornika Akumulatora Ciepła jest zlokalizowana od strony południowej fragment instalacji wody ppoż do hydrantu HP10. W trakcie projektowania i realizacji należy zwrócić uwagę na bezkolizyjne usytuowanie nowoprojektowanych elementów inwestycji jak i na odpowiednie zabezpieczenie hydrantu w trakcie prac realizacyjnych.

W rejonie planowanej budowy przebiega sieć kanalizacji ogólnospławnej (deszczowo-przemysłowej).

Istniejący budynek pompowni letniej wraz z rozdzielnią jest wyposażony w następujące instalacje:

- A. wentylacji pompowni, stacji transformatorów, rozdzielni elektrycznej, pomieszczenia szaf systemowych;
- B. ogrzewania elektrycznego awaryjnego pompowni, oraz nagrzewnic na kanałach wentylacyjnych dla rozdzielni elektrycznej i pomieszczenia szaf systemowych;
- C. klimatyzacji pomieszczenia szaf systemowych;
- D. odwodnienia posadzki w budynku pompowni;
- E. odprowadzenia skroplin z klimatyzatora;
- F. odwodnienia dachów budynku pompowni i elektrycznego;
- G. odgromowa i uziemienia;
- H. łączności;
- I. podręczny sprzęt gaśniczy - gaśnice proszkowe ABC.

Szczegółowe dane są zawarte w **Załączniku 12** do niniejszego dokumentu zawierającym dokumentację projektową pompowni letniej.

## 2.4. Część elektryczna

Dla zasilania układ akumulacji ciepła wykorzystane będą istniejące pomieszczenia elektryczne pompowni letniej. Obecnie w budynku znajdują się dwa transformatory 6,3/0,4 kV TWW1 i TWW2 o mocy 800 kVA każdy, pracujące na rozdzielnic 0,4kV odpowiednio RWW1 i RWW2. Rozdzielnice te są połączone sprzęgłem - mostem szynowym. Z rozdzielnic tych są zasilane wentylatory chłodni letniej, armatura oraz instalacje oświetlenia, wentylacji i gniazd remontowych. Rozdzielnice wolnostojące, wysuwne na prąd znamionowy 1250 A każda.

Zasilanie transformatorów TWW1 i TWW2 odbywa się z rozdzielnic 6 kV odpowiednio PO1 pole 14 oraz PR2 pole 12, za pomocą kabli typu YAKYFtly 3x120mm<sup>2</sup> 3,6/6 kV, ułożonych w ziemi. Rozdzielnice 6 kV są zlokalizowane w pomieszczeniach elektrycznych budynku głównego elektrociepłowni.

**W Załączniku nr 2** wskazano wykonane przez Zamawiającego przepusty kablowe 2x160 mm i 1x110 mm, które są połączone od strony wschodniej z istniejącą studzienką kablową i kabloblokami prowadzącymi do budynku głównego, natomiast od strony zachodniej są zakończone w ziemi i zabezpieczone. Przepusty nie są połączone od strony zachodniej z istniejącym budynkiem.

Istniejące instalacje i odbiory chłodni letniej zostaną zasilone z projektowanych instalacji. Aktualne obciążenie rozdzielnic wynosi ok. 150 kW na sekcję. Istniejące transformatory podlegać będą wymianie stosownie do projektowanego obciążenia. Dla zasilania po stronie 6kV transformatorów należy ułożyć nowe kable 6 kV o przekrojach dostosowanych do obciążenia.

## 2.5. Część AKPiA

W EC4 trzy bloki ciepłownicze są nadzorowane i sterowane przez systemy DCS z nastawni blokowych. Bloki 1, 2 i 3 są obsługiwane przez systemy DCS typu DNA, firmy Valmet. Do systemów DCS są wprowadzone wszystkie sygnały pomiarowe i sterowania z obiektów i rozdzielnic elektrycznych oraz funkcjonuje komunikacja z systemami sterowania urządzeń lub układów autonomicznych w trybie wymiany sygnałów.

Zamawiający wymaga, aby projektowany układ sterowania dla Akumulatora Ciepła stanowił osobny, autonomiczny system sterowania, skomunikowany lub zintegrowany z istniejącą siecią DCS - szczegółowy opis wymagań technicznych znajduje się w punkcie 4.8 niniejszego dokumentu.

### 3. PRACE DEMONTAŻOWE, ROZBIÓRKOWE I PRZEKŁADKI

#### 3.1. Zakres branży technologicznej

Zamawiający wykonał prace demontażowe związane z demontażem 2 szt. agregatów pomp letnich w istniejącej pompowni letniej oraz demontażem odcinków rurociągów łączących ssanie i tłoczenie ww. pomp z istniejącą infrastrukturą rurociągową i armaturą w celu uwolnienia miejsca pod pompy akumulatora.

Szczegółowy zakres demontaży zrealizowanych przez Zamawiającego:

- A. Agregaty pompowe pomp letnich (pompy i silniki) - 2 szt.;
- B. Aparatura obiektowa do pomiarów ciśnienia/różnicy ciśnień, temperatury oraz drgań agregatów pompowych (pompa-silnik) - 2 kpl.
- C. Rurociągi i kolana po stronie tłocznej ww. pomp DN 500 wraz z wyposażeniem w tym armaturą odcinającą oraz infrastrukturą odwadniającą 2 - kpl.;
- D. Rurociągi i kolana po stronie ssawnej wraz z wyposażeniem w tym filtry ww. pomp wraz z armaturą odcinającą DN 600 oraz infrastrukturą odwadniającą 2 kpl.
- E. Opodestowanie związane z obsługą (demontaż) 2 szt. niezbędny dla realizacji pozostałych prac demontażowych i rozbiórkowych rurociągów oraz innych konstrukcji.

Pozostałe zbędne elementy np. kable, kanały wentylacyjne itp. zostaną zdemontowane przez Wykonawcę i przekazane do magazynu Zamawiającego. Wykonawca skalkuluje koszty przekazania w cenie kontraktu. Granice działań Wykonawcy związane z późniejszym montażem kończą się w rejonie słupa estakady oznaczenie punktu AP-TP-02.

Granicą działań Wykonawcy będzie wskazany ww. punkt gdzie Wykonawca dokona wpięcia nowych rurociągów łączących akumulator do projektowanych oddzielnie przez Zamawiającego rurociągów spinających infrastrukturę akumulatora z siecią ciepłowniczą istniejącego układu wody sieciowej EC-4 (**Załącznik 2** do niniejszego dokumentu). Zmiany te będą także generować potrzeby adaptacji układów w branży budowlanej, elektrycznej i AKPiA.

W ramach istniejącej infrastruktury technicznej w pompowni letniej, należy pozostawić osuszacz Munters, który jest związany technologicznie z chłodną suchą (służy do konserwacji Chłodni Suchej osuszonym powietrzem na czas wyłączenia z eksploatacji w sezonie zimowym).

## 3.2. Zakres branży budowlanej i drogowej

Szczegółowy zakres demontażu zrealizowanych przez Zamawiającego:

- A. Wykucie i demontaż ram agregatów pompowych oraz oczyszczenie ram z betonu w celu przekazania do magazynu - 2 szt.;
- B. Skucie postumentów betonowych pod agregatami pompowymi do poziomu istniejącej posadzki;
- C. Skucie pozostałych postumentów betonowych pod podporami rurociągów i filtrów do poziomu posadzki.

W ramach prac rozbiórkowych branży budowlanej i drogowej w przypadku zaistnienia takiej potrzeby przewiduje się rozbiórkę istniejącej nawierzchni drogowej (z płyt drogowych i innych typów jeżeli będzie to potrzebne) odcinka biegnącego w rejonie projektowanego akumulatora lub jej włączenia w nowo-projektowany przez Wykonawcę układ drogowy.

Może także zaistnieć konieczność przebudowy ścian istniejącej pompowni letniej (w tym zmian jej otworowania - wykonanie nowych otworów i zamknięcie istniejących) w związku ze zmianą lokalizacji i koniecznością rozbudowy rurociągów w pompowni, co jest zależne od propozycji aranżacji przedstawionej przez Wykonawcę.

W zakresie prac Wykonawcy będzie także rozbiórka istniejących budowlanych konstrukcji wsporczych wraz z fundamentami istniejących konstrukcji budowlanych (między innymi estakad, kanałów kablowych, fundamentów maszyn oraz innych obiektów budowlanych) oraz wymiany elementów budowlanych (takich jak np. stolarka) w przypadku gdyby technologia zaoferowana przez Wykonawcę lub aktualne przepisy prawa tego wymagały.

## 3.3. Zakres branży instalacyjnej

### 3.3.1. Instalacja ogrzewania

Zakres demontażu instalacji zrealizowany przez Zamawiającego nie dotyczył instalacji HVAC.

Nie przewiduje się prac związanych z demontażem lub przekładaniem instalacji ogrzewania. Natomiast może zaistnieć konieczność zmiany lokalizacji, połączenia i dostosowania elektrycznej instalacji ogrzewania istniejących obiektów do nowych warunków i aktualnego stanu prawnego. [Decyzja o konieczności demontażu lub modernizacji jest po stronie Wykonawcy.](#)

### 3.3.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

Zakres demontażu instalacji zrealizowany przez Zamawiającego nie dotyczył instalacji HVAC.

Nie przewiduje się prac związanych z demontażem lub przekładaniem instalacji wentylacji i klimatyzacji. Natomiast może zaistnieć konieczność demontażu i wymiany na nową lub połączenia oraz dostosowania instalacji wentylacji i klimatyzacji istniejących obiektów do nowych warunków pracy układu oraz aktualnego stanu prawnego. [Decyzja o konieczności demontażu lub modernizacji jest po stronie Wykonawcy.](#)

### 3.3.3. Sieci wod-kan

Należy wykonać przebudowę istniejącej czynnej sieci kanalizacji (deszczowo-przemysłowej) w związku z budową nowej pompowni i zbiornika akumulatora (między innymi dwóch studni kanalizacyjnych "kdpn" w pobliżu zlikwidowanego odcinka toru kolejowego nr 440). Natomiast może również zaistnieć konieczność połączenia i dostosowania instalacji wod-kan istniejących obiektów do nowych warunków i aktualnego stanu prawnego.

## 3.4. Zakres branży elektrycznej

Szczegółowy zakres demontażu zrealizowanych przez Zamawiającego:

- A. Demontaż kabli 6kV na odcinku od silnika do skrzynki wiszącej na ścianie wschodniej pompowni - 2 szt.;
- B. Demontaż bednarek uziemiających (Zamawiający pozostawił zabezpieczone pod kątem BHP końcówki bednarki w celu umożliwienia późniejszego wykorzystania).

W zakresie branży elektrycznej Wykonawca zdemontuje:

- A. istniejące transformatory TWW1 i TWW2,
- B. istniejące rozdzielnice 0,4 kV RWW1 i RWW2 wraz z mostami szynowymi,
- C. pozostałe rozdzielnice nn i szafy krosowe,
- D. istniejące kable 6kV oraz sterownicze do budynku pompowni letniej, wyłącznie na odcinku od wejścia kabli do kablowni budynku elektrycznego EC4 do zacisków rozdzielnic 6kV oraz na Terenie Budowy AC,
- E. kolidujące instalacje elektryczne, w tym oświetleniowe i gniazd wtykowych.

Elementy zdemontowane wskazane wyżej zostaną przekazane do magazynu Zamawiającego. Wykonawca skalkuluje koszty przekazania w Wynagrodzeniu.

## 3.5. Zakres branży AKPiA

Szczegółowy zakres demontażu zrealizowanych przez Zamawiającego:

- A. Demontaż kabli niskonapięciowych zasilających armaturę oraz kabli do układów AKPiA od obiektu (napędów elektrycznych armatury) do skrzynek sterowniczych razem ze skrzynkami lub do szaf AKPiA - 2 kpl.
- B. Demontaż tras kablowych prowadzących kable niskonapięciowe i kable układów AKPiA od obiektu (agregatów pompowych) do skrzynek sterowniczych lub szaf AKPiA - 2 kpl.



W zakresie branży AKPiA przewiduje się prace demontażowe - aparatura, szafki obiektowe, oraz okablowanie AKPiA w pompowni letniej oraz wykonanie przekładek (okablowanie do części technologicznej i elektrycznej) w zakresie chłodni wentylatorowej i zakładowej sieci komunikacyjnej w pomieszczeniu AKPiA pompowni letniej.

Dodatkowo Wykonawca zlikwiduje istniejącą sieć teletechniczną w obrębie budowy j.w. Do likwidacji są 2 studzienki teletechniczne oraz kanalizacja teletechniczna i okablowanie między nimi oraz w obrębie Terenu Budowy.

Elementy zdemontowane wskazane wyżej zostaną przekazane do magazynu Zamawiającego. Wykonawca skalkuluje koszty demontażu i przekazania w Wynagrodzeniu.

## 4. OGÓLNE WYMAGANIA FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

### 4.1. Podstawowe funkcje systemu akumulacji ciepła

Do układu cieplnego EC-4 będzie dobudowany Akumulator Ciepła w postaci cylindrycznego, izolowanego zbiornika magazynowego wody gorącej. Podstawowe zadania Akumulatora Ciepła w układzie cieplnym EC obejmują:

- A. wyrównywanie obciążenia źródła ciepła przy zmiennym zapotrzebowaniu energii przez odbiorców,
- B. pokrywanie szczytowego zapotrzebowania na ciepło,
- C. zmniejszenie zużycia paliwa jako konsekwencja stabilnej pracy przy wyrównanym obciążeniu,
- D. zmniejszenie emisji zanieczyszczeń jako konsekwencja mniejszego zużycia paliwa i stabilnej pracy przy wyrównanym obciążeniu,
- E. możliwość uniknięcia czasowego uruchamiania dodatkowych jednostek wytwórczych dla pokrycia zmiennego zapotrzebowania na ciepło,
- F. zmniejszenie emisji zanieczyszczeń jako konsekwencja uniknięcia czasowego uruchamiania dodatkowych jednostek wytwórczych (kotłów szczytowych) dla pokrycia zmiennego zapotrzebowania na ciepło,
- G. możliwość pracy źródła ciepła w okresach, w których chwilowe zapotrzebowanie ciepła przez odbiorców jest niższe niż minima techniczne urządzeń wytwórczych,
- H. możliwość intensyfikacji produkcji energii elektrycznej w szczytach zapotrzebowania przez możliwość akumulacji ciepła wytwarzanego w blokach kogeneracyjnych,
- I. zmniejszenie strat wody sieciowej jak i energii zawartej w wodzie sieciowej. Akumulator Ciepła dodatkowo powinien pełnić rolę dużego naczynia wzbiorczego w systemie oraz umożliwić stabilizację ciśnienia w rurociągach powrotnych wody sieciowej do EC,
- J. Akumulator Ciepła powinien stanowić awaryjny zbiornik umożliwiający uzupełnienie wody sieciowej, w sytuacji awarii sieci ciepłowniczej (nieszczelności w miejskiej sieci ciepłowniczej),
- K. Akumulator Ciepła będzie współpracował w przyszłości w układzie pracy z kotłem elektrodowym (planowanym do budowy w późniejszym terminie w ramach odrębnego zadania inwestycyjnego). Praca kotła będzie odbywać się w kaskadzie lub równolegle z istniejącymi blokami energetycznymi,
- L. odzysk energii za pomocą jednej pompy w systemie PAT po stronie wody zimnej.



## 4.2. Opis stanu docelowego

### 4.2.1. Podstawowe parametry techniczne systemu Akumulatora Ciepła z pompownią

Tabela 4.1 Parametry Akumulatora Ciepła

Pojemność użyteczna* (efektywna objętość pomiędzy maksymalnym położeniem dyszy górnej i dyszy dolnej)	33 000 m <sup>3</sup> +2% -0,5%
Ilość zmagazynowanego ciepła* (przy temperaturze wody zasilającej 95°C i przy temperaturze wody powrotnej 45°C)	1750 MWh
Wydajność ładowania*** / rozładowania	300 m <sup>3</sup> /h - 2 800 m <sup>3</sup> /h
Wysokość maksymalna wynikająca z decyzji formalno-prawnych (najwyższy punkt od poziomu gruntu biorąc pod uwagę zamontowane urządzenia i konstrukcje na dachu)	80 m
Średnica maksymalna wynikająca z decyzji formalno-prawnych (biorąc pod uwagę izolację i fundament)**	28 m
Temperatura robocza	98°C / 40°C
Temperatura obliczeniowa	100°C
Ciśnienie obliczeniowe	hydrostatyczne, zbiornik bezciśnieniowy wypełniony wodą

\*Wykonawca zaprojektuje i wykona Akumulator Ciepła, z założeniem że daną wejściową do projektowania jest pojemność użyteczna, a ilość zmagazynowanego ciepła będzie wynikowa

\*\*Średnica fundamentu zostanie zaprojektowana przez Wykonawcę z uwzględnieniem możliwego najszerszego pasa serwisowego

\*\*\*mierzona przy współpracy infrastruktury akumulatora z pompami sieciowymi istniejących bloków

### 4.2.2. Opis działania

Akumulator Ciepła będzie zbiornikiem stalowym bezciśnieniowym wypełnionym wodą sieciową. W Akumulatorze Ciepła gorąca woda gromadzi się w jego górnej części. Podczas ładowania Akumulatora Ciepła, gorąca woda z istniejących wymienników bloków ciepłowniczych, budowanego bloku gazowego oraz planowanego (na razie brak decyzji terminowej) do budowy kotła elektrodowego wypiera zimną ku dołowi (ładowanie akumulatora będzie realizowane przy wykorzystaniu pomp sieciowych blokowych). Woda zimna następnie przez rurociągi powrotne wpływa do wymienników ciepłowniczych na blokach energetycznych i do kotła elektrodowego, jeżeli zostanie w przyszłości zbudowany.

Przy rozładowywaniu zimna woda powrotna z sieci ciepłowniczej wypiera za pomocą pomp wody zimnej wodę gorącą ku górze zbiornika, a ta dalej za pomocą pomp wody gorącej trafia do magistralnych rurociągów sieci ciepłowniczej zasilających miasto.

Poziom wody w Akumulatorze Ciepła ulega zmianom związanym ze zmianą objętości wody w zbiorniku akumulatora. Dodatkowo Akumulator Ciepła będzie realizował funkcję zbiornika buforowego stabilizującego ciśnienie na rurociągach powrotnych do EC-4 i w systemie

ciepłowniczym podczas zmiany objętości wody w systemie oraz funkcję awaryjnego zbiornika wody dla miejskiej sieci ciepłowniczej.

Wstępnie przewidujemy zmiany poziomu:

- A. o wartość około 1,8 m wynikającą ze zmiany udziału wody gorącej w stosunku do wody zimnej przy ładowaniu i rozładowaniu zbiornika - zmieniają się proporcje pomiędzy ilością wody gorącej i zimnej w Akumulatorze Ciepła, a więc położenie termokliny,
- B. o wartość około 1 m przy wykorzystaniu akumulatora jako bufora dla sieci ciepłowniczej (dobowa zmiana objętości wody w systemie ciepłowniczym EC-4 w okresie zimowym szacowana jest na około 500 m<sup>3</sup>),
- C. całkowita zmiana poziomu związana z awaryjnym uzupełnianiem sieci przewidywana przez Zamawiającego to około 3 m - (do potwierdzenia przez Wykonawcę na etapie projektowania).

Akumulator Ciepła będzie uzupełniał wodę w sieci ciepłowniczej w przypadku nieszczelności infrastruktury sieciowej. Awaryjne zasilanie sieci ciepłowniczej oznacza dodatkowe uzupełnianie sieci ciepłowniczej strumieniem wody 200 m<sup>3</sup>/h przez okres około 1 - 2 godzin do czasu odcięcia nieszczelności przez służby sieciowe. Zakłada się, że w takim trybie pracy akumulator nie będzie zasilany wodą gorącą (przerwany proces ładowania), a jedynie będzie zasilany w czynnik wytwarzający poduszkę parową. Poziom wody może spaść w zbiorniku poniżej projektowanego poziomu minimalnego dla normalnej pracy akumulatora jednak musi się mieścić w zakresie pracy układu wytwarzającego poduszkę parową. Ruchomy dyfuzor górny musi posiadać odpowiednie zabezpieczenie, które umożliwia obniżenie poziomu wody poniżej skrajnej dolnej pozycji dyfuzora. W takim przypadku akumulator będzie wyłączony z funkcji ładowania i rozładowania. W celu uniknięcia oddziaływania powietrza atmosferycznego na powierzchnię wewnętrzną zbiornika, w trybie awaryjnym przewiduje się w dalszym ciągu utrzymywanie nad lustrem wody poduszki parowej w zbiorniku. Instalacja pobierania wody do wytwornicy poduszki parowej musi zapewniać maksymalną zmianę poziomu wody w zbiorniku związaną z rozszerzalnością cieplną wody przy zmianach położenia termokliny, zmianę objętości wody w systemie ciepłowniczym i umożliwienie awaryjnego zasilania sieci ciepłowniczej.

Maksymalna temperatura wody ładującej Akumulator Ciepła będzie wynosiła około 98°C i w sytuacjach awaryjnych możliwe będzie zwiększenie temperatury wody w cyklu ładowania do nawet 110°C na maksymalnie na 2 - 3 minuty, na przykład w przypadku awarii układu chłodzenia gorącej wody do Akumulatora Ciepła.

Jeśli woda używana do ładowania zbiornika będzie miała temperaturę wyższą niż 98 °C (dla pracy w normalnych warunkach), należy zastosować układ mieszania (pompę mieszającą - PM) z wodą powrotną w celu obniżenia tej temperatury do 98°C. Pompa mieszająca, będzie również dodatkowym wsparciem układu zimnego zmieszania w trybie rozładowania AC umożliwiając precyzyjne regulowanie strumienia wody zimnego zmieszania w celu utrzymania temperatury na zasilaniu miejskiej sieci ciepłowniczej. W takim przypadku



dodatkowy strumień wody zimnej z pompy mieszającej będzie kierowany na ssanie pomp wody gorącej. Temperatura wody zimnej w akumulatorze to temperatura wody powrotnej z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Ciśnienie pracy Akumulatora Ciepła zbliżone będzie do ciśnienia atmosferycznego. Nad lustrem wody w zbiorniku akumulatora powinno być utrzymywane niewielkie nadciśnienie 500 Pa +/- 400 Pa, co wynika z pracy instalacji poduszki (ostateczna wartość ciśnienia będzie ustalona przez Wykonawcę podczas projektowania zbiornika). W zbiorniku Akumulatora Ciepła będzie panować zmienne ciśnienie poduszki parowej i idąc w dół zbiornika będzie rosło z uwagi na ciśnienie hydrostatyczne wody, osiągając wartość ciśnienia zbliżoną do wysokości części cylindrycznej zbiornika liczoną w [mH<sub>2</sub>O].

Woda sieciowa w akumulatorze może kontaktować się z powietrzem atmosferycznym, poprzez zawór oddechowy (przerwywacz próżni), w związku z tym nad lustro wody w zbiorniku wprowadzana jest para wodna, która ma za zadanie izolować powierzchnię zbiornika i lustro wody przed absorpcją tlenu. Rolę zasilacza w parę wodną będzie spełniać instalacja poduszki parowej.

Warstwa buforowa, przy pierwszym uruchomieniu akumulatora, wytwarzana będzie poprzez dostarczanie pary z wytwornicy pary (w dłuższym okresie czasu) i wytwarzanie tzw. deszczu parowego nad lustrem wody w zbiorniku akumulatora. Następnie poduszka będzie trwała, lecz może ulegać chwilowym tzn. kilkugodzinnym zaburzeniom, szczególnie przy dużych strumieniach wody, ładujących bądź rozładowujących Akumulator Ciepła lub trybu pracy awaryjnej opisanej powyżej. Rezerwę w przypadku instalacji poduszki parowej stanowi rezerwowa wytwornica pary (układ 2x100%). Woda zasilająca wytwornice pary pobierana będzie z warstwy buforowej znajdującej się bezpośrednio pod lustrem wody w zbiorniku akumulatora. Woda ta o temperaturze ok. 75°C - 98°C przegrzewania będzie w wytwornicy do temperatury powyżej 100°C, a następnie wtryskiwana dyszą w przestrzeń poduszki parowej nad lustrem wody w zbiorniku i rozprężając się będzie wytwarzany tzw. deszcz parowy - para i woda w stanie saturacji.

W sytuacji pracy Akumulatora Ciepła w trybie awaryjnym uzupełniania sieci jak i w momencie rozruchu akumulatora dopuszcza się pracę równoległą dwóch wytwornic pary dla umożliwienia zachowania poprawnego nadciśnienia poduszki parowej.

Jakość wody gromadzonej w Akumulatorze Ciepła będzie odpowiadać wymaganej jakości wody sieciowej (znajduje się w obszarze działań eksploatacyjnych Zamawiającego), co będzie miało pozytywny wpływ na żywotność tego urządzenia i instalacji wody sieciowej.

Charakterystykę planowanego ładowania i rozładowania Akumulatora Ciepła oraz podstawowe schematy ideowe ujęto w **Załączniku 3d** do II Części SWZ.

#### 4.2.3. Podstawowe wyposażenie instalacji Akumulatora Ciepła

Instalacja Akumulatora Ciepła będzie wyposażona w:

- A. zbiornik o pojemności użytecznej około 33 000 m<sup>3</sup>,
- B. pompy wody gorącej w systemie – 3x33%, 3x900 m<sup>3</sup>/h,
- C. pompy wody zimnej – 3x33%, 3x900 m<sup>3</sup>/h (w tym jedna przystosowana po stronie hydrauliki oraz po stronie zasilania - odzysk energii elektrycznej do pracy w systemie PAT),
- D. pompy stabilizacji ciśnienia na powrocie z sieci ciepłowniczej – 2x100%, 2x60 m<sup>3</sup>/h,
- E. pompę mieszającą – 1x100%, 1x 540 m<sup>3</sup>/h,
- F. pompy zimnego zmieszania dla EC4 – 2x50%, 2x1100 m<sup>3</sup>/h,
- G. pompy cyrkulacyjne poduszki parowej – 3x50% lub 2x50% z pompą rezerwową w magazynie (dla dwóch sztuk wytwornic pary),
- H. wytwornice pary do poduszki parowej – 2x100% (wydajność zostanie określona przez Wykonawcę),
- I. rurociągi wody gorącej,
- J. rurociągi wody zimnej,
- K. rurociągi wody dla zasilania poduszki parowej,
- L. rurociągi w obrębie wytwornicy pary do poduszki parowej,
- M. rurociągi przelewowe i spustowe zbiornika AC,
- N. rurociągi w rejonie pomp wody zimnej,
- O. rurociągi w rejonie pompy mieszającej,
- P. rurociągi w rejonie pomp stabilizacji ciśnienia na powrocie z sieci ciepłowniczej,
- Q. rurociągi w rejonie pomp zimnego zmieszania,
- R. rurociągi w rejonie pomp wody gorącej,
- S. rurociągi odwodnień, odpowietrzeń i spustów w obszarze pompowni.

Powyżej podano przybliżone (wstępne) parametry pomp wynikające z koncepcji - do zweryfikowania przy projektowaniu przez Wykonawcę.

Wszystkie rurociągi wyposażone będą w niezbędną armaturę odcinającą, regulacyjną, zwrotną odpowietrzającą i odwadniającą oraz zabezpieczającą umożliwiającą stabilne prowadzenie procesu w zakładanych przez Zamawiającego zmiennych warunkach pracy akumulatora (należy uwzględnić obejścia regulacyjne dla małych przepływów i warunków gdzie pompy wody zimnej i gorącej będą poza zakresem regulacji zgodnie z charakterystykami regulacyjnymi tych pomp).

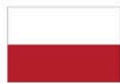
Dla pompy w systemie pompowania - PAT niezbędne będą dodatkowe zawory regulacyjne umożliwiające pracę w pełnym obszarze regulacji podczas ruchu turbinowego oraz zawory obejściowe klap zwrotnych (**Załącznik 3** do niniejszego dokumentu).



#### 4.2.4. Podstawowe wyposażenie zbiornika

Tabela 4.2 Przewidywane podstawowe wyposażenie zewnętrzne zbiornika

L.p.	Wyposażenie	Ilość minimalna
1	zawór oddechowy z zamknięciem wodnym,	1
2	zawory bezpieczeństwa w postaci zaworów klapowych pełniących jednocześnie funkcję włączników rewizyjnych,	2
3	zawór odpowietrzający,	1
4	rurociąg wody gorącej w obrębie akumulatora,	1
5	rurociąg wody zimnej w obrębie akumulatora,	1
6	rurociąg przelewowy z zasyfonowaniem,	1
7	rurociąg spustowy,	1
8	króćce do pomiaru ciśnienia na dachu oraz w dolnej części płaszcza,	4
9	osłony termometryczne do pomiaru temperatury wody należy rozmieszczać w odstępach pionowych nie większych niż 1,2 m wzdłuż powierzchni walcowej zbiornika. Dodatkowo należy przewidzieć bezpieczny dostęp serwisowy z wykorzystaniem schodów spiralnych.	w zależności od wysokości
9a	osłony termometryczne do pomiaru temperatury przestrzeni poduszki parowej	2
10	radarowe pomiary poziomu wody w zbiorniku,	3
11	rynny i rury zrzutowe odprowadzające wodę z poziomu dachu,	ustali Wykonawca*
12	schody spiralne umożliwiające wejście na dach zbiornika,	1
13	podest dachowy wraz z balustradą, tak aby zapewniał stały dostęp do obsługi urządzeń zamontowanych na dachu, oraz system asekuracji wraz z punktami kotwienia do bezpiecznej realizacji pracy na wysokości jeśli niezbędny do dokonywania działań serwisowych w rejonie dachu zbiornika akumulatora,	ustali Wykonawca*
14	włazy rewizyjne w dolnej części płaszcza,	1
15	izolacja termiczna zbiornika o grubości minimalnej 500 mm oraz izolacja zabezpieczająca przed wodą dennicy górnej (z wełny mineralnej twardej) zapewniająca odpowiednią trwałość nawet w przypadku sporadycznego przemieszczania się po niej obsługi	ustali Wykonawca*
16	uziemienie i instalacja odgromowa	ustali Wykonawca*
17	Instalacja poduszki parowej, z podzespołami (2x100%):	-
	rurociąg ssący na zewnątrz zbiornika,	1
	rurociąg tłoczny na zewnątrz zbiornika,	1
	króciec pomiarowy przepływu wody w wytwornicy pary	1
	wspawane osłony termometryczne do pomiaru temperatury,	1
	armatura,	2
18	oświetlenie ciągów komunikacyjnych zgodnie z normami,	ustali Wykonawca*
19	urządzenia AKPiA,	ustali Wykonawca*



\*ilość zostanie ustalona przez Wykonawcę na etapie projektu wykonawczego, który będzie wymagał akceptacji Zamawiającego.

Tabela 4.3 Przewidywane podstawowe wyposażenie wewnętrzne zbiornika

L.p.	Podstawowe wyposażenie wewnętrzne zbiornika	Ilość minimalna
1	dyfuzor górny (kryza górna z możliwością przemieszczania wraz z zmianą poziomu wody w akumulatorze o zmiennym poziomie pracy - całkowita zmiana poziomu to 3 m do potwierdzenia przez Wykonawcę), wraz z pływakiem, prowadnicą, rurą centralną i częścią rurociągu gorącego,	1
2	dyfuzor dolny wraz z częścią rurociągu zimnego,	1
3	punkty kotwienia dla realizacji prac inwestycyjnych i przeglądów zbiornika, w rejonie włączów górnych	2
4	lista króćców (przewidywana przez Inwestora minimalna ilość):	n/d
4.1	króciec pomiaru poziomu wody	3
4.2	Króciec zaworu oddechowego	1
4.3	króciec zaworu odpowietrzającego	1
4.4	króciec pomiaru ciśnienia w poduszce parowej	3
4.5	króciec pomiaru temperatury w płaszczu (niezależnie od wysokości zbiornika Zamawiający zakłada montaż w podziałce wysokościowej w odstępach pionowych nie większych niż 1,2 m wzdłuż powierzchni walcowej zbiornika).	(liczba będzie wynikała z wysokości - określił Oferent)
4.6	króciec pomiaru temperatury w poduszce parowej	2
4.7	króciec lancy wtryskowej	2
4.8	króciec poboru wody do wytwornicy pary	1
4.9	króciec wody z wytwornicy- wtrysk pary	2
4.10	króciec wody zimnej	1
4.11	króciec wody gorącej	1
4.12	króciec przelewu awaryjnego	1
4.13	króciec spustu	1
4.14	króciec włączu w płaszczu	1
4.15	króciec zaworów bezpieczeństwa na dachu (spełniający również rolę włączu rewizyjnego do zbiornika)	2
5	instalacja poduszki parowej, z podzespołami wyposażenia wewnętrznego:	n/d
5.1	ruchomy rurociąg ssący wewnętrzny wraz z pływakiem	1
5.2	rurociąg tłoczny wewnętrzny wraz z dyszą spray,	2

\*ilość zostanie ustalona przez Wykonawcę na etapie Projektu Wykonawczego, który będzie wymagał akceptacji Zamawiającego.

## 4.3. POWIĄZANIE UKŁADU AKUMULACJI CIEPŁA Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ

### 4.3.1. Zakres branży technologicznej

W zakresie branży technologicznej powiązanie z istniejącą i projektowaną przez Zamawiającego infrastrukturą realizowane będzie przez:

- A. wpięcie wody zimnej w rurociąg (AP-TG-02, patrz **Załącznik 2** i **Załącznik 2a**) w miejscu przed wprowadzeniem do budynku istniejącej pompowni letniej adoptowanej do funkcji pompowni wody zimnej sieciowej od strony zachodniej,
- B. wpięcie wody zimnej w rurociąg doprowadzony i udostępniony przez Zamawiającego (AP-TG-04, patrz **Załącznik 2** i **Załącznik 2a**) na placu budowy za drogą w kierunku planowanej lokalizacji budynku pompowni wody sieciowej gorącej około 1 metra od ściany północnej nowego budynku w celu zasilenia pomp zimnego zmieszania,
- C. wpięcie wody gorącej służącej do ładowania akumulatora w rurociąg (AP-TG-01) doprowadzony i udostępniony przez inwestora na placu budowy za drogą w kierunku planowanej lokalizacji budynku pompowni wody sieciowej gorącej około 1 metra od ściany północnej nowego budynku,
- D. wpięcie wody gorącej po zimnym zmieszaniu w rurociąg (AP-TG-03) doprowadzony i udostępniony przez inwestora na placu budowy za drogą w kierunku planowanej lokalizacji budynku pompowni wody sieciowej gorącej około 1 metra od ściany północnej nowego budynku - na wyprowadzeniu z pompowni wody gorącej po zmieszaniu (rurociąg będzie włączony do rurociągów sieci ciepłowniczej na wyjściu do miasta),
- E. wpięcie rurociągu przelewu awaryjnego w istniejącą sieć kanalizacji deszczowo-przemysłowej. Rurociąg przelewu awaryjnego (wody gorącej) z akumulatora ciepła zostanie wyposażony w syfon. Rurociąg poprzez syfon, będzie odprowadzał gorącą wodę z przelewu akumulatora poprzez połączenie z istniejącą siecią kanalizacji deszczowo-przemysłowej,
- F. wpięcie rurociągu spustu z Akumulatora Ciepła - Akumulator Ciepła zostanie wyposażony w rurociąg spustu (wody zimnej) z dna zbiornika. Rurociąg, będzie odprowadzał wodę do istniejącej sieci kanalizacji deszczowo-przemysłowej.

Najważniejsze informacje o powiązaniu AC z istniejącą infrastrukturą sieci ciepłowniczej:

- A. Rurociągi wody gorącej:
  - a. rurociąg wody gorącej DN700 doprowadzający wodę siecią zasilającą akumulator ciepła z bloków parowych i bloku gazowego EC-4 poprzez pompownię Akumulatora Ciepła - miejsce wpięcia rurociągu w króciec zabudowany w rejonie pompowni wody gorącej AC. Temperatura wody gorącej wpływającej do Akumulatora Ciepła:
    - powinna być utrzymywana na poziomie od 75°C do 98°C, Zamawiający przewiduje w różnych porach roku eksploatację akumulatora przy różnych temperaturach ładowania. W okresie zimy

będą to temperatury zbliżone do 98°C, w okresie przejściowym temperatury około 85°C, a w lato temperatury na poziomie 75°C.

W przypadku obniżonej temperatury ładowania zużycie pary dla utrzymania poduszki powietrznej będzie dużo większe niż dla stanu 98°C. Wykonawca przewidzi zwiększone zużycie pary w okresie letnim w procesie doboru mocy układu generacji pary do poduszki parowej. Rurociąg wody gorącej do pompowni należy wpiąć w króciec DN 700 doprowadzony przez Zamawiającego – punkt styku AP-TG-01,

- b. rurowód wody gorącej DN800 odprowadzający wodę sieciową gorącą zasilającą magistralę wody sieciowej EC-4 z Akumulatora Ciepła przez pompownię Akumulatora Ciepła gdzie następuje proces mieszania z wodą powrotną, realizowany przez pompy zimnego zmieszania w celu osiągnięcia pożądanej temperatury wody sieciowej na wyjściu do miasta - miejsce wpięcia rurowodu w króciec zabudowany w rejonie pompowni wody gorącej AC. Temperatura wody gorącej wypływającej z Akumulatora Ciepła utrzymywana zgodnie z założeniami dla sezonu letniego, przejściowego lub zimowego na poziomie odpowiednio od 75°C do 98°C, a po zimnym zmieszaniu odpowiadająca tabeli regulacyjnej wody sieciowej. Rurociąg wody gorącej z pompowni należy wpiąć w króciec DN800 doprowadzony przez Zamawiającego (AP-TG-03 DN800),
  - c. dla planowanej w przyszłości odrębnej ewentualnej inwestycji budowy kotła elektrodowego będzie możliwość połączenia kotła elektrodowego w szereg z układem zasilania Akumulatora Ciepła z bloków ciepłowniczych. W takim przypadku kocioł będzie podgrzać wodę sieciową i zwiększać wartość temperatury ładowania akumulatora (w momentach gdy energia elektryczna będzie tania, a koszt wytwarzania ciepła w kotle elektrodowym konkurencyjny z kosztem ciepła z pozostałych bloków),
- B. rurowody wody zimnej - rurowód wody zimnej DN800 połączony z jednej strony z rurowodami powrotu z miasta będzie doprowadzał wodę zimną zarówno do pompowni wody zimnej jak i pompowni wody gorącej w kierunku pomp zimnego zmieszania (drugie połączenie jest niezbędne ze względu na planowaną lokalizację w.w. pomp w pompowni wody gorącej):
- a. rurowód wody zimnej (DN800) doprowadza i odprowadza wodę sieciową zimną z akumulatora ciepła poprzez pompownię wody zimnej Akumulatora Ciepła do miejsca wpięcia. Rurociąg należy wpiąć w króciec DN800 doprowadzony przez Zamawiającego na wysokość pompowni wody zimnej AC (AP-TG-02) DN800. Dodatkowo rurowód ten będzie połączony z układem rurowodowym chłodni suchej zlokalizowanej po stronie zachodniej pompowni zimnej,
  - b. odgałęzienie od rurowodu wody zimnej (DN800) będzie doprowadzało wodę sieciową powrotną do pomp zimnego zmieszania zlokalizowanych w pompowni wody gorącej. Miejsca wpięcia rurowodu w króciec zabudowany przez Zamawiającego w rejonie pompowni wody gorącej AC (AP-TG-04)

DN600. Temperatura wody zimnej kierowanej przez pompy wody zimnej do akumulatora lub na ssanie pomp zimnego zmieszania to temperatura wynikowa wody powrotnej z miejskiej sieci ciepłowniczej (zgodnie z tabelą regulacyjną).

#### 4.3.2. Zakres branży budowlanej i drogowej

W zakresie branży budowlanej powiązanie z istniejącą infrastrukturą budowlaną przewiduje się przez wykorzystanie istniejących budynków: pompowni letniej, która będzie zaadaptowana na pompownię wody zimnej, budynek istniejącej rozdzielni, który będzie przystosowany do zasilenia układów technologicznych w większą moc elektryczną oraz w części drogowej. Wykonawca przedstawi w Ofercie rozwiązanie połączenia istniejącego układu drogowego z nowo-projektowaną inwestycją i jej układem drogowym umożliwiającym obsługę inwestycji będącej przedmiotem niniejszego SWZ jak i powiązania przedmiotowej inwestycji z elementami infrastruktury kolejowej (koźła oporowego będącego zakończeniem skracanego częściowo (istniejącego) toru 440).

Prace kolejowe będą w zakresie prac Wykonawcy jedynie w przypadku, gdyby Plan Zagospodarowania Terenu Oferenta/Wykonawcy zakładał, że zakres prac budowlanych Oferenta (utwardzanie terenu, drogi itp.) docelowo lub w trakcie Budowy ingerował w istniejący układ torowy EC-4. Zamawiający nie zakłada takiej sytuacji, ale jest to zależne od układu PZT Oferenta. Zamawiający oczekuje jedynie doprowadzenia zagospodarowania terenu będącego w zakresie Oferenta (utwardzenia, drogi itp.) do poprawnego połączenia dostosowania do istniejącej infrastruktury kolejowej, która znajduje się w pobliżu terenu przedmiotowej inwestycji.

Zakres branży budowlanej i drogowej jest tożsamy z załączonym do niniejszego SWZ **Załącznikiem 13** (PnB) wykonanym na zlecenie Zamawiającego (z wyjątkiem zakresu związanego z budynkiem kotła elektrodowego). Zakres ten jest tożsamy, natomiast nie musi być identyczny. Zakres w/w robót drogowych będzie wynikał z Planu Generalnego Oferenta dostosowanego do jego technologii, który musi jednocześnie uwzględniać potrzeby funkcjonowania zakładu. Natomiast minimalny jego zakres został przedstawiony na rysunkach nr WHAL-PBM-07NDx00-PER-LAY-0002 i WHAL-PBM-07NDx00-PER-LAY-0003 z wyłączeniem obszaru Etapu II pokazanym na rysunku.

#### 4.3.3. Zakres branży instalacyjnej

Zamawiający przekazuje, w **Załączniku 12** do niniejszego dokumentu, dokumentację powykonawczą istniejącej w budynkach instalacji wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji. Na tej podstawie Zamawiający potwierdza konieczność wymiany istniejącej instalacji wentylacji, klimatyzacji i ogrzewania. Wykonawca uwzględni powyższy zakres w cenie Oferty.



#### 4.3.3.1. Instalacja ogrzewania

Nie przewiduje się powiązań instalacji ogrzewania z istniejącą infrastrukturą. Natomiast w przypadku istniejącego budynku pompowni letniej (wraz z pomieszczeniami rozdzielni elektrycznej i AKPiA) może zaistnieć konieczność połączenia i dostosowania instalacji ogrzewania istniejących obiektów do nowych warunków i aktualnego stanu prawnego. Wykonawca przedstawi taką propozycję w Ofercie.

#### 4.3.3.2. Instalacja wentylacji i klimatyzacji

Nie przewiduje powiązań instalacji wentylacji i klimatyzacji z istniejącą infrastrukturą. Natomiast w przypadku istniejącego budynku pompowni letniej (wraz z pomieszczeniami rozdzielni elektrycznej i AKPiA) może zaistnieć konieczność połączenia i dostosowania instalacji wentylacji i klimatyzacji istniejących obiektów do nowych warunków i aktualnego stanu prawnego. Wykonawca przedstawi taką propozycję w Ofercie.

#### 4.3.4. Sieci i instalacje wod-kan

W zakresie branży wod-kan należy projektowane obiekty połączyć z istniejącymi sieciami w zakresie zgodnym z punktem 1.1.3 niniejszego dokumentu. Projektowane obiekty będą w zasięgu ochrony istniejącej sieci wody ppoż. wraz z hydrantami zewnętrznymi. Nie przewiduje się rozbudowy sieci wody ppoż. na cele ochrony przeciwpożarowej projektowanych obiektów.

Do obowiązku Wykonawcy należy zapewnienie na etapie realizacji spełnienia wymagań ochrony ppoż dla nowych i adaptowanych obiektów budowlanych i instalacji technologicznych planowanych przez Wykonawcę, a w przypadku ich niespełnienia odpowiednie dostosowanie instalacji w/w. instalacji ppoż., zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych.

W rejonie planowanej lokalizacji Akumulatora Ciepła jest zlokalizowana od strony południowej fragment instalacji wody ppoż do hydrantu Hp10. Lokalizację istniejących hydrantów wraz z ich zasięgiem działania pokazano w **Załączniku 13** PnB (Tom I - PZT - rys. nr WHAL-PBM-07NDx00-PER-LAY-0002).

W trakcie projektowania i realizacji należy zwrócić uwagę na bezkolizyjne usytuowanie nowoprojektowanych elementów inwestycji jak i na odpowiednie zabezpieczenie hydrantu w trakcie prac realizacyjnych.

Ponadto dla prawidłowego połączenia instalacji kanalizacji deszczowej z obszaru przedmiotu Zamówienia (głównie Obszaru wokół Akumulatora Ciepła i nowo projektowanej Pompowni Wody Gorącej) do istniejącego kolektora kanalizacji deszczowej koD400 konieczne jest wybudowanie zbiornika lub zbiorników retencyjnych o minimalnej pojemności łącznie 24 m<sup>3</sup> z zamontowanym regulatorem wypływu (o parametrach maksymalnego wypływu 30 l/s do

kanalizacji - w przypadku więcej niż jednego zbiornika należy odpowiednio dostosować układ połączeń zarówno pomiędzy zbiornikami jak i odprowadzenia do kanalizacji). Jest to spowodowane ograniczonymi możliwościami przepływu istniejącego kolektora kanalizacji deszczowej w tym rejonie.

#### 4.3.5. Zakres branży elektrycznej

W zakres Dostaw, Usług i odpowiedzialności Wykonawcy wchodzi:

- A. wykonanie koncepcji (co najmniej bilans mocy oraz schemat jednokreskowy pokazujący sposób zasilania głównych urządzeń i podrozdzielnic), projektów budowlanych, technicznych, wykonawczych i powykonawczych,
- B. przystosowanie pól zasilających 6kV w rozdzielnicach PO1 pole 14 oraz PR2 pole 12 do zwiększonego obciążenia,
- C. kable zasilające i sterownicze pomiędzy w/w rozdzielnicami, a transformatorami i rozdzielnicami nn,
- D. dwa transformatory suche 6kV/nn o mocy dostosowanej do projektowanego obciążenia, grupie połączeń Dyn5 każdy (dla potrzeb posadowienia nowych transformatorów należy przebudować komory trafo),
- E. mosty szynowe pomiędzy transformatorami, a rozdzielnią główną nn, o prądzie znamionowym dostosowanym do prądów znamionowych transformatorów,
- F. rozdzielnica nn dla potrzeb SAC i KE (Kocioł Elektrodowy); dwusekcyjna, wolnostojąca, ze sprzęgłem oraz układem SZR, dwuczłonowa z wyłącznikami kompaktowymi na członach wysuwnych w polach zasilających i sprzęgle o prądzie znamionowym szyn dostosowanym do prądów znamionowych transformatora, zawierająca odpływ dla istniejących i projektowanych urządzeń oraz rezerwy,
- G. kompletny układ elektryczny dla przedmiotu zamówienia wraz z doбором poszczególnych elementów tego układu, zgodnie z przedstawionymi w dalszej części wymaganiami,
- H. sterowanie układem zasilania rozdzielnic i odbiorów instalacji Akumulatora Ciepła
- I. przyłączenie i uruchomienie istniejących instalacji chłodnie letniej,
- J. instalacje oświetlenia podstawowego, awaryjnego i przeszkodowego, gniazd wtykowych, zasilania i sterowania HVAC,
- K. instalacje uziemienia, ekwipotencjalizacji i odgromowe,
- L. kompletne trasy kablowe dla kabli SN, nn sterowniczych i pomiarowych,
- M. zabezpieczenie istniejących kabli SN i nn znajdujących się w ziemi od strony wschodniej budynku elektrycznego,
- N. badania, pomiary, testy, rozruchy i dokumentacja jakościowa.

#### 4.3.6. Zakres branży AKPiA

Dla zdalnej obsługi wszystkich urządzeń technologicznych i pomiarowych w systemie Akumulatora Ciepła należy dostarczyć kompletny system sterowania, aparaturę kontrolno-pomiarową, interface do obsługi lokalnej i zdalnej, interface komunikacyjny. System



sterowania powinien zapewnić pełną kontrolę nad procesem, funkcjonalność sterowania oraz współpracę z istniejącymi systemami sterowania związanymi z akumulacją ciepła (sieć ciepłownicza, bloki energetyczne, system elektryczny, układy wodne).

W zakresie Wykonawcy będzie wykonanie kompletnej automatyki wszystkich nowych instalacji związanych z budową Akumulatora Ciepła i przygotowanie warunków jego powiązania z układami sterowania bloków.

Szczegółowy opis zakresu branżowego AKPiA w rozdziale 4.8 niniejszego dokumentu.



## 4.4. OPIS SZCZEGÓŁOWY BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ

### 4.4.1. Akumulator Ciepła

Tabela 4.4 Podstawowe dane techniczne Akumulatora Ciepła

Rodzaj:	Akumulator Ciepła do magazynowania energii cieplnej w postaci gorącej wody sieciowej, stratyfikacyjny z termokliną
Ilość	1 sztuka
Typ i konstrukcja	Zbiornik stalowy, z poszyciem spawanym z blach, walcowy o osi pionowej z dachem i dnem stałym, izolowany termicznie: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. pierścień dna i poszycie dna na izolowanym fundamencie betonowym,</li> <li>B. płaszcz zbiornika z włazem DN 1000 i pierścieniami usztywniającymi,</li> <li>C. dach (pierścień dachowy, dźwigary i belki nośne oraz blachy poszycia, włazy przewietrzające DN800 na dachu zbiornika),</li> <li>D. izolacja termiczna płaszczu i dachu (dach ma zostać uszczelniony powłoką z PCV na wypadek opadów atmosferycznych).</li> </ul> Podstawowe wymiary gabarytowe zamieszczono w Tabeli 4.1 Parametry Akumulatora Ciepła
Wymagania jakości dla wody sieciowej	Minimum: PN-C-04601:1985 „Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”
Izolacja termiczna	Optimalny sposób doboru izolacji termicznej i poszycia Akumulatora Ciepła zaproponuje Wykonawca (min. 500 mm). Szczegółowe informacje dot. doboru, obliczeń i wykonania izolacji termicznej poda Wykonawca izolacji termicznej w oddzielnej dokumentacji wstępnej, a następnie wykonawczej i powykonawczej.
Temperatura wody sieciowej ładującej akumulator	Zmienna 75°C - 98°C
Układ mieszania do regulacji temp. wody zasilającej Akumulator Ciepła z sieci cieplnej (maks. 110°C)	Tak (mieszanie z wodą zimną powrotną dla utrzymania maksymalnej temperatury 98°C)
Układ poduszki parowej	Tak (wytwornica 2x 100% poduszki parowej)
Zabezpieczenie antykorozyjne	Zbiornik Akumulatora Ciepła po stronie wewnętrznej i zewnętrznej - czyszczenie blach: <ul style="list-style-type: none"> <li>A. mechaniczne oczyszczenie spoin,</li> <li>B. oczyszczenie powierzchni do czystości wymaganej zgodnie z normami.</li> </ul>



	<p><b>Powłoka po stronie wewnętrznej</b> Zbiornik Akumulatora Ciepła po stronie wewnętrznej, jak i materiały zabudowane wewnątrz zbiornika nie wymagają typowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Przed montażem należy oczyścić blachy płaszcza, dna i kopuły dachowej przed napełnieniem zbiornika materiały zabudowane wewnątrz zbiornika powinny mieć powierzchnię czystą zgodnie ze standardem Wykonawcy i po akceptacji technologii czyszczenia przez Zamawiającego na etapie Projektu Podstawowego. Zbiornik Akumulatora Ciepła służy do magazynowania wody sieciowej, która powinna spełniać wymagania jakościowe nie powodujące korozji konstrukcji zbiornika.</p> <p><b>Powłoka zewnętrzna zbiornika pod izolacją</b> Wymagania w SWZ II pkt 4.5.6.2 D.</p> <p>Naddatek na korozję dla powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej zbiornika - wymagania w SWZ II pkt 4.5.6.2 D</p>
Układ zraszania poduszki parowej	Tak (SWZ Część II pkt 4.4.4)
Ciśnienie poduszki parowej	500 Pa +/-400 Pa
Wyposażenie wewnętrzne / zewnętrzne	<p>System rozdziału wody:</p> <p>A. kryza górna wraz z kołpakiem, prowadnicą, rurą centralną i częścią rurociągu gorącego. Przemieszczanie kryzy górnej w pionie do 2 m z uwagi na zakładane funkcje akumulatora</p> <p>B. kryza dolna wraz z częścią rurociągu zimnego</p>
System poduszki parowej	Tabela 4.2
Wyposażenie wewnętrzne / zewnętrzne	Tabela 4.3
Podgrzewanie rezerwowe wody do układu poduszki parowej	Tak (w postaci 100% rezerwowej wytwornicy pary)
Przelew awaryjny (gorący)	Tak (zabezpieczenie, przez syfon) - skierowanie do kanalizacji
Spust remontowy (zimny)	Tak (z podwójną armaturą odcinającą) - skierowanie do kanalizacji
Wyposażenie AKPiA	Pomiar liniowy temperatury wzdłuż wysokości zbiornika, króćce termometryczne, króćce do pomiaru ciśnienia, armatura.
Dopuszczalne zmiany ciśnienia pod dachem zbiornika Akumulatora Ciepła	500 Pa +/-400 Pa

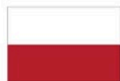


Ciśnienie obliczeniowe - nadciśnienie	Ok. 500 Pa (dla dachu sferycznego)
Ciśnienie obliczeniowe - podciśnienie	Ok. 100 Pa (dla dachu sferycznego)
Temperatura obliczeniowa	100°C
Temperatura robocza	98 - 40°C
Minimalny / maksymalny przewidywany strumień ładowania i rozładowania Akumulatora Ciepła	300 m <sup>3</sup> /h - 2800 m <sup>3</sup> /h
Pojemność cieplna	1750 MWh +5% dla tp = 45°C, tg = 95°C tp - temperatura wody zimnej tg - temperatura wody gorącej
Warunki obliczeniowe (założone)	Zbiornik bezciśnieniowy, wypełniony wodą, ciśnienie obliczeniowe – hydrostatyczne
Zawory bezpieczeństwa	Tak - bezpośredniego działania (mechaniczne)
Zawór oddechowy	Tak
Obciążenie wodą	Obciążenie określi Wykonawca w zależności od zaproponowanej technologii i konstrukcji w tym wysokości Akumulatora Ciepła.
Obciążenie śniegiem	Określi Wykonawca na etapie projektowania
Obciążenie wiatrem	Określi Wykonawca na etapie projektowania

#### 4.4.2. Wyposażenie pompowni wody gorącej i zimnej sieciowej Akumulatora Ciepła

Podstawowym wyposażeniem technologicznym pompowni wody sieciowej na potrzeby układu Akumulatora Ciepła będą agregaty pompowe wody sieciowej. Przewiduje się zabudowę odpowiednio: pomp wody gorącej w pompowni wody gorącej i wody zimnej w pompowni wody zimnej w konfiguracji 3x900 m<sup>3</sup>/h. Nominalny przepływ przez układ pomp wody gorącej i wody zimnej wyniesie około 2 000 m<sup>3</sup>/h, a maksymalny 2 800 m<sup>3</sup>/h.

Dodatkowo w pompowni wody gorącej zostaną zabudowane pompy zimnego zmieszania do obniżania temperatury wody gorącej kierowanej z Akumulatora Ciepła do sieci ciepłowniczej



(zgodnie z tabelą regulacyjną) w konfiguracji 2x1100 m<sup>3</sup>/h natomiast w pompowni wody zimnej zostaną zabudowane: pompa mieszająca do obniżania temperatury wody gorącej do akumulatora do 98°C w konfiguracji 1x540 m<sup>3</sup>/h oraz pompy stabilizacji ciśnienia powrotnego 2x60 m<sup>3</sup>/h.

W ramach kompletowania wyposażenia pompowni przewiduje się również w pompowni wody gorącej zainstalowanie wytwornicy pary 2x100% (moce dobierze Wykonawca na etapie projektu odpowiednie dla maksymalnej prędkości obniżania lustra wody, minimalna moc przewidywana przez Zamawiającego jednej wytwornicy to 200 kW - do weryfikacji przez Wykonawcę) dla potrzeb wytworzenia poduszki parowej.

Woda krążąca w układzie Akumulatora Ciepła będzie transportowana przez układ kolektorów ciepłowniczych zabudowanych w pompowniach. Każda pompa w pompowni wyposażona będzie w silnik elektryczny oraz układ falownika do płynnej regulacji prędkości obrotowej. Trzy pompy po stronie zimnej PWZ będą przystosowane do systemu PAT z czego jedna pompa będzie pracowała w tym systemie, dlatego falowniki dla pompy w systemie PAT musi umożliwić odzysk energii w trybie pracy pompy w układzie turbinowym, a pozostałe falowniki będą umożliwiały rozbudowę o człon odzysku energii w przyszłości. Podobnie Zamawiający zakłada, że jedna z pomp po stronie rurociągów technologicznych będzie przystosowana do pracy w systemie PAT, a pozostałe pompy nie będą przystosowane. Rurociągi dla pozostałych dwóch pomp po stronie wody zimnej nie muszą być wstępnie przystosowane np. poprzez zabudowę dodatkowych zaślepionych króćców, natomiast musi być przewidziane miejsce pod taką rozbudowę w przyszłości. Zamawiający planuje ewentualną rozbudowę po okresie gwarancji na instalację akumulatora.

Jako armaturę odcinającą przewiduje się zabudowę przepustnic z napędami: elektrycznymi na tłoczeniu oraz (minimalne wymaganie) ręcznych ze wskaźnikiem położenia (otwórz-zamknij) na ssaniu pomp.

Rurociąg wody gorącej AP-TG-01 doprowadza wodę sieciową z bloków ciepłowniczych do akumulatora ciepła poprzez pompownię Akumulatora Ciepła od miejsca wpięcia, które będzie zlokalizowane w kierunku północnym od wejścia do pompowni wody gorącej Akumulatora Ciepła.

Rurociąg wody gorącej AP-TG-03 odprowadza wodę sieciową gorącą zasilającą magistralę wody sieciowej EC-4 z pompowni akumulatora, gdzie następuje proces mieszania z wodą powrotną realizowany przez pompy zimnego zmieszania w celu osiągnięcia pożądanych parametrów wody sieciowej na wyjściu do miasta (zgodnych z tabelą regulacyjną **Załącznik 3b do niniejszego dokumentu**) do miejsca wpięcia rurociągu, które zostanie przygotowane przez Zamawiającego w kierunku północnym na wysokości nie mniej 5,5 m (do uszczegółowienia na etapie projektowania). Temperatura wody gorącej wypływającej z Akumulatora Ciepła będzie utrzymywana na zadanym przez operatorów poziomie np. ok. 98°C (w okresie zimowym) oraz poniżej tej temperatury np: 85 °C (w okresie przejściowym) i poziomie np. ok. 75°C (w okresie lata), a po zimnym zmieszaniu będzie odpowiadała temperaturze wody zgodnej z tabelą regulacyjną.

Rurociąg wody zimnej do punktu AP-TG-02 będzie doprowadzał i odprowadzał wodę sieciową zimną z akumulatora ciepła poprzez pompownię wody zimnej Akumulatora Ciepła do miejsca wpięcia w rurociągi powrotu, które zostaną przygotowane przez Zamawiającego w kierunku północnym na wysokości nie mniejszej niż 5,5 m (do uszczegółowienia na etapie projektowania).

Przez odgałęzienie rurociągu wody zimnej AP-TG-04 DN600 będzie doprowadzana woda sieciowa powrotna od miejsca wpięcia, które zostanie przygotowane przez Zamawiającego w kierunku północnym od pompowni wody gorącej na wysokości nie mniej 5,5 m (do uszczegółowienia na etapie projektowania).

Temperatura wody zimnej w Akumulatorze Ciepła to temperatura wody powrotnej z sieci cieplnej. Rurociągi wody gorącej i zimnej oraz kolektory pompowe będą dobrze zaizolowane w celu zmniejszenia strat przesyłania ciepła. Podobnie zostaną zaizolowane rurociągi układu mieszającego do regulacji temperatury wody sieciowej podawanej do Akumulatora Ciepła oraz rurociągi w układzie pomp zimnego mieszania.

Odpowietrzenia rurociągów przewiduje się wyposażyć w automatyczne odpowietrzniki.

Spusty remontowe oraz odwodnienia gorące z Akumulatora Ciepła przewiduje się wprowadzać do kanalizacji przez AP-WS-04. W celu wychłodzenia zładu do poziomu 35°C woda trafi kanałem do istniejącego zbiornika schładzającego zlokalizowanego po zachodniej stronie EC-4.

Pozostałe spusty z rurociągów zlokalizowanych w pompowniach przewiduje się sprowadzać do kanałów w posadzce poziomu obsługowego i następnie przez (AP-WS-04) również do ww. istniejącego zbiornika.

Gospodarka remontowa pomp i armatury w pompowniach będzie realizowana za pomocą:

- istniejących wciągników elektrycznych zlokalizowanych w zaadoptowanym pomieszczeniu pompowni pomp wody zimnej (**Załącznik 12** do niniejszego dokumentu),
- nowych wciągników (lub suwnicy) planowanych do zabudowy w pompowni wody gorącej.

Poniżej przedstawiono wstępne parametry pomp. Za finalny dobór pomp sterowanych falownikami i pracujących w układzie równoległym odpowiedzialny będzie Wykonawca.

#### 4.4.3. Wstępne parametry pomp

Uwaga: Przyjęte parametry pomp powinny zostać zweryfikowane na etapie projektów wykonawczych, po wyborze końcowego rozwiązania AC oraz ustaleniu rzeczywistej geometrii rurociągów.

#### 4.4.3.1. Pompy wody gorącej (PWG)

Tabela 4.5 Parametry pomp wody gorącej

Rodzaj:	Pompy wody gorącej
Ilość	3 szt.
Konfiguracja	Trzy pompy zapewniają pełne pokrycie wymaganego przepływu akumulatora. Zakres najczęściej występujących przepływów leży w polu regulacji 2 pomp. Przepływy minimalne, rzędu 300 - 1200 m <sup>3</sup> /h, zapewniane są przez jedną pompę. W przypadku awarii jednej pompy akumulator i tak może pracować z wydajnością 1800 do 2500 m <sup>3</sup> /h, zależnie od aktualnego stanu parametrowego.
Typ i konstrukcja	<p>A. Pompa wirowa jednostopniowa wielkości 250-500 na wspólnej ramie z silnikiem ze sprzęgłem elastycznym z konsolowym zawieszeniem wirnika (wał pompy zawieszony na własnym korpusie łożyskowym) z osprzętem: manometr na tłoczeniu (1 szt) i ssaniu (1 szt) wraz z kurkami manometrycznymi (2 szt) i elementami złącznymi - "pomiar miejscowy", króćce termometryczne, króćce manometryczne.</p> <p>B. Oś geometryczna pompy i silnika wspólna.</p> <p>C. Budowa musi umożliwiać demontaż wirnika bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu i bez konieczności odsuwania silnika.</p> <p>D. Wykonanie materiałowe: korpus pompy i dławnica (staliwo), wirnik (staliwo). Nie dopuszcza się wykonania korpusu i wirnika z żeliwa.</p> <p>E. Króćce przyłączeniowe pompy PN25.</p> <p>F. Uszczelnienie mechaniczne.</p> <p>G. Łożyska na wale pompy bez chłodzenia wodą ruchową.</p>
Czynnik	Załącznik nr 3f do SWZ Część II (OPZ)
Wydajność nominalna	Q = 900 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia nominalna	H = 80 mH <sub>2</sub> O (0,78 MPa)
Prędkość obrotowa nominalna	1500 obr/min
Moc znamionowa silnika	~315 kW (moc silnika została dobrana na podstawie wstępnej koncepcji i służy procesowi ofertowania) - Wykonawca ostatecznie na etapie projektowania dobierze parametry silnika dysponując rzeczywiste charakterystyki oporów instalacji rurociąkowej Akumulatora Ciepła).
Wydajność maksymalna	1320 m <sup>3</sup> /h
Sprawność dla Q <sub>nom</sub>	83% w g PN-EN 9906 kl. 2B

Drgania	zgodnie z normą ISO 10816-7:2009E kat.I (>200 MW)
Hałas	zgodnie z normą PN-EN 12639:2002
Temperatura robocza czynnika	Max. 120°C
Maksymalne ciśnienie na ssaniu	8 bar (0,8 MPa)
Napięcie zasilania silnika elektrycznego	400 VAC / 690VAC
Regulacja	Tak / Falownik - wykonanie specjalne z możliwością dobudowy członu odzysku energii w przyszłości 3 szt.
Wymagania odbiorowe dotyczące pomp	<p>Pompy muszą spełnić warunki parametrowe, materiałowe i ciśnieniowe określone w koncepcji i obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. charakterystyki energetyczne pomp powinny być zgodne z charakterystykami przedstawionymi w opracowaniu, po weryfikacji na etapie projektów końcowych, oraz zaakceptowane przez Zamawiającego,</li> <li>B. kompletny zespół pompa-silnik-falownik powinien umożliwić pracę z parametrami wynikającymi z tych charakterystyk również dla <math>f &gt; 50</math> Hz (zakres określi producent),</li> <li>C. każda pompa musi podlegać odbiorowi parametrowemu, ze zdjęciem pełnej charakterystyki energetycznej, na fabrycznej stacji prób producenta pompy, wg PN-EN ISO 9906, klasa 2B,</li> <li>D. wymagane jest wykonanie dodatkowych prób zespołów pompa-silnik-falownik (w miejscu zainstalowania u użytkownika) i określenie rzeczywistych charakterystyk regulacyjnych; dla precyzyjnej budowy algorytmów sterowania i określeniu rzeczywistych granic regulacji;</li> <li>E. drgania pomp wg PN-ISO 10816-7, kat. I (&gt;200 kW),</li> <li>F. pompy mają być fabrycznie nowe, co musi być potwierdzone certyfikatami materiałowymi i odlewniczymi; muszą mieć opracowaną pełną dokumentację techniczną, dostosowującą je do zasadniczych wymagań, obowiązujących przepisów i dyrektyw UE (dyrektywa maszynowa 2006/42/WE), muszą mieć wydaną Instrukcję Obsługi i Deklarację Zgodności WE, oraz otrzymać oznaczenie CE.</li> </ul>

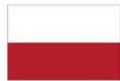
#### 4.4.3.2. Pompy wody zimnej (PWZ) - jedna z pomp w systemie PAT

Tabela 4.6 Parametry pomp wody zimnej

Rodzaj:	Pompy wody zimnej
Ilość	3 sztuk (w tym jedna w systemie PAT i 2 szt. przystosowane do PAT- realizacja w późniejszym okresie)



Konfiguracja	Cały zakres wymaganych przepływów znajduje się w polu regulacji układu pompowego. Jedna pompa będzie pracowała w systemie PAT, pozostałe będą przystosowane hydraulicznie i konstrukcyjnie do tego systemu. Dominujące przepływy będą leżały w polu pracy 2 pomp. Trzecia pompa musi być dołączona dla przepływów większych od ok. 2200 - 2300 m <sup>3</sup> /h. Zakres głębokości regulacji zespołów będzie tutaj mniejszy niż w przypadku pomp wody gorącej, ze względu na stabilniejsze parametry ciśnieniowe (stały poziom lustra wody w Akumulatorze Ciepła oraz stabilizowane ciśnienie powrotu)
Typ i konstrukcja	<p>A. Pompa wirowa jednostopniowa wielkości 250-500 na wspólnej ramie z silnikiem ze sprzęgłem elastycznym (spełniającym normę API 610 / ISO 13709) w przypadku realizacji systemu PAT dostawca pomp musi uwzględnić dwukierunkową pracę maszyny (praca z prawymi i lewymi obrotami); z osprzętem: manometr na tłoczeniu (1 szt) i ssaniu (1 szt) wraz z kurkami manometrycznymi (2 szt) i elementami złącznymi - "pomiar miejscowy", króćce termometryczne, króćce manometryczne.</p> <p>B. Oś geometryczna pompy i silnika wspólna.</p> <p>C. Budowa musi umożliwiać demontaż wirnika bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu i bez konieczności odsuwania silnika.</p> <p>D. Wykonanie materiałowe: korpus pompy i dławnica (staliwo), wirnik (staliwo). Nie dopuszcza się wykonania korpusu i wirnika z żeliwa.</p> <p>E. Króćce przyłączeniowe pompy PN25.</p> <p>F. Uszczelnienie mechaniczne.</p> <p>G. Łożyska na wale pompy bez chłodzenia wodą ruchową.</p>
Czynnik	PN-C-04601:1985 Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
Wydajność nominalna	900 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	H = 65 mH <sub>2</sub> O (0,64 MPa)
Prędkość obrotowa nominalna	1500 obr/min
Moc znamionowa silnika	250 kW (moc silnika została dobrana na podstawie wstępnej koncepcji i służy procesowi ofertowania) - Wykonawca ostatecznie na etapie projektowania dobierze parametry silnika dysponując rzeczywiste charakterystyki oporów instalacji rurociąkowej Akumulatora Ciepła).
Wydajność maksymalna	1220 m <sup>3</sup> /h
Sprawność dla Q <sub>nom</sub>	82% w g PN-EN 9906 kl. 2B
Drgania	zgodnie z normą ISO 10816-7:2009E kat.I >200 MW
Hałas	zgodnie z normą PN-EN 12639:2002



Temperatura robocza czynnika	Max. 100°C
Maksymalne ciśnienie na ssaniu	4 bar (0,4 MPa)
Napięcie zasilania silnika elektrycznego	400 VAC / 690VAC
Regulacja	Tak / Falownik - wykonanie specjalne z możliwością odzysku energii (regeneratywny) 1 szt. i z możliwością dobudowy członu odzysku energii w przyszłości 2 szt.
Wymagania odbiorowe dotyczące pomp	<p>Pompy muszą spełnić warunki parametrowe, materiałowe i ciśnieniowe określone w koncepcji -i obejmują:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. charakterystyki energetyczne pomp powinny być zgodne z charakterystykami przedstawionymi w opracowaniu, po weryfikacji na etapie projektów końcowych oraz zaakceptowane przez Zamawiającego;</li><li>B. kompletny zespół pompa-silnik-falownik powinien umożliwić pracę z parametrami wynikającymi z tych charakterystyk również dla <math>f &gt; 50</math> Hz (zakres określi producent);</li><li>C. każda pompa musi podlegać odbiorowi parametrowemu, ze zdjęciem pełnej charakterystyki energetycznej, na fabrycznej stacji prób producenta pompy, wg PN-EN ISO 9906, klasa 2B;</li><li>D. wymagane jest wykonanie dodatkowych prób zespołów pompa-silnik-falownik (w miejscu zainstalowania u użytkownika) i określenie rzeczywistych charakterystyk regulacyjnych; dla precyzyjnej budowy algorytmów sterowania i określeniu rzeczywistych granic regulacji;</li><li>E. drgania pomp wg PN-ISO 10816-7, kat. I (&gt;200 kW);</li><li>F. pompy mają być fabrycznie nowe, co musi być potwierdzone certyfikatami materiałowymi i odlewniczymi; muszą mieć opracowaną pełną dokumentację techniczną, dostosowującą je do zasadniczych wymagań, obowiązujących przepisów i dyrektyw UE (dyrektywa maszynowa 2006/42/WE), muszą mieć wydaną Instrukcję Obsługi i Deklarację Zgodności WE, oraz otrzymać oznaczenie CE.</li></ul>



#### 4.4.3.3. Pompa mieszająca (PM)

Pompa mieszająca (PM) reguluje temperaturę wody sieciowej na wlocie do Akumulatora Ciepła.

Tabela 4.7 Parametry pompy mieszającej

Rodzaj:	Pompa mieszająca do regulacji temperatury zasilania akumulatora ciepła
Ilość	1 sztuka
Konfiguracja	Pompa powinna być wpięta do układu bezpośrednio przed akumulatorem, wówczas jej wysokość podnoszenia będzie najmniejsza, gdyż zarówno po stronie ssawnej jak i tłocznej będzie obciążona takim samym ciśnieniem hydrostatycznym. Jej wysokość podnoszenia będzie zatem wyłącznie funkcją oporów własnych instalacji.
Typ i konstrukcja	<p>A. Pompa wirowa jednostopniowa wielkości 200-315, dopuszczamy pompę o konstrukcji „in-line”, montowana bezpośrednio na rurociągu, na lekkim fundamencie z odśrodkowym wirnikiem z osprzętem, manometr na tłoczeniu (1 szt.) i ssaniu (1 szt.) wraz z kurkami manometrycznymi (2 szt.) i elementami złącznymi - "pomiar miejscowy", króćce termometryczne, króćce manometryczne.</p> <p>B. Oś geometryczna pompy i silnika wspólna.</p> <p>C. Budowa musi umożliwiać demontaż wirnika bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu</p> <p>D. Wykonanie materiałowe: korpus pompy i dławnica (staliwo lub żeliwo sferoidalne), wirnik (staliwo), Nie dopuszcza się wykonania korpusu z żeliwa szarego.</p> <p>E. Króćce przyłączeniowe pompy: PN16 / PN25</p> <p>F. Uszczelnienie mechaniczne</p> <p>G. Łożyska na wale pompy bez chłodzenia wodą ruchową</p>
Czynnik	PN-C-04601:1985 „Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”
Wydajność nominalna	$Q = 540 \text{ m}^3/\text{h}$
Metodyka wyznaczenia wydajności nominalnej	<p>Założenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ładowanie akumulatora ciepła połową mocy nominalnej tj. 75 MW</li> <li>• wartość strumienia wody do ładowania na poziomie 1400 t/h,</li> <li>• temperaturę wody gorącej z bloków 110°C i temperaturę na powrocie wody sieciowej z miasta 67°C).</li> </ul>
Wysokość podnoszenia	$H = 24 \text{ mH}_2\text{O}$ (0,23 MPa)
Prędkość obrotowa nominalna	1500 obr/min



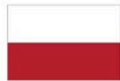
Moc znamionowa silnika	45 kW (moc silnika została dobrana na podstawie wstępnej koncepcji i służy procesowi ofertowania) - Wykonawca ostatecznie na etapie projektowania dobierze parametry silnika dysponując rzeczywistymi charakterystykami oporów instalacji rurociąkowej Akumulatora Ciepła).
Sprawność dla Qnom	80% w g PN-EN 9906 kl. 2B
Drgania	zgodnie z normą ISO 10816-7:2009E kat.II
Hałas	zgodnie z normą PN-EN 12639:2002
Temperatura robocza czynnika	Max. 75°C
Maksymalne ciśnienie na ssaniu	8 bar (0,8 MPa)
Napięcie zasilania silnika elektrycznego	400 VAC / 690VAC
Regulacja	Tak / Falownik

#### 4.4.3.4. Pompa zimnego mieszania (PZZ)

Pompa zimnego mieszania (PZZ) reguluje temperaturę wody sieciowej na wlocie do systemu ciepłowniczego (zasilanie).

Tabela 4.8 Parametry pompy zimnego mieszania

Rodzaj:	Pompa zimnego mieszania do regulacji temperatury wody sieciowej na wlocie do sieci ciepłej (zasilanie)
Ilość	2 sztuki wielkości (300-700), króćce Dt/Ds = 300/400
Konfiguracja	2x 1100 m <sup>3</sup> /h; Pompy mieszania zimnego PZZ, zlokalizowane w obrębie akumulatora, powinny zapewnić realizację przepływu mieszania do ok. 2500 m <sup>3</sup> /h. Większe mieszania zimne będą wymagały udziału pompy sieciowej bloku gazowego lub pozostałych bloków ciepłowniczych w EC4. /h, W sytuacjach parametrowo koniecznych, można zrealizować dodatkowy strumień przez pompę mieszającą ~500 m <sup>3</sup> /h. Takie podejście jest zasadne, gdyż minimalizuje ilość niezbędnych pomp mieszania, a zatem koszty inwestycyjne. Ssanie pomp mieszania zimnego PZZ powinno być zlokalizowane przed pompą PZ wody zimnej akumulatora. W ten sposób zmniejszeniu ulega zakres wymaganej regulacji pomp mieszania oraz praca pomp mieszania staje się niezależna (w sensie parametrowym) od cyklu pracy akumulatora.



Typ i konstrukcja	<p>Pompy muszą spełnić warunki parametrowe, materiałowe i ciśnieniowe:</p> <p>A. pompa wirowa dwustrumieniowa wielkości 300-700,</p> <p>B. pompy powinny być w wykonaniu stalowym, dwu-strumieniowe; pompa wirowa z podłużnie dzielonym korpusem spiralnym, odśrodkowym wirnikiem dwustrumieniowym z osprzętem: manometr na tłoczeniu (1szt) i ssaniu (1 szt) wraz z kurkami manometrycznymi (2 szt) i elementami złącznymi - "pomiar miejscowy", króćce termometryczne, króćce manometryczne,</p> <p>C. oś geometryczna pompy i silnika wspólna,</p> <p>D. budowa musi umożliwiać demontaż wirnika bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu i bez konieczności odsuwania silnika,</p> <p>E. wykonanie materiałowe: korpus pompy i dławnica (staliwo), wirnik (staliwo). Nie dopuszcza się wykonania korpusu i wirnika z żeliwa.</p> <p>F. króćce przyłączeniowe pompy: PN25,</p> <p>G. uszczelnienie mechaniczne, sprzęgło elastyczne, pompa zabudowana wraz z silnikiem na wspólnej ramie,</p> <p>H. łożyska na wale pompy bez chłodzenia wodą ruchową.</p>
Czynnik	PN-C-04601:1985 „Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”
Wydajność nominalna	1100 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia nominalna	H=130 mH <sub>2</sub> O (1,27 MPa)
Prędkość obrotowa nominalna	1500 obr/min
Moc znamionowa silnika	560 kW (moc silnika została dobrana na podstawie wstępnej koncepcji i służy procesowi ofertowania) - Wykonawca ostatecznie na etapie projektowania dobierze parametry silnika dysponując rzeczywistymi charakterystykami oporów instalacji rurociąkowej Akumulatora Ciepła).
Wydajność maksymalna	1400 m <sup>3</sup> /h
Sprawność dla Q <sub>nom</sub>	82% w g PN-EN 9906 kl. 1B
Drgania pomp	zgodnie z normą PN-ISO 10816-7:2009E kat.I (>200kW)
Hałas	zgodnie z normą PN-EN 12639:2002
Temperatura robocza czynnika	Max. 75°C
Maksymalne ciśnienie na ssaniu	4 bar (0,4 MPa)

Prędkość obrotowa nominalna około	1500 obr/min
Napięcie zasilania silnika elektrycznego	400 VAC / 690 VAC
Regulacja	Tak / Falownik
Zabezpieczenie przed przeciążeniem hydraulicznym pomp	<p>Tak / przez wyposażenie armatury na tłoczeniu w napęd regulacyjny z możliwością regulacji ciągłej wraz z odpowiednim regulatorem różnicy ciśnień.</p> <p>Dla skrajnie dużych przepływów oraz jednocześnie zaistnienia niskiej dyspozycji, wymagane pole zmieszania nieznacznie „wymiaka” się z pola regulacji układu pompowego (obszar regulacyjnie krytyczny). Praca pomp w tym obszarze, możliwa ze względów elektrycznych (moc, prąd) może być niekorzystna z hydraulicznego punktu widzenia i doprowadzać do przeciążenia maszyn przepływem. Pompy pracowałyby wówczas w obszarze poza linią Qmax, co może skutkować wystąpieniem stanów nieustalonych dynamicznie (drgania). Zjawiska te mogą być dodatkowo potęgowane większą wrażliwością pomp na zagrożenie kawitacyjne (należy pamiętać, że krzywa NPSH zmienia się parabolicznie wraz ze wzrostem Q)</p> <p>Z tego powodu, dla zabezpieczenia możliwości pracy w tym obszarze proponuje się zabudowę na tłoczeniu pomp (indywidualnie na każdej pompie) przepustnicy sterowanej od różnicy ciśnień, która wykluczy „wyjście” pompy z pola regulacji*</p>
Wymagania ogólne	<p>A. Charakterystyki energetyczne pomp powinny być zgodne z charakterystykami przedstawionymi w opracowaniu, po weryfikacji na etapie projektów końcowych, oraz zaakceptowane przez Zamawiającego; kompletny zespół pompa-silnik-falownik powinien umożliwić pracę z parametrami wynikającymi z tych charakterystyk również dla <math>f &gt; 50</math> Hz.</p> <p>B. Każda pompa musi podlegać odbiorowi parametrowemu, ze zdjęciem pełnej charakterystyki energetycznej w obecności przedstawiciela użytkownika, na fabrycznej stacji prób producenta pompy; wg PN-EN ISO 9906, klasa 1B.</p> <p>C. Wymagane jest wykonanie dodatkowych prób zespołów pompa-silnik-falownik (na miejscu u użytkownika) i określenie rzeczywistych charakterystyk regulacyjnych, dla budowy precyzyjnych algorytmów sterowania i określeniu rzeczywistych granic regulacji.</p> <p>D. Pompy mają być fabrycznie nowe, co musi być potwierdzone certyfikatami materiałowymi i odlewniczymi – data produkcji nie wcześniejsza niż data kontraktu do głównego procesu inwestycyjnego; mieć opracowaną pełną dokumentację techniczną, dostosowującą je do zasadniczych wymagań obowiązujących przepisów i dyrektyw UE (dyrektywa maszynowa 2006/42/WE), muszą mieć wydaną Instrukcję Obsługi i Deklarację Zgodności WE, oraz otrzymać oznaczenie CE.</p>

#### 4.4.3.5. Pompa stabilizacji ciśnienia powrotnego

Tabela 4.9 Parametry pomp stabilizacji ciśnienia powrotnego

Rodzaj:	Pompa stabilizacji ciśnienia powrotnego akumulatora ciepła
Ilość	2 sztuki
Konfiguracja	2x 60 m <sup>3</sup> /h Pompa (pompy) rozładowania powrotu jest jednostką przewidzianą do zrzutu nadmiaru wody z rurociągu powrotnego m.s.c. do Akumulatora Ciepła. W wyniku zmiany parametrów sieciowych oraz możliwego przegrzania sieci, następuje wzrost objętości zładu, który objawia się zwiększeniem ciśnienia powrotu. Pompa powinna być sterowana od zadanej wartości tego ciśnienia z warunkiem jego nie przekroczenia, tzn. w przypadku wzrostu ciśnienia ponad zadaną wartość następuje załączenie pompy i odpompowanie wody z rurociągu powrotnego do Akumulatora Ciepła, z wykorzystaniem jego dopuszczalnej retencji (pompa powinna być powiązana z czujnikiem maksymalnego poziomu wody w Akumulatorze Ciepła). Docelowo układ będzie wyposażony w zawór regulacji ciśnienia powrotu z wykorzystaniem zasobów akumulatora umożliwiający realizację procesu odwrotnego do pomp, czyli uzupełnianie wody w sieci ciepłowniczej gdy objętość zładu w sieci i ciśnienie w rurociągach powrotnych maleje. Retencja akumulatora nie zapewni uzupełnienia strat zładu wynikających z normalnych ubytków eksploatacyjnych - ten proces będzie realizowany poza akumulatorem w odrębnej części zakładu EC4.
Typ i konstrukcja	A. Pompa wirowa wielostopniowa, montowana bezpośrednio na rurociągu, na lekkim fundamencie z odśrodkowym wirnikiem z osprzętem, manometr na tłoczeniu (1szt.) i ssaniu (1szt.) wraz z kurkami manometrycznymi (2szt.) i elementami łącznymi - "pomiar miejscowy", króćce termometryczne, króćce manometryczne. B. Oś geometryczna pompy i silnika wspólna. C. Budowa musi umożliwiać demontaż zespołu wirującego bez konieczności odkręcania króćców pompy od rurociągu. D. Wykonanie materiałowe: korpus pompy i dławnica (staliwo lub żeliwo), wirniki (stal Cr-Ni). E. Króćce przyłączeniowe pompy: PN25. F. Uszczelnienie mechaniczne.
Czynnik	PN-C-04601:1985 „Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”
Wydajność nominalna	Q = 60 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	H = 63 mH <sub>2</sub> O (0,62 MPa)
Prędkość obrotowa nominalna	n = 3000 obr/min

Moc znamionowa silnika	15 kW (moc silnika została dobrana na podstawie wstępnej koncepcji i służy procesowi ofertowania) - Wykonawca ostatecznie na etapie projektowania dobierze parametry silnika dysponując rzeczywiste charakterystyki oporów instalacji rurociąkowej Akumulatora Ciepła).
Sprawność dla Qnom	72% w g PN-EN 9906 kl. 2B
Drgania	zgodnie z normą ISO 10816-7:2009E kat.II
Hałas	zgodnie z normą PN-EN 12639:2002
Temperatura robocza czynnika	Max. 75°C
Maksymalne ciśnienie ssaniu	4 bar (0,4 MPa)
Napięcie zasilania silnika elektrycznego	400 VAC / 690VAC
Regulacja	Tak / Falownik

#### 4.4.4. Wyposażenie instalacji poduszki parowej

W nowym budynku pompowni poza pompami wody gorącej i pompami wody zimnego zmieszania w jego południowo wschodniej części przewiduje się zabudowę wyposażenia układu poduszki parowej do akumulatora ciepła tj. pomp cyrkulacyjnych i wytwornic pary układu poduszki parowej niezbędnego do poprawnej pracy akumulatora. Rolę podstawowej i rezerwowej wytwornicy pary dla instalacji poduszki parowej, pełnić będzie elektryczna wytwornica pary. Woda zasilająca wytwornice brana będzie z warstwy buforowej znajdującej się bezpośrednio pod lustrem wody w zbiorniku akumulatora. Woda ta w zależności od pory roku i zadanych parametrów wody gorącej będzie miała temperaturę w zimie ok. 95 – 98°C, w okresie przejściowym około 85°C, i w okresie lata około 75°C i w wytwornicy przegrzewana będzie do temperatury powyżej 100°C. Woda ta wtryskiwana będzie przez dyszę w przestrzeń poduszki parowej nad lustrem wody w zbiorniku i rozprężając się będzie wytwarzać tzw. deszcz parowy tj. parę i wodę w stanie saturacji.

Dla normalnej pracy układu akumulatora tj.: ładowania i rozładowania, stabilizacji ciśnienia powrotu, pracy akumulatora z obniżoną temperaturą wody gorącej do 75°C i niedużej dynamiki zmian poziomu lustra wody w akumulatorze powinna zostać dobrana wielkość jednej wytwornicy pary o wydajności w 100% zabezpieczającej takie potrzeby. Druga wytwornica ma stanowić 100% rezerwy dla takiego działania akumulatora. Jedynie w sytuacji

awaryjnego opróżniania akumulatora lub rozruchu (w celu skrócenia tego procesu) Zamawiający dopuszcza pracę 2 wytwornic. Tego typu praca występuje sporadycznie i jest związana z awarią (nieszczelnością) systemu ciepłowniczego. Czas takiego zakłócenia trwa około 0,5 godz. do momentu wyłączenia z ruchu nieszczelnego odcinka sieci.

Dobór układu pompowego 3x50% oznacza wg. Zamawiającego dobór pomp dla 2 szt. wytwornic w ruchu. Z tego wynika, że w podstawowym układzie pracy 1 szt. wytwornicy będzie współpracowała z 1 szt. pompy o wydajności dobranej do takiej współpracy, przy pracy 2 szt. wytwornic 2 szt. pomp, a trzecia tej samej wielkości stanowi rezerwę dla jednej z wytwornic. Wytwornice powinny być skolectorowane z pompami w taki sposób, aby każda pompa mogła obsłużyć wytwornicę 1 lub 2.

Alternatywnie Zamawiający dopuszcza wariant układu pompowego 2x50%, w którym każda z pomp będzie dedykowana jednej wytwornicy parowej, a pompa rezerwowa zostanie dostarczona do magazynu Wykonawcy / Zamawiającego jako część zamienna. Oznacza to, że w układzie pracy jedna wytwornica będzie współpracowała z jedną pompą.

Cyrkulacja wody poprzez system pomp cyrkulacyjnych 1x50% lub 2x50% w układzie poduszki parowej jest niezbędna z uwagi na konieczność uniknięcia kontaktu przegrzanej pary (technologicznej) z powierzchnią wody w zbiorniku Akumulatora Ciepła i do utrzymywania zaworu oddechowego w stanie napełnionym. Regulację ciśnienia pary pod dachem zbiornika realizuje się przez elektryczną wytwornicę pary. Jeśli pompa (pompy) cyrkulacyjne instalacji poduszki parowej nie pracują, lub jest brak przepływu przez pompy cyrkulacyjne (3 szt. wspólne dla dwóch wytwornic pary lub 2 szt. w alternatywnym dopuszczonym wariantcie rozwiązania), to elektryczna wytwornica pary nie może także pracować. Warstwa buforowa, przy pierwszym uruchomieniu akumulatora, generowana jest również w oparciu o wytwornicę pary przez wytwarzanie tzw. deszczu parowego nad lustrem wody w zbiorniku akumulatora. Po takim procesie poduszka jest już trwała i może ulegać tylko chwilowym tzn. kilkugodzinnym zaburzeniom, szczególnie przy dużych strumieniach wody, ładujących bądź rozładowujących akumulator lub dużych zmianach poziomu wody w zbiorniku związanych z stabilizacją objętości wody w systemie (regulacją ciśnienia na rurociągach powrotnych wody sieciowej lub awaryjnym uzupełnianiem sieci).

**Uwaga:** Istotne jest aby zakres pracy układu poduszki parowej (w obszarze zmiany położenia rurociągu ssawnego wraz z pływakiem) był dostosowany do przewidywanych przez inwestora funkcji pracy AC, a w szczególności umożliwiał pobieranie wody do procesu wytwarzania poduszki parowej również w trybie awaryjnego uzupełniania wody sieciowej z AC przy założeniu braku ładowania akumulatora i spadku poziomu w zbiorniku poniżej poziomu normalnego przyjętego dla dyfuzora górnego. Zakres zmiany poziomu pracy dyfuzora przy założeniu średnicy zbiornika akumulatora 25,5 m. Zamawiający szacuje na około 3 m (wartość do przeliczenia podczas wykonywania projektu technicznego) - patrz Tabela 4.10. poniżej.

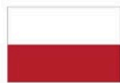


Tabela 4.10 Poziomy ruchome dysz (do doprecyzowania na etapie projektowania)

w normalnych warunkach eksploatacji akumulatora związane ze zmianą objętości wody w zbiorniku na skutek zmiany ilości wody zimnej i gorącej:	około 1 m
w ekstremalnych warunkach eksploatacji akumulatora gdy zachodzi potrzeba uzupełnienia sieci ciepłowniczej w sytuacji spadku temperatury medium w sieci	około 2 m
maksymalne dobowe zmiany wody w zbiorniku na skutek nieszczelności sieci ciepłowniczej i zwiększonej potrzeby uzupełnienia (Zamawiający wstępnie szacuje w oparciu o założenia <b>Załącznik 16</b> do niniejszego dokumentu)	około 3 m*

\*maksymalne dobowe zmiany wody w zbiorniku: Zamawiający przewiduje w niedalekiej przyszłości zwiększenie obszaru zasilania sieci z EC-4 o około 20% (względem stanu obecnego) w związku z czym nastąpi zwiększenie zładu wody w systemie obsługiwanym z tego zakładu. Będzie to miało przełożenie na zwiększenie objętości wody przy dużej zmianie temperatury żądanej. Z tego powodu maksymalne zmiany poziomu Zamawiający określił na 3 m.

#### 4.4.4.1. Układ poduszki parowej

Tabela 4.11 Parametry układu poduszki parowej

Rodzaj:	Elektryczna wytwornica pary w układzie poduszki parowej
Ilość	2 sztuki
Konfiguracja	2x100%
Typ i konstrukcja	Poziomy
Czynnik	PN-C-04601:1985 „Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”
Ciśnienie nominalne	16 bar (1,6 MPa)
Temperatura na wlocie	ok. 75°C do 99°C
Temperatura na wylocie	ok. 120°C do 150°C

#### 4.4.4.2. Pompy cyrkulacyjne poduszki parowej

Tabela 4.12 Parametry pomp cyrkulacyjnych poduszki parowej

Rodzaj:	Pompa cyrkulacyjna poduszki parowej
Ilość	3 sztuki / 2 wytwornice pary lub 2 sztuki / 2 wytwornice pary i 1 rezerwowa pompa w magazynie
Konfiguracja	3x50% (jeśli układ 3 sztuki / 2 wytwornice pary) lub 2x50% (jeśli układ 2 sztuki / 2 wytwornice pary)



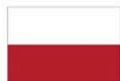
Typ i konstrukcja	Pompa wirowa, odśrodkowa z osprzętem, króćce termometryczne, króćce manometryczne.
Czynnik	PN-C-04601:1985 „Woda dla celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych”
Wydajność*	ok. 12 m <sup>3</sup> /h - 20 m <sup>3</sup> /h (za weryfikację parametru odpowiedzialny jest Wykonawca w zależności od wymagań Zamawiającego, rozwiązania technologicznego oraz konstrukcyjnego akumulatora ciepła). Należy ująć funkcję akumulatora polegającą na stabilizacji ciśnienia w rurociągach wody powrotnej z sieci ciepłowniczej oraz funkcję awaryjnego uzupełnienia sieci ciepłowniczej w sytuacji nieszczelności w systemie.
Temperatura robocza czynnika	od 73°C do 100°C
Napięcie zasilania silnika elektrycznego	400 VAC

\*wydajność pomp cyrkulacyjnych została oszacowana przez Zamawiającego na podstawie:

- maksymalnych dobowych zmian wody w zbiorniku,
- skrócenia czasu stabilizacji parametrów poduszki parowej podczas procesu rozruchu akumulatora
- w związku z zakładaną kumulacją zjawiska obniżania poziomu lustra wody w sytuacji rozładowywania zbiornika,
- uzupełniania sieci ciepłowniczej z uwagi na zmniejszenie objętości wody w systemie
- awaryjnego trybu uzupełnienia sieci.

#### 4.4.5. Rurociąg przelewu awaryjnego z Akumulatora Ciepła

Zgodnie z wymaganiami Akumulator Ciepła zostanie wyposażony w rurociąg przelewu awaryjnego (gorącego). Rurociąg przez syfon wodny zabezpieczający przed ubytkiem pary z poduszki parowej, będzie odprowadzał gorącą wodę do kanalizacji w sytuacji przekroczenia maksymalnego dopuszczalnego poziomu wody w zbiorniku, a w przypadku czynnika schłodzonego za pośrednictwem studni schładzającej, po uzyskaniu temperatury poniżej 35°C, będzie możliwość spuszczenia wody do kanalizacji sanitarno-przemysłowej. Konieczne jest umożliwienie służbom eksploatacyjnym kontroli zrzucania wody przez syfon w celu likwidacji strat wody sieciowej podczas pracy Akumulatora Ciepła (monitorowanie strat wody gorącej). W Akumulatorze Ciepła, który będzie eksploatowany ze zmieniającym się (w niewielkim stopniu ~5%) poziomem cieczy, zakłada się zmianę poziomu cieczy w zbiorniku o około 2 m z uwagi na zmianę objętości zładu wody sieciowej w systemie wraz ze zmianą objętości wody gorącej w stosunku do wody zimnej podczas ładowania i rozładowania, potrzebie przyjęcia dodatkowego strumienia wody z pomp stabilizacji ciśnienia powrotu jeśli ciśnienie przekracza wartości dopuszczalne lub dodatkowego strumienia wody do systemu jeśli ciśnienie powrotu jest zbyt niskie (do potwierdzenia na etapie projektowym). Większe wahania poziomu nie są dopuszczalne jeśli zbiornik pracuje w funkcji akumulacji ciepła z funkcją ładowania. Dopuszcza się obniżenie poziomu wody w zbiorniku w stosunku do poziomu maksymalnego do około 3 m i zapewnienie rezerwy wody w trybie awaryjnego



uzupełniania sieci ciepłowniczej jednak w takim przypadku zbiornik może pracować jako bufor dla uzupełnienia wody sieciowej bez możliwości akumulacji ciepła i bez realizacji procesu ładowania w tym przypadku. System sterowania pracą Akumulatora Ciepła (utrzymanie maksymalnego dopuszczalnego poziomu w zbiorniku) będzie tak skonfigurowany aby przelew awaryjny przez syfon uruchamiał się jedynie w przypadku usterki ww. systemu.

#### **4.4.6. Rurociąg spustu wody z Akumulatora Ciepła (remontowy)**

Zgodnie z wymaganiami akumulator zostanie wyposażony w dolnej części w spust (odwodnienie) technologiczne zbiornika. Rurociąg spustowy będzie pozwalał w sposób bezpieczny i kontrolowany rozładować wychłodzony ładunek wody z akumulatora do kanalizacji. Rurociąg odwodnienia będzie wyposażony w podwójne odcięcie pozwalające w czasie eksploatacji zbiornika na utrzymanie pełnej szczelności natomiast podczas remontu w sposób kontrolowany prowadzić proces odwadniania zbiornika. Nie przewiduje się wykorzystywania spustu podczas normalnej eksploatacji Akumulatora Ciepła. Konieczne jest umożliwienie służbom eksploatacyjnym kontroli braku przecieków wody przez zawory spustowe w celu likwidacji strat wody sieciowej podczas pracy akumulatora (monitorowanie szczelności zaworów). Funkcjonowanie kryzysu dolnej i górnej nie będzie wymagało okresowych kontroli, czy remontów, nie przewiduje się spustu wody ze zbiornika, za wyjątkiem sytuacji awaryjnych lub remontów kapitalnych przewidzianych przez dostawcę. W celu ograniczenia ilości wody zrzucanej do kanalizacji jedna z pomp stabilizacji ciśnienia na powrocie wody sieciowej zostanie połączona dodatkowym układem rurociągów rewersyjnych wraz z armaturą odcinającą i zwrotną w celu umożliwienia opróżnienia remontowego zbiornika bez strat wody i przepompowania wody w przypadku opróżniania zbiornika do (systemu ciepłowniczego) przez rurociągi powrotne sieci ciepłowniczej. Funkcja ta pozwoli na obniżenie ilości wody traconej w takiej sytuacji do niezbędnego minimum. Pompa powinna zostać wyposażona w układ zabezpieczający przed suchobiegiem.

#### **4.4.7. Rurociągi wody gorącej i zimnej Akumulatora Ciepła**

Rurociągi wody gorącej doprowadzają i odprowadzają wodę sieciową z i do Akumulatora Ciepła poprzez pompownię Akumulatora Ciepła do miejsca przyłączy przygotowanych przez Zamawiającego, który zaprojektuje i wykona wpięcie ww. rurociągów w system ciepłowniczy EC-4. Temperatura wody gorącej powinna być utrzymywana na w miarę stałym poziomie (w okresie zimowym) np. ok. 98°C, w okresie przejściowym ok. 85°C, a w okresie lata ok. 75°C.

Ruchoma kryza górna zabudowana w akumulatorze, przez którą w sposób laminarny doprowadzana i odprowadzana będzie gorąca woda do i z Akumulatora Ciepła usytuowana będzie zawsze na stałej głębokości od lustra wody w zbiorniku akumulatora. Dzięki zastosowaniu pływaka połączanego z kryzą górną akumulatora, pozycja ta będzie stała nawet przy podnoszeniu lub opuszczaniu się lustra wody w zbiorniku o zakładane 2 m. Takie rozwiązanie z pływakami jest konieczne dla zastosowanego systemu poduszki parowej

również do ustalenia położenia rurociągu ssawnego pobierającego wodę do wytwornicy pary w celu wytwarzania tzw. warstwy buforowej gorącej wody o temperaturze zbliżonej do ok. 99°C i grubości „H”, która izoluje poduszkę parową od zmagazynowanej w akumulatorze gorącej wody sieciowej.

Rurociąg wody zimnej doprowadza i odprowadza wodę sieciową powrotną do i z Akumulatora Ciepła poprzez pompownię Akumulatora Ciepła do miejsca przyłącza przygotowanego przez Zamawiającego, który zaprojektuje i wykona wpięcie rurociągów w system ciepłowniczy EC-4. Temperatura wody zimnej w akumulatorze to temperatura (wynikowa) wody powrotnej z miejskiej sieci ciepłowniczej.

W celu ograniczenia ilości wody zrzucanej do kanalizacji i strat energii cieplnej zawartej w tej wodzie w sytuacji gdy w sieci powrotnej będzie rejestrowane nadmierne ciśnienie (~> 2,5 bar) z rurociągiem wody zimnej będą połączone 2 szt. pomp stabilizacji ciśnienia wody powrotnej, które będą właczać nadmiar wody do zbiornika akumulatora. Funkcja ta pozwoli na obniżenie ilości wody i energii w wodzie sieciowej traconej w systemie sieciowym do niezbędnego minimum.

#### **4.4.8. Rurociąg cyrkulacyjny zimny Akumulatora Ciepła**

Rurociąg cyrkulacyjny łączy stronę zimną akumulatora (powrót z sieci miejskiej) ze stroną gorącą (zasilanie akumulatora z EC-4) i będzie wyposażony w pompę mieszającą. Zadaniem układu mieszania będzie utrzymanie maksymalnej temperatury wody na dolocie do Akumulatora Ciepła na stałym poziomie niezależnie od wartości temperatury wody wychodzącej z bloków do sieci zasilającej miasto oraz ładującej akumulator, w przypadku przekroczenia progu 98°C (w warunkach zimowych). Układ mieszający wraz z pompą mieszającą będzie działał w przypadku gdy zakres temperatur wody sieciowej na zasilaniu Akumulatora Ciepła będzie się wahał między 99°C, a 110°C w celu utrzymania maksymalnej temperatury wody zasilającej akumulator na poziomie do 98°C. Pompa mieszająca będzie także używana w celu dodatkowego wsparcia układu zimnego zmieszania umożliwiając precyzyjne regulowanie strumienia wody zimnego zmieszania w celu utrzymania temperatury na zasilaniu miejskiej sieci ciepłowniczej. W takim przypadku dodatkowy strumień wody zimnej z pompy mieszającej będzie kierowany na ssanie pomp wody gorącej i dalej po zmieszaniu z pozostałym strumieniem z pomp zimnego zmieszania do miejskiej sieci ciepłowniczej.

Dodatkowo Zamawiający przewiduje dla wyżej wymienionego rurociągu funkcję zrzutu wody z rurociągu ładującego akumulator. Zrzut będzie realizowany w kierunku rurociągów powrotnych sieci ciepłowniczej. W tym celu przewiduje się wykonanie obejścia pompy mieszającej po stronie jej tłoczenia i połączenie rurociągu obejściowego z rurociągiem wody zimnej, który odprowadzi schłodzoną wodę w kierunku rurociągów powrotnych sieci ciepłowniczej. Rurociąg ten będzie wyposażony w armaturę odcinającą i regulacyjną (obie armatury wyposażone co najmniej we wskaźniki położenia sygnalizujące pełne zamknięcie i otwarcie). Układ ten może być użytkowany również jako element utrzymania temperatury

rurociągu powyżej strefy zamarzania - w przypadku dłuższego braku eksploatacji akumulatora w okresie znaczących mrozów. Zamawiający przewiduje rurociągu około DN80 (do potwierdzenia przez Wykonawcę podczas realizacji projektu).

#### **4.4.9. Rurociąg zimnego mieszania**

Rurociąg zimnego mieszania na odcinku od rurociągów powrotnych wspólny z rurociągiem wody zimnej DN800, po rozgałęzieniu DN600 łączy stronę zimną akumulatora (powrót z sieci miejskiej) ze stroną gorącą wyjście z Akumulatora Ciepła w kierunku do miejskiej sieci ciepłowniczej i będzie połączony z ssaniem pomp zimnego mieszania.

Zadaniem układu zimnego mieszania w pompowni Akumulatora Ciepła będzie utrzymanie temperatury wody podawanej z akumulatora w kierunku na wyjście z EC4 na poziomie zbliżonym do wymaganej zgodnie z tabelą regulacyjną, w przypadku gdy żądana temperatura do miasta będzie się kształtować poniżej wartości 98°C w sezonie zimowym, 85°C w sezonie przejściowym i 75°C w sezonie letnim.

Układ pomp mieszania zimnego będzie działał w przypadku gdy zakres żądanych temperatur wody sieciowej na zasilaniu miejskiej sieci ciepłowniczej będzie niższy od temperatury wody gorącej w akumulatorze i będzie się wahał (w warunkach zimowych pomiędzy 97°C, a w warunkach letnich 66°C). W takim przypadku będzie niezbędny proces mieszania z wodą powrotną realizowany przez pompy zimnego mieszania w celu osiągnięcia pożądanych parametrów wody sieciowej na wyjściu do miasta (zgodnych z tabelą regulacyjną).

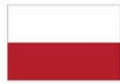
Do tego samego celu będzie używana również pompa mieszająca, która będzie dodatkowym wsparciem układu zimnego mieszania umożliwiając precyzyjne regulowanie strumienia wody zimnego mieszania w celu utrzymania temperatury na zasilaniu miejskiej sieci ciepłowniczej. W takim przypadku dodatkowy strumień wody zimnej z pompy mieszającej będzie kierowany na ssanie pomp wody gorącej.

Temperatura wody gorącej wpływającej i wypływającej ze zbiornika akumulatora ciepła będzie utrzymywana w miarę na stałym poziomie np. ok. 98°C (w okresie zimowym), oraz poniżej tej temperatury np. na stałym poziomie 85°C (w okresie przejściowym) i stałym poziomie np. ok. 75°C (w okresie lata).

#### **4.4.10. Rurociągi dla Akumulatora Ciepła - wymagania**

Rurociągi stalowe mają być zrealizowane zgodnie z wymaganiami PED oraz norm zharmonizowanych (PN-EN 13480).

Rurociągi stalowe mają być wykonane ze stali atestowanych, co najmniej ze stali P235GH - lub odpowiednika tej stali.



Zamocowania rurociągów stalowych stosowane będą, jako zawieszenia: sprężynowe i ciągnowe oraz jako podparcia: stałe, przesuwne, ślizgowe i z ograniczoną swobodą przesunięć na sprężynach lub bez, w zależności od: parametrów czynnika, przemieszczeń i możliwości konstrukcyjnych w punktach zamocowań.

Wszystkie rurociągi oraz elementy zabudowane na nich (armatury, pomiary, zamocowania itp.) muszą być oznaczone i nazwane wg. księgi KKS (C2GL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0020) **Załącznik 15.4** do niniejszego dokumentu. Dodatkowo na wszystkich rurociągach zostanie wykonane trwałe oznakowanie (kody barw rozpoznawczych, dopuszczalne parametry, kierunek przepływu medium, KKS) zgodnie z normami dotyczącymi znakowania rurociągów.

Należy przyjąć ciśnienie obliczeniowe -  $PS=18$  barg oraz temperaturę obliczeniową  $t_{max} = 150^{\circ}C$ .

Przy obliczeniach rurociągów należy wziąć pod uwagę osiadanie zbiornika Akumulatora Ciepła.

Powyższe należy przyjąć w analizie naprężeń przy obliczeniach kompensacyjnych, przy doborze materiału i grubości ścianki rurociągów, kształtek, łuków oraz trójników.

Projekt i aranżacja układów rurociągowych powinny uwzględniać:

- A. możliwie najkrótsze trasy przy zachowaniu dopuszczalnych naprężeń wynikających z kompensacji i parametrów czynnika,
- B. dopuszczalne siły i momenty na króćcach urządzeń zastrzeżone przez dostawców,
- C. dojścia do urządzeń dla celów remontowych i konserwacyjnych zapewniające wymagane przepisami prześwity pionowe i poziome dla ruchu personelu (zgodne z przepisami BHP) i pojazdów dostosowane do gabarytów demontowanych urządzeń,
- D. spadek rurociągów,
- E. dostępność do armatury,
- F. dostępność do aparatury kontrolno-pomiarowej
- G. zachowanie niezbędnej przestrzeni dla robót izolacyjnych.

Wymagania techniczne dla rurociągów dla Akumulatora Ciepła:

- A. rury stalowe ze szwem wzdłużnym lub bez szwu ze stali P235GH (bądź wyższa klasa w zależności od obliczeń i optymalizacji projektu), (grubość ścianki i dobór materiałów zostanie potwierdzona obliczeniowo w dokumentacji - PN-EN 13480),
- B. łuki-kształtki, stal P235GH, typ A i/lub B wg PN-EN 10253-2,
- C. zwężki, stal P235GH (bądź wyższa klasa w zależności od obliczeń i optymalizacji projektu), typ A i/lub B wg PN-EN 10253-2,
- D. trójniki stal P235GH (bądź wyższa klasa w zależności od obliczeń i optymalizacji projektu), typ A i/lub B wg PN-EN 10253-2, lub króćce na rurze potwierdzone obliczeniowo w dokumentacji,
- E. dna koszowe, stal P235GH (bądź wyższa klasa w zależności od obliczeń i optymalizacji projektu), wg PN-EN 10253-2,
- F. kołnierze szyjkowe, PN25, stal P280GH,

- G. uszczelki do połączeń kołnierzowych: wysokojakościowe, zakres temp. + 150°C przy ciśnieniu 40 bar, grubość uszczelek dla połączeń kołnierzowych do DN 400 włącznie 2 mm, powyżej DN 400 gr. 3 mm,
- H. izolacja ciepłochronna o gęstości co najmniej 80 kg/m<sup>3</sup> zapewniająca utrzymanie na powierzchni płaszcza (blacha ocynkowana) temperatury poniżej 50°C, wykonanie izolacji zgodnie z PN-B-02421. Projekt izolacji ciepłochronnej wymaga uzgodnienia z Zamawiającym na etapie realizacji;
- I. pokrycia antykorozyjne (C4) - rurociągi gorące oczyszczone do klasy Sa 2½ zabezpieczone antykorozyjne farbą podkładową silikonową termoodporną na pyłe cynkowym oraz farbą nawierzchniową 2x emalia silikonowa (system malarski do weryfikacji przez zamawiającego na etapie projektowym),
- J. pokrycia antykorozyjne (C4) - rurociągi zimne i konstrukcje oczyszczone do klasy Sa 2½ zabezpieczone antykorozyjne farbą podkładową ftalowo-miniową 60% oraz farbą nawierzchniową 2x emalia silikonowa (system malarski do weryfikacji przez zamawiającego na etapie projektowania),
- K. badania przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13480-5 jak dla kat III, ( dla spoin rurociągów do dyfuzorów w przestrzeni zimnej i gorącej 100% spoin NDT).

#### **4.4.11. Armatura**

- A. Dostarczona armatura musi być zgodna z obowiązującymi normami przepisami oraz dyrektywa PED i posiadać znak CE.
- B. Na rurociągach stalowych ciągów technologicznych wody sieciowej o średnicach powyżej DN 125 należy przewidzieć zastosowanie armatury kołnierzowej.
- C. Armatura odcinająca i regulacyjna będzie z napędami elektrycznymi; napędy będą ujednolicone pod kątem dostawców.
- D. Dopuszcza się zastosowanie armatury z napędem ręcznym dla odcięć remontowych oraz na odwodnieniach i odpowietrzeniach (typu grzybkowego), w normalnej eksploatacji otwartych lub zamkniętych, o średnicach mniejszych lub równych od DN125.
- E. Wszystkie rurociągi spustowe oraz odpowietrzające powinny posiadać podwójne odcięcia.
- F. Armatura powyżej DN125 będzie wyposażona we wskaźniki położenia.
- G. Wymagana jest unifikacja dostaw oraz wytypowanie dostawców posiadających sprawdzone referencje w polskiej energetyce.
- H. Dostęp do armatury odcinającej musi być realizowany z poziomu gruntu lub z podestu roboczego.
- I. Pierwsze odcięcia od strony zbiornika akumulatora należy przewidzieć jako spawane.

##### **4.4.11.1. Ogólne wymagania dla armatur**

- A. Wymagania ogólne dla wszystkich elementów:
  - a. warunki otoczenia:



- temperatura:  $5 \div 80^{\circ}\text{C}$ ,
  - wilgotność: do 95%,
  - w przypadku montażu na zewnątrz, armatura i jej napędy muszą być odporne na warunki klimatyczne charakterystyczne dla Polski.
- b. czynnik roboczy:
- woda sieciowa,
  - temperatura robocza:  $t_r = \max 125^{\circ}\text{C}$ ,
  - temperatura projektowa  $T_S = 150^{\circ}\text{C}$ ,
  - ciśnienie robocze  $p_r = \max 1,6 \text{ MPa}$ ,
  - ciśnienie projektowe  $P_S = 1,8 \text{ MPa}$ ,
- c. pod względem wytrzymałościowym armaturę i urządzenia należy dobierać dla temperatury czynnika  $T_S = 150^{\circ}\text{C}$  i przy ciśnieniu  $P_S = 1,8 \text{ MPa}$ . Warunki na obydwie parametry muszą być spełnione równocześnie. Klasa armatury PN 25,
- d. konstrukcja armatury musi pozwalać na sprawne otwieranie organu zamykającego przy maksymalnej różnicy ciśnień jakie może na nim wystąpić. O ile w zamówieniu nie będzie określona inna wartość różnicy ciśnień maksymalna różnica ciśnień  $\Delta p_{\max} = p_r = 1,6 \text{ MPa}$ ,
- e. armatura odcinająca powinna zapewniać możliwość pracy dwukierunkowej - przy maksymalnej różnicy ciśnień posiadać całkowitą szczelność odcięcia w obu kierunkach,
- f. rodzaj przyłącza:
- spawane, przygotowanie przyłączy spawanych zgodne z PN-ISO 6761,
  - kołnierzowe (kołnierz ma stanowić jednolitą część z armaturą),
- g. wymiary kołnierzy wg PN-EN 1092-1+A1,
- h. materiał: nie dopuszcza się wykonania korpusu z żeliwa szarego,
- i. długość zabudowy armatury kołnierzowej wg PN-EN 558,
- j. wszystkie materiały stosowane w elementach armatury mające wpływ na szczelność muszą być odporne na korozję,
- k. do wykonania elementów armatury będących pod działaniem ciśnienia czynnika roboczego dopuszczone mogą być tylko materiały posiadające świadectwa jakości (atesty) potwierdzające zgodność ich własności z wymogami odpowiednich norm i dokumentacji konstrukcyjnej,
- l. wszystkie materiały przeznaczone na części obciążone ciśnieniowo muszą posiadać świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204,
- m. armatura ma być odporna na naprężenia eksploatacyjne wywoływane obciążeniami mechanicznymi (ciśnienie, naprężenia wewnętrzne i zewnętrzne, erozja, kawitacja) oraz niemechanicznymi (temperatura, korozja), które obniżają bezpieczeństwo, niezawodność i trwałość eksploatacyjną oraz powodują zużycie materiałów,
- n. armatura ma być odporna na kawitację i erozję,
- o. armatura nie może posiadać elementów wymagających okresowej obsługi, tj. elementów do smarowania czy doszczelniania, dostępnych jedynie po jej demontażu z rurociągu,

- p. uszkodzenie armatury lub jej napędu nie może powodować nagłego zamknięcia lub otwarcia elementu odcinającego,
  - q. armatura musi być tak skonstruowana, by istniała możliwość naprawy lub wymiany napędu bez demontażu z rurociągu,
  - r. armatura DN  $\geq$  200 ma być wyposażona w uchwyty montażowe lub inne elementy umożliwiające zamocowanie zawiesi do transportu pionowego i poziomego,
  - s. dopuszczalny poziom hałasu, określony w normie PN-B-02151-2, nie może przekraczać 62 dB,
  - t. przyłącza do montażu napędów i przekładni muszą być zgodne z PN-EN ISO 5210 oraz PN-EN ISO 5211,
  - u. dla napędów armatury przy zasilaniu elektrycznym:
    - minimalny stopień ochrony wg PN-EN 60529: IP67,
    - minimalna klasa ochronności: 2,
  - v. zgodnie z PN-EN 19 na każdej sztuce armatury lub tabliczce znamionowej muszą być umieszczone, w sposób trwały i czytelny, następujące oznaczenia:
    - średnica nominalna DN,
    - ciśnienie nominalne PN,
    - materiał korpusu,
    - nazwa producenta lub znak fabryczny,
    - strzałka uprzywilejowanego kierunku przepływu (w przypadku przepustnic),
    - rok produkcji,
    - typ armatury,
  - w. każda sztuka armatury musi być poddana próbom wg PN-EN 12266-1:
    - P10 (wytrzymałość obudowy),
    - P11 (szczelność obudowy),
    - P12 (szczelność zamknięcia) - wymagana klasa szczelności A (brak przecieku),
  - x. armatura ma być poddawana przez producenta statystycznym badaniom potwierdzającym, że spełnia wymagania próby P-20 (wytrzymałość organu zamykającego) wg PN-EN 12266-2,
  - y. producent armatury powinien mieć wdrożony system zarządzania jakością (np. zgodny z normą ISO 9001),
- B. wymagania dla kurków kulowych zaporowych (odcinających):
- a. materiał:
    - korpus kurków kulowych: z przyłączami do spawania - stal niskowęglowa niestopowa o minimalnej granicy plastyczności  $R_{m} = 235$  MPa (np. P235GH), stal niestopowa drobnoziarnista np. P355N, stal kotłowa, kołnierzowych: stal, staliwo, żeliwo sferoidalne,
    - kula (element zamykający) – stal nierdzewna,
    - trzpień napędowy – stal nierdzewna,
    - uszczelnienie kuli: PTFE + C,
    - uszczelnienie trzpienia: EPDM, Viton, PTFE+C,

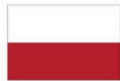
- b. napęd:
- $DN \leq 125$  - dźwignia ręczna (cena dźwigni wliczona w cenę kurka),
  - $DN > 125$  - napęd ręczny z przekładnią mechaniczną (cena przekładni wliczona w cenę kurka),
  - napęd elektryczny – wg potrzeb określonych w zamówieniu,
- c. armatura powinna posiadać ogranicznik obrotu, zapewniający prawidłowe położenia w stanach pełnego otwarcia lub zamknięcia armatury,
- d. ukierunkowanie dźwigni zaworu powinno być zgodnie ze stanem otwarcia zaworu (wzdłuż rurociągu – położenie otwarte; prostopadle do rurociągu – położenie zamknięte),
- e. w przypadku napędów mechanicznych w napędzie musi być wskaźnik stanu otwarcia zaworu,
- f. wysokość tulei prowadzącej trzpień napędowy kuli powinna zapewniać możliwość montażu izolacji termicznej,
- g. zaleca się wykonanie kurków kulowych w wersji nierozbieralnej, jednakże - jeśli dopuszcza to zamówienie, mogą być wykonane w wersji rozbieralnej,
- h. kurki kulowe  $DN \geq 65$  muszą być wyposażone w sprężysty system uszczelnienia, zapewniający stały docisk uszczelki do kuli,
- i. „maksymalne momenty otwarcia kurków kulowych (z dźwignią ręczną) przedstawiono poniżej (Tabela 4.13):

Tabela 4.13 Maksymalne momenty otwarcia kurków kulowych

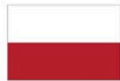
DN	$M_o$ , Nm
15	15
20	18
25	23
32	29
40	45
50	55
65	75
80	110
100	170
125	300

C. wymagania dla armatury grzybkowej (odcinających)

- a. materiał:
- korpus armatury grzybkowej z przyłączami do spawania:
    - stal niskowęglowa niestopowa o minimalnej granicy plastyczności  $R_{min} = 235$  MPa (np. P235GH), stal niestopowa drobnoziarnista np. P355N, stal kotłowa, kołnierzowych: stal, staliwo, żeliwo sferoidalne ,
    - uszczelnienie trzpienia: EPDM, Viton, PTFE+C,
- b. napęd:  $DN \leq 80$  - dźwignia ręczna (cena dźwigni wliczona w cenę kurka),
- c. oznaczenie armatury za pomocą strzałki wskazującej kierunek montażu, zgodny z kierunkiem przepływu czynnika,



- d. w przypadku napędów mechanicznych w napędzie musi być wskaźnik stanu otwarcia zaworu (tzw strzałka obrotu),
- D. wymagania techniczne dla przepustnic (armatura od DN 150 włącznie):
- korpus stalowy odlewany, przyłącza kołnierkowe PN25,
  - uszczelnienie metal na metal,
  - beztarciowe domknięcie dysku do gniazda - potrójna mimośrodowość domknięcia,
  - stellitowane lub przykręcane utwardzane gniazdo korpusu,
  - 100% szczelność 25 bar dwukierunkowa wg EN 12266-1 tabela A.5 klasa A, potwierdzona certyfikatem typu 3.1,
  - sprężysty pierścień uszczelniający lamelowy stalowo-grafitowy (stal 1.4462) lub całościowy
  - konstrukcja przepustnic musi zapewniać kompensację rozszerzalności termicznej pomiędzy dyskiem i korpusem
  - elastyczna metalowa spiralna uszczelka pod pierścieniem uszczelniającym,
  - trzcina jednoczęściowy ze stali wysokostopowej ASTM A479 UNS S41000 (dopuszcza się zastosowanie przepustnic z trzcinią dwuczęściową), dwa łożyska ślizgowe i łożysko oporowe, przeniesienie momentu obrotowego z trzciny na dysk przez wpust,
  - wskaźnik położenia dysku zintegrowany z trzcinią,
  - tabliczka znamionowa ze stali nierdzewnej trwale przymocowana do kołnierza korpusu,
  - dobór napędów (poziom SIL) do przepustnic głównych odcień zbiornika akumulatora w zależności od wyników analizy HAZOP. Zamawiający widzi potrzebę zainstalowania napędów o szybkim działaniu w celu skutecznego odcięcia przepływu wody do akumulatora w sytuacji wyłączenia awaryjnego turbiny na jednym z bloków ciepłowniczych, z którego następuje ładowanie zbiornika gorącą wodą (możliwość gwałtownego obniżenia temperatury wody zasilającej akumulator),
- E. wymagania techniczne dla napędów:
- w układach sterowania zawieradłami należy stosować siłowniki elektryczne stałoprędkościowe z pozycjonerami elektronicznymi.
  - w układach automatycznej regulacji (UAR) należy stosować siłowniki inteligentne.
  - siłowniki elektryczne powinny spełniać następujące wymagania:
    - klasa szczelności IP 68 zgodnie z EN 60529.
    - grzałka postojowa.
    - zasilanie przetwornika położenia z wewnętrznego zasilacza z pełną separacją (wydawanie sygnału 4-20mA)
      - dla armatury ON-OFF zdalne sterowanie sygnałami 24 VDC,
      - dla armatury regulacyjnej zdalne sterowanie sygnałem 4-20 mA
    - zasilanie 3x400 VAC/50Hz



- napęd ręczny, który nie może być wykonany z tworzywa. Pokrętko ma być automatycznie odłączone w sterowaniu elektrycznym. Kółko ręczne powinno być zamontowane z boku napędu.
- d. napęd z zabezpieczeniem termicznym silnika, zanikowo fazowym, przeciążeniowym momentu obrotowego w kierunku otwórz i zamknij, ponadto zabezpieczony nadprądowo, przeciwzwarciovio,
- e. badanie kolejności faz i ich automatyczna korekta,
- f. napęd elektryczny posiadający możliwość programowalnej konfiguracji jego parametrów za pomocą przycisków umieszczonych na jego obudowie bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń i narzędzi,
- g. separację sygnałów zwrotnych i sterujących od siebie i od napięcia sieci,
- h. wydawanie sygnałów: BGE, położenia krańcowych armatury, przekroczenia momentu, gotowości pracy, awarii napędu,
- i. praca napędu w dowolnej pozycji,
- j. pozioma orientacja pulpitu sterowania lokalnego niezależnie od sposobu zamontowania napędu na armaturze.
- k. napędy na armaturze odcinającej wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego dla armatury odcinającej oraz układ sterowania tyrystorowego dla armatury regulacyjnej zabudowany w sterowniku napędu,
- l. napęd wyposażony w okrągłe wielopinowe przyłącze elektryczne typu gniazdo-wtyk,
- m. napędy będą dobrane wg normy Armatura przemysłowa – Napędy – Część 2: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej – Wymagania podstawowe EN 15714-2:2010-02,
- n. obudowa sterownika niezależna od obudowy napędu – możliwość odwieszenia sterownika od napędu po dostawie jeśli wystąpią drgania, utrudniony dostęp dla obsługi lub wysoka temperatura.
- o. moment obrotowy napędu i czas zamknięcia dobrany zgodnie z założeniami projektowymi lub wytycznymi producenta armatury na której zostanie zamontowany napęd.
- p. napędy armatury odcinającej na pierwszym odcięciu od strony Akumulatora Ciepła muszą zapewniać zamknięcie w czasie nie dłuższym niż 60 s.

#### **4.4.12. Króćce pomiarowe**

Materiał, kształt oraz wymiary króćców pomiarowych będą odpowiednio dobrane i dopasowane w zależności od typu zainstalowanej aparatury.

Lokalizacja króćców dla pomiarów miejscowych będzie uwzględniać dostęp do aparatu pomiarowego.

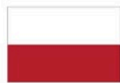
Elementy rurociągów zaopatrzone w króćce pomiarowe będą zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu, składowania i montażu.

Króćce pomiarowe ciśnienia będą zakończone zaworem odcinającym.

Zamawiający wymaga, aby króćce pomiarowe dla temperatur były wykonane jako wspawane osłony termometryczne w celu możliwości wymiany czujników w zbiorniku i na rurociągach bez konieczności opróżniania z medium.

#### 4.4.13. Dodatkowe wymagania techniczne

- A. Wszystkie urządzenia, armatura, pompy muszą posiadać instrukcję w języku polskim.
- B. Wykonawca zapewni dostawę materiałów i elementów zastosowanych w dostarczanej instalacji, spełniających wszystkie warunki pracy instalacji i zgodnych z wymaganiami standaryzacji.
- C. Materiały na uszczelnienia i uszczelki nie będą powodować korozji, zawierać azbestu.
- D. Wszelkie elementy przeznaczone do zabudowy i ich wymiary będą tak dobrane, żeby zjawiska korozji i erozji nie wpłynęły negatywnie na żywotność i osiągi instalacji, jako całości w całym okresie eksploatacji.
- E. Na rurociągach należy przewidzieć króćce i rury spustowe do okresowego odwodnienia i odpowietrzenia umożliwiające bezpieczne opróżnianie i napełnianie instalacji.
- F. Rurociągi będą tak wykonane, aby uniemożliwić zamarzania czynnika w przewodach.
- G. Należy zachować warunki czystego montażu. Technologia spawania ma ograniczyć do minimum prawdopodobieństwo wprowadzenia do środka rurociągu zanieczyszczeń spawalniczych i zanieczyszczeń wynikających z obróbki końców przygotowywanych do spawania.
- H. Po zmontowaniu, rurociągi będą przepłukane wewnątrz i oczyszczone z zewnątrz. Próba ciśnieniowa i/lub szczelności rurociągu będzie przeprowadzona po płukaniu i oczyszczeniu, ale przed ostateczną obróbką zewnętrzną powierzchni rurociągu (malowanie, izolacja) i w zakresie próby ciśnieniowej wymagany przez dokumentację tj. na odcinku między armaturami.
- I. Wykonawca przeprowadzi badania i kontrole zgodnie z normą PN-EN 14015. Dodatkowo na życzenie Zamawiającego zakres badań we wskazanych miejscach może ulec zwiększeniu.
- J. Materiały rurociągów i ich wymiary będą dobrane z odpowiednim uwzględnieniem nadkładu na korozję. Dla średnic poniżej DN350 nadkład na korozję min. 1 mm, a powyżej i włącznie min. 3 mm.
- K. Siłowniki armatury będą dobrane z wystarczającym marginesem uwzględniającym wzrost oporów na okoliczność manewrowania we wszystkich możliwych warunkach ruchowych. Będzie zapewniona możliwość otwarcia zaworu siłownikiem przy najwyższej różnicy ciśnień, jaka może się pojawić w warunkach eksploatacji instalacji.
- L. Armatura o rozwiązaniu konstrukcyjnym dopuszczającym tylko jeden kierunek przepływu płynu, będzie zaopatrzona w trwały znak (strzałkę) informujący o tym.
- M. Kierunek obrotów zamykania armatury będzie zgodny z kierunkiem obrotu wskazówek zegara. Armatura odcinająca i regulacyjna będzie zaopatrzona we



wskaźniki otwarcia (zamknięcia), a dla armatury regulacyjnej w skale wskazujące stopień otwarcia.

- N. Niedopuszczalne jest stosowanie kompensatorów między zbiornikiem Akumulatora Ciepła, a pompowniami. Kompensacja musi odbywać się poprzez odpowiednie zaprojektowanie rurociągów.



## 4.5. OPIS SZCZEGÓŁOWY BRANŻY BUDOWLANEJ I DROGOWEJ

Zakres Robót Budowlanych powinien obejmować wszystkie obiekty budowlane potrzebne do realizacji przedmiotowej inwestycji służące do realizacji celów technologicznych i funkcjonalnych systemu akumulacji ciepła. Obiekty budowlane powinny spełniać wymogi wynikające z niniejszego opracowania oraz z obowiązujących przepisów prawa, w tym być zgodne z ustawą prawo budowlane tak, aby po zakończeniu realizacji inwestycji Wykonawca uzyskał pozwolenie na użytkowanie oraz wszystkie pozostałe zatwierdzenia i dopuszczenia wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Na obiekty systemu akumulacji ciepła przewiduje się przynajmniej następujące grupy obiektów przedstawione w Tabeli 4.14

Tabela 4.14 Obiekty systemu akumulacji ciepła

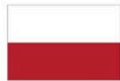
07UNE10	Akumulator ciepła
07UND10	Pompownia wody sieciowej Zimnej SAC (adaptacja istniejącej pompowni letniej)
07UBA10	Rozdzielnia Elektryczna SAC - Istniejąca (do adaptacji)
07UND20	Pompownia Wody Sieciowej Gorącej SAC Nowa
07UNY10	Estakada rurociągów wody sieciowej od Akumulatora do Pompowni SAC Wody Zimnej i Gorącej
07UNY20	Estakada Rurociągów Wody Sieciowej od Pompowni SAC Wody Gorącej do pozostałej infrastruktury EC-4
07UNY30	Estakada Rurociągów Wody Sieciowej od Pompowni SAC Wody Zimnej do pozostałej infrastruktury EC-4

Dodatkowo w zakresie Robót Budowlanych przewiduje się wykonanie dróg dojazdowych wewnątrz zakładowych, chodników, placów manewrowych, oświetlenia ulicznego oraz uporządkowania terenów zielonych, a także inne obiekty i urządzenia budowlane z PnB (**Załącznik 13** WHAL-PBM-07NDx00-PER-LAY-0002, WHAL-PBM-07NDx00-PER-LAY-0003) do niniejszego dokumentu, które są niezbędne do prawidłowego i zgodnego z prawem funkcjonowania przedmiotu Zamówienia. Wykonawca załączy w Ofercie własny plan generalny oparty o technologię Oferenta i uwzględniający aranżację obiektów według technologii oferenta i ich wzajemne powiązania. Standard Planu Generalnego Oferenta ma odpowiadać w/w rysunkom PZT z Projektu Budowlanego Zamawiającego z pokazaniem wszystkich elementów przedstawionych na PZT z Projektu Budowlanego, które Oferent oferuje w zakresie.

### 4.5.1. Parametry charakterystyczne dla zakresu robót budowlano - montażowych

Roboty budowlano – montażowe będą obejmowały między innymi:

- A. wykonanie rozbiórek, przebudów i dostosowań;



- B. wykonanie robót ziemnych m.in. wymiana gruntów oraz wzmacnianie podłoża lub fundamentowanie pośrednie m.in. palowanie - w zależności od potrzeb;
- C. wykonanie fundamentów i konstrukcji wsporczych pod wszystkie technologiczne obiekty systemu akumulacji ciepła;
- D. montaż wszelkich instalacji, urządzeń technologicznych i systemów sterowania stanowiących kompletną instalację systemu akumulacji ciepła;
- E. budowę dróg, placów i chodników oraz odtworzenie zieleni w rejonie lokalizacji instalacji akumulacji ciepła;
- F. dostosowanie istniejących ciągów pieszych i komunikacyjnych do nowoprojektowanych dróg, placów i chodników;
- G. budowę wszelkich sieci zewnętrznych stanowiących infrastrukturę podziemną w obszarze instalacji systemu akumulacji ciepła wraz z ich włączeniem do istniejącego układu Elektrociepłowni EC4;
- H. dostosowanie istniejących obiektów budowlanych do współpracy z instalacją systemu akumulacji ciepła;
- I. podłączenia wszelkich instalacji budowlanych i układów technologicznych instalacji akumulacji ciepła do wskazanych instalacji i układów technologicznych EC4.
- J. Wykonanie wszystkich niezbędnych instalacji budowlanych (nieprocesowych) niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania obiektów budowlanych

#### **4.5.2. Wymagania aranżacyjne i dot. rozwiązań architektonicznych**

Obiekty budowlane SAC będą dostosowane do pełnionej funkcji, dostosowane do szczegółowych wymagań architektonicznych, a także odpowiadać poziomem jakościowym rozwiązaniom stosowanym aktualnie w dziedzinie budownictwa energetycznego. Forma, kolorystyka i faktura elewacji obiektów SAC będzie uzgodniona z Zamawiającym w tym celu jako wzorzec można wykorzystać kolorystykę przyjętą w PnB (**Załącznik 13**) oraz wymagania dotyczące kolorystyki i wyglądu logotypu (**Załącznik 17** do niniejszego dokumentu). Obiekty budowlane i instalacje z nimi związane będą spełniać wymagania przepisów polskiego prawa budowlanego oraz wydanych do niego przepisów wykonawczych, norm zgodnie z osobno określonymi wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i BHP, a także wszelkich obowiązujących w Polsce aktów prawnych, w których zawarto wymagania odnoszące się do obiektów budowlanych, takich jak: przepisy wykonawcze do prawa geologicznego i górniczego, ustawy o dozorze technicznym, prawa lotniczego, prawa ochrony środowiska, ustawy o odpadach, itd. Ponadto obiekty SAC EC-4 będą uwzględniały wymagania, które będą wynikały z uzgodnionego z właściwym terytorialnie komendantem Policji Planu Ochrony Elektrociepłowni EC-4 w odniesieniu do zabezpieczeń technicznych jak i zapewnienia odpowiednich warunków pracy dla bezpośredniej ochrony fizycznej Elektrociepłowni EC-4.

Wszystkie obiekty budowlane muszą spełniać wymagania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, a w szczególności wszystkie przegrody i elementy obiektów

muszą posiadać odpowiednią izolacyjność termiczną (zgodnie z **Załącznikiem 2** w/w Rozporządzenia), chyba, że ze względów technologicznych wymagana jest większa izolacyjność termiczna, a także akustyczną dla której wymagania będą określone zgodnie z wymaganiami technologii i przepisów prawa polskiego i warunków lokalnych. Spełnienie wymagań akustycznych musi być potwierdzone odpowiednią analizą i obliczeniami.

W obiektach SAC nie przewiduje się stałych miejsc pracy chyba, że będzie wynikało z wymagań technologii Wykonawcy.

Dla obiektów powinien zostać przygotowany odpowiedni scenariusz pożarowy.

W przypadku gdy niniejsza specyfikacja stawia wyższe wymagania niż obowiązujące przepisy prawa lub normy zastosowanie mają wymogi niniejszej specyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektów: zamiennego projektu budowlanego, podstawowego oraz projektów wykonawczych, montażowych oraz dokumentacji warsztatowej i powykonawczej i pełnienia nadzoru autorskiego dla w/w projektów. Koszt w/w dokumentacji i nadzoru autorskiego jest objęty zakresem Przedmiotem Zamówienia.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia będą posiadały odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie wymagane prawem polskim. Wykonawca będzie zobowiązany do dostarczenia w/w dokumentów oraz dokumentów potwierdzających posiadanie przez zastosowane wyroby odpowiednich parametrów.

### **Kolorystyka Obiektów**

Zamawiający podaje odpowiedniki kolorów dla blach trapezowych:

- A. Pantone 577C - RAL 6018 Yellow Green
- B. Pantone 5303C - RAL 7042 Traffic Gray A

Nie mniej jednak na podstawie powyższych numerów Wykonawca jest zobowiązany na etapie realizacji projektu przedstawić wizualizację dla Obiektów Systemu Akumulacji Ciepła (wraz z Akumulatorem Ciepła).

#### **4.5.2.1. Akumulator Ciepła**

Powinien być wyposażony w urządzenia transportowe niezbędne do obsługi urządzeń tego obiektu jak wciągniki lub suwnice oraz odpowiednie opodestowanie (podesty obsługowe, remontowe i komunikacyjne) wyposażone w schody. Podesty powinny zapewniać dostęp dla prawidłowej obsługi do aparatury pomiarowej zarówno na ścianie Akumulatora Ciepła (temperatury), na dachu (poziomy, ciśnienia), jak i w pompowniach.

Na dachu Akumulatora Ciepła należy zamontować odpowiedni wciągnik (lub żurawik) o udźwigu dostosowanym do masy najcięższych urządzeń zainstalowanych na dachu.

**Uwaga:** Zamawiający nie ma preferencji co do konkretnego typu żurawika do zamontowania na dachu zbiornika. Ze względu na ergonomię i bezpieczeństwo obsługi żuraw powinien być konstrukcji słupowej, ramię powinno być obrotowe (obrót ręczny) w celu bezpiecznego przemieszczania ciężaru na dach zbiornika, natomiast udźwig i wysięg dobrany do najcięższego elementu montowanego na dachu i usytuowania opodestowania. Z uwagi na prognozowaną wysokość zbiornika proponujemy przewidzieć urządzenie z napędem elektrycznym z możliwością pozycjonowania na belce nośnej oraz elektrycznym podnoszeniem i opuszczaniem ze sterowaniem stacjonarnym - panel sterujący z możliwością przełączania na sterowanie miejscowe i zdalne oraz pilotem sterowania zdalnego radiowego. Opisane powyżej warunki spełniają np.: żurawie słupowe firmy Mipromet Sp. z o. o. Beta 100 lub Beta 200.

#### **4.5.2.2. Pompownia Wody Sieciowej Zimnej (adaptacja istniejącej pompowni letniej).**

Budynek jednokondygnacyjny wykorzystujący pomieszczenie dawnej pompowni letniej. W budynku przewiduje się zabudowanie lub pozostawienie wyspecyfikowanego poniżej wyposażenia:

- A. 3 pomp wody zimnej,
- B. 1 pomp mieszającej
- C. 2 pomp stabilizacji ciśnienia,
- D. niezbędnych rurociągów z armaturą,
- E. nowego systemu wentylacji i klimatyzacji, w miejsce istniejącego,
- F. pozostawienie w aktualnej lokalizacji osuszacza Mounters do sezonowej konserwacji chłodni suchej ([moc zapotrzebowana osuszacza Munters wynosi max. 4.57 kW. Zasilanie trójfazowe 400 V / 50 Hz, do istniejącego wyłącznika głównego. Miejsce zasilania do ustalenia na etapie projektowania - do decyzji projektanta instalacji elektrycznych](#)),
- G. Szafy systemu sterowania Akumulatorem Ciepła w pomieszczeniu AKPiA,
- H. Szafy przemienników częstotliwości dla powyższych pomp.

Szczegółowe parametry pomp podano w 4.3.3 (Wyposażenie pompowni wody gorącej i zimnej sieciowej Akumulatora Ciepła ).

Zabudowa pompowni powinna być w pełni ergonomiczna i spełniać wszystkie wymagania przepisów BHP (zarówno wymagane prawem polskim jak i wewnętrznymi przepisami Veolia) oraz powinna być wyposażona w:

- A. urządzenia do transportu bliskiego (wciągniki) dostosowane do masy transportowanych urządzeń lub ich części
- B. odpowiednie opodestowanie umożliwiające obsługę i serwisowanie znajdujących się wewnątrz urządzeń
- C. konstrukcje wsporcze pod rurociągi
- D. konstrukcje wsporcze tras kablowych



- E. konstrukcje wsporcze pod instalacje wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji (HVAC)
- F. konstrukcje wsporcze pod inne instalacje budynkowe oraz technologiczne zgodnie z wymaganiami technologii dostarczanej przez Wykonawcę,
- G. kanały technologiczne.

Pompownia powinna mieć drogi transportowe umożliwiające montaż pomp i urządzeń oraz ramy umożliwiające taki transport.

Powinna również posiadać drzwi o wymiarach i ilości zgodnych z odpowiednimi wymaganiami ppoż dotyczącymi ewakuacji.

Posadzki o odpowiedniej nośności olejoodporne, o nawierzchni zmywalnej o odpowiednich spadkach i nośności dostosowanej do ruchu pojazdów (wózki transportowe i widłowe o udźwigu dostosowanym do obsługiwanych urządzeń). Zamawiający wymaga wykonania posadzek żywicznych kwarcowych o grubości 5 mm.

Fundamenty pomp powinny być oddylatowane od konstrukcji fundamentów obiektu i posadzki zabezpieczone olejoodporne o odpowiedniej odporności antykorozyjnej, zmywalne oraz wyniesione ponad powierzchnię posadzki około 10 cm.

#### **4.5.2.3. Rozdzielnia elektryczna (adaptacja istniejącej rozdzielni)**

Zgodnie z dokumentacją istniejącej rozdzielni dzieli się ona na następujące pomieszczenia:

- A. pomieszczenie transformatorów
- B. rozdzielnię elektryczną
- C. pomieszczenie AKPiA

Pomieszczenia te zostały opisane w dokumentacji projektowej istniejącego budynku (**Załącznik 12** do niniejszego dokumentu).

Należy dokonać ich adaptacji do technologii Wykonawcy w standardzie nie gorszym niż istniejący oraz dostosować do istniejących przepisów prawa polskiego i ubezpieczyciela.

Powinny one spełniać aktualne przepisy ppoż i standardy pomieszczeń elektrycznych (między innymi ilości drzwi i odległości między nimi), a także zapewnić zgodną z przepisami ppoż. ewakuację osób obsługujących tego typu pomieszczenia.

W pomieszczeniu transformatorów powinny być zabudowane prowadnice stalowe dostosowane do transportu transformatorów.

W pomieszczeniu transformatorów należy także dostosować ilość i wielkość otworów drzwiowych, wygrodzeń oraz instalacji wentylacji do nowych wielkości transformatorów.

Szczególную uwagę należy zwrócić na dotrzymanie parametrów akustycznych dla otworów drzwiowych i wentylacyjnych dla tego pomieszczenia.

Konstrukcja pod stanowiskami transformatorów powinna posiadać odpowiednią nośność.

Pomieszczenia rozdzielni elektrycznej i AKPiA (szaf systemowych) posiadają podłogi podniesione (pod którymi mieści się przestrzeń kablowa), i które będą wymagały dostosowania do nowej technologii oraz do obecnych przepisów.

#### **4.5.2.4. Pompownia Wody Sieciowej Gorącej (Nowa)**

Budynek jednokondygnacyjny planowany jest do wybudowania po wschodniej stronie istniejącej dawnej pompowni letniej i rozdzielni elektrycznej.

W budynku zostaną zabudowane:

- A. 3 pompy wody gorącej wraz z fundamentami i konstrukcją wsporczą,
- B. 2 pompy zimnego zmieszania wraz z fundamentami i konstrukcją wsporczą,
- C. niezbędne rurociągi z armaturą wraz z fundamentami i konstrukcją wsporczą,
- D. 2 wytwornice pary z odpowiednim osprzętem wraz z fundamentami i konstrukcją wsporczą,
- E. Szafy przemenników częstotliwości dla powyższych pomp.

Szczegółowe parametry pomp podano w punkcie 4.4.3 i 4.4.4. niniejszego dokumentu.

Zabudowa pompowni powinna być w pełni ergonomiczna i spełniać wszystkie wymagania przepisów BHP (zarówno wymagane prawem polskim jak i wewnętrznymi standardami Veolia) oraz powinna być wyposażona w:

- A. urządzenia do transportu bliskiego (wciągniki lub suwnice) dostosowane do masy transportowanych urządzeń lub ich części,
- B. odpowiednie opodestowanie umożliwiające obsługę i serwisowanie znajdujących się wewnątrz urządzeń,
- C. konstrukcje wsporcze pod rurociągi,
- D. konstrukcje wsporcze tras kablowych,
- E. konstrukcje wsporcze pod instalacje wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji (HVAC),
- F. konstrukcje wsporcze pod inne instalacje budynkowe oraz technologiczne zgodnie z wymaganiami technologii dostarczane przez Wykonawcę,
- G. kanały technologiczne .

Pompownia powinna mieć drogi transportowe i pola odkładcze umożliwiające montaż pomp i urządzeń oraz ramy umożliwiające taki transport. Pompownia powinna również posiadać drzwi o wymiarach i ilości zgodnych z odpowiednimi wymaganiami ppoż dotyczącymi ewakuacji.

Istniejące linie kablowe SN i nn powinny zostać zabezpieczone rurami ochronnymi lub zabudowane w kanale kablowym.

Posadzki o odpowiedniej nośności olejoodporne, o nawierzchni zmywalnej o odpowiednich spadkach i nośności dostosowanej do ruchu pojazdów (wózki transportowe i widłowe o



udźwigu dostosowanym do obsługiwanych urządzeń). Zamawiający wymaga wykonania posadzek żywicznych kwarcowych o grubości 5 mm.

Fundamenty pomp powinny być oddylatowane od konstrukcji fundamentów obiektu i posadzki i zabezpieczone olejoodpornie i odpowiedniej odporności antykorozyjnej i zmywalne oraz wyniesione ponad powierzchnię posadzki około 10 cm.

Budynek będzie posiadał opaskę betonową wokół budynku.

#### **4.5.3. Odporność pożarowa obiektów budowlanych**

Obiekty budowlane AC i ich elementy będą zapewniać w razie pożaru zachowanie nośności całej konstrukcji i jej elementów, a także szczelność ogniową i izolacyjność przez czas wynikający z obowiązujących przepisów. Odporność pożarowa zostanie określona w zależności od funkcji budynku lub jego części wydzielonej oddzieleniami przeciwpożarowymi, jego wysokości, obciążenia ogniowego, oraz zastosowanych stałych urządzeń gaśniczych. Ponadto należy mieć na uwadze konsekwencje zniszczenia obiektu budowlanego lub jego elementu w następstwie pożaru.

##### **Strefy pożarowe i oddzielenia przeciwpożarowe**

- A. Obiekty będą podzielone na odpowiednie strefy pożarowe. Podział na strefy pożarowe i ich wielkość będzie spełniać wymagania obowiązujących przepisów.
- B. Pomieszczenia w budynkach takie jak rozdzielnie, przestrzenie kablowe, kanały kablowe, pomieszczenia transformatorów, oraz obiekty budowlane będą stanowiły wydzielone strefy pożarowe.

##### **Urządzenia wykrywania i powiadamiania o pożarze**

- A. Obiekty budowlane będą wyposażone w urządzenia detekcji pożaru zapewniające wykrywanie pożaru w jego początkowej fazie.
- B. Układ sygnalizacji alarmowej poza urządzeniami wykrywania pożaru będzie uzupełniony przyciskami powiadamiania o pożarze. Układ ten powinien być kompatybilny i wpięty do ogólnozakładowej sieci ppoż. Elektrowni.

##### **Urządzenia gaśnicze**

- A. Wykonawca dostarczy komplet urządzeń i instalacji gaśniczych dla zewnętrznej i wewnętrznej akcji gaśniczej w tym: instalacje stałe, półstałe (jeżeli są wymagane prawem polskim) oraz podręczny sprzęt gaśniczy. Urządzenia gaśnicze będą zdolne do autonomicznej pracy w przypadku braku zasilania energią elektryczną.

##### **Wentylacja oddymiająca**

- A. Obiekty AC oraz pomieszczenia ruchu elektrycznego, rozdzielnie, pomieszczenia transformatorów oraz drogi ewakuacyjne w budynkach, itp. będą posiadać wentylację oddymiającą (**jeżeli jest wymagana prawem polskim**).
- B. Wentylacja oddymiająca będzie mogła być uruchamiania automatycznie i manualnie, zarówno z wnętrza oddymianego pomieszczenia jak i z zewnątrz.
- C. W celu zapewnienia właściwego funkcjonowania wentylacji oddymiającej należy zastosować otwory nawiewne do oddymianych pomieszczeń, których otwarcie będzie zsynchronizowane z zadziałaniem układu odprowadzania dymu.

#### Zabezpieczenie przed wybuchem

- A. Wykonawca na etapie projektu budowlanego i projektu podstawowego dokona oceny zagrożenia pomieszczeń wybuchem oraz określi strefy zagrożenia wybuchem w stopniu szczegółowości odpowiadającym danej fazie projektowania;
- B. Wykonawca zapewni rozwiązania minimalizujące możliwość wystąpienia zagrożenia wybuchem, niedopuszczające do powstania w pomieszczeniach stężenia wybuchowego gazów lub pyłów (**jeżeli takie pomieszczenia lub strefy wystąpią**);
- C. W rejonach zagrożonych wybuchem zostaną zastosowane urządzenia, które nie będą stwarzały zagrożenia zainicjowania wybuchu a także materiały i wykończenia eliminujące możliwość powstania wyładowań elektrostatycznych (**jeżeli takie rejon wystąpią**).

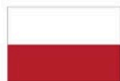
#### Zabezpieczenie ogniowe konstrukcji stalowych obiektów budowlanych

- A. Zabezpieczenia ogniowe należy wykonać zgodnie z odpowiednimi przepisami oraz z wytycznymi projektowymi, odpowiednio dla wymaganej odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektów budowlanych. Wymaga się, aby do wykonania zabezpieczeń ogniowych konstrukcji stalowej, były stosowane farby pęczniejące, lub niepalne płyty gipsowe, np. systemu Ridurit lub równorzędne.

### 4.5.4. Wymagania dla branży konstrukcyjno-budowlanej i drogowej

#### 4.5.4.1. Wymagania wspólne

- A. Zakłada się trwałość wszystkich obiektów budowlanych na min. 50 lat.
- B. Wszystkie konstrukcje betonowe i żelbetowe mają mieć dobraną klasę ekspozycji środowiska w zależności od występującego środowiska korozyjnego dla poszczególnych elementów przy założeniu, które nie uwzględnia wpływu odporności dodatkowych powłok zabezpieczających.
- C. Wszystkie konstrukcje stalowe naziemne w tym blachy trapezowe lekkiej obudowy zbiornika jak i budynku pompowni i mające kontakt z powietrzem atmosferycznym muszą posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne odpowiednie dla środowiska w jakim będą zlokalizowane jednak nie mniejsze niż dla środowiska korozyjnego C4 (zgodnie z PN-EN ISO 12944-2) dla długiego (H) okresu użytkowania



(zgodnie z PN-EN 12944-1).

Wyjątkiem jest zabezpieczenie antykorozyjne zbiornika stalowego Akumulatora Ciepła, które jest opisane w części dotyczącej Akumulatora Ciepła.

- D. Dla pozostałych elementów stalowych wymagania antykorozyjne jak dla konstrukcji stalowych.
- E. Natomiast wszystkie konstrukcje stalowe zanurzone w wodzie lub posiadające kontakt z gruntem powinny być zabezpieczone zgodnie ze środowiskiem korozyjnym, w którym będą zlokalizowane. Wykonawca przyjmie klasyfikację środowiska korozyjnego zgodnie z badaniami podłoża gruntowego, które jest zobowiązany wykonać, lecz dobrane zabezpieczenia nie mogą mieć właściwości niższych (gorszych) niż zabezpieczenia wynikające z dostarczonej przez Zamawiającego Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego i środowisk Im1 i Im 3 (według normy PN-EN ISO 12944-2) dla długiego okresu trwałości (H).
- F. Konstrukcje i inne elementy budowlane będą posiadały odpowiednie zabezpieczenia ochrony chemicznej odpowiednie dla środowiska w jakim będą zlokalizowane i od substancji chemicznych od oddziaływań technologicznych.
- G. Zamawiający dysponuje (do informacji) dokumentacją geologiczno-inżynierską oraz dokumentacją badań podłoża gruntowego.

UWAGA: Odpowiedzialność za wykorzystanie przygotowanej przez Zamawiającego w/w dokumentacji lub jej aktualizacja pozostaje po stronie Wykonawcy. W przypadku wątpliwości Wykonawca jest zobowiązany do wykonania własnych uzupełniających badań geotechnicznych/ geologicznych, a także o uzupełnienie w/w badań o wymagane prawem polskim dokumenty (między innymi projekty geotechniczne).

Dodatkowo po przeprowadzonych analizach obliczeniowych na etapie Projektu Technicznego oczekuje spełnienia wymagania z punktu 2.4.3 Opisu technicznego Projektu Technicznego o wykonaniu dodatkowego rozpoznania podłoża gruntowego do głębokości minimum 35 metrów.

Oczekuje ponadto w przypadku zastosowania posadowienia na palach spełnienia wymagania punktu 2.4.4 Opisu technicznego Projektu Technicznego o wykonaniu obciążeń próbnych pali.

- H. Konstrukcja obiektów musi spełniać wymagania bezpieczeństwa konstrukcji i być w stanie przenieść obciążenia technologiczne i środowiskowe przewidziane w polskich normach PN-EN dla tego typu obiektów. zgodne z WT dla budynków oraz z wymaganiami innych norm wymaganych polskim prawem.
- I. Obiekty budowlane zostaną zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby obciążenia, mogące działać na ich konstrukcję nie prowadziły do:
  - a. zniszczenia lub uszkodzenia całości lub części obiektu,
  - b. wystąpienia nadmiernych odkształceń lub przemieszczeń obiektu lub jego elementów, które uniemożliwiałyby prawidłową eksploatację obiektu, urządzeń w nim zainstalowanych lub negatywnie wpływały na wygląd obiektu,
  - c. wystąpienia nadmiernych drgań, mogących negatywnie oddziaływać na obsługę lub zainstalowane wyposażenie,

- d. powstania nieproporcjonalnych, w stosunku do przyczyny, zniszczeń i strat na skutek powstania sytuacji nadzwyczajnych.
- J. Powyższe warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeśli konstrukcja obiektu budowlanego odpowiada wymaganiom stawianym przez Polskie Normy i akty prawne odnoszące się do określenia warunków posadowienia obiektu, projektowania konstrukcji, budowy, kontroli jakości i odbioru oraz zasadom sztuki budowlanej. Prowadzenie robót budowlanych i montażowych konstrukcji powinno odbywać się pod nadzorem osób o wymaganych kwalifikacjach, w oparciu o projekt organizacji robót oraz projekty montażowe.
- K. Wszystkie konstrukcje stalowe w części budowlanej oraz instalacyjnej będą miały zapewnioną ciągłość elektryczną (metaliczną) oraz będą przyłączone do instalacji ekwipotencjalizacji.

#### **4.5.4.2. Wymagania budowlano-konstrukcyjna dla Obiektów SAC (szczegółowe)**

##### **Akumulatora Ciepła**

Dla posadowienia zbiornika przewiduje się wykonanie płyty fundamentowej. Z uwagi na istnienie warstwy nasypu niebudowlanego grubości ok. 3 - 4 metrów najprawdopodobniej będzie konieczne wykonanie wymiany gruntu lub jego wzmocnienie albo wykonanie posadowienia pośredniego (na palach wielkośrednicowych, palach kierunkowych, lub inne rozwiązania do uzgodnienia z Zamawiającym). Wybór i odpowiedzialność za dobór odpowiedniego rozwiązania pozostaje po stronie Wykonawcy. Wykonanie bezpiecznego posadowienia popartego odpowiednimi obliczeniami i projektem wykonawczym zarówno dla wzmocnienia i wymiany podłoża jak i wykonania posadowienia pośredniego - w zakresie Wykonawcy.

Przewiduje się fundament płytowy o następujących parametrach:

- A. płyta fundamentowa :
  - a. beton min. C30/37 (o właściwościach minimalizujących skurcz) ,
  - b. stal zbrojeniowa (zbrojenie główne) BSt500S (AIIIN),
- B. zewnętrzne powierzchnie betonu stykające się z gruntem należy zabezpieczyć materiałem bitumicznym,
- C. zbiornik akumulatora powinien zostać wyposażony w płaskie dno, płaszcz, dach, schody spiralne i podesty niezbędne do prawidłowej obsługi Akumulatora Ciepła,
- D. rozwiązania te muszą zostać zaprojektowane zgodnie z przepisami oraz wiedzą techniczną,
- E. w celu minimalizacji strat zbiornik zostanie pokryty od zewnętrznej strony ścian i dachu izolacją o grubości co najmniej 500 mm i przewodności mniejszej niż 0,045 W/(mK),
- F. typ i konstrukcja: zbiornik stalowy, z poszyciem spawanym z blach, walcowy o osi pionowej z dachem i dnem stałym, izolowany termicznie,
- G. pierścień dna i poszycie dna na izolowanym fundamencie betonowym,
- H. płaszcz zbiornika z włazem i pierścieniami usztywniającymi,

- I. dach (pierścień dachowy, dźwigary i belki nośne oraz blachy poszycia, włącznie rewizyjny),
- J. zabezpieczenie antykorozyjne: zbiornik akumulatora po stronie wewnętrznej i zewnętrznej - czyszczenie blach:
  - a. mechaniczne oczyszczenie spoin,
  - b. oczyszczenie powierzchni do czystości wymaganej zgodnie z normami do Sa 2,5,
- K. podstawowe materiały Akumulatora Ciepła (do potwierdzenia przez Wykonawcę na etapie projektu wykonawczego i do zaakceptowania przez Zamawiającego):
  - a. blachy płaszcza i pierścienia dna, stal P355NH,
  - b. blachy dna i kopuły dachu, stal S235JRG2,
  - c. profile walcowane: stal S235JRG2 i S275JR,
  - d. rury: stal S235JRG2 i P355GH,
  - e. oraz inne przywołane w niżej wymienionych normach - do zaakceptowania przez Zamawiającego,
- L. wymagania konstrukcyjne dla płaszcza zbiornika stalowego:
  - a. klasa konsekwencji zniszczenia - min. CC2 (wg. PN-EN 1990 i PN-EN 14015),
  - b. Kategoria użytkowania - min. SC1 - wg. PN-EN-1090-2,
  - c. Kategoria Produkcji - min. PC2 - wg. PN-EN-1090-2,
  - d. Klasa wykonania konstrukcji - min. EXC2 - wg. PN-EN-1090-2,
  - e. dodatkowo zakres badań i testów musi spełniać wymagania normy PN-EN 14015:2010,
  - f. Trwałość projektowa min. 25 lat.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do podniesienia niektórych wymogów opisanych w PN-EN 1090-2 Załącznik A.3 (tzn. pozycje dla pkt. 7.4 i 7.6 oraz 12.4.2.3. i 12.7.3.1) dla klasy wykonalności konstrukcji EC3, po wcześniejszym uzgodnieniu z projektantem Wykonawcy.

Normy dla zaprojektowania i wytworzenia Akumulatora Ciepła:

- A. PN-EN 1991-4 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje – Część 1-4: Silosy i zbiorniki,
- B. PN-EN 1993-1-6 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych,
- C. PN-EN 1993-4-2 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 4-2: Zbiorniki,
- D. PN-EN 14015:2010 Specyfikacja dotycząca projektowania i wytwarzania na miejscu zbiorników pionowych, o przekroju kołowym, z dnem płaskim, naziemnych, stalowych spawanych, na cieczy o temperaturze otoczenia i wyższej,
- E. PN-EN 1090-2:2008 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych,
- F. oraz normy przywołane w w/w normach w zakresach przywołanych w odwołaniach do stosowania.

### **Budynki dla posadowienia i zasilenia układu pomp**

Przewiduje się, że układy pomp wody zimnej dla akumulatora ciepła będą zlokalizowane w zaadaptowanym na budynek pompowni wody sieciowej istniejącym budynku pompowni letniej. W ramach adaptacji budynku przewiduje się wyburzenie starych (zakres zrealizowany przez Zamawiającego) i wykonanie nowych fundamentów dla posadowienia 3 szt. pomp wody zimnej oraz 1 szt. pompy mieszająca oraz 2 szt. pomp stabilizacji ciśnienia powrotu z sieci ciepłowniczej, zmiany układu podpór dla rurociągów i zmiany miejsca wyprowadzenia rurociągów poza budynek. Przewiduje się również ewentualną adaptację istniejących UTB (urządzenia transportu bliskiego). Z uwagi na ograniczoną powierzchnię tego budynku przewiduje się rozbudowę zespołu budynków o nową część pompowni dla posadowienia między innymi pomp wody gorącej, pomp zimnego zmieszania i wytwornic pary oraz pozostałych instalacji akumulatora. W tej części planuje się zlokalizowanie 2 sztuk pomp zimnego zmieszania, 3 sztuk pomp wody gorącej i szafek obiektowych automatyki dla instalacji akumulatora. Nową część pompowni planuje się zlokalizować po stronie wschodniej od rozdzielni służącej obecnie do zasilenia pompowni letniej, a docelowo do zasilenia kompletnej instalacji akumulatora i planowanego do zabudowy w przyszłości kotła elektrodowego (potrzeby ogólne). Nowy budynek będzie wykonany w konstrukcji zbliżonej do budynku istniejącej pompowni letniej.

Zakłada się, że budynek istniejącej rozdzielni w zakresie budowlanym jest wystarczający dla potrzeb zasilenia nowego układu pompowni obsługującej Akumulator Ciepła i wymaga jedynie dostosowania w części infrastruktury elektroenergetycznej oraz systemu wentylacji i klimatyzacji.

### **Adaptacja budynku pompowni letniej na Pompownię Wody Sieciowej Zimnej SAC i Budynek Rozdzielni elektrycznej SAC**

Przewiduje się, że w istniejącym budynku pompowni letniej zostaną zainstalowane nowe pompy zgodnie z opisem technologii w innym punkcie specyfikacji. W ramach adaptacji istniejącego budynku wykonane zostaną następujące elementy:

- A. nowe fundamenty pod pompy wody zimnej sieciowej, mieszającej i stabilizującej ciśnienie (stare fundamenty do wyburzenia),
- B. odwodnienia liniowe w rejonie fundamentów,
- C. kanały technologiczne,
- D. fundamenty pod rurociągi,
- E. podparcia rurociągów w formie ram stalowych posadowionych na stopach fundamentowych,
- F. wymiana płyty posadzki poziomu 0,00 w części hali, wraz z wyburzeniem istniejących pozostałości fundamentów pod urządzenia,
- G. przebicie w ścianach zewnętrznych w miejscach przejść rurociągów,
- H. ewentualnie izolacja akustyczna ścian zewnętrznych oraz bramy,
- I. zabudowa podestów obsługowych i remontowych zgodnie z wymaganiami dostarczanej technologii do uzgodnienia z Zamawiającym,
- J. adaptacja pomieszczeń rozdzielni i transformatorów w celu zainstalowania nowych urządzeń zasilających (w tym nowe drzwi do trafo, wentylacja pomieszczeń trafo, ewentualnie ścianka działowa pomiędzy trafo),

- K. montaż układ pomp wraz z infrastrukturą rurociągową,
- L. wymiana istniejącej podłogi podniesionej wraz z podstawami dla szaf elektrycznych i automatyki w odpowiedniej odporności ogniowej.

### **Budowa nowej części pompowni dla lokalizacji pozostałych urządzeń i instalacji Pompownia Wody Sieciowej Gorącej**

Nowy budynek będzie wykonany w konstrukcji zbliżonej do budynku istniejącej pompowni letniej tj: Przewiduje się, że konstrukcję nośną pompowni w kierunku poprzecznym będą stanowić ramy sztywne przegubowo zamocowane w fundamencie. W kierunku podłużnym układ przegubowy stężony w osiach w skrajnym polu. Pokrycie dachu na budynku pompowni blachą fałdowaną na płatwiach, stężonych poziomo. Ściany warstwowe mocowane do elementów konstrukcji stalowej. W nowym budynku pompowni wody sieciowej zostaną zainstalowane przede wszystkim pompy wody gorącej sieciowej, pompy zimnego zmieszania i wytwornice pary do poduszki parowej z niezbędnymi pompami i rurociągami. W ramach prac budowlanych dla ww. budynku wykonane zostaną następujące elementy:

- A. nowe fundamenty pod pompy wody gorącej sieciowej, pompy zimnego zmieszania i pozostałe wyposażenie w tym wytwornice pary z infrastrukturą towarzyszącą,
- B. odwodnienia liniowe w rejonie fundamentów,
- C. kanały technologiczne,
- D. fundamenty pod rurociągi,
- E. podparcia rurociągów w formie ram stalowych posadowionych na stopach fundamentowych,
- F. przejścia w ścianach zewnętrznych w miejscach posadowienia rurociągów,
- G. izolacja termiczna i akustyczna ścian zewnętrznych oraz bram i drzwi wejściowych,
- H. powiązanie pomieszczeń rozdzielni i transformatorów w celu podłączenia nowych urządzeń zasilających ww. infrastrukturę,
- I. układ pomp: wody gorącej, cyrkulacyjnych dla poduszki parowej,
- J. fundamenty wytwornice poduszki parowej i układu pomp systemu poduszki parowej,
- K. fundamenty pod szafy elektryczne i AKPiA,
- L. zabudowa podestów obsługowych i remontowych zgodnie z wymaganiami dostarczanej technologii do uzgodnienia z Zamawiającym,
- M. zabudowa rur ochronnych lub kanału kablowego dla zabezpieczenia istniejących kabli SN i nn.

Pompownię należy wyposażyć w wciągniki lub suwnice do obsługi pomp i pozostałych urządzeń o odpowiedniej dla zabudowanych urządzeń nośności. Wymaganą nośność suwnicy Wykonawca potwierdzi na etapie projektu wykonawczego i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji.

### **Budowa nowej estakady rurociągów wody sieciowej od Akumulatora Ciepła do Pompowni SAC**

Estakada rurociągów wody sieciowej i kabli elektrycznych i sterowniczych będzie łączyć Akumulator Ciepła z pompowniami wody sieciowej zimnej i wody sieciowej gorącej. Ma być wykonana w konstrukcji stalowej opartej na fundamentach żelbetowych. Wysokość estakady ma umożliwiać przejazd samochodu ciężarowego pomiędzy Akumulatorem Ciepła, a

budynkami pompowni i rozdzielni (zachowane wymiary skrajni drogowej minimum 5,4 m). Estakada ma posiadać instalację uziemiającą. Konstrukcje estakady zostaną zaprojektowane i wykonane zgodnie z polskimi normami PN-EN (Eurocode) wymienionymi w aktualnym Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i technologii w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ...”

#### **4.5.5. Wymagania dla elementów budowlanych**

Konstrukcje i elementy betonowe i żelbetowe będą zbudowane z betonu spełniającego wymagania najbardziej aktualnego wydania normy PN-EN 206. Próbkę betonu będą poddane odpowiednim badaniom zgodnie z wymaganiami w/w normy w Laboratorium niezależnym od producenta betonu.

Wszystkie konstrukcje i elementy obiektów budowlanych będą wykonywane zgodnie z wymaganiami i zaleceniami norm powiązanych i przywołanych w odpowiednich normach PN-EN (Eurocode). Technologia wykonania i pielęgnacji betonu będzie zgodna z wymogami normy PN-EN 13670 i dokładnie opisana w odpowiednich projektach wykonawczych i projektach organizacji robót (POR) i będzie zawierała informacje na temat lokalizacji przerw roboczych i dylatacyjnych, a także użycia odpowiednich mieszanek betonowych (szczególnie wymagania dotyczą konstrukcji fundamentu Akumulatora Ciepła).

Wymaga się używania szalunków i rusztowań systemowych.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do obecności w trakcie badań i testów odpowiednich wyrobów budowlanych włączając w to beton, zbrojenie i elementy stalowe. Szczególną uwagę należy zwrócić na kontrolę procesów spawania. Wykonywanie połączeń spawanych na budowie należy ograniczyć do niezbędnego minimum i uzgodnić to z Zamawiającym.

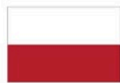
Wymaga się stosowania zestawów śrubowych cechowanych przynajmniej z jedna podkładka pod nakrętką.

Różnice osiadań poszczególnych obiektów jak i pomiędzy obiektami muszą spełniać wymagania odpowiednich polskich norm oraz wymagań montowanych systemów technologicznych i urządzeń.

Konstrukcje, obudowy ścian oraz inne elementy budowlane będą zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie prac budowlanych.

##### **4.5.5.1. Wymagania dla elementów budowlanych**

- A. Fundamenty obiektów budowlanych będą zapewnić przeniesienie obciążeń od konstrukcji na podłoże gruntowe przy spełnieniu stanów granicznych nośności i użytkowania. Należy brać pod uwagę zarówno posadowienie bezpośrednie, jak i pośrednie w zależności od rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu



posadowienia, stwierdzonych na podstawie badań podłoża gruntowego. Ilość, rozmieszczenie i głębokość otworów badawczych są zależne od wymagań determinowanych przez posadawiany obiekt oraz panujące w danym miejscu warunki geotechniczne. Weryfikacja i ewentualne uzupełnienie dokumentacji geotechnicznej i hydrogeologicznej dostarczonej przez Zamawiającego należą do Wykonawcy.

- B. Fundamentowanie obejmuje także wzmocnienie lub wymianę podłoża.
- C. Fundamenty posadowione w gruncie będą zabezpieczone przed oddziaływaniem wód gruntowych warstwą izolacyjną. Części fundamentów, znajdujące się powyżej powierzchni gruntu lub ponad poziomem posadzki w pomieszczeniach zamkniętych, będą zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych i występujących tam mediów.
- D. Fundamenty będą zabezpieczone przed podmywaniem np. wywołanym przez awarię rurociągów znajdujących się w pobliżu.
- E. Wykonanie fundamentów żelbetowych będzie umożliwiać wykorzystanie ich zbrojenia jako uziomów naturalnych.

#### **4.5.5.2. Fundamenty urządzeń**

- A. Fundamenty urządzeń będą spełniać wymagania odnoszące się do obiektów budowlanych, a ponadto dodatkowe wymagania wynikające ze specyfiki urządzeń posadawianych na tych fundamentach.
- B. Fundamenty urządzeń generujących obciążenia dynamiczne należy bezwzględnie wykonać z betonu zbrojonego. Fundamenty będą zaprojektowane i wykonane w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcje sąsiednie.
- C. Powierzchnie fundamentów narażonych na zaolejenie będą zabezpieczone powłokami olejoodpornymi. W miejscach potencjalnych wycieków oleju należy wykonać stosowne tace, które będą zabezpieczały przed rozlaniem się oleju na otoczenie.
- D. Fundamenty urządzeń (akumulator ciepła) będą posiadać zainstalowane repery umożliwiające ocenę osiadań fundamentów. Repery będą zabezpieczone przed przypadkowym uszkodzeniem ich w trakcie eksploatacji. Ilość i rozmieszczenia reperów zostanie uzgodniona z Zamawiającym.
- E. Połączenia urządzenia z fundamentem będą rozłączalne w celu umożliwienia demontażu urządzenia.

#### **4.5.5.3. Konstrukcje nadziemne**

- A. Konstrukcje nadziemne obiektów budowlanych będą wykonywane jako stalowe; żelbetowe lub murowane.
- B. Żelbet, jako materiał konstrukcyjny będzie zastosowany do elementów obiektów, które muszą charakteryzować się odpornością ogniową lub są stale narażone na kontakt z wodą lub zawilgocenie, ewentualnie tam gdzie jest to uzasadnione



względami konstrukcyjnymi. Płyty stropowe żelbetowe (jeżeli wystąpią) będą przede wszystkim wylane na mokro. Żelbetowe płyty stropowe prefabrykowane mogą być zastosowane tylko jako płyty dachowe lub przykrycia luków montażowych.

- C. Stal będzie stanowić zasadniczy materiał konstrukcyjny obiektów budowlanych. Połączenia montażowe elementów konstrukcji stalowej będą skręcane na śruby. Łączniki do konstrukcji stalowej będą posiadać podwyższoną odporność antykorozyjną. Wszędzie tam, gdzie konstrukcja stalowa będzie narażona na zawilgocenie, dolne części słupów stalowych będą obetonowane do poziomu 0,3 m powyżej poziomu terenu lub posadzki i zabezpieczone powłokami takimi jak podłogi.
- D. Konstrukcje stalowe będą wykonane w taki sposób, aby nie posiadały miejsc („kieszoni”) umożliwiających gromadzenie się wody, pyłów i innych zanieczyszczeń.
- E. Wykonawca zastosuje elementy antywibracyjne wszędzie oraz dylatacje, gdzie to konieczne, aby wyeliminować szkodliwy wpływ wibracji na konstrukcję, urządzenia, obiekty budowlane i ludzi.
- F. Konstrukcje stalowe będą zabezpieczone antykorozyjnie poprzez malowanie lub ocynkowanie ogniowo. Ocynkowanie należy przede wszystkim stosować w elementach konstrukcji stalowej narażonych na działanie czynników atmosferycznych oraz takich elementach jak: kratki pomostowe, blachy żeberkowe lub ryflowane stanowiące pokrycie pomostów, elementy konstrukcji stalowych wykonane z profili cienkościennych oraz drobne elementy jak łączniki konstrukcji stalowej itp.
- G. Konstrukcje stalowe łącznie z całkowitym zabezpieczeniem antykorozyjnym będą dostarczane na Teren Budowy w stanie gotowym do montażu. Poszczególne elementy wysyłkowe konstrukcji stalowej dla wszystkich konstrukcji SAC będą jednolicie oznakowane w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację.
- H. Kratki pomostowe, tam gdzie istnieje możliwość poślizgnięcia się ze względu na obecność śniegu, lodu, smarów i wilgoci wykonać jako antypoślizgowe. Stopnie dla przypadków jak wyżej mają być bezwarunkowo zakończone listwą antypoślizgową.
- I. Dodatkowe konstrukcje takie jak: podesty do obsługi, drabinki, konstrukcje wsporcze, wzmocnienia istniejących konstrukcji, itp., będą dostarczone w stanie gotowym do zabudowy i będą posiadać wszystkie niezbędne elementy przytwierdzające. Ich kolorystyka będzie dostosowana do kolorystyki konstrukcji istniejącej.
- J. Sposób transportu, składowania na placu budowy oraz montażu powinien zabezpieczać przed uszkodzeniem samej konstrukcji i powłok antykorozyjnych.
- K. Konstrukcje żelbetowe będą zapewniały spełnienie warunków wytrzymałościowych i użytkowych oraz będą charakteryzować się odpornością na działanie czynników środowiskowych (będą osiągały odpowiednie klasy ekspozycji).
- L. Podstawowym rodzajem konstrukcji żelbetowej jest wykonanie jej, jako monolitycznej z betonu minimalnie klasy C25/30. Elementy prefabrykowane mogą być zastosowane jako płyty dachowe, a także w przypadkach elementów drugorzędnych, przeznaczonych do okresowego demontażu na przykład płyty przykrywające kanały, komory, itp.

M. Powierzchnie elementów wylewanych z betonu będą jednolite, gładkie i bez nadmiernych przebarwień (dotyczy w szczególności wszystkich niezakrytych powierzchni betonowych). Żelbet elementów narażonych na działanie czynników atmosferycznych będzie charakteryzować się wysoką mrozoodpornością, a w przypadku elementów narażonych na stały kontakt z wodą wodoszczelnością. Powierzchnie betonu narażone na działanie korozyjne czynników chemicznych będą pokryte powłokami chemoodpornymi. Sposób wykończenia powierzchni betonu, mrozoodporność, wodoszczelność i ewentualnie dodatkowe zabezpieczenie powierzchni przez jej impregnację lub powłokami chemoodpornymi będą jednoznacznie wyspecyfikowane w dokumentacji technicznej. Wszystkich trwale eksponowane krawędzie konstrukcji żelbetowych będą miały skosy 2x2 cm.

#### 4.5.5.4. Konstrukcje podziemne – kanały

- A. Konstrukcje podziemne będą wykonywane jako żelbetowe.
- B. Powierzchnie konstrukcji stykające się bezpośrednio z gruntem będą posiadały izolację przeciwwilgociową a w przypadku narażenia na bezpośrednie działanie wody izolację przeciwwodną z warstwą zabezpieczającą przed uszkodzeniem. W przypadku narażenia na ciśnienie wody, element konstrukcyjny będzie charakteryzować się odpowiednią wodoszczelnością. Elementy konstrukcji narażone na zawilgocenie i działanie temperatur ujemnych będą charakteryzować się wysoką mrozoodpornością. W przypadku konieczności zapewnienia dodatkich temperatur we wnętrzu pomieszczenia należy zapewnić odpowiednią izolacyjność termiczną ścian i stropów.
- C. W przypadku posadowienia konstrukcji żelbetowych poniżej poziomu wód gruntowych zostaną zaprojektowane i wykonane izolacje wodoszczelne powierzchni ścian i płyt dennych od zewnątrz gwarantujące szczelność oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem.
- D. Kanały będą wykonywane, jako konstrukcje żelbetowe. Kanały kablowe, rurociągów będą mieć zdejmowane prefabrykowane pokrywy. Wskazane jest, aby możliwe było całkowite odkrycie danego odcinka kanału. Ponadto będą spełnione następujące wymagania:
  - a. przykrycie kanałów będzie zabezpieczać przed przedostawaniem się wody opadowej,
  - b. w przypadku kanałów instalacyjnych należy zastosować drenaż gwarantujący odprowadzenie wody przedostającej się do wnętrza,
  - c. żelbetowe kanały będą dylatowane i uszczelniane w miejscach dylatacji zgodnie z zaleceniami odpowiedniej Polskiej Normy dotyczącej projektowania konstrukcji żelbetowych, zarówno na długości jak również w miejscach połączenia tunelu lub kanału z innym obiektem budowlanym,
  - d. dla kanałów podziemnych powinny zostać wyznaczone miejsca zejścia (nie mniej niż jedno) wyposażone w stopnie stalowe mocowane do ścian,

umożliwiające wygodne zejście do ich wnętrza. Ilość miejsc, w których będą zastosowane powinna być uzgodniona z Zamawiającym.

#### 4.5.5.5. Przegrody budowlane

- A. Przegrody budowlane tj. stropy, ściany i dachy będą zapewniać ochronę przed wpływem warunków atmosferycznych, będą zapewniać wymaganą izolacyjność cieplną i akustyczną, a także stanowić oddzielenie przeciwpożarowe (tam gdzie wymagane).
- B. Przegrody budowlane będą wykonane z materiałów niepalnych.
- C. Ściany zewnętrzne:
  - a. ściany zewnętrzne będą przede wszystkim wykonywane z gładkich płyt warstwowych z rdzeniem z wełny mineralnej. Jako murowane należy wykonać tylko dolne części ścian, które mogą być narażone na uderzenia lub w przypadku niskich jednokondygnacyjnych obiektów, gdy jest to podyktowane względami funkcjonalnymi lub estetycznymi. Ściany zewnętrzne do wysokości, co najmniej 0,50 m będą wykonane jako murowane i licowane ścianką z cegieł klinkierowych 12 cm,
  - b. ściany, dla których będzie wymagana podwyższona odporność ogniowa, zostaną wykonane jako murowane lub żelbetowe.
  - c. blachy użyte do wykonania paneli elewacyjnych muszą pochodzić z jednej partii produkcji,
  - d. na czas prowadzenia prac montażowych, na wszystkich poziomach roboczych, powierzchnie ścian osłonowych z płyt warstwowych, zostaną zabezpieczone w sposób trwały przed uszkodzeniem,
  - e. ściany murowane (poza ścianami z cegieł klinkierowych) będą otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym o wymaganiach jak dla kategorii III.

**Ściany wewnętrzne:** Ściany wewnętrzne (jeśli będą) zostaną wykonane jako murowane, betonowe lub żelbetowe. Ściany będą zapewniać odpowiednią izolacyjność akustyczną oraz charakteryzować się wymaganą odpornością ogniową w przypadku gdy stanowią one oddzielenie pożarowe. Ściany murowane (poza ścianami z cegieł klinkierowych) będą otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym o wymaganiach jak dla kategorii III i malowane.

#### 4.5.5.6. Stropy

- A. Stropy na poziomach technologicznych mogą być ażurowe wykonane z ocynkowanych krętek pomostowych typu „Mostostal” lub równorzędnych. Dla wszystkich pomostów i schodów usytuowanych na zewnątrz przewidzieć kratki pomostowe w wykonaniu przeciwpoślizgowym. Do mocowania krętek podestowych do konstrukcji nośnej stropu należy zastosować łączniki typu „Hilti” lub równorzędne, tzn. wstrzeliwane w konstrukcję nośną.

- B. Wszystkie przejścia technologiczne przez stropy oraz krawędzie stropów będą wyposażone w tuleje albo kołnierze osadzone przed betonowaniem stropów. W przypadku stropów i podestów ażurowych wszystkie przejścia instalacji technologicznych przez kratki stropowe oraz kratki ułożone wokół elementów konstrukcyjnych będą wyposażone w kołnierze z blachy.
- C. Posadzki na stropach żelbetowych i posadzki na gruncie będą wykonane jako betonowe – klasa betonu min C25/30 i w odpowiedniej klasie ekspozycji. W celu otrzymania odpowiedniego standardu posadzki, podkłady muszą być idealnie równe, z utrzymaniem odpowiednich spadków.
- D. Dla posadzek pomieszczeń obciążonych ruchem ciężkim należy zastosować zbrojenie. Powierzchnia posadzek będzie utwardzona poprzez zatarcie mieszkankami twardych kruszyw, cementów wysokosprawnych i dodatków modyfikujących tworząc gładką, twardą i odporną na ścieranie, niepyłącą i nienasiąkliwą warstwę.

#### 4.5.5.7. Dachy

- A. Pokrycie dachów w budynkach ogrzewanych o konstrukcji stalowej mają stanowić przede wszystkim blacha trapezowa, powlekana, wełna mineralna twarda oraz papa termozgrzewalna modyfikowana (2 warstwy - wierzchniego krycia i podkładowa) lub izolowane termicznie wełną mineralną, systemowe, warstwowe panele dachowe. Należy zastosować paroizolację. Obróbki blacharskie wykonane z blachy ocynkowanej, powlekanej o minimalnej grubości 0,8 mm. Nie dopuszcza się stosowania paneli dachowych warstwowych z rdzeniem ze styropianu lub pianki poliuretanowej.
  - a. Wszystkie dachy będą posiadać instalację odprowadzania wody deszczowej do kanalizacji deszczowej. Przy odprowadzaniu wody opadowej z dachu do wnętrza budynku wpust dachowy powinien być ogrzewany.
  - b. Zapewnić główne ciągi komunikacyjne do urządzeń wymagających stałej obsługi, czynności okresowych wymagających użycia narzędzi lub lokalnego dojścia do urządzeń wymagających sporadycznej obsługi będą po wzmocnionych pasach połączeń dachowych, np. poprzez dodatkową warstwę papy termozgrzewalnej w kolorze kontrastującym do pokrycia dachowego.
  - c. Zostanie zapewniony łatwy i bezpieczny dostęp do dachów wszystkich obiektów poprzez wyjścia z wyłazem typu lekkiego, z funkcją doświetlania lub ewentualnie za pomocą zewnętrznej drabiny trwale umocowanej do konstrukcji obiektu z zachowaniem odpowiednich przepisów. Powinno być zapewnione bezpieczne prowadzenie prac konserwacyjno - eksploatacyjnych na dachu (np. usuwanie – śniegu).
  - d. Dachy będą zabezpieczone przed upadkiem z wysokości. Tam, gdzie wymagają tego urządzenia technologiczne lub okresowa konserwacja dachu lub elewacji na etapie eksploatacji, będą zainstalowane elementy, takie jak

haki, uchwyty dla lin bezpieczeństwa itp. umożliwiające wykonywanie bezpiecznej pracy na wysokości.

- e. Konstrukcja dachów musi przenieść obciążenia śniegiem zgodnie z normą PN EN 1991-1-4 oraz obciążenia od zainstalowanych urządzeń i technologii oferenta oraz eksploatacji zgodnie z normą PN EN 1991-1 lecz nie mniej niż 0,50 kN/m<sup>2</sup>.

#### 4.5.5.8. Stolarka

- A. Bramy wjazdowe stosowane do pomieszczeń technologicznych będą bramami segmentowymi, ocieplanymi i sterowanymi z napędem elektrycznym. Bramy powinny mieć zapewnioną możliwość ręcznego otwierania i zamykania. Ponadto, w pobliżu bramy będą zlokalizowane w drzwi umożliwiające przejście bez konieczności podnoszenia bram. Bramy będą wykonane z profili aluminiowych. W uzasadnionych przypadkach, np. gdy wymagana jest odporność ogniowa bramy, w uzgodnieniu z Zamawiającym mogą zostać zastosowane bramy o konstrukcji stalowej.
- B. Stolarka okienna stosowana w obiektach elektrowni będzie wykonana z profili aluminiowych z izolacją termiczną, malowanych proszkowo w kolorze wskazanym przez Zamawiającego. Zabezpieczenie antykorozyjne dla środowiska korozyjnego C4 dla długiego okresu użytkowania zgodnie z Pn EN Pn-EN ISO 12944. Minimalne wymagania techniczne dla stosowanych przeszkleń zgodnie z aktualnymi przepisami prawa polskiego, lecz nie mniej niż:
  - a. Współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
  - b. Współczynnik tłumienia dźwięków  $d \geq 32\text{dB}$  (oraz spełniać wymagania akustyczne zgodnie z ich lokalizacją w odpowiednich przegrodach i obiektach budowlanych).
- C. Stolarka drzwiowa stosowana w przegrodach zewnętrznych oraz do pomieszczeń technicznych będzie wykonana z profili aluminiowych malowanych proszkowo w kolorze z palety RAL uzgodnionym z Zamawiającym. W przegrodach z ochroną termiczną będą one w wykonaniu ciepłochronnym. Drzwi zewnętrzne oraz w miejscach wskazanych przez Zamawiającego będą wyposażone w samozamykacze. Drzwi usytuowane na drogach ewakuacyjnych będą wyposażone dodatkowo w zamki antypaniczne. Zabezpieczenie antykorozyjne dla środowiska korozyjnego C4 dla długiego okresu użytkowania zgodnie z Pn EN Pn-EN ISO 12944.
  - a. Drzwi zewnętrzne oraz bramy zewnętrzne do pomieszczeń, w których planowany jest pobyt ludzi, winny być wyposażone w przedsionki izolacyjne (wiatrołapy) lub kurtyny powietrzne, względnie inne zabezpieczenia przed napływem powietrza.

Stolarka drzwiowa powinna zostać zaprojektowana do zamontowania elementów Systemu Kontroli Dostępu - szczegóły w punkcie 4.8.10 niniejszego dokumentu.



#### 4.5.5.9. Komunikacja i transport w obiektach budowlanych

- A. Układy komunikacyjne wewnątrz obiektów budowlanych będą umożliwiać transport elementów wyposażenia technologicznego SAC i KE EC-4 w trakcie eksploatacji jak i na potrzeby remontów, i będą obejmować wszystkie drogi transportowe, pomosty, schody, drabiny, dźwigi towarowo-osobowe potrzebne do celów komunikacyjnych (opcjonalnie) dla akumulatora ciepła, ewakuacyjnych, obsługi urządzeń i naprawczych oraz dostępu do punktów pomiarowych. Konstrukcja, wymiary oraz rozplanowanie dróg, pomostów, schodów, drabin i balustrad będzie odpowiadać wymaganiom zawartym w obowiązujących przepisach BHP i ppoż.
- B. Schody, tam gdzie wymagana jest odporność pożarowa zostaną wykonane, jako żelbetowe.
- C. Pomosty obsługi, dojścia do urządzeń mogą posiadać konstrukcję żelbetową, stalową lub mieszaną. Pomosty obsługi i dojścia do urządzeń znajdujące się na zewnątrz budynków będą posiadać pokrycie ażurowe, na których nie będzie gromadził się śnieg - panele i stopnie z kratek pomostowych antypoślizgowych.
- D. Powierzchnie komunikacyjne będą posiadać wykończenie nie stwarzające niebezpieczeństwa poślizgu.
- E. Wymiary dróg komunikacyjnych, szerokość biegów schodowych i spoczników, wymiary stopni, oraz ukształtowanie i wymiary balustrad będą odpowiadać obowiązującym w Polsce przepisom oraz będą dostosowane do wymogów transportu wewnętrznego w trakcie eksploatacji.
- F. Drogi w budynkach będą wyraźnie wyznaczone za pomocą ciągłych pasów o dobrze widocznej barwie (z uwzględnieniem barwy podłoża) – zgodnie z obowiązującymi normami.
- G. Wnętrza dźwigów towarowo-osobowych będą wykonane zgodnie z podstawowym standardem (blacha powlekana) tj. panele ściennie, drzwi, sufit oraz poręcze. Panel operacyjny wykonany zgodnie z podstawowym standardem. Całość wykonana w sposób umożliwiający długotrwałą i bezawaryjną eksploatację. Zarówno wnętrza kabin, jak i wyposażenie dźwigów na poszczególnych poziomach będą wykonane w sposób umożliwiający łatwe utrzymanie ich w czystości. Posadzka wykonana z materiału trwałego i odpornego na uderzenia oraz ścieranie. Wnętrza dźwigów będą oświetlone światłem pośrednim. Dodatkowo dźwigi powinny zostać wyposażone w: sygnalizację przeciążenia kabiny, zasilanie awaryjne na zjazd windy do najbliższego przystanku i otwarcie drzwi w wypadku awarii, w razie pożaru zjazd kabiny na poziom parteru, otwarcie drzwi i unieruchomienie (wg. wymagań ochrony ppoż.), interkom łączący automatycznie z zaprogramowanymi numerami alarmowymi. Na wszystkich przystankach, jak i w kabinie, mają być umieszczone wyświetlacze wskazujące położenie i kierunek ruchu kabiny. Wszystkie dźwigi mają być zgodne z dyrektywą 96/16/WE „Dźwigi i elementy bezpieczeństwa”.

#### **4.5.6. Zabezpieczenia antykorozyjne i chemoodporne w obiektach budowlanych**

##### **4.5.6.1. Wymagania ogólne**

- A. Wymóg zastosowania zabezpieczeń antykorozyjnych dotyczy wszelkich elementów obiektów budowlanych. Wykonawca zapewni wysoki standard wykonania zabezpieczeń oraz ich trwałość. Rodzaj zabezpieczenia powinien wynikać z rodzaju zabezpieczanych elementów oraz występującego zagrożenia korozyjnego. Wykonawca powinien przedstawić łącznie z projektem podstawowym specyfikację systemów zabezpieczeń antykorozyjnych, zawierającą następujące elementy:
  - a. opis elementu podlegającego zabezpieczeniu,
  - b. opis zagrożenia korozyjnego,
  - c. technologię wykonania zabezpieczenia,
  - d. warunki wykonawstwa, kontroli i odbioru prac,
  - e. kolorystykę powłok antykorozyjnych.
- B. Wymagania dla zabezpieczeń elementów konstrukcji stalowych, betonowych i żelbetonowych przedstawione zostały poniżej.
  - a. Wykonawca dokona kontroli jakości pokrycia, w tym grubości pokrycia i jakości przylegania wg normy PN EN ISO 2409.

##### **4.5.6.2. Zabezpieczenia elementów stalowych**

- A. zabezpieczenie antykorozyjne wszelkich elementów wykonanych ze stali niskostopowych ma uwzględniać warunki środowiska i środowiska pracy powstałe na skutek wprowadzonej technologii,
- B. dla powłok zewnętrznych (także izolowanych i obudowanych) trwałość pokryć antykorozyjnych będzie wynosiła, co najmniej 15 lat (wymagana trwałość systemu malarskiego „H” wg PN-EN ISO 12944) – dla kategorii korozyjności atmosfery C4 - nie dotyczy zbiornika akumulatora ciepła dla którego warunki zabezpieczenia podano w 4.5.6.2 D,
- C. dla powłok wewnątrz budynków trwałość pokryć antykorozyjnych będzie wynosiła, co najmniej 15 lat (wymagana trwałość systemu malarskiego „H” wg PN-EN ISO 12944) – dla kategorii korozyjności atmosfery min. C3, o ile wymogi technologiczne nie spowodują zwiększenia klasy korozyjności (patrz pkt. F),
- D. zabezpieczenie powierzchni stalowych Akumulatora Ciepła, gdzie: powierzchnia blach musi zostać wyczyszczona przed montażem do Sa2,5. Zakłada się, że powstały po montażu na powierzchni nalot rdzawy zostanie oczyszczony przez istniejący układ filtrów na instalacji Użytkownika. Zamawiający zaznacza, że w ofercie należy założyć operację oczyszczenia zbiornika z pozostałości montażowych (np. spawalniczych w tym ścierów, pozostałości po drutach spawalniczych i elektrodach itp.) przed pierwszym napełnieniem wodą.

Jednocześnie oczekuje, aby wykonano zbiornik akumulatora ciepła z blachy oczyszczonej przed montażem do stopnia Sa2,5 oraz zastosowano blachy z naddatkiem na korozję wynoszącym:

- a. dla ochrony antykorozyjnej wewnętrznej - min 0,5 mm grubości blachy (dotyczy dachu, ścian i dna zbiornika),
- b. dla ochrony antykorozyjnej zewnętrznej dodatkowy naddatek - min 1,25 mm grubości blachy (dotyczy dachu i ścian zbiornika),
- c. sumarycznie (łącznie wymagania z 4.5.6.2 pkt D ppkt a. oraz 4.5.6.2 pkt D. ppkt b) oczekiwany przez Zamawiającego naddatek dla grubości blach ścian i dachu zbiornika wyniesie minimum 1,75 mm.

Ponad grubość blach wynikająca z obliczeń statycznych konstrukcji zbiornika akumulatora ciepła, które Wykonawca będzie obowiązany przedstawić na etapie projektowania.

Powyższe wymagania dotyczące naddatku nie dotyczą zabezpieczenia blach zewnętrznych dna zbiornika akumulatora ciepła, które będzie zabezpieczone warstwą bitumiczną (asfaltu) - brak konieczności zastosowania naddatku.

- E. preferuje się zestawy malarskie zgodne z PN-EN ISO 12944 (głównie epoksydowo - poliuretanowe). System zostanie ostatecznie uzgodniony z Zamawiającym,
- F. zabezpieczenie antykorozyjne musi również uwzględniać wpływ technologii (branża technologiczna jest zobowiązana określić kategorię korozyjności środowiska wewnątrz obiektów),
- G. przygotowanie podłoża do malowania zgodnie z wymaganiami PN-EN ISO 12944 i odpowiednich norm wymienionych w w/w normie jak np. PN-EN-ISO-8501,
- H. zaprojektowanie i wykonanie obiektów musi stwarzać warunki do przyszłej konserwacji zabezpieczeń antykorozyjnych,
- I. urządzenia i zbiorniki stalowe wykonane fabrycznie, przed montażem muszą mieć uzupełnione powłoki antykorozyjne i być protokolarnie odebrane przez Zamawiającego,
- J. śruby i nakrętki oraz inne łączniki będą cynkowane lub mieć powłokę dostosowaną do warunków kategorii środowiska korozyjnego min. C4 dla długiego okresu użytkowania,
- K. wszystkie elementy zostaną zabezpieczone antykorozyjnie i będą zabezpieczone przed wpływem warunków zewnętrznych na czas transportu i składowania. Ewentualne uszkodzenia powłok antykorozyjnych muszą być uzupełnione i być protokolarnie odebrane przez Zamawiającego,
- L. kolory każdej warstwy antykorozyjnej będą się różnić i będą uzgodnione z Zamawiającym,
- M. stan przygotowania powierzchni przed malowaniem będzie spełniał warunki dla stopnia Sa 2½ wg. PN-EN-ISO-85,
- N. wykonanie warstw antykorozyjnych będzie wykonywane ściśle z wymaganiami kart katalogowych systemu dostarczonych przez producenta farb,
- O. konstrukcje stalowe obiektów (poza płaszczem Akumulatora Ciepła) mają być zabezpieczone antykorozyjnie w warunkach warsztatowych,



- P. dla elementów cynkowanych metodą zanurzeniową będzie wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO-1461,
- Q. grubość warstwy cynku musi spełniać wymagania normy EN ISO 14713:1999 dla środowiska C4 i długiego okresu użytkowania min. 15 lat,
- R. minimalna grubość cynku ocynkowanych elementów będzie wynosiła 70 µm.

#### **4.5.6.3. Elementy żelbetowe**

- A. Powierzchnie elementów konstrukcji betonowych i żelbetowych narażone na działanie czynników korozyjnych będą posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne:
  - a. powierzchnie stykające się bezpośrednio z gruntem przez pokrycie powłokami bitumicznymi,
  - b. powierzchnie zewnętrzne (fundamenty, słupy itp.) do wysokości 30 cm nad powierzchnią gruntu pokrycie powłokami wodoodpornymi.
  - c. powierzchnie narażone na zaolejenie przez pokrycie powłokami olejoodpornymi,
  - d. powierzchnie narażone na stałe zawilgocenie przez odpowiednie wykończenie powierzchni bądź pokrycie powłokami wodoodpornymi,
  - e. powierzchnie narażone na agresję chemiczną przez pokrycie powłoką chemoodporną właściwą dla danego czynnika korozyjnego,
  - f. powierzchnie narażone na ścieranie poprzez odpowiednie wykończenie lub pokrycie powłoką odporną na ścieranie.
- B. Ponadto elementy żelbetowe i betonowe będą zaprojektowane i wykonane w odpowiedniej klasie ekspozycji zgodnie z normą PN-EN 206.
  - a. Powłoki, które mają kontakt z powietrzem atmosferycznym będą posiadały trwałość minimum 20 lat, natomiast pozostałe powłoki będą posiadały trwałość równą okresowi żywotności SAC i KE EC-4.
  - b. Elementy betonowe i żelbetowe narażone bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych będą charakteryzować się odpowiednią klasą ekspozycji i stopniem mrozoodporności nie mniejszym niż F75 wg. PN-B-06265.

#### **4.5.7. Izolacje w obiektach budowlanych**

##### **4.5.7.1. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe**

- A. Obiekty budowlane będą zaprojektowane i wykonane w sposób uniemożliwiający przenikanie do ich wnętrza:
  - a. wód pochodzących z opadów atmosferycznych,
  - b. wód gruntowych i powierzchniowych,
  - c. pary wodnej,

które mogą stwarzać zagrożenie dla zdrowia i higieny użytkowania, a także mieć negatywny wpływ na konstrukcję obiektu oraz zainstalowane w nim urządzenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na podziemne części obiektów mogących znajdować się poniżej poziomu wód gruntowych. Wszystkie powierzchnie położone poniżej poziomu wód gruntowych powinny mieć niezawodne izolacje wodoszczelne typu ciężkiego, gwarantujące brak przecieków. Ukształtowanie obiektów, jak i terenu wokół nich, będzie zapewniać swobodny odpływ wody opadowej.

Dla dachów krytych papą i izolacji przeciwwodnych będą wykorzystywane papy asfaltowe termozgrzewalne lub inne pokrycia powłokowe.

- A. W przypadku zewnętrznych izolacji pionowych stykających się bezpośrednio z gruntem powierzchnia izolacji będzie zabezpieczona przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- B. Pokrycia dachów i obudowy instalacji zarówno blachą, jak i papą położoną na warstwie izolacji termicznej należy wykonać w sposób zapewniający odpowiednią ich wentylację w celu uniknięcia gromadzenia się pary wodnej pod pokryciem, kondensacji pary wodnej na elementach konstrukcji i instalacji lub w izolacji termicznej, oraz zapewniający odprowadzenie ewentualnej, skondensowanej pary wodnej spod pokrycia.

#### 4.5.7.2. Izolacje termiczne

- A. Izolacje termiczne dotyczą wszystkich przegród zewnętrznych obiektów budowlanych SA EC-4, oraz tych elementów budowlanych, dla których podczas ich eksploatacji będą występowały znaczne różnice temperatur w stosunku do otoczenia, a wymiana ciepła z nim może spowodować znaczące straty. Izolacyjność cieplna przegród będzie zgodna z obowiązującymi w Polsce przepisami budowlanymi. Izolacje termiczne zostaną wykonane w taki sposób i z takich materiałów niepalnych, aby zapewnić spełnienie wymagań ochrony przeciwpożarowej oraz użytkowych dla danego pomieszczenia.
- B. Wszystkie zastosowane materiały izolacyjne będą posiadać wymagane przez polskie prawo atesty i aprobaty techniczne. Zamawiający preferuje izolacje wykonane z wełny mineralnej.
- C. Izolacja płaszcza zbiornika wykonana z wełny mineralnej o grubości **min. 500 mm** na całej powierzchni powinna być wykonana zgodnie z normą PN-B-02421:2000.
- D. Gęstość materiału izolacyjnego płaszcza zbiornika będzie wynosić min. 25 kg/m<sup>3</sup>, dla której współczynnik przewodności cieplnej w 50°C jest mniejszy niż 0,045 W/mK. Poszycie blacha ocynkowana trapezowa z powłoką ochronną odporną na warunki atmosferyczne.
- E. Gęstość izolacji dachu zbiornika (wełna mineralna i płyty z wełny mineralnej) wynosić będzie dla wełny mineralnej min. 100 kg/m<sup>3</sup> natomiast dla płyt z wełny mineralnej min. 150 kg/m<sup>3</sup>. warstwa zewnętrzna: np. tkanina PVC (zachowanie

pełnej szczelności na wypadek zrzutów technologicznych lub opadów atmosferycznych).

#### **4.5.7.3. Izolacje akustyczne**

- A. Zastosowane izolacje akustyczne będą wykonane z materiałów niepalnych i będą charakteryzować się wymaganą izolacyjnością akustyczną i zdolnością pochłaniania dźwięków dostosowaną do poziomów generowanych dźwięków i ich częstotliwości oraz trwałością. Osłony stanowiące obudowy urządzeń będą łatwo demontowane, ponadto dla urządzeń zlokalizowanych na zewnątrz będą cechować się odpornością na czynniki atmosferyczne.
- B. Dobór odpowiednich izolacji nastąpi na podstawie prac projektowych, a w procesie uruchomienia obiektów AC zostaną przeprowadzone przez Wykonawcę odpowiednie pomiary akustyczne sprawdzające poprawność doboru zastosowanych rozwiązań projektowych.
- C. Informacje dotyczące rodzaju i miejsca zastosowania izolacji akustycznych zostaną zamieszczone w projekcie podstawowym.

#### **4.5.8. Branża drogowa (komunikacja zewnętrzna - drogi i chodniki)**

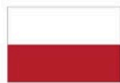
Obiekty SAC EC-4 mają być wyposażone w układ komunikacji zewnętrznej obejmującej drogi i chodniki.

Konstrukcja dróg powinny być dostosowana do Kategorii Ruchu będącej w stanie przenieść obciążenia od transportowanej technologii lecz nie niższej niż KR4.

Powinna także spełniać przepisy ppoż. pod względem dróg pożarowych i dostępu ekip ratowniczych, jeżeli potrzeba.

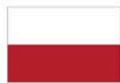
##### **4.5.8.1. Wymagania ogólne**

- A. Drogi i place będą oznakowane zgodnie z zaopiniowanym przez Zamawiającego projektem organizacji ruchu w rejonie SAC EC-4.
- B. Oświetlenie dróg, placów będzie usytuowane na takiej wysokości, aby nie powodować olśnienia prowadzących pojazdy.
- C. Odcinki dróg lub torów kolejowych oraz powierzchnie placów, na których może nastąpić zanieczyszczenie, np. wyciek substancji ropopochodnej, należy wyposażyć w nawierzchnie odporne na te zanieczyszczenia i zastosować wydzieloną kanalizację dla tego obszaru z systemem do wychwytywania tych zanieczyszczeń np. separatorem oleju. Wszystkie wydzielone systemy kanalizacji będą włączone do kanalizacji deszczowo-przemysłowej zakładu. Wszystkie separatory będą wyposażone w instalacje sygnalizacji napełnienia, z odwzorowaniem sygnału w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.



#### 4.5.8.2. Drogi

- A. Projektowane drogi wewnętrzne dla SAC EC-4 będą połączone z systemem dróg wewnętrznych EC-4, w sposób zapewniający sprawną komunikację na terenie zakładu zgodnie z przepisami ppoż.
- B. Drogi będą umożliwiać dowóz elementów wyposażenia technologicznego, dowóz materiałów i surowców eksploatacyjnych,
- C. Drogi będą dostosowane do maksymalnych obciążeń, które mogą wystąpić w trakcie eksploatacji SAC EC-4. Powinny one spełniać następujące wymagania:
  - a. konstrukcja nawierzchni betonowa lub asfaltowa,
  - b. obrzeża z betonowych krawężników,
  - c. konstrukcja drogi będzie dostosowana do obciążeń i intensywności ruchu pojazdów obsługi SAC EC-4, a także sprzętu montażowego oraz wozów PSP, lecz nie mniejszych niż dla kategori natężenia ruchu KR4.
  - d. nawierzchnia dróg będzie zbudowana z warstw drogowych zaprojektowanych na podstawie:
  - e. Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych
    - i. lub Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych
    - ii. lub nawierzchni projektowanych indywidualnie (popartych obliczeniami).
- D. Drogi będą wykonane z materiałów przywołanych w w/w katalogach i normach powiązanych z w/w Katalogami, odporne na warunki atmosferyczne oraz podwyższonej ekspozycji na środowisko korozyjne
  - a. woda opadowa z dróg będzie odprowadzana do kanalizacji deszczowej,
  - b. drogi mają być wykonywane za pomocą specjalistycznego sprzętu dostosowanego do ich szerokości.
- E. Podstawowe parametry dróg:
  - a. szerokości dróg 4,0 m dla ruchu jednokierunkowego oraz 6,0 m dla ruchu dwukierunkowego, z poboczeniami,
  - b. prędkość projektowa - 20 km/h,
  - c. spadki poprzeczne nawierzchni - 2%,
  - d. minimalne spadki podłużne - 0,5%,
  - e. szerokości poboczy - 1,00 m,
  - f. minimalne promienie łuków wyokrąglających - 3,00 m,
  - g. wysokość skrajni drogowej - 4,50 m lub więcej w zależności od potrzeb technologicznych.
- F. Wzdłuż dróg, przynajmniej z jednej strony należy wykonać chodniki (minimalny zakres zgodny z PnB **Załącznik 13** do niniejszego dokumentu).
- G. Promienie łuków drogowych będą umożliwiać przejazd samochodów dostarczających elementy związane z budową i eksploatacją obiektów SAC EC-4.
- H. W miejscu krzyżowania się dróg kołowych z torami kolejowymi należy wykonać przejazdy przez tory z zastosowaniem płyt przejazdowych. Przejazdy będą



odpowiednio oznakowane i wyposażone w sygnalizację ostrzegającą o ruchu pociągów.

- I. W przypadku konstrukcji lub urządzeń narażonych na uszkodzenia przez pojazdy poruszające się po terenie EC-4, których uszkodzenie może spowodować wpływ na pracę EC-4, należy je zabezpieczyć (na przykład barierami ochronnymi lub wzmocnieniem konstrukcji).
- J. Przejścia tras kablowych pod drogami mają być zrealizowane, jako monolityczne kanały lub bloki obetonowanych przepustów.
- K. Drogi będą wyposażone m.in. w:
  - a. instalację kanalizacji deszczowej,
  - b. oznakowanie pionowe, tj. znaki, zamocowane 2,2 m powyżej poziomu terenu oraz oznakowanie poziome zgodne z przepisami Prawa o ruchu drogowym i uzgodnione z Zamawiającym,
  - c. drogi, które nie będą otoczone odpowiednimi barierami lub chodnikami także w oznakowanie poziome wyraźnie wyznaczone za pomocą oznakowań poziomych zgodnie z przepisami określonymi w Ustawie Prawo o ruchu drogowym z dn. 20 czerwca 1997 r. z późn. zm. i uzgodnione z Zamawiającym.

#### **4.5.8.3. Place postojowe i manewrowe**

- A. Place postojowe i manewrowe będą zapewniać wystarczającą ilość miejsca dla manewrowania, rozładunku, załadunku pojazdów, których ruch związany jest z :
  - a. normalną pracą SAC EC-4,
  - b. ruchem związanym z pracami remontowymi,
  - c. przejściowym magazynowaniem elementów związanych z remontami,
  - d. zapewnieniem zaplecza dla ekip remontowych,
  - e. prowadzeniem akcji gaśniczej i ratunkowej.
- B. Pozostałe wymagania dla placów postojowych i manewrowych tak, jak dla dróg.

#### **4.5.8.4. Chodniki**

- A. Chodniki na terenie SAC EC-4 będą zapewniać dojście do miejsc obsługi instalacji i urządzeń oraz wszelkich miejsc pobytu stałego lub czasowego ludzi.
- B. Wszystkie drogi będą posiadały co najmniej z jednej strony chodnik.
- C. Szerokość chodników przy jezdni będzie wynosić co najmniej 1,50 m, a pozostałych minimum 1,0 m.
- D. Spadki chodników poprzeczne będą wynosić 2 %, a spadki podłużne maksymalnie 6 %,
- E. Nawierzchnia chodników będzie wykonana z kostki betonowej grubości 8 cm, o kolorze i kształcie ustalonym z Zamawiającym, odpornej na sporadyczny ruch pojazdów ciężarowych o maksymalnym nacisku 100 kN/m<sup>2</sup>. Obrzeża chodnikowe będą ograniczone krawężnikami betonowymi 8x25 cm.



- F. Przejazdy przez chodniki będą miały szerokość odpowiednią do potrzeb, będą ograniczone krawężnikami betonowymi, obniżonymi do poziomu 3 cm powyżej krawędzi drogi, o przekroju 15x20 cm . Wykonane będą one z kostki betonowej grubości 8 cm, o kolorze i kształcie ustalonym z Zamawiającym.



## 4.6. ZAKRES BRANŻY INSTALACYJNEJ

Wymagania opisano w punktach poniżej.

### 4.6.1. Wymagania instalacyjne dla obiektów

#### 4.6.1.1. Budynek pompowni wody sieciowej zimnej i gorącej.

Budynek ma być wyposażony w następujące instalacje:

- A. kanalizacji deszczowej
- B. kanalizacji przemysłowej (odwodnienia technologiczne)
- C. wentylacji
- D. ogrzewania elektrycznego awaryjnego oraz nagrzewnic na kanałach wentylacyjnych **(w przypadku wystąpienia wentylacji nawiewnej)**
- E. uziemienia i odgromową - zgodnie z opisem w części elektrycznej i teletechniki
- F. oświetlenia i gniazd remontowych - zgodnie z opisem w części elektrycznej i teletechniki
- G. łączności i telekomunikacji - zgodnie z opisem części obiektowej branży AKPiA
- H. w gaśnice proszkowe ABC
- I. oddymiania - **jeżeli wymagane przepisami prawa**
- J. wody do celów przemysłowych (dla pompowni wody sieciowej gorącej)

Dla pompowni wody sieciowej zimnej istniejące instalacje mają być adaptowane i rozbudowane do potrzeb nowej technologii.

#### 4.6.1.2. Budynek rozdzielni elektrycznej

Budynek ma być wyposażony w następujące instalacje:

- A. kanalizacji deszczowej
- B. wentylacji
- C. ogrzewania elektrycznego awaryjnego oraz nagrzewnic na kanałach wentylacyjnych **(w przypadku wystąpienia wentylacji nawiewnej)**
- D. uziemienia i odgromową - zgodnie z opisem w części elektrycznej i teletechniki
- E. oświetlenia i gniazd remontowych - zgodnie z opisem w części elektrycznej i teletechniki
- F. łączności i telekomunikacji - zgodnie z opisem części obiektowej branży AKPiA
- G. w gaśnice proszkowe ABC
- H. oddymiania - **jeżeli wymagane przepisami prawa**
- I. klimatyzacji pomieszczenia szaf systemowych (AKPiA)

Dla pompowni wody sieciowej zimnej istniejące instalacje mają być adaptowane i rozbudowane lub wymienione do potrzeb nowej technologii.



#### **4.6.1.3. Drogi i place**

Drogi place mają być wyposażone w instalację odwodnienia połączoną z istniejącą kanalizacją zgodnie z obowiązującymi przepisami i wyposażone w odpowiednie urządzenia do podczyszczania (jeżeli zaistnieje taka konieczność) oraz instalacje uziemienia.

#### **4.6.1.4. Estakady**

W pobliżu estakad (miejsc przewidzianych do odwadniania rurociągów) powinny znajdować się odbiory kanalizacji przemysłowej (wraz ze studzienkami schładzającymi).

#### **4.6.1.5. Akumulator Ciepła.**

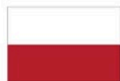
Akumulator Ciepła ma być wyposażony w następujące instalacje:

- A. kanalizacji deszczowej,
- B. kanalizacji przemysłowej (odwodnienia technologiczne).

### **4.6.2. Wymagania dla poszczególnych instalacji**

#### **4.6.2.1. Instalacje kanalizacji**

- A. Kanalizacja systemu SAC będzie składała się z następujących układów:
  - a. kanalizacji deszczowej,
  - b. kanalizacji przemysłowo - deszczowej.
- B. Wykonawca zrealizuje kompletne instalacje wewnątrz budynków wraz z wyprowadzeniem na zewnątrz budynku;
- C. Kanalizacja deszczowa w poszczególnych budynkach będzie odprowadzać wody opadowe z dachów do zewnętrznej sieci kanalizacji deszczowej lub deszczowo-przemysłowej;
- D. Kanalizacja przemysłowa w poszczególnych budynkach będzie odprowadzać ścieki ze zmywania, przecieki z urządzeń technologicznych, itp. do zewnętrznej sieci kanalizacji deszczowo-przemysłowej;
- E. Wykonawca zapewni jednolity system rurociągów i armatury w całym zakresie dostawy. Zamawiający dopuszcza stosowanie wyłącznie materiałów pełnowartościowych w I gatunku. Jakość materiałów zostanie udokumentowana odpowiednimi atestami, świadectwami jakości, dopuszczeniami
- F. Rodzaj i wykonanie rurociągów kanalizacji będą dostosowane do transportowanego medium;
- G. Rurociągi będą posiadać zewnętrzne zabezpieczenie antykorozyjne, właściwe dla stopnia narażenia na korozję;
- H. Rurociągi będą oznakowane w sposób umożliwiający odczytanie: rodzaju czynnika (sanitarna, deszczowa, przemysłowa);



- I. Instalacje kanalizacyjne będą zabezpieczone przed zamarzaniem;
- J. W przypadku prowadzenia rur spustowych kanalizacji deszczowej wewnątrz budynku wpusty dachowe będą ogrzewane;
- K. Nie dopuszcza się odprowadzanie wód deszczowych z dachów na powierzchnię terenu ani do dołów chłonnych;
- L. Piony i poziomy kanalizacyjne będą wyposażone w rewizje umożliwiające ich łatwe czyszczenie w miejscach zapewniających łatwy dostęp do nich;
- M. Niedopuszczalne jest prowadzenie instalacji kanalizacyjnych tranzytem przez pomieszczenia ruchu elektrycznego;
- N. Kanalizacja dla ścieków, które mogą być zanieczyszczone przez produkty ropopochodne będzie wyposażona w separatory wyposażone w sygnalizację napełnienia z odwzorowaniem sygnału w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym;
- O. Ścieki przemysłowe zawierające czynniki agresywne będą kierowane do kanalizacji wyposażonej w stosowne neutralizatory;
- P. Konstrukcja układu kanalizacji będzie uniemożliwiała skażenie środowiska w przypadku awarii, w tym substancjami ropopochodnymi;
- Q. Przewidywana trwałość instalacji będzie nie krótsza niż przewidywany czas żywotności SAC;
- R. Preferowane jest, aby armatura pochodziła od jednego producenta, z podziałem na media. W przypadku braku danego produktu w asortymencie producenta, dopuszcza się zastosowanie innej armatury, spełniającej wymagania techniczne i w nie gorszym standardzie wykonania;
- S. Armatura będzie wyposażona we wskaźniki otwarcia i zamknięcia.

#### **4.6.2.2. Instalacje wodne**

- A. Wykonawca zrealizuje kompletne instalacje wewnątrz i na zewnątrz budynków wraz z wyprowadzeniem na zewnątrz budynku.
- B. Instalacje wody do celów przemysłowych w budynku pompowni wody gorącej należy zasilić z zewnętrznej sieci wody pitnej z zastosowaniem odpowiednich zaworów antyskażeniowych, doprowadzając wodę pitną do umywalki technicznej.
- C. Wykonawca zapewni jednolity system rurociągów i armatury w całym zakresie dostawy. Zamawiający dopuszcza stosowanie wyłącznie materiałów pełnowartościowych w I gatunku. Jakość materiałów zostanie udokumentowana odpowiednimi atestami, świadectwami jakości, dopuszczeniami.
- D. Wymaga się, aby armatura pochodziła od jednego producenta z podziałem na media. W przypadku braku danego produktu w asortymencie producenta dopuszcza się zastosowanie innej armatury w nie gorszym standardzie wykonania.
- E. Armatura będzie wyposażona we wskaźniki otwarcia i zamknięcia.
- F. Instalacje wodne będą spełniały poniższe wymagania:
  - a. Rodzaj i wykonanie rurociągów i armatury będą dostosowane do transportowanego medium;

- b. Rurociągi i armatura będą posiadać zewnętrzne zabezpieczenie antykorozyjne, właściwe dla stopnia narażenia na korozję;
  - c. Rurociągi będą oznakowane w sposób umożliwiający odczytanie: rodzaju czynnika (woda zimna, woda ciepła, woda zmywna.) oraz kierunku przepływu;
  - d. Rurociągi i zbiorniki wody zimnej narażone na roszenie będą wyposażone w izolację termiczną;
  - e. Instalacje wodne będą zabezpieczone przed zamarzaniem;
  - f. Rurociągi będą prowadzone w sposób umożliwiający ich łatwą wymianę;
  - g. Niedopuszczalne jest prowadzenie instalacji wodnych tranzytem przez pomieszczenia ruchu elektrycznego;
  - h. Niedopuszczalne jest spawanie elementów ocynkowanych;
  - i. Wymagana trwałość instalacji będzie odpowiadała żywotności systemu SAC;
  - j. Wymagana żywotność zaworów czterpalnych będzie nie krótsza niż 15 lat.
  - k. Instalacje wodne będą spełniały poniższe wymagania:
- G. Wykonawca dostosuje także instalację wody przeciwpożarowej na zewnątrz i wewnątrz obiektów, gdyby z aktualnie obowiązujących przepisów prawa polskiego wynikała taka konieczność.

#### 4.6.2.3. Instalacje wentylacji

- A. Obiekty SAC będą wyposażone w wentylację mechaniczną lub grawitacyjną posiadającą wymaganą skuteczność.
- B. W budynkach będzie zastosowana wentylacja grawitacyjna lub mechaniczna. Wentylacja będzie umożliwiała utrzymywanie temperatury nie wyższej niż 40°C przy najwyższych temperaturach letnich. Czerpnie powietrza zostaną wyposażone w nagrzewnice zapobiegające lokalnym wychłodzeniom wentylowanych pomieszczeń.
- C. We wszystkich pomieszczeniach elektrycznych należy zapewnić nadciśnienie.
- D. Ponadto instalacje wentylacyjne będą spełniały następujące wymagania:
  - a. Kanały będą wykonane z materiałów niepalnych i odpornych na korozję;
  - b. Wykończenie wnętrza kanałów będzie trwałe i łatwe do czyszczenia;
  - c. Elementy stalowych kanałów wentylacyjnych będą ocynkowane;
  - d. Kanały będą posiadały otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie;
  - e. Konstrukcja czerpni powietrza będzie ograniczała możliwość przedostawania się zanieczyszczeń do instalacji.
  - f. Instalacja będzie wyposażona w sygnalizację informującą o zapełnieniu filtrów powietrza;
  - g. Prędkość powietrza w kanałach oraz ich konstrukcja i kształt będą zaprojektowane w sposób minimalizujący generowanie przez układ klimatyzacji nadmiernego hałasu;
  - h. Kanały będą wyposażone w tłumiki ograniczające rozprzestrzenianie się hałasu w przypadku przekroczenia standardów zgodnych z prawem polskim i wymogami lokalnymi;

- i. Kanały będą wykonywane z materiałów niepalnych z zachowaniem odporności ogniowej zgodnie właściwymi przepisami ppoż.;
- j. Kanały będą posiadały klapy pożarowe zamykane automatycznie w przypadku pożaru w miejscach przejścia przez przegrody budowlane oddzielenia pożarowego;
- k. Kanały powietrza przechodzące przez pomieszczenia ogrzewane będą izolowane akustycznie i termicznie.
- l. instalacja wentylacji pracująca w trybie zimowym nie może wychładzać instalacji wewnętrznych czy doprowadzać do lokalnych przemrożeń. W tym celu czerpnie powietrza dostarczające powietrze w zimie należy wyposażyć w wysokotemperaturowe wodne nagrzewnice powietrza.

#### **4.6.2.4. Instalacja klimatyzacji**

- A. Pomieszczenia, w których wymagane jest utrzymywanie stałego reżimu temperatury na zadanym poziomie będą wyposażone w instalacje klimatyzacji. Dotyczy to przede wszystkim pomieszczeń szaf systemowych AKPiA w budynku rozdzielni elektrycznych.
- B. W pomieszczeniach rozdzielni elektrycznej należy zachować temperaturę w przedziale 8°C - 25°C
- C. W pomieszczeniach AKPiA należy zachować temperaturę w przedziale 18°C - 24°C
- D. Instalacja klimatyzacji będzie posiadała minimum dwa niezależne układy klimatyzacyjne.
- E. Pomieszczenia, które wymagają klimatyzacji a z przyczyn technicznych nie będą mogły być podłączone do centralnych układów będą posiadały lokalne układy klimatyzacji.
- F. W pomieszczeniach, w których znajdują się zaawansowane urządzenia technologiczne jak serwerownie, szafy AKPiA, pomieszczenia UPS, itp. należy przewidzieć 100 % rezerwę urządzeń.
- G. Kanały powietrza będą izolowane termicznie.
- H. Będzie przewidziana możliwość sterowania i komunikacji urządzeń klimatyzacyjnych z układu nadrzędnego.
- I. Pozostałe wymagania dotyczące klimatyzacji są zgodne z wymogami stawianymi dla instalacji wentylacji podanymi powyżej.

#### **4.6.2.5. Instalacje ogrzewania**

- A. Jeżeli nie określono inaczej, pomieszczenia zostaną wyposażona w ogrzewanie awaryjne. W pomieszczenia będzie zastosowane ogrzewanie wodne wysokotemperaturowe zasilane lokalnie z sieci ciepłowniczej.



- B. Ogrzewanie pomieszczeń SAC, jeżeli nie określono szczegółowych wymagań, będzie umożliwiało utrzymywanie założonych temperatur w pomieszczeniach, zgodnych z wymogami obowiązujących przepisów, lecz nie mniej niż + 5°C.
- C. W przypadku odstawienia bloków EC-4 i systemu SAC w okresie zimowym w pomieszczeniach będą utrzymywane temperatury dodatnie zapewniające bezpieczeństwo urządzeń i umożliwiające prace naprawcze i rozruch.
- D. Wymagania do projektowania i wykonania instalacji c.o. w obiektach budowlanych.
  - a. W obiektach technologicznych (poza obiektami adaptowanymi) przewiduje się zastosowanie zespołów aparatów grzewczo-wentylacyjnych z nagrzewnicami wodnymi wysokoparametrowymi (jeśli Wykonawca uzna za konieczne), zasilanymi bezpośrednio z zakładowej sieci ciepłej (z rurociągu głównego wyprowadzenia mocy z akumulatora). Urządzenia powinny być włączone w jeden system sterowania oraz zasilania w energię elektryczną. Należy przewidzieć możliwość sterowania i komunikacji z układu nadrzędnego. W sytuacjach awaryjnych, przy spadku temperatury w pomieszczeniu, poniżej temperatury zadanej, włączenie aparatów powinno następować automatycznie.
  - b. Pomieszczenia z urządzeniami elektrycznymi (rozdzielnie elektryczne, nastawnie, serwerownie itp.), należy wyposażać w grzejniki elektryczne konwekcyjne z termostatami.



## 4.7. ZAKRES BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### 4.7.1. Informacje ogólne

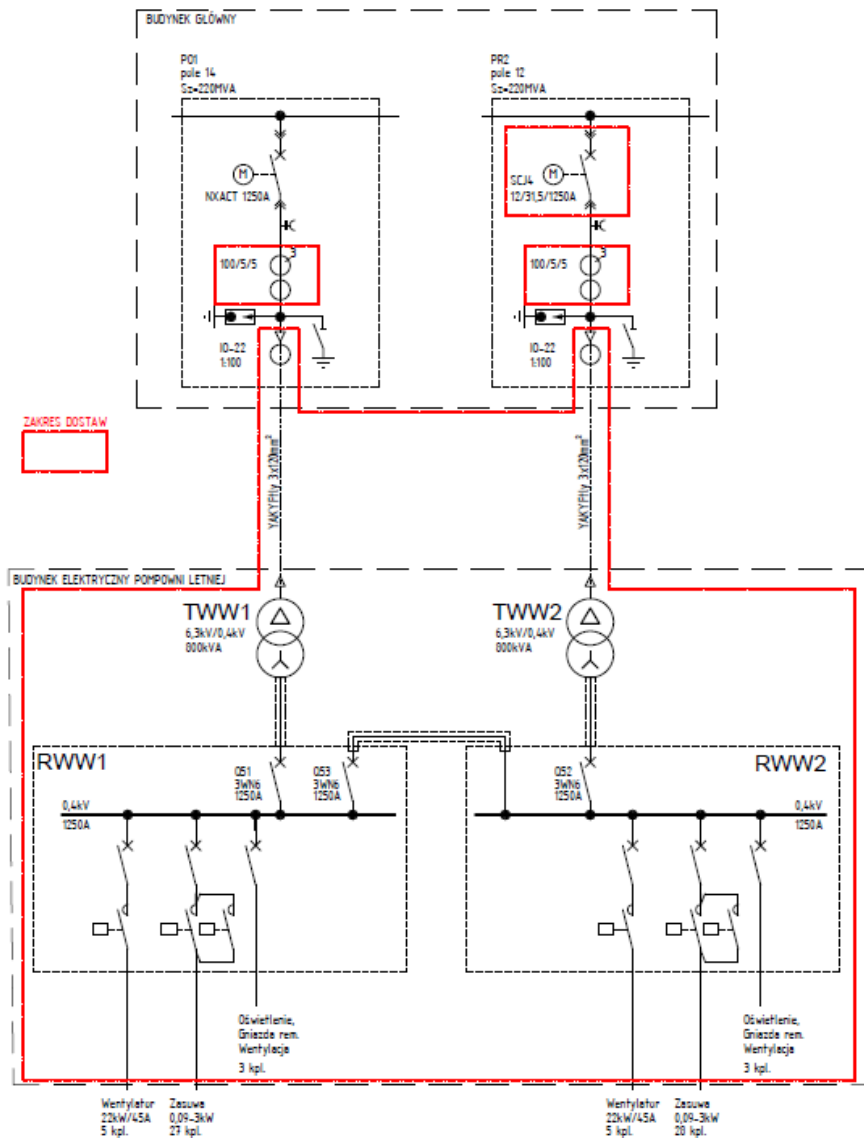
Instalacja układu akumulacji ciepła oraz potrzeb pomocniczych kotła elektrodowego planowanego do budowy w przyszłości zasilana będzie z istniejących rozdzielnic potrzeb własnych EC4: rozdzielnic PO1 pole 14 oraz PR2 pole 12 zlokalizowanych w nawie elektrycznej budynku głównego.

Parametry robocze rozdzielnic PO1 i PR2:

- A. Napięcie znamionowe .....6,3kV
- B. Liczba faz .....3
- C. Częstotliwość znamionowa .....50Hz
- D. Moc zwarciova na szynach rozdzielnic.....220 MVA
- E. Prąd zwarciovy 1k3”.....20,2kA
- F. Znamionowy prąd zwarciovy rozdzielni..... 31,5kA

Istniejące transformatory TWW1 i TWW2 zasilane są z powyższych pól, za pomocą linii kablowych YAKYftly 3x120mm<sup>2</sup> 3,6/6kV ułożonych w ziemi, a w budynku głównym na trasach kablowych. Linie kablowe 6 kV wraz z kablami sterowniczymi zostały zdemontowane na odcinku kolidującym z sąsiednim budowanym kogeneracyjnym blokiem gazowym.

Na rysunku 4.1, przedstawiono schemat zasilania istniejących instalacji z pokazanymi zakresem wymagającym wymiany dla instalacji zasilania Akumulatora Ciepła.



Rys. 4.1 Schemat zasilania istniejących instalacji

Zakłada się zasilanie całości instalacji z istniejących pól 6 kV, poprzez projektowane transformatory 6,3 kV/nn i rozdzielnice główne nn. Dopuszcza się zastosowanie jako napięcia niskiego napięcia 690 V, z dodatkowym transformatorem 690 V / 400 V dla zasilania odbiorników 400 V i 230 V.

W rozdzielnicy głównej należy przewidzieć cztery pola odpływowe (po dwa w każdej sekcji) z wyłącznikiem 400 A dla redundantnego zasilania instalacji pomocniczych projektowanego kotła elektrodowego lub innych instalacji. Moc zapotrzebowana dla tych instalacji ok. 200 kW powinna zostać uwzględniona w bilansie mocy.

Rozdzielnice główne, zasilane bezpośrednio z transformatorów muszą być umieszczone w wydzielonym pomieszczeniu elektrycznym. Zamawiający dopuszcza zabudowę podrozdzielnic oraz przetwornic częstotliwości poza pomieszczeniem elektrycznym, w pomieszczeniach technologicznych.

Okablowanie siłowe i sterownicze istniejących urządzeń chłodni letniej odłączyć i zabezpieczyć przed demontażem rozdzielnic RWW1 i RWW2. Po dostarczeniu nowych rozdzielnic kable przyłączyć do dedykowanych pól. Przed przyłączeniem sprawdzić stan kabli i ich izolację, w przypadku stwierdzenia uszkodzenia kable wymienić na nowe. Po przyłączeniu kabli należy przeprowadzić prace rozruchowe mające na celu odtworzenie pełnej funkcjonalności chłodni letniej.

#### **4.7.2. Wyposażenie istniejących pól 6 kV**

Dla istniejących pól 6kV - rozdzielnica PO1 pole 14 oraz PR2 pole 12 zakłada się pozostawienie istniejącego wyposażenia z wyjątkiem dostosowania do nowych wartości prądów roboczych. W związku z tym, Wykonawca określi w projekcie podstawowym zakres przebudowy pól. Zakres dostosowania powinien zawierać najmniej:

- A. przekładniki prądowe,
- B. skale amperomierzy,
- C. przystosowanie do wprowadzenia zabezpieczeń temperaturowych transformatorów 6,3 kV/nn
- D. przystosowanie do wyłączania awaryjnego przyciskiem na elewacji rozdzielnicy nn zasilanej z danego transformatora,
- E. nastawy zabezpieczeń (korekta zabezpieczeń i blokad jest w zakresie Wykonawcy),
- F. w rozdzielnicy PR2 pole 12 należy dodatkowo wymienić kompletny wózek z wyłącznikiem SN.

Parametry wymienianych urządzeń należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektu wykonawczego.

#### **4.7.3. Kable zasilające 6 kV oraz sterownicze**

W zakresie Wykonawcy jest ułożenie nowych kabli zasilających pomiędzy polami rozdzielnicy 6kV a projektowanymi transformatorami 6/nn w budynku elektrycznym Akumulatora Ciepła.

Kable SN muszą zostać dobrane do spodziewanych warunków obciążeniowych i zwarciovych.

Prowadzenie kabli:

- A. na odcinku od pól rozdzielnic 6kV do ściany budynku głównego: na istniejących trasach kablowych w pomieszczeniach kablowni (po demontażu istniejących kabli SN do pompowni letniej),



- B. na odcinku od ściany budynku głównego do studzienki w okolicy wschodniej krawędzi drogi biomasowej: w istniejącym kablobloku, który składa się z zespołu rur przepustowych o średnicy 160 mm oraz typowych studzienek SKMP6.
- C. od studzienki kablobloku do ściany budynku pompowni wody gorącej Akumulatora Ciepła - w ziemi, pod drogami i chodnikami oraz przy krzyżowaniu innych sieci w rurze ochronnej. Na odcinku od studzienki kablobloku (po stronie wschodniej) do zachodniej strony istniejącej drogi został wykonany dedykowany przepust z rur 2x160 mm + 1x110mm.
- D. w budynku pompowni wody gorącej; w rurach ochronnych lub kanale kablowym pod posadzką,
- E. w pomieszczeniach elektrycznych: pod podłogą podniesioną.

Wzdłuż kabli 6 kV należy układać kable sterownicze i sygnalizacyjne do wymaganych połączeń z aparaturą pól 6 kV.

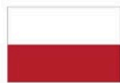
#### 4.7.4. Transformatory SN/nn

Dobór transformatorów wykonany zostanie przez Wykonawcę. Transformator rozdzielczy SN/nn będzie:

- A. transformatorem trójfazowym dwuuzwojeniowym,
- B. transformatorem typu suchego w izolacji żywicznej,
- C. w wykonaniu wnętrzowym, (min. temperatura otoczenia: +5°C, max. temperatura otoczenia:
  - a. + 40°C, max. wilgotność: 95%, wysokość nad poziomem morza do 1000m).

Tabela 4.15 Dane techniczne:

napięcie znamionowe górne:	-	6,3 kV
napięcie znamionowe dolne:	-	400 V lub 690V
moc znamionowa:	-	określi Wykonawca
przekładnia znamionowa:	-	(SN±2x2,5%) / nn V/V,
regulacja napięcia:	-	bez obciążenia,
częstotliwość znamionowa:	-	50 Hz,
napięcie zwarcia:	-	6%,
grupa połączeń:	-	Dyn5,
chłodzenie:	-	naturalne,
wykonanie:	-	wnętrzowe,
materiał uzwojeń:	-	Al/Al, Cu/Cu,
temperatura otoczenia:	-	+5 °C ÷ +40 °C,
maksymalna wilgotność:	-	95%
stopień ochrony:	-	IP00
zabezpieczenie:	-	Termiczne w uzwojeniach, dwustopniowe
klasa izolacji (ciepłoodporności):	-	F
maksymalne straty obciążeniowe i stanu jałowego	-	AkAo-10%



Transformatory będą tego samego typu, będą identycznie wykonane oraz będą wzajemnie zamienne.

#### **4.7.4.1. Warunki pracy**

Transformatory będą dostosowane do pracy ciągłej. Transformator będzie wytrzymywał krótkotrwałe przeciążenia wynikające z rozruchu silników. Uzwojenia GN i DN będą wykonane z miedzi lub aluminium, których przekroje będą tak dobrane, aby przy rozruchu silników z rozdzielni spadki napięć nie przekroczyły 10% napięcia znamionowego.

#### **4.7.4.2. Warunki napięciowe**

Transformatory będą przystosowane do trwałej pracy przy napięciu zasilającym o 10% większym od znamionowego dla danego położenia zaczeów przy mocy znamionowej oraz przy 140% napięcia znamionowego w czasie 5 sekund.

Regulacja napięcia

Uzwojenie GN będzie wyposażone w 5 zaczeów, umożliwiających korektę przekładni w granicach  $\pm 2 \times 2,5\%$  w stanie beznapięciowym.

#### **4.7.4.3. Wytrzymałość zwarciova**

Transformatory będą wytrzymywać mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz doziemnych, uwzględniając następujące wielkości po stronie GN:

- |   |  |
|---|--|
| A. prąd zwarciovy cieplny zastępczy 1-sek.: | - określi Wykonawca w dokumentacji projektowej |
| B. prąd zwarciovy udarowy:                  | - określi Wykonawca w dokumentacji projektowej |
| C. przewidywany czas zwarcia:               | - 1 s.   |
| D. chłodzenie                               | - AN   |

#### **4.7.4.4. Izolacja**

Izolacja wykonana będzie żywicą epoksydową w klasie temperaturowej F.

#### **4.7.4.5. Rozwiązania konstrukcyjne**

Transformatory będą umieszczone w odrębnym pomieszczeniu, zapewniającym stopień ochrony co najmniej IP20 oraz wytrzymałość na działanie łuku elektrycznego zgodnie z normą PN-E-05163 dla klasy A2. Musi być zachowana, możliwość bezpiecznej pracy przy jednym z transformatorów podczas pracy drugiego, poprzez zastosowanie przegród lub

obudów. Zaciski GN będą dostosowane do przyłączenia kabli zasilających. Zaciski DN będą wykonane w ten sposób, aby możliwe było przyłączenie transformatora do rozdzielnic niskiego napięcia i połączenia z polem zasilającym za pomocą szynoprzewodu. Zastosowane będzie naturalne chłodzenie powietrzne transformatora i komory. W komorze należy dobrać odpowiedni system wentylacji dla zachowania właściwego chłodzenia transformatorów. Transformatory będą wyposażone w uchwyty do podnoszenia.

#### **4.7.4.6. Części zamienne**

Transformatory będą dostarczone z co najmniej następującymi częściami zamiennymi:

- A. komplet czujników termometrycznych wszystkich typów.

Transformator spełni wymagania ROZPORZĄDZENIA KOMISJI (UE) NR 548/2014 z dnia 21 maja 2014 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy wraz ze zmianami

Wraz z dostawą transformatora Wykonawca przeprowadzi i dostarczy protokoły z pełnych, kompletnych badań wyrobu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60076-11. Ponadto Wykonawca dostarczy wyciąg z protokołu badania typu (dla dostarczanego typoszeregu transformatora) zawierający wyniki badań podstawowych oraz opcjonalnych (jeżeli były wykonywane) według wymagań normy PN-EN 60076-11.

#### **4.7.4.7. Badania odbiorcze u producenta**

W czasie prób fabrycznych odbiorowych u producenta będą sprawdzone m.in. następujące parametry transformatorów:

- A. straty jałowe, obciążeniowe oraz straty całkowite,
- B. przekładnia znamionowa transformatora,
- C. napięcie zwarcia.

#### **4.7.4.8. Próby pomontażowe u Zamawiającego**

Po zainstalowaniu transformatorów, zostaną przeprowadzone próby pomontażowe w zakresie wcześniej uzgodnionym z Zamawiającym i obejmujące co najmniej następujące badania:

- A. pomiar rezystancji izolacji uzwojeń,
- B. sprawdzenie grupy połączeń,
- C. sprawdzenie kalibracji czujników temperaturowych.

Zgodność z normami: Transformatory suche wg PN-EN 60076-11 lub IEC 60076-11.



#### **4.7.5. Transformatory nn/nn**

W przypadku zastosowania rozwiązania zasilania urządzeń głównych na poziomie napięcia 690 V, konieczne będzie zastosowanie transformatorów 690/400 V.

Wymogi dotyczące tych transformatorów są analogiczne jak w przypadku transformatorów SN/nn.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie transformatorów trójzwojowych 6,3/0,69/0,4 kV. W wypadku takim należy zastosować oddzielne rozdzielnice dwusekcyjne dla napięć 0,69kV oraz 0,4 kV.

#### **4.7.6. Rozdzielnica główna nn**

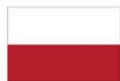
##### **4.7.6.1. Rozwiązania konstrukcyjne**

Rozdzielnice i podrozdzielnice nn dostarczone przez Wykonawcę będą:

- A. w wykonaniu wewnętrznym, stacjonarnym,
- B. wolnostojące lub przyścienne,
- C. dwuczłonowe w obudowie metalowej,
- D. wieloszafowe z wysuwnymi modułami,
- E. z wydzielonym przedziałem kablowym, szynowym i bloków funkcjonalnych,
- F. z odpornością na łuk elektryczny - łukochronne,
- G. jednosystemowe,
- H. należy zapewnić rozdzielnicę niezawodnego napięcia trójfazowego 400 V dla zasilania odbiorów wrażliwych (istotna armatura w układzie).

##### **4.7.6.2. Podstawowe parametry techniczne rozdzielnicy:**

- |  |   |
|--|---|
| A. napięcie znamionowe izolacji:             | - 1000 VAC,                                       |
| B. napięcie znamionowe łączeniowe:           | - 400VAC lub 690VAC,                              |
| C. częstotliwość znamionowa:                 | - 50 Hz,  |
| D. prąd znamionowy szyn stałego przeciążenia | - określi Wykonawca + 20%                         |
| E. układ szyn zbiorczych:                    | - L1, L2, L3, PE, N,                              |
| F. temperatura otoczenia:                    | - +5°C ÷ +40°C,                                   |
| G. stopień ochrony modułu,                   | - IP40, IP20 po wysunięciu lub otwarciu drzwi     |
| H. chłodzenie:                               | - naturalne,                                      |
| I. Forma wygradzenia MCB                     | - 4b (2b dla rozwiązań plug-in dla pól liniowych) |
| J. napięcie znamionowe obwodów pomocniczych  | -230 VAC lub 220VDC                               |
| K. materiał szyn:                            | - miedź   |



#### 4.7.6.3. Wytrzymałość zwarciorowa

Rozdzielnice wytrzymywać będą mechanicznie i termicznie skutki zwarć między fazami oraz doziemnych, uwzględniając następujące wielkości:

- A. prąd zwarciorowy cieplny zastępczy 1-sek.: - określi Wykonawca w dokumentacji projektowej
- B. prąd zwarciorowy udarowy: - określi Wykonawca w dokumentacji projektowej
- C. przewidywany czas zwarcia: - 1 s.

Przedstawione powyżej podstawowe dane techniczne rozdzielnic w zakresie napięcia znamionowego, napięcia pracy oraz wytrzymałości zwarciorowej odnoszą się także do wszystkich elementów wyposażenia obwodów głównych (pierwotnych) rozdzielnic.

Rozdzielnica główna będzie posiadać:

- A. segmenty (szafy) zasilania podstawowego, rezerwowego, sprzęgła i odcinacza z blokadą elektryczną od pracy równoległej zasilania,
- B. segmenty (szafy) odbiorcze.

Segmenty zasilające nie będą posiadały oddzielnych przedziałów przyłączowych.

Segmenty zasilania z transformatorów przystosowane będą do przyłącza górnego - przyłączenia szynoprzewodów.

Segmenty odbiorcze będą wyposażone w przedziały: szyn, kablowy przyłączowy, bloków funkcjonalnych.

#### 4.7.6.4. Przedział bloków funkcjonalnych będzie wyposażony w:

- A. człon wysuwne – do zasilania odbiorów silnikowych,
- B. człon wtykowe rozłącznikowe – do zasilania odbiorów liniowych,
- C. człon stały – do zasilania drobnych odbiorników nie wymagających sterowania.

Podrozdzielnice będą wyposażone w dwa zasilania (podstawowe i rezerwowe, z różnych sekcji rozdzielnic głównej) z blokadą mechaniczną od pracy równoległej zasilania.

Segmenty zasilające podrozdzielnic przystosowane będą do przyłącza kablowego dolnego.

Każdy człon wysuwny wyposażony będzie w wielobiegunowe złącza dla połączenia obwodów pierwotnych i wtórnych z listwą zaciskową, zlokalizowaną w przedziale kablowym.

Człon będzie miał trzy pozycje pracy :

- A. „PRACA”,
- B. „TEST”,
- C. „WYSUNIĘTY”.

Kable wyprowadzane będą do dołu. Przedział szyn zbiorczych zlokalizowany będzie poziomo w górnej części szafy. W każdym segmencie rozdzielnic należy przewidzieć przedział obwodów okrężnych zlokalizowany w górnej części szafy.

Należy ponadto:

- A. rozdzielnicę wyposażać w człony zwierająco-uziemiające z blokadą mechaniczną przed niepowołanym manewrowaniem,
- B. przewidzieć zabezpieczenie grupowe dla segmentów wyposażonych w drobne odbiory,
- C. rozdzielnica powinna zawierać minimum 20% (nie mniej niż jedna) w pełni wyposażonych kaset odpływowych każdego typu i wielkości,
- D. pozostawić co najmniej 20% rezerwy pod pola dla dalszej rozbudowy, nie mniej niż miejsce na dwa segmenty,
- E. przewidzieć sterowanie zdalne wyłącznikiem w położeniu „PRÓBA”,
- F. w sposób kompletny odrutować aparaturę obwodów pomocniczych do listwy zaciskowej,
- G. przystosować obwody pomocnicze do przyjętego układu sterowania i wizualizacji w systemie mikroprocesorowym,
- H. przewidzieć możliwość rozbudowy rozdzielnic poprzez dodawanie kolejnych szaf odbiorczych.

Konstrukcja rozdzielnic zapewni bezpieczeństwo obsługi odnośnie skutków termicznych i dynamicznych zwarcia łukowego, wg kategorii B.

Rozdzielnice będą zainstalowane w wydzielonym pomieszczeniu (pomieszczeniach) ruchu elektrycznego.

Pola zasilające silniki wyposażone będą w:

- A. zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik silnikowy),
- B. stycznik,
- C. przekaźnik termiczny (klasyczny do mocy silników 15 kW i mikroprocesorowy dla mocy większe - preferowany Micom P211),
- D. przekładnik prądu w fazie L2 (dla silników o mocy znamionowej 15 kW i większej),
- E. amperomierz ze skalą przetężeniową (dla silników o mocy znamionowej 15 kW i większej),
- F. aparaturę obwodów pomocniczych.

Pola zasilające silniki sterowane poprzez falownik wyposażone będą w:

- A. wyłącznik lub rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami ultraszybkimi (wg wytycznych dostawcy falownika),
- B. przekładnik prądu w fazie L2 (dla silników o mocy znamionowej 15 kW i większej),
- C. amperomierz ze skalą przetężeniową (dla silników o mocy znamionowej 15 kW i większej).

Pola zasilające silniki dwukierunkowe wyposażone będą w:

- A. zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik silnikowy),
- B. dwa styczniki,
- C. przekaźnik termiczny,
- D. aparaturę obwodów pomocniczych.

Pola zasilające odbiorniki liniowe wyposażone będą w:

- A. rozłącznik bezpiecznikowy tzw. wąskoprofilowy,
- B. przekładnik prądu w fazie L2,
- C. amperomierz.

Pola zasilające drobne odbiory nie wymagające sterowania wyposażone będą w:

- A. zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik).

Pola zasilające oraz sprzęgłowe przystosowane będą do zdalnego sterowania i sygnalizacji w systemie mikroprocesorowym.

Pola zasilające i sprzęgłowe rozdzielnic głównej należy wyposażyć w automatykę SZR i PPZ.

Pola stycznikowe przystosowane będą do zdalnego sterowania i sygnalizacji w systemie mikroprocesorowym.

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

Szafy rozdzielcze będą kompletnie zmontowane i wyposażone w aparaturę zabezpieczeniową, sterowniczą i pomiarową. Listwy zaciskowe instalowane w przedziale niskiego napięcia będą oznakowane, a przewody zaopatrzone w oznaczniki zakładane na obydwu końcach przewodu. Listwy będą zawierać 20% rezerwy miejsca. Odrutowanie będzie wykonane przewodami miedzianymi giętkimi klasy 5 w izolacji PVC na napięcie nie niższe niż 750 V o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>, jednak obwody przekładników prądowych będą wykonane przewodem o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### **4.7.6.5. Wyposażenie rozdzielnic**

Wyłączniki mocy: Wyłączniki w wykonaniu wysuwym, 3-biegunowe, wyposażone w:

- A. zabezpieczenie od przeciążenia,
- B. zabezpieczenie zwarciovowe dwustopniowe: szybkie i selektywne,
- C. zabezpieczenie ziemnozwarciowe,
- D. wskaźnik działania w/w funkcji,
- E. wyzwacz wzrostowy,



- F. wyzwalacz podnapięciowy,
- G. urządzenie przeciw pompowaniu,
- H. napęd silnikowy,
- I. wskaźnik położenia i licznik zadziałań,
- J. blokada położenia kasety wyłącznika,
- K. zestyk sygnalizacyjny wypadnięcia wyłącznika („TRIP”),
- L. zestyki pomocnicze.

**Dane techniczne:**

- |  |   |                |
|--|---|----------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji:                     | - | 1000V,         |
| B. znamionowe napięcie łączeniowe:                   | - | 400V lub 690V, |
| C. częstotliwość znamionowa:                         | - | 50 Hz,         |
| D. prąd znamionowy ciągły:                           | - | określi        |
| Wykonawca  |   |                |
| E. znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: | - | określi        |
| Wykonawca  |   |                |
| F. znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany:           | - | określi        |
| Wykonawca  |   |                |
| G. znamionowy prąd wyłączalny:                       | - | określi        |
| Wykonawca  |   |                |
| H. temperatura otoczenia:                            | - | +5°C ÷ +40°C,  |
| I. stopień ochrony                                   | - | IP40,          |
| J. napięcie pomocnicze obwodów sterowania:           | - | 220 VDC,       |
| K. zestyki pomocnicze:                               | - | 4z+4r,         |

#### **4.7.6.6. Wyłączniki silnikowe i wyłączniki kompaktowe**

Wyłączniki 3-biegunowe, wyposażone w:

- A. zabezpieczenie od przeciążenia,
- B. zabezpieczenie zwarciovowe,
- C. zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową,
- D. wskaźnik położenia,
- E. zestyki pomocnicze.

**Dane techniczne:**

- |  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji:           | - | 1000V,            |
| B. znamionowe napięcie łączeniowe:         | - | 400V, 690V        |
| C. częstotliwość znamionowa:               | - | 50Hz,             |
| D. prąd znamionowy ciągły:                 | - | 0,55÷200 A,       |
| E. znamionowy krótkotrwały prąd            |   |                   |
| a. wytrzymywany 1-sek.:                    | - | określi Wykonawca |
| b. znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany: | - | określi Wykonawca |
| F. znamionowy prąd wyłączalny:             | - | określi Wykonawca |



- |                           |   |               |
|---------------------------|---|---------------|
| G. temperatura otoczenia: | - | +5°C ÷ +40°C, |
| H. stopień ochrony:       | - | IP40,         |
| I. napięcie sterownicze:  | - | 230 VAC,      |
| J. zestyki pomocnicze:    | - | 2z+2r.        |

#### Rozłączniki bezpiecznikowe

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

#### Dane techniczne:

- |  |   |                   |
|--|---|-------------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji:           | - | 1000V,            |
| B. znamionowe napięcie łączeniowe:         | - | 400V, 690V        |
| C. częstotliwość znamionowa:               | - | 50Hz,             |
| D. prąd znamionowy ciągły:                 | - | określi Wykonawca |
| E. znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany: | - | określi Wykonawca |
| F. temperatura otoczenia:                  | - | +5°C ÷ +40°C,     |
| G. stopień ochrony                         | - | IP40,             |

#### 4.7.6.7. Styczniki

- A. przystosowane do bezpośredniego załączania silników o normalnym i ciężkim rozruchu,
- B. próżniowe lub powietrzne.

#### Dane techniczne:

- |                                    |   |                   |
|------------------------------------|---|-------------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji:   | - | 1000V,            |
| B. znamionowe napięcie łączeniowe: | - | 400V, 690V        |
| C. częstotliwość znamionowa:       | - | 50Hz,             |
| D. prąd znamionowy ciągły:         | - | określi Wykonawca |
| E. kategoria użytkowania:          | - | AC3, AC4          |
| F. napięcie pomocnicze:            | - | 230V, 50Hz,       |
| G. minimalna liczba operacji:      | - | 10 <sup>6</sup> , |
| H. temperatura otoczenia:          | - | +5°C ÷ +40°C,     |
| I. zestyki pomocnicze:             | - | 4z+4r.            |

#### 4.7.6.8. Przekazniki termiczne



A. przystosowane do pracy z dobranymi stycznikami.

Dane techniczne:

- |                                  |   |                   |
|----------------------------------|---|-------------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji: | - | 1000V,            |
| B. znamionowe napięcie robocze:  | - | 400V, 690V        |
| C. częstotliwość znamionowa:     | - | 50Hz,             |
| D. prąd nastawczy:               | - | określi Wykonawca |
| E. temperatura otoczenia:        | - | +5°C ÷ +40°C,     |
| F. zestyki pomocnicze:           | - | 1z+1r.            |

#### **4.7.6.9. Mikroprocesorowe zabezpieczenie silników**

Dane techniczne:

Funkcje zabezpieczeniowe:

- |  |   |
|--|---|
| A. zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne                       |   |
| B. człon termiczny – model cieplny                             |   |
| C. zabezpieczenie od asymetrii obciążeń                        |   |
| D. zanik napięcia zasilania                                    |   |
| E. praca niepełnofazowa  |   |
| F. nadmierna temperatura silnika (współpraca z czujnikami PTC) |   |
| G. ziemnozwarciowe   |   |
| H. znamionowe napięcie pomocnicze przekaźnika:                 | - 230VAC, 220VDC  |
| I. pomiar prądu w zakresie częstotliwości                      | - 10 - 1000Hz,  |
| J. znamionowy prąd strony pierwotnej przekaźnika:              | - 5÷50A przez podłączenie bezpośrednie; rozszerzany przez przekładniki x/5A |
| K. Zakres czasu wyłączania przy 6xIB                           | - 1-40 s  |
| L. komunikacja z obiektem chronionym wyjściowe                 | - programowalne przekaźniki   |
| M. inne funkcje przekaźnika                                    | - pomiar prądów fazowych  |

Ze względu na standaryzację rozwiązań, należy zastosować przekaźniki typu MiCOM P211.

#### **4.7.6.10. Przekładniki prądowe**

A. w obudowach wykonanych z materiałów trudnopalnych.

Dane techniczne:

- |                                       |   |                   |
|---------------------------------------|---|-------------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji:      | - | 1000V,            |
| B. znamionowe napięcie robocze:       | - | 400V, 690V;       |
| C. częstotliwość znamionowa:          | - | 50Hz,             |
| D. znamionowy prąd strony pierwotnej: | - | określi Wykonawca |
| E. znamionowy prąd strony wtórnej:    | - | 5A,               |

- F. klasa dokładności: - 1,
- G. moc znamionowa: - 2,5÷20 VA,
- H. współczynnik bezpieczeństwa - FS5,
- I. znamionowy krótkotrwały prąd
  - a. wytrzymywany 1-sek.: - określi Wykonawca,
  - b. znamionowy prąd szczytowy wytrzymywany: - określi Wykonawca,
- J. temperatura otoczenia: - +5°C ÷ +40°C,

#### **4.7.6.11. Automatyka SZR – dotyczy rozdzielnic głównej nn**

Automatyka SZR i PPZ rozdzielnic zrealizowana będzie w oparciu o automat przełączania zasilania w układzie z rezerwą jawną lub ukrytą wykonany w technice mikroprocesorowej.

Automat realizować będzie następujące podstawowe funkcje:

- A. SZR wolny,
- B. PPZ wolny.

Rodzaj wykonywanych przełączeń zależy od warunków napięciowych oraz od wyboru poszczególnych cykli dokonywanych w trybie nastaw automatu. Jeżeli przełączenia synchroniczne bezprzerwowe będą nieudane to przełączenie zostanie zakończone w cyklu wolnym.

Automat powinien umożliwiać rejestrację zdarzeń istotnych do działania automatu i całego układu przełączania zasilania oraz człon kontroli napięcia resztkowego silników.

Jeżeli wystąpi taka potrzeba to należy zastosować przekładniki napięciowe w celu dopasowania poziomu napięcia rozdzielni do potrzeb automatu.

#### **4.7.6.12. Uziemienia**

Rozdzielnice powinny być przystosowane do zakładania uziemiaczy przenośnych na szyny w polach zasilających przed wyłącznikami i od strony zasilania.

#### **4.7.6.13. Narzędzia**

Wraz z rozdzielnicą będzie dostarczony komplet narzędzi niezbędnych do prawidłowego montażu i obsługi. Zestaw narzędzi będzie obejmował, co najmniej:

- A. podnośnik wózkowy do obsługi członów wysuwanych,
- B. uchwyty do wymiany wkładek topikowych bezpieczników mocy.

Wykonawca dostarczy z każdą rozdzielnicą stojak dla zestawu narzędzi.



Dla niezbędnych obwodów prądu stałego w rozdzielni głównej przewidzieć, odpowiedniej mocy, zasilacz prądu stałego z podtrzymaniem na minimum 1 godzinę pracy.

#### **4.7.6.14. Sprzęt BHP**

Wykonawca wyposaży pomieszczenia rozdzielnic nn w szafkę sprzętu BHP, która zawierać będzie:

- A. uziemiacze przenośne o parametrach zwarciovych dostosowanych do spodziewanego prądu zwarcia 3 fazowego na zasilaniu rozdzielnic i czasu jego trwania,
- B. człon uziemiające dla poszczególnych typów członów wysuwnych wraz ze stojakiem,
- C. tabliczki informacyjne,
- D. dielektryczne rękawice gumowe,
- E. dielektryczne półbuty gumowe,
- F. wskaźniki obecności napięcia,
- G. okulary ochronne bezbarwne,
- H. szafkę apteczną wraz z wyposażeniem,
- I. ogrodzenie przenośne,
- J. instrukcja udzielania doraźnej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym.

Ilość kompletów wyposażenia powinna zostać dobrana w taki sposób, aby możliwe było przeprowadzenie bezpiecznej pracy na co najmniej n-2 rozdzielnicach zabudowanych w pomieszczeniu, lecz nie mniej niż 1.

#### **4.7.6.15. Tabliczki znamionowe i oznaczenia rozdzielnic**

Rozdzielnice wyposażone zostaną w tabliczki znamionowe z danymi technicznymi oraz w tabliczki identyfikacyjne rozdzielnic oraz każdą jej szafę, które umieszczone zostaną na każdej szafie rozdzielnic. Wszystkie pola odpływowe będą ponumerowane tak, aby w sposób jednoznaczny można by je było zidentyfikować – oznaczenie KKS i nazwa technologiczna urządzenia. W pomieszczeniu rozdzielnic, należy umieścić aktualny, czytelny schemat jednokreskowy rozdzielnic.

Opisy w języku polskim, należy wykonać na tabliczkach grawerowanych – czarne napisy na białym tle.

#### **4.7.6.16. Części Zamienne**

Dostarczony przez Wykonawcę zestaw części zamiennych powinien obejmować co najmniej następujące elementy:

- A. po jednej kompletnie wyposażonej kasce (człon wysuwny) każdego typu,
- B. napęd silnikowy wyłącznika,

- C. po dwie cewki załączające i wyłączające każdego typu,
- D. komplet styków pomocniczych wyłącznika,
- E. dwa przekaźniki zabezpieczeniowe,
- F. cztery przekaźniki pomocnicze,
- G. jeden komplet przycisków, lampek wskaźników położenia.

Wraz z dostawą rozdzielnic Wykonawca przeprowadzi i dostarczy protokoły z pełnych (kompletnych) badania wyrobu (dla każdej dostarczanej rozdzielnicy) zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62271-200: 2022-02. Ponadto Wykonawca dostarczy wyciąg z protokołu badania typu (dla dostarczanego typoszeregu rozdzielnicy) zawierający wyniki badań podstawowych oraz opcjonalnych, (jeżeli były wykonywane) według wymagań normy PN-EN 62271-200: 2022-02. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego” (lub normy IEC 61641). Pełne badania typu muszą obejmować kompletne wyposażenie rozdzielnic. Po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym, dopuszcza się niepełne badania typu rozdzielnic, z uwagi na zastosowanie innej aparatury niż zastosowana podczas pełnych badań typu. Dodatkowo w ramach prób wyrobu przeprowadzone będą badania przekładników prądowych dla potwierdzenia wymaganej w każdym obwodzie klasy dokładności.

Próby odbiorcze u producenta. W czasie prób fabrycznych odbiorowych u producenta będzie przeprowadzona m.in.

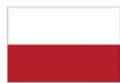
- A. kontrola wejściowa wszystkich elementów rozdzielnicy,
- B. badania międzyoperacyjne, w tym powłok antykorozyjnych,
- C. próby funkcjonalne pomiarów i układu zabezpieczeń,
- D. próby blokad mechanicznych i elektrycznych.

Próby pomontażowe u Zamawiającego:

- A. sprawdzenie poziomu izolacji obwodów głównych napięciem o częstotliwości sieciowej,
- B. pomiar rezystancji obwodów głównych i pomocniczych,
- C. próby funkcjonalne wszystkich elementów rozdzielnicy, w tym napędów i blokad mechanicznych modułów wysuwnych,
- D. potwierdzenie zamienności modułów wysuwnych,
- E. badanie ochrony p-porażeniowej.

Wymagana jest zgodność budowy i wyposażenia rozdzielnic z następującymi normami (lub nowszymi):

- A. PN-IEC 61439 części 1-4,
- B. PN-E- 05163:2002,
- C. PN-EN 60947-1:2006,
- D. PN-EN 60947-4-1:2001,
- E. PN-EN 60947-3:2009,
- F. PN-EN 60044-1:2000,
- G. PN-EN 60934:2004.



#### **4.7.7. Układ zasilania gwarantowanego DC i AC**

Dla potrzeb zasilania i sterowania Wykonawca dostarczy dedykowane układy zasilania gwarantowanego DC i AC.

Napięcie zasilania, ilość faz oraz prąd wyjściowy prostowników wykorzystywanych w układach zasilania gwarantowanego muszą być dobrane tak aby zapewnić zasilanie wszystkich odbiorów DC przy jednoczesnym zapewnieniu ładowania baterii akumulatorów w wymaganym czasie.

Układy zasilania gwarantowanego AC będą wyposażone w układy automatycznego i ręcznego by-pass.

Akumulatory w układach zasilania w technologii VRLA, o trwałości min. 10 lat.

W układach zasilania gwarantowanego DC zaimplementowany zostanie system detekcji doziemień.

#### **4.7.8. Szafy zasilania armatur, rozdzielnice oświetlenia i gniazd**

Szafy zasilania armatur oraz rozdzielnice oświetlenia i gniazd remontowych zostaną wykonane jako szafowe, stacjonarne, wolnostojące w oparciu o szafy VX25 Rittal lub podobne.

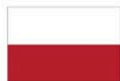
Rozdzielnice powinny być zasilane dwustronnie, z różnych sekcji rozdzielnicy głównej.

Każda z rozdzielni zostanie wyposażona w łącznik główny (przełącznik I-0-II) z rączką obrotową wyniesioną na elewację rozdzielnicy, amperomierz i woltomierz (na elewacji) oraz system szyn zbiorczych 3P.

Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| A. napięcie znamionowe izolacji:                        | - 1000 VAC,          |
| B. napięcie znamionowe łączeniowe:                      | - 400VAC,            |
| C. częstotliwość znamionowa:                            | - 50 Hz,             |
| D. prąd znamionowy szyn                                 | - określi Wykonawca  |
| E. układ szyn zbiorczych:                               | - L1, L2, L3, PE, N, |
| F. temperatura otoczenia:                               | - +5°C ÷ +40°C,      |
| G. stopień ochrony                                      | - IP40,              |
| H. chłodzenie:  | - naturalne,         |
| I. napięcie znamionowe niezbędnych obwodów pomocniczych | -230 VAC             |

Wymagania dla aparatów elektrycznych jak dla rozdzielni głównej.



#### **4.7.9. Zestawy sterowania lokalnego**

Napędy instalacji akumulatora ciepła, powinny mieć możliwość sterowania zdalnego (system mikroprocesorowy) i miejscowego (skrzynki sterowania lokalnego znajdujące się przy napędach). Wybór miejsca sterowania może być realizowany w sposób następujący:

- A. za pośrednictwem przełącznika zdalne / miejscowe zabudowanym w skrzynce sterowania miejscowego,
- B. za pośrednictwem systemu mikroprocesorowego, wydającego sygnał zezwolenia na sterowania lokalne.

Napędy wyposażone w urządzenia regulacji prędkości obrotowej, zamiast zestawów sterowania lokalnego powinny posiadać kasetki awaryjnego wyłączenia.

Skrzynki sterowania lokalnego i kasetki awaryjnego wyłączenia, powinny zostać dobrane z uwzględnieniem warunków środowiskowych panujących na obiekcie: temperatura, wilgotność, poziom zapylenia itp.

#### **4.7.10. Instalacje elektryczne**

##### **4.7.10.1. Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i przeszkodowego**

Wszelkie instalacje elektryczne w Wykonawca wykona zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017 oraz Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. – Dz. U. 02.75.690 wraz z późniejszymi zmianami.

System oświetlenia powinien gwarantować swobodne i bezpieczne poruszanie się obsługi po całym obiekcie. Instalacje oświetlenia i gniazd zasilających zostaną zaprojektowane i wykonane zgodnie z najnowszą i sprawdzoną technologią według najnowszych norm przemysłowych.

Wykonawca zagwarantuje, że wszystkie części będą odporne na oddziaływania elektryczne, mechaniczne i inne, jakie mogą pojawić się w trakcie eksploatacji.

W obiektach technologicznych zostaną zaprojektowane, dostarczone i wykonane następujące instalacje oświetleniowe:

- A. instalacja oświetlenia podstawowego,
- B. instalacja oświetlenia awaryjnego - zapasowego i ewakuacyjnego,
- C. instalacja oświetlenia przeszkodowego.

Oprawy oświetleniowe ze źródłami LED, dobrane do warunków środowiskowych.

Natężenie oświetlenia podstawowego zgodnie z PN-EN 12464-1:2022-01, PN-EN 12464-2:2014-05.

Oświetlenie awaryjne musi spełniać wymagania i parametry zawarte w normach PN-EN 1838:2025-05 oraz PN-EN 50172:2005.

Zasilanie oświetlenia awaryjnego z centralnej baterii. Oprawy oświetleniowe awaryjne z dopuszczeniem - certyfikatem CNBOP.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne powinno działać, co najmniej 1 godzinę od zaniku oświetlenia podstawowego. Do zasilania obwodów oświetlenia awaryjnego należy używać przewodów, które powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 90 min.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy wyróżnić przez oznaczenie ich namalowanym żółtym pasem o szerokości 2cm zlokalizowanym w takim miejscu, aby w jak najmniejszym stopniu zmniejszać strumień świetlny oprawy.

Nad wyjściami z pomieszczeń i na drogach ewakuacyjnych zostaną umieszczone oprawy oświetlenia ewakuacyjnego-znaki podświetlone zaopatrzone w odpowiednie piktogramy.

W przypadku obiektów o wysokości równej 45m i wyżej na dachu obiektu należy wykonać oświetlenie przeszkodowe zaprojektowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym (Dz.U z 2021, poz. 264).

Oświetlenia awaryjne i przeszkodowe zasilane będzie z rozdzielnicy napięcia stałego 220VDC, gwarantowanego 230VAC oraz podstawowo z 230VAC (rozdzielnica oświetlenia) Oświetlenie podstawowe zasilane będzie z rozdzielnic oświetleniowych zlokalizowanych w budynkach. Zasilanie rozdzielnic oświetleniowych z dwóch sekcji rozdzielnicy głównej nn, z przełącznikiem ręcznym.

Sterowanie oświetleniem podstawowym odbywać się będzie przy pomocy:

- A. przycisków zabudowanych na elewacjach rozdzielnic dla przestrzeni ogólnych,
- B. przycisków zabudowanych przy wejściach do pomieszczeń technicznych,
- C. łączników instalacyjnych przy wejściach do pomieszczeń sanitarnych.

Sterowanie oświetleniem bezpieczeństwa i ewakuacyjnym odbywać się będzie jedynie z rozdzielni (system pracy na jasno).

Wszystkie łączniki i przyciski na obiekcie instalowane będą na wys. 1,2 od podłogi. Instalację należy wykonać jako natynkową za wyjątkiem pomieszczeń sanitarnych, elektrycznych i AKPiA.

W przypadku instalacji natynkowej główne ciągi przewodów instalacji oświetlenia i gniazd 1f należy układać w korytkach metalowych a pojedyncze przewody w rurkach stalowych.

#### **4.7.10.2. Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

W rejonie wykonywanych przez siebie instalacji, Wykonawca zrealizuje instalację oświetlenia zewnętrznego jako uzupełnienie istniejącej instalacji.

Instalacja powinna zostać wykonana z zastosowaniem opraw z energooszczędnymi źródłami światła LED mocowanych na słupach stalowych, ocynkowanych, jednoramiennych lub na wysięgnikach rurowych mocowanych do estakad i budynków. Kable zasilające prowadzone powinny być w ziemi na głębokości 0,7 m a pod chodnikami 0,5 m. Instalację oświetlenia zewnętrznego należy zasilic z istniejącego obwodu oświetlenia zewnętrznego w rejonie placu budowy, Pod drogami kable należy prowadzić w przepustach rurowych stalowych.

Uziemienie robocze należy wykonać na każdym słupie oświetleniowym oraz skrzynce rozdzielczej (dla opraw mocowanych do obiektów).

Zapewnione powinno zostać średnie natężenie oświetlenia dla dróg i placów min. 10lx.

Natężenie oświetlenia spełni postanowienia normy PN-EN 12464-2:2014-05

#### **4.7.10.3. Instalacja siły nietechnologicznej 230 V i 400 V**

Wszelkie instalacje Wykonawca wykona zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2007 (wieloarkuszowa) oraz Warunkami Technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. – Dz. U. 02.75.690 wraz ze zmianami późniejszymi.

#### **4.7.10.4. Instalacja ogrzewania, wentylacji**

Do zasilania szaf sterowniczych central wentylacyjnych, aparatów grzewczych – wentylacyjnych, grzejników elektrycznych oraz wentylatorów wywiewnych kanałowych przewiduje się zastosowanie kabli i przewodów kabelkowych miedzianych. Sterowanie urządzeniami ogrzewania i wentylacji określi Wykonawca w taki sposób, aby spełnione były warunki temperaturowe dla wszystkich pomieszczeń zlokalizowanych w budynkach technologicznych. Zasilanie urządzeń wentylacji i ogrzewania z dedykowanej rozdzielnicy, zasilanej dwustronnie z różnych sekcji rozdzielnicy głównej, z przełącznikiem ręcznym.

#### **4.7.10.5. Instalacja gniazd siłowych 230 V i 400 V**

Instalacja gniazd wtykowych przeznaczona będzie do zasilania urządzeń i narzędzi remontowych nie związanych bezpośrednio z technologią. Gniazda wtykowe jednofazowe z uziemieniem będą stosowane do zasilania urządzeń czyszczących, sprzętu do drobnych napraw i innych.

Zestawy gniazd remontowych zostaną rozmieszczone w taki sposób, aby nie było wymagane używanie przedłużaczy lub przewodów zasilających o długości powyżej 25 m.

Zestawy wyposażone będą w następujące rodzaje gniazd :

- A. 3f + N +PE, 400 V – 63 A,
- B. 3f + N +PE, 400 V – 32 A,
- C. 1f + N +PE, 230 V – 16 A, min 2 szt.,

z kompletem zabezpieczeń nadprądowych i różnicowoprądowych.

Zestawy gniazd trójfazowych będą wyposażone w rozłączniki, umożliwiające wsunięcie i wysunięcie wtyczki w stanie beznapięciowym.

Przewody i kable dla instalacji siły prowadzone będą w korytkach, ułożonych w miarę możliwości na konstrukcjach kablowych. W przypadku tras biegnących w pionie należy zastosować odpowiednie korytka, umożliwiające mocowanie przewodów i kabli.

#### **4.7.11. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Wykonawca przeprowadzi analizę ryzyka zagrożenia piorunowego i na jej podstawie wykona instalację odgromową obiektów akumulatora ciepła, zgodnie z normą PN-EN 62305 - 1, -2, -3, -4.

Jako zewnętrzne urządzenie piorunochronne zastosowane będą stalowe konstrukcje budynków. Dookoła budynków ułożony powinien zostać uziom otokowy (utworzenie wokół budynku strefy ekwipotencjalnej w celu wyeliminowania napięcia dotykowego) wykonany z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5 mm i połączony poprzez złącza probiercze zlokalizowane w narożach budynku z przewodami odprowadzającymi (zbrojenie słupów nośnych). Uziom otokowy należy połączyć w co najmniej dwóch punktach z siatką uziemień zakładu.

Instalację uziemień i przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2007.

Każdy stalowy słup nośny budynku zostanie połączony (przez spawanie na wysokości + 750 mm od podstawy słupa) bednarką stalową ocynkowaną 40x5 mm z uziomem naturalnym czyli bednarką wyprowadzoną z fundamentu do wnętrza budynku.

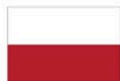
Instalacja uziemiającą należy wykonać w oparciu o główną szynę uziemiającą zabudowaną na najniższej kondygnacji budynku. Do szyny uziemiającej powinny zostać podłączone:

- A. uziom otokowy budynku,
- B. obudowy przewodzące,
- C. główne ciągi kanałów kablowych,
- D. zaciski rozdziału przewodu PEN na PE i N,
- E. wspólne zaciski ochronników przeciwprzepięciowych klasy B, C,
- F. rurociągi wchodzące i wychodzące z budynków (Wykonawca zapewni połączenie metaliczne elementów rurociągów),
- G. inne elementy wsporczych konstrukcji metalowych.

Przekroje przewodów instalacji odgromowej i zespolonej instalacji uziemiającej dobierze Wykonawca.

Instalację uziemień i przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2011.

Punkty neutralne transformatorów 6,3/0,4 kV należy połączyć bezpośrednio z uziomem.



#### 4.7.12. Instalacje teletechniczne

Budynek pompowni wody sieciowej oraz budynek technologiczny, wyposażone zostaną w łączność administracyjną i dyspozytorską w komunikacji VoIP. Aparaty zlokalizowane zostaną w pomieszczeniach AKPiA, elektrycznych oraz pomieszczeniach technologicznych budynków instalacji akumulatora ciepła. Obiekt należy włączyć do istniejącej instalacji teletechnicznej.

Wykonawca wykona trasy wewnątrz budynków oraz kanalizację teletechniczną i podłączy ją do istniejącej infrastruktury EC-4 w punktach styku (studzienki teletechniczne).

Zgodnie z **Załącznikiem 8** do niniejszego dokumentu Wykonawca zaprojektuje, dostarczy i wykona sieć szkieletową na potrzeby systemów Zamawiającego.

Pomieszczenie rozdzielni i pomieszczenie pompowni zostanie wyposażone w system sygnalizacji pożarowej. Centralę SSP należy umieścić na nastawni głównej EC-4. Centrala SSP musi posiadać możliwości techniczne do włączenia po łączu komunikacyjnym lub drutowo do nadrzędnego systemu zarządzającego centralami ppoż.

#### 4.7.13. Gospodarka kablowa

Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne i AKPiA) będzie spełniać wymagania norm: PN-IEC/HD 60364, PN-EN 45510-2-9, N-SEP-E-004. Zamawiający dopuszcza prowadzenie kabli na estakadach.

Dla realizacji tras kablowych, Wykonawca wykorzysta lub przewidzi wykonanie:

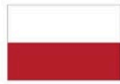
- A. kanałów kablowych,
- B. podwieszonych blaszanych koryt kablowych,
- C. otwartych tras (drabinki kablowe),
- D. szypów kablowych.

Zaprojektowane trasy kablowe będą wyposażone w:

- A. wsporniki,
- B. drabinki,
- C. blaszane kanały,
- D. przepusty przez ściany i stropy,
- E. uszczelnienia przepustów,
- F. inne prefabrykowane akcesoria do mocowania drabinek i kabli,
- G. pokrywy w obszarach zewnętrznych.

Wszystkie wspomniane wyżej elementy będą prefabrykowane ze stali ocynkowanej ogniowo. Elementy ocynkowane nie będą spawane. Zastosowane elementy tras kablowych będą systemowe i będą dobrane zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Główne trasy kablowe będą zawierać minimum 20% rezerwy. Odległość pomiędzy sąsiednimi wspornikami nie będzie większa niż 2 m.



Pionowe odległości między półkami kabli siłowych będą nie mniejsze niż 250 mm, a dla kabli sterowniczych nie mniejsze niż 150 mm zapewniające dostęp do półek. Odległości poziome kabli siłowych nie będą mniejsze niż średnica większego kabla. Kable sterownicze będą układane obok siebie.

Kable różnych klas będą układane na różnych półkach i drabinkach w następującej kolejności od góry:

- A. kable E90,
- B. kable siłowe SN,
- C. siłowe nn,
- D. kable sterownicze.

Wszystkie kable będą wyraźnie oznaczone oznacznikami przymocowanymi do kabla na początku i końcu oraz w miejscach zmiany trasy.

#### **4.7.13.1. Ochrona przeciwpożarowa**

Zabezpieczenia przed pożarem kabli zostaną wykonane zgodnie ze standardem przyjętym na Obiekcie. Instalacje będą posiadały pasywne i aktywne zabezpieczenia tras kablowych, takie jak:

- A. przegrody ogniowe w tunelach i kanałach kablowych,
- B. przegrody ogniowe w szybach pionowych,
- C. uszczelnienia przejść kabli przez ściany i stropy,
- D. nakładanie niepalnych powłok.

#### **4.7.13.2. Dobór kabli**

Wykonawca dobierze kable siłowe z uwzględnieniem następujących czynników:

- A. obciążenie,
- B. wytrzymałość zwarciowa,
- C. spadek napięcia również przy rozruchu silników,
- D. wytrzymałość mechaniczna,
- E. warunki temperaturowe,
- F. sposób ułożenia.

Kable sterownicze zostały dobrane z uwzględnieniem następujących czynników:

- A. prąd obciążenia ciągły i szczytowy,
- B. spadek napięcia,
- C. możliwość indukcji w kablu pod wpływem warunków środowiskowych,
- D. wytrzymałość mechaniczna.

#### **4.7.13.3. Kable siłowe niskiego napięcia $\leq 1000$ V**

Kable będą z żyłami miedzianymi, klasa 1 do  $16 \text{ mm}^2$ , klasa 2 powyżej  $16 \text{ mm}^2$ . Minimalny przekrój żyły miedzianej dla kabli siłowych wynosi  $2,5 \text{ mm}^2$ . Do zasilania silników z układów falownikowych należy stosować specjalnie do tego celu przeznaczone kable ekranowane.

#### **4.7.13.4. Kable siłowe niskiego napięcia $\geq 1000$ V**

Kable siłowe z żyłami miedzianymi lub aluminiumowymi o izolacji dobranej do poziomu napięcia roboczego, z ekranem jako żyłą powrotną.

#### **4.7.13.5. Kable sterownicze**

Kable sterownicze o przekroju powyżej  $1,5 \text{ mm}^2$  będą miały żyły wielodrutowe. Kable dla celów specjalnych, np. połączeń komputerowych będą miały parowane żyły, ekranowane pary i ekran zewnętrzny. Dla kabli sterowniczych ogólnego przeznaczenia minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż  $1,5 \text{ mm}^2$ , dla obwodów przekładników prądowych nie mniej niż  $2,5 \text{ mm}^2$ . Kable sterownicze będą zawierać przynajmniej 20 % rezerwowych żył dla późniejszego wykorzystania.

#### **4.7.13.6. Izolacja kabli**

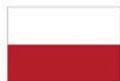
Zastosowane kable będą w izolacji PVC lub XLPE i powłoce zewnętrznej o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie płomienia, spełniające wymagania normy PN-EN 60332-3-24 (kat.C) uwzględniając wytyczne PN-EN 50575. Kable będą spełniały wymagania CPR.

#### **4.7.13.7. Oznaczniki kabli i przewodów**

Wszystkie kable i przewody będą wyraźnie oznaczone oznacznikami przymocowanymi do nich oznacznikami. Oznaczniki będą przymocowane na ich początku, końcu, i w miejscach zmiany trasy oraz po obydwu stronach przepustów. Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu przykładowy oznacznik kablówy wraz z zamocowaniem, zawierający proponowany system oznaczenia kabli i przewodów. Powyższe wymagania dotyczą również oznaczników na przewodach w połączeniach wewnętrznych wszystkich rozdzielnic oraz szaf obiektowych.

#### **4.7.13.8. Akcesoria kablów**

Wykonawca skompletuje wszystkie niezbędne akcesoria do poprawnej obróbki kabli zarówno siłowych jak i sterowniczych. Nie dopuszcza się łączenia kabli za pomocą muf.



#### 4.7.14. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim urządzeń elektrycznych (ochrona podstawowa) będzie zrealizowana przez zastosowanie odpowiedniej izolacji roboczej, obudów (osłon) lub umieszczeniem ich poza zasięgiem dotyku. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zostanie zrealizowana:

- A. w sieci SN kV, pracującej w układzie IT — przez połączenie części przewodzących dostępnych z systemem uziemień, w sposób spełniający wymagania stawiane uziemieniom ochronnym,
- B. w sieci 230/400V; 690V, pracującej w układzie TN, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 przez zastosowanie szybkiego wyłączenia w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego (wyłączniki samoczynne, bezpieczniki topikowe).

#### 4.7.15. Układy regulacji prędkości obrotowej napędów

##### 4.7.15.1. Warunki środowiskowe pracy

Wymaga się, aby układ regulacji prędkości obrotowej napędów, w tym przemienniki częstotliwości został zaprojektowany i przystosowany do pracy ciągłej w warunkach wewnętrznych j.n.:

- A. min temperatura otoczenia: +5°C,
- B. max temperatura otoczenia: + 40°C,
- C. max wilgotność: 95%,
- D. wysokość nad poziomem morza do 1000 m.

Wymaga się zatem, aby działał pewnie i niezawodnie przy braku klimatyzacji pomieszczeń. Szafy przetwornic częstotliwości mogą być posadowione bezpośrednio na halach pompowni wody gorącej i zimnej.

Normalne warunki pracy przemienników częstotliwości przy pracującej klimatyzacji:

- A. normalna temperatura pracy + 20°C,
- B. dopuszczalny zakres temperatury otoczenia +10°C do +25°C,
- C. maksymalna wilgotność względna do 70%.

Wymagany jest min stopień ochrony obudów: IP54.

Przemienniki częstotliwości będą dostosowane do współpracy z nadrzędnym systemem mikroprocesorowym, podłączenie w komunikacji cyfrowej z diagnostyką. Podłączenie "po drucie" musi zostać uzgodnione z Zamawiającym.

Wymaga się, aby zakres regulacji prędkości obrotowej silników był kompatybilny do charakterystyk obciążenia odbiorów.

Wymagane jest sterowanie, wektorowe lub DTC: prąd przeciążeniowy min 110%I<sub>n</sub>.

Wymagania w zakresie wyposażenia min:

- A. wyposażenie w dławik sieciowy AC/DC,
- B. filtr wejściowy RFI dla środowiska drugiego, klasa C3 zgodnie z EN 61800-3,
- C. napęd do zastosowań pompowo-wentylatorowych ( $M = f(n^2)$ ), przeciążalność min.  $110\% \times t_n$  przez 57 s w cyklu 300 s oraz  $150\% \times t_n$  przez 3 s,
- D. funkcja Automatycznej Optymalizacji Energii,
- E. Zintegrowana w przemienniku funkcja bezpieczeństwa STO (bezpieczne wyłączenie momentu) spełniająca wymagania kategorii SIL 2 lub PL d,
- F. funkcja automatycznego dopasowania do podłączonego silnika – przy zatrzymanym i zasprężonym zespole pompowym,
- G. tekstowy panel sterujący LCD, porty komunikacji cyfrowej, blokada hasłem - obsługa w języku polskim,
- H. wyświetlanie wielkości pomiarowych na LCD (min. 3 wielkości programowane -np. prąd, obroty, moc),
- I. wyświetlanie wskazań 4-20mA w jednostkach procesowych (np. przepływu, ciśnienia, temperatury),
- J. następujące zabezpieczenia min - nadnapięciowe, podnapięciowe, zabezpieczenie kierunkowe przed skutkami zwarcia doziemnych w obwodzie zasilanym przez przemiennik przy zapewnieniu normalnej pracy przemiennika przy zwarciu doziemnym w sieci zasilającej przemiennik, kontrola faz napięcia zasilającego, kontrola faz napięcia wyjściowego, przekroczenie prądu, zabezpieczenie przed przegrzaniem przemiennika, zabezpieczenie silnika przed przeciążeniem, zabezpieczenie silnika przed utykami, zabezpieczenie silnika przed niedociążeniem, zabezpieczenie przed zwarciami napięć pomocniczych, temperaturowe silnika i przemiennika,
- K. konstrukcja przemiennika zapewni normalną pracę przemiennika w przypadku doziemienia w sieci zasilającej,
- L. wyposażone w funkcje: automatyczny ponowny rozruch po zaniku napięcia, lotny start (dołączenie przemiennika przy wirującym silniku), buforowanie kinetyczne (podtrzymanie pracy silnika przy spadku lub krótkim zaniku napięcia sieci), opcję hamowania napędu, sprawność min 96%,
- M. przemienniki częstotliwości współpracujące z pompami w systemie PAT muszą umożliwiać zwrot energii do sieci (napęd regeneracyjny w trybie ciągłej generacji energii elektrycznej lub hamowania). Planuje się zabudowę tylko jednej pompy pracującej w systemie PAT. Dla pozostałych pomp wody zimnej należy przewidzieć dostawę przemienników umożliwiających rozbudowę o moduł pracy regeneracyjnej.

#### 4.7.15.2. Wymagania techniczne

Wymagania techniczne dla przemienników:

- A. Napięcie znamionowe : 400V lub 690V
- B. Napięcie podawane na silnik 0-100% napięcia zasilania
- C. Sprawność > 96%



- D. Poziom emisji wyższych harmoniczných dla sieci zasilających 0-100Hz
- E. Kategoria odporności na przepięcia III wg. EN 61800-5-1
- F. Współczynnik mocy na wejściu przemiennika -1 (z możliwością regulacji od 0,8 ind. do 0,8 poj.)
- G. Przeciążalność prądowa przemiennika: 110%In przez 60s w cyklu 300s, 150% In przez 10s w cyklu 300s, zarówno w pracy silnikowej jak i regeneracyjnej

Zgodność z normami

- A. PN-EN IEC 61800-2:2021-11
- B. PN-EN IEC 61800-3:2019-02
- C. PN-EN IEC 61800-5-1:2024-03
- D. PN-EN IEC 61800-5-2:2017-07

#### **4.7.15.3. Próby i badania przemienników częstotliwości**

- 1. Próby typu i wyrobu - będą wykonane próby typu i wyrobu przemienników częstotliwości zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych. Protokoły z prób typu i wyrobu zostaną dostarczone wraz z Dostawą.
- 2. Badania odbiorcze u producenta - Próby odbiorcze u producenta będą przeprowadzone wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.
- 3. Próby pomontażowe u Zamawiającego - próby pomontażowe u Zamawiającego zostaną wykonane wg programu uzgodnionego z Zamawiającym.

Przemienniki częstotliwości będą spełniały wymagania prawa oraz IRiESP w zakresie emisji harmoniczných do sieci zasilającej i odbiorczej. Dopuszczalne poziomy odkształcenia prądu zawarte są m.in. w normie PN-EN 61000-3-12 i w rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z 22.03.2023 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Dz.U z 2023 poz. 819. Wykonawca dostarczy: charakterystyki prądu przemiennika w funkcji prędkości obrotowej silnika oraz charakterystyki sprawności układu (przemiennik – silnik) w funkcji prędkości obrotowej silnika oraz określi następujące parametry techniczne:

- A. moc znamionowa ciągła,
- B. prąd znamionowy ciągły,
- C. prąd max w czasie 1 sekundy,
- D. straty ciepła przy obciążeniu znamionowym,
- E. przepływ powietrza przy danych znamionowych,
- F. współczynnik zawartości harmoniczných prądu THDI wg wymagań jw.,
- G. współczynnik zawartości harmoniczných napięcia THDU będzie zgodne z normą IEEE 519-1992, układ prostowania.

Przemienniki częstotliwości będą spełniały wymagania normy PN-EN 60146-2 oraz wymagania norm i aktów normatywných dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.

#### **4.7.16. Wymagania dla silników elektrycznych**

Poniższe wymagania dla silników elektrycznych należy traktować jako dodatkowe w stosunku do obowiązujących norm. Wykonawca zapewni wysoką jakość i dyspozycyjność silników. Silniki będą dobrane odpowiednio do zewnętrznych warunków otoczenia oraz do środowiskowych warunków pracy. Silniki będą dobrane na moc o min. 15% wyższą od mocy dla obliczeniowego nominalnego punktu pracy. Rozruch silnika nie może spowodować przekroczenia max. 10% spadku napięcia na szynach rozdzielni i kablu zasilającym. Żywotność silnika będzie wynosić minimum 20 lat. Wymaga się, aby silnik bez uszkodzeń wytrzymał co najmniej 5000 rozruchów w następujących warunkach:

- A. napięcie na zaciskach silnika podczas rozruchu zawiera się w granicach od  $0,9U_n$  do  $1,0U_n$ ,
- B. obciążenie na wale (moment hamujący i moment bezwładności) jest takie, że przy każdym rozruchu adiabatyczny przyrost temperatury w uzwojeniu stojana nie przekroczy 60% dopuszczalnego przyrostu dla danej klasy izolacji.

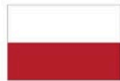
Silniki będą dostosowane do samorozruchu przy napięciu obniżonym do 0,75 napięcia znamionowego po 3 sekundach przerwy w zasilaniu bez przekroczeń dopuszczalnych przyrostów temperatur w stanie nagrzanym w uzwojeniach stojana. Dopuszczalna częstotliwość rozruchów winna wynikać z wymagań układu technologicznego, lecz nie będzie mniejsza niż dwa kolejne rozruchy ze stanu zimnego i jeden ze stanu gorącego w ciągu godziny. Silnik będzie dostosowany do przeciążeń wynikających z charakteru pracy napędzanego urządzenia, bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury dla danej klasy izolacji. Przeciążalność momentem przy napięciu znamionowym nie powinna być mniejsza niż dwukrotność momentu znamionowego.

##### **4.7.16.1. Wymagania dla silników elektrycznych SN**

Nie przewiduje się instalowania silników SN.

##### **4.7.16.2. Wymagania dla silników elektrycznych nn:**

- A. rodzaj trójfazowe, indukcyjne z wirnikiem klatkowym,
- B. napięcie 400 V, 50 Hz lub 690 V, 50 Hz,
- C. klasa przyrostu temperatury B,
- D. klasa izolacji F,
- E. stopień ochrony obudowy IP 54 lub wyższy,
- F. rozruch bezpośredni lub indywidualny przemiennik
- G. czujniki temperatury PTC w uzwojeniach (w każdej fazie) - silniki powyżej 150kW
- H. poziom hałasu < 80dB,
- I. silniki współpracujące z falownikami o mocy powyżej 100kW powinny być wyposażone w minimum jedno łożysko z izolowaną bieżnią oraz wzmocnioną izolację czołową uzwojeń stojana ze względu na generowane w układach przekształtnikowych

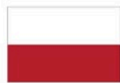


przebiecia. W sprzęgłach należy stosować przekładki izolacyjne uniemożliwiające przepływ prądów wałowych,

- J. przy doborze silników współpracujących z falownikami w zależności od głębokości regulacji prędkości obrotowej oraz warunków odprowadzania ciepła z silnika należy uwzględnić możliwość fabrycznego wyposażenia silnika w dodatkowy wentylator chłodzący pracujący z wydajnością niezależną od prędkości obrotowej wału silnika,
- K. silniki powinny spełniać wymagania minimum klasy IE3 zgodnie z normą IEC 60034-30-1 Rotating electrical machines – Part 30-1: Efficiency classes of line operated AC motors (IE-code) z 2014.

Zgodność z pozostałymi normami:

- A. PN-EN 60034,
- B. PN-EN 60034-1,
- C. PN-EN 60034-2,
- D. PN-EN 60034-2-3,
- E. PN-EN 60034-5,
- F. PN-EN 60034-30-1,
- G. PN-E-06722,
- H. PN-EN ISO 1680.



## 4.8. ZAKRES BRANŻY AKPIA I IT

### 4.8.1. Informacje ogólne

Zakres prac AKPiA obejmuje zaprojektowanie, dostawę, montaż i uruchomienie kompletnego systemu sterowania klasy DCS wraz z aparaturą kontrolno-pomiarową (zdalną i lokalną) i układami sterowania ze sterownikami oraz z okablowaniem. Sterowniki zaprojektowane i uruchomione przez Wykonawcę będą posiadały możliwość włączenia do istniejącego systemu DCS.

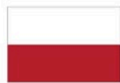
Dla Akumulatora Ciepła zamawiający dopuszcza dwa rozwiązania systemu sterowania:

- A. system sterowania zbudowany na platformie Valmet DNA jako wyspa z własną jednostką centralną, włączony do istniejącej sieci DCS EC-4 łączem komunikacyjnym, z zachowaniem możliwości sterowania lokalnego przez panel operatorski, z możliwością pełnego zdalnego sterowania z nastawni blokowej oraz sterowania lokalnego z miejscowego panela operatorskiego HMI zamontowanego w pompowni wody gorącej.
- B. system sterowania zbudowany na platformie renomowanego dostawcy systemów sterowania dla energetyki, włączony do istniejącego systemu DCS EC-4 łączem komunikacyjnym (protokół Ethernet TCP/IP), z możliwością pełnego zdalnego sterowania z nastawni ciepłowniczej lub blokowej oraz sterowania lokalnego z miejscowego panela operatorskiego HMI zamontowanego w pompowni wody gorącej. W przypadku wybrania tego rozwiązania system sterowania musi być otwarty i jego obsługa inżynierska nie może być ograniczona wyłącznie do serwisu producenta. System ten musi spełniać wymagania cyberbezpieczeństwa obowiązujące w Grupie Veolia w Polsce - szczegóły w punkcie 4.8.10 niniejszego dokumentu. Wymagane jest aby system zapewniał zasilanie systemu PI firmy AVEVA w dane operacyjne z DCS Akumulatora poprzez istniejący w Veolia Energia Łódź S.A. interfejs.

Preferowane przez Zamawiającego jest rozwiązanie Valmet.

Połączenie komunikacyjne pomiędzy istniejącymi systemami DCS a systemem sterowania akumulatora zostanie wykonane przez Zamawiającego za pomocą światłowodu jednomodowego zakończonego przełącznicą światłowodową. Zamawiający przewiduje komunikację w protokole Modbus. Po stronie Wykonawcy jest przygotowanie całej niezbędnej infrastruktury komunikacyjnej do przyłączenia kabla: mediakonwertery, switchy, routery, firewalle. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić aparaturę komunikacyjną dla tego rozwiązania.

Dla wszystkich nowych pomiarów i urządzeń AKPiA należy zastosować oznaczenia KKS zgodne ze stosowanym w Veolia Energia Łódź S.A. standardem.



#### 4.8.2. Część systemowa

Zadaniem systemu sterowania Akumulatora Ciepła jest realizowanie wszystkich zadań związanych z monitorowaniem, sterowaniem głównych urządzeń technologicznych i instalacji pomocniczych. Ponadto celem jest optymalizacja i zwiększenie ekonomiki pracy Akumulatora ciepła z uwzględnieniem:

- układów wody sieciowej,
- układów przygotowania poduszki parowej:
- układów elektrycznych.

Stosowanie lokalnych układów sterowania w wykonaniu "Black box" będzie ograniczone do absolutnego minimum.

Lokalne układy sterowania w wykonaniu „black box” są dopuszczalne tylko pod warunkiem, że Wykonawca dostarczy wszystkie licencje dla oprogramowania oraz kod źródłowy oprogramowania (wersja edytowalna zaimplementowanego algorytmu) zostanie dostarczony do Zamawiającego w celu umożliwienia zmian programistycznych oraz prac serwisowych w przyszłości. Kod źródłowy powinien zawierać odpowiednie komentarze i wymagane opisy ułatwiające jego analizę dla ewentualnych przyszłych potrzeb.

Ponadto zadaniem systemu automatyki jest optymalizacja i zwiększenie ekonomiki pracy Akumulatora Ciepła.

System automatyki będzie zapewniał:

- Prowadzenie układów technologicznych ze stałym lub zmiennym obciążeniem w granicach od minimum technicznego do 100% mocy osiągalnej,
- Prowadzenie uruchomień i odstawień Akumulatora Ciepła,
- Prowadzenie Akumulatora Ciepła w sytuacji zakłóceń po stronie sieci ciepłowniczej z opanowaniem zrzutów z lub do sieci,
- Sterowanie poszczególnych napędów w trybie automatycznym i ręcznym,
- Blokady i zabezpieczenia poszczególnych napędów (realizowane na poziomie sterowania),
- Blokady technologiczne,
- Współpracę z blokami energetycznymi oraz, w przyszłości, z kotłem elektrodowym.

Aby spełnić stawiane cele, architektura systemu będzie hierarchiczna i oparta na następujących poziomach sterowania:

- Poziom zarządzania Akumulatorem Ciepła (regulacji, optymalizacji, nadzoru nad eksploatacją),
- Poziom napędów i urządzeń AKPiA.

W przypadku wyboru systemu sterowania innego niż Valmet, do budowy systemów automatyki dopuszcza się jedynie sterowniki / platformy sprzętowe, które w momencie projektowania są ogólnie dostępne w sprzedaży i ich producent nie ogłosił informacji o planach zakończenia produkcji. Sprzęt musi pochodzić z polskiej sieci dystrybucyjnej, a

wsparcie techniczne producenta powinno być nie mniejsze niż 5 lat. W tym przypadku Wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostarczenia stacji inżynierskiej z pełnym oprogramowaniem dla systemu i pełną funkcjonalnością;
- Dostarczenie modułu Historian
- Spełnienie wymagań cyberbezpieczeństwa zgodnie z załącznikami IT do niniejszego SWZ.

System DCS powinien być skonfigurowany w ten sposób, że w przypadku utraty komunikacji z częścią istniejącą wyłącza pracę Akumulatora w sposób bezpieczny dla procesu i osprzętu. Nie jest przewidziana automatyczna praca Akumulatora bez komunikacji z częścią istniejącą.

#### **4.8.2.1. Konfiguracja systemu**

System DCS będzie umożliwiał pełną konfigurację oprogramowania w trybie on-line. Konfiguracja sprzętowa on-line będzie minimalnie obsługiwała dodanie do konfiguracji nowych modułów montowanych w rezerwowe podstawki. Oprócz powyższych konfiguracji on-line, system DCS będzie posiadał funkcjonalność forsowania sygnałów.

W ramach zapewnienia niezawodności wewnętrznej, system DCS będzie posiadał samo-diagnostykę, minimalnie w zakresie kart procesorów, kart I/O, pamięci, portów komunikacyjnych.

Dostępność systemu będzie zapewniona poprzez zastosowanie, dla krytycznych komponentów, konfiguracji redundantnej i/lub tolerującej uszkodzenie.

Minimalnie redundantne komponenty zostaną zastosowane dla:

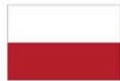
- zasilaczy systemowych,
- kart procesorów,
- sieci pomiędzy kartami I/O a kartami procesorów,
- sieci pomiędzy kartami procesorów.

Karty procesorów będą pracowały w trybie gorącej rezerwy z bez uderzeniowym przełączaniem w przypadku uszkodzenia.

Modyfikacje oprogramowania aplikacyjnego nie mogą pociągać za sobą restartu stacji procesowej (modyfikacja on-line).

Karty I/O będą zabudowane w konfiguracji pozwalającej na ich wymianę podczas pracy systemu (hot swap). Wykorzystanie funkcjonalności hot-swap nie będzie wiązało się z modyfikacjami okablowania oraz odłączaniu innych komponentów systemowych.

W przypadku uszkodzenia pojedynczych komponentów system będzie w stanie poprawnie pracować.



Operator, poprzez mechanizmy HMI będzie informowany o bieżącym statusie i uszkodzeniach komponentów systemowych.

W celu rozszerzenia funkcjonalności lub modernizacji w trakcie eksploatacji obiektu, system DCS będzie posiadał rezerwy. Wykorzystanie rezerw I/O nie będzie wiązało się z zakupem dodatkowego sprzętu, oprogramowania i/lub licencji lub wykonaniem dodatkowych czynności montażowych.

Na dzień Przejęcia do Eksploatacji będzie zagwarantowana rezerwa w ilości:

- karty I/O wraz z niezbędnymi akcesoriami oraz licencjami – 10%,
- wolne podstawki/racki na karty – 15%,
- czas wolny procesora – min. 20%.

Należy zapewnić wolne miejsce w korytkach kablowych stosownie do rezerw w szafach I/O. Rezerwy komunikacyjne dla nowych węzłów DCS oraz urządzeń obiektowych zostaną ustalone na etapie projektu wykonawczego.

Wykonawca na etapie składania Oferty przygotuje wstępną architekturę systemu DCS Akumulatora Ciepła (w powiązaniu z DCS Elektrociepłowni), który będzie załącznikiem do Oferty, która stanowi załącznik do Kontraktu.

Zamawiający nie wymaga dostarczenia stacji operatorskich - w celu obsługi Akumulatora Ciepła, Zamawiający przewiduje użycie istniejących stacji operatorskich na nastawni głównej EC4.

#### **4.8.3. Układy automatycznej regulacji**

System automatyki będzie realizować wszystkie układy automatycznej regulacji wymagane dla Akumulatora Ciepła w całym zakresie zmian obciążenia.

System automatyki będzie umożliwiał przełączanie trybów pracy Akumulatora Ciepła.

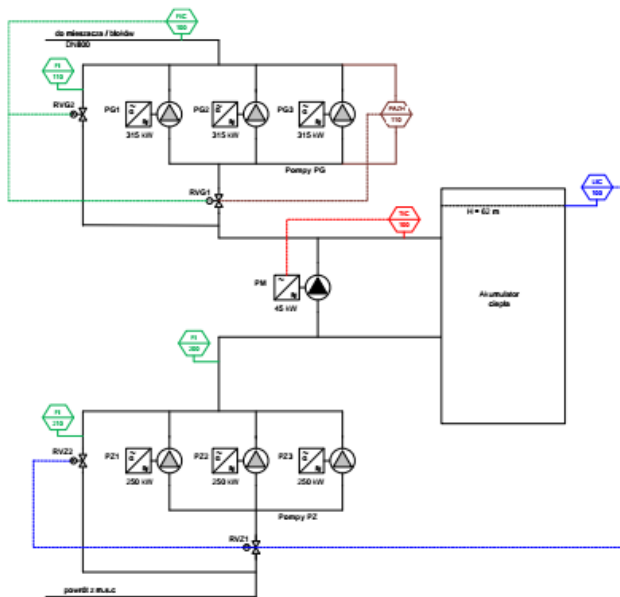
Układy automatycznej regulacji (UAR) powinny posiadać układy autodiagnostyki działające na wyłączenie z pracy automatycznej i przyjęcie poziomu bezpiecznego w przypadku awarii lub nieprawidłowego działania.

Wszystkie próby z udziałem UAR powinny zostać wykonane w trybie pracy automatycznej dla uzyskania odpowiedzi układu na zakłócenia.

Układ technologiczny Akumulatora Ciepła, w zależności od trybu pracy, powinien być wyposażony w następujące układy automatycznej regulacji (UAR).

#### 4.8.3.1. Ładowanie Akumulatora Ciepła

Schemat układu ładowania Akumulatora Ciepła przedstawiono na rys. 4.2. W procesie ładowania Akumulatora Ciepła, przy regulacji ilości wprowadzanego strumienia gorącej wody z sieci do akumulatora, biorą udział przepustnice regulacyjne RVG1, RVZ1, RVZ2. W rzeczywistości każda z przepustnic stanowi węzeł regulacyjny składający się z kilku urządzeń dobranych tak, aby prawidłowo zmieniać strumień wody w szerokim zakresie. W tym czasie jedna z trzech pomp wody zimnej PZ przez silnik oraz przemiennik wyposażony w układ zwrotu energii elektrycznej przekazuje moc do sieci.



Rys. 4.2 Schemat układu ładowania akumulatora

Wartością regulowaną w układzie regulacji przepływu gorącej wody do Akumulatora Ciepła (FIC 100) będzie sygnał z przepływomierza zamontowanego na rurociągu wody gorącej z mieszacza. Urządzenia wykonawcze układu stanowią przepustnice regulacyjne wody gorącej RVG2. Układ reguluje ilość przepływającej wody do Akumulatora Ciepła przepustnicami RVG2 od 0 do 100%. Regulator utrzymuje zadaną przez operatora wartość przepływu wody do Akumulatora Ciepła. Na wyjściu z Akumulatora Ciepła przepływ wody do sieci sterowany jest w następujący sposób - zawory RVZ1 sterują przepływem wody przez pompę PAT, a zawory RVZ2 przez obejście, co daje zadany przepływ sumaryczny. Regulator w tym obszarze reguluje otwarciem zaworów RVZ1 i RVZ2 w ten sposób, aby uzyskać optymalny zwrot energii do sieci z pompy PAT.

Regulator ma również za zadanie utrzymać poziom wody w Akumulatorze Ciepła przez odpowiednie sterowanie zaworami zarówno po stronie wody gorącej, jak i po stronie wody zimnej.

Regulatora powinien być zbudowany w ten sposób umożliwiając w przyszłości dodanie regulacji PAT następnych pomp.

#### **4.8.3.2. Poziom wody w Akumulatorze Ciepła**

Układ regulacji poziomu wody w Akumulatorze Ciepła LIC 100 ma za zadanie utrzymanie poziomu wody w Akumulatorze Ciepła w zakresie bezpiecznej pracy dyfuzora ładowania w czasie procesu ładowania Akumulatora Ciepła gorącą wodą. Pracuje łącznie z UAR przepływu gorącej wody do Akumulatora Ciepła i wykorzystuje tylko przepustnice regulacyjne RVZ1 i RVZ2. Aby utrzymać żądany poziom wody w Akumulatorze Ciepła w czasie jego napełniania koniecznym jest jego jednoczesne opróżnianie. Regulator otwiera przepustnicę RVZ1 tak, aby utrzymać zadany i bezpieczny poziom wody w Akumulatorze V. Przepustnica RVZ2 jest zamknięta. Strumień wody z Akumulatora Ciepła przepływa przez pompy wody zimnej PZ1- PZ3 generując energię elektryczną do sieci. Gdy regulator otworzy całkowicie przepustnicę RVZ1, a poziom wody w akumulatorze będzie stale rósł to zostanie uruchomiona przepustnica RVZ2, aby obniżyć poziom wody w Akumulatorze Ciepła doadanego poziomu. W przypadku obniżenia się poziomu wody poniżej wartości zadanej regulator zamknie całkowicie przepustnicę RVZ2 i dalszą regulację będzie prowadził przepustnicą RVZ1. Podobnie jak w poprzednim układzie wypływający z Akumulatora Ciepła strumień wody przez pompy wody zimnej powoduje generowanie w silnikach mocy elektrycznej przekazywanej do sieci przez przemienniki z układami zwrotu energii do sieci. Ilość wytworzonej energii przez silniki pomp PZ1-PZ3 jest wielkością wynikową.

W awaryjnych sytuacjach, np. uzupełnianie wody w sieci cieplnej, możliwa jest praca Akumulatora Ciepła z poziomem ustalonym w bezpiecznym zakresie pracy dyfuzora.

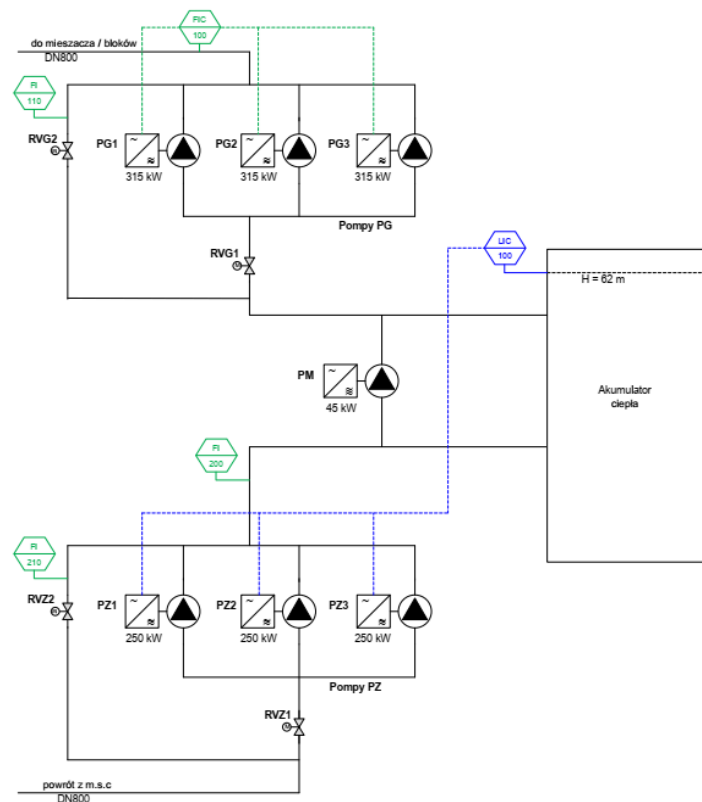
#### **4.8.3.3. Regulacja temperatury wody w Akumulatorze Ciepła**

Układ ten jest niezależnym układem regulacji pracującym w czasie przesyłania strumienia wody gorącej do akumulatora ciepła. Jego zadaniem jest utrzymanie na zadanym poziomie temperatury wody wprowadzanej do Akumulatora Ciepła. Układ regulacji TIC 100 utrzymuje zadaną wartość temperatury wlotowej do akumulatora regulując prędkość obrotową pompy mieszającej PM. Pompa ta pobiera wodę o niższej temperaturze z akumulatora mieszając ją z aktualnie wprowadzanym strumieniem do akumulatora tak, aby zapewnić zadaną przez operatora wartość. Niezwykle ważnym jest zaprojektowanie układu hydraulicznego tak, aby zapewnić właściwe wymieszanie obu strumieni wody w rurociągu dolotowym do akumulatora i tam umieścić czujnik temperatury układu regulacji.

#### **4.8.3.4. Rozładowanie Akumulatora Ciepła**

Podczas rozładowania Akumulatora Ciepła i wprowadzaniu strumienia gorącej wody z Akumulatora Ciepła do sieci miejskiej, pracują pompy wody gorącej PG1-PG3 i zimnej

PZ1-PZ3. Przepustnice nie biorą udziału w tym procesie (przepustnice RVG1 i RVZ1 są otwarte, a przepustnice RVG2 i RVZ2 są zamknięte).



Rys. 4.3 Schemat układu ładowania akumulatora

Układ automatycznej regulacji przepływu gorącej wody do sieci miejskiej FIC 100 utrzymuje stały zadany przez operatora przepływ do sieci miejskiej. Układem wykonawczym są przemienniki pomp wody gorącej PG1-PG3. Wypracowany sygnał uchybu z regulatora trafia do wejść pracujących przemienników częstotliwości zmieniając prędkość obrotową pomp w sposób ciągły i płynny zależnie od wielkości odczytywanego przepływu wody gorącej. Załączone zespoły przemiennik – pompa powinny pracować w sposób synchroniczny i być prowadzone tym samym sygnałem sterującym. Charakter pracy pomp kształtuje regulator przez dobór i ustawienie odpowiednich parametrów.

Ilość faktycznie pracujących pomp PG1-PG3 zależna jest od bieżących warunków ruchowych i eksploatacyjnych. Operator decyduje o załączeniu i wyłączeniu każdej pompy.

#### 4.8.3.5. Utrzymanie poziomu wody w akumulatorze podczas rozładowywania

Zadaniem układu automatycznej regulacji LIC 100 jest utrzymanie poziomu wody w akumulatorze w zakresie bezpiecznej pracy dyfuzora w czasie rozładowania Akumulatora

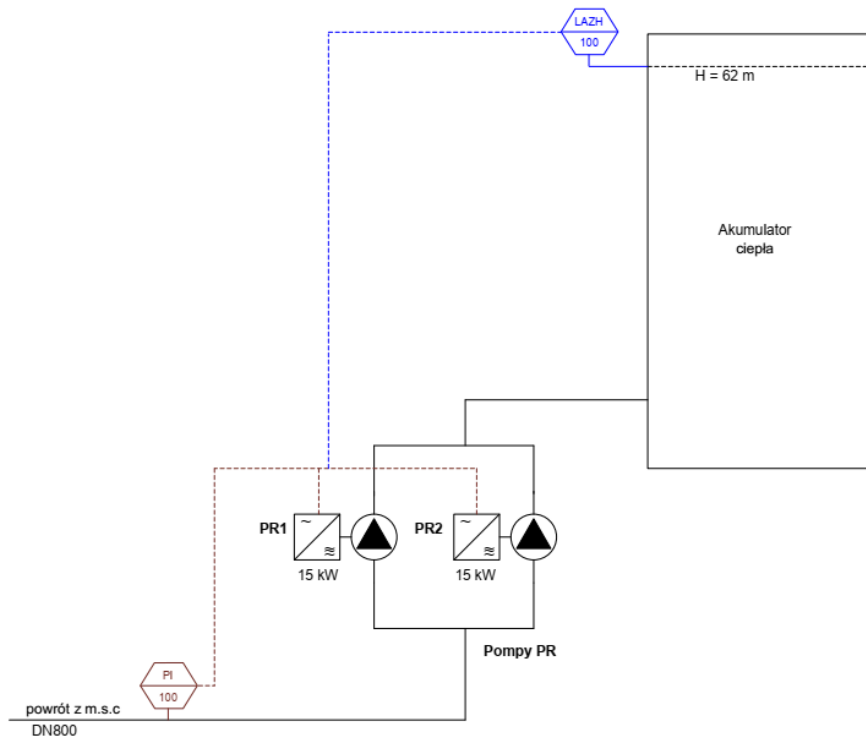


Ciepła. Poziom zależy od sytuacji ruchowej i sposobu eksploatacji w danym momencie. Pomiar wartości poziomu odbywa się przy pomocy przetwornika w zbiorniku Akumulatora Ciepła. Elementem wykonawczym są przemienniki pomp wody zimnej PZ1-PZ3. Regulator z systemu DCS steruje pracą wszystkich pracujących pomp w sposób ciągły prowadząc je tym samym sygnałem sterującym. Pracujące zespoły pompowe PZ1-PZ3 muszą pracować z tą samą prędkością obrotową. O ilości pomp będących w ruchu decyduje operator, włączając je zależnie od bieżących warunków ruchowych. Pompy wody zimnej PZ1-PZ3 muszą być wyposażone w sygnalizację i blokadę pracy przy zbyt niskim ciśnieniu na ssaniu co zabezpieczy urządzenia przed kawitacją.

#### **4.8.3.6. Automatyczne rozładowanie ciśnienia powrotu**

Układ ten jest układem niezależnym. Jego praca zapewnia obniżenie ciśnienia na powrocie z sieci miejskiej w przypadku nagłego wzrostu. Sygnał pomiarowy pochodzi z przetwornika ciśnienia zamontowanego w rurociągu powrotnym z sieci miejskiej. W przypadku pojawienia się wzrostu ciśnienia układ regulacji przy pomocy pomp PR1 i PR2 skieruje strumień wody z rurociągu powrotnego do Akumulatora Ciepła. W pierwszym etapie załączy pompę PR1 i będzie starał się utrzymać wartość zadaną ciśnienia. W przypadku osiągnięcia pełnego wystawiania pompy i dalszego wzrostu ciśnienia w rurociągu powrotnym załączy do pracy pompę PR2. Obie pracujące pompy będą prowadzone tym samym sygnałem sterującym - będą obracały się z tą samą prędkością obrotową. W przypadku spadku ciśnienia regulator wyłączy pompę PR2 i dalszy proces regulacji będzie prowadził pompą PR1.

W przypadku osiągnięcia maksymalnego poziomu w zbiorniku Akumulatora Ciepła UAR rozładowywania ciśnienia wody na powrocie zostanie zablokowany przez ogranicznik LAZH 100 zamontowany w akumulatorze. Dalsza praca układu regulacji będzie możliwa po obniżeniu się poziomu wody w Akumulatorze Ciepła. Dalsze obniżanie ciśnienia w przypadku osiągnięcia poziomu maksymalnego w akumulatorze powinno zostać zainicjowane przez obsługę eksploatacyjną i przeprowadzone zgodnie z obowiązującym postępowaniem dla pozostałych bloków ciepłowniczych.



Rys. 4.4 Schemat układu ładowania akumulatora

Powyższe UAR zostaną wprowadzone do sterownika, który będzie posiadał również możliwość włączenia do systemu DCS.

#### 4.8.3.7. Algorytmy dedykowane dla stanów awaryjnych lub związanych z wyjątkową sytuacją w układach sieciowych

Dla stanów awaryjnych oraz dla wyjątkowych stanów sieci ciepłowniczej, niezwiązanych z nominalnym stanem pracy, Zamawiający wymaga uwzględnienia następujących algorytmów w DCS Akumulatora Ciepła:

- Zasilanie sieci bez uzupełniania wody w Akumulatorze Ciepła, np. w przypadku rozszczelnienia sieci - opis technologiczny w punkcie 4.2.2.
- Wzrost temperatury wody zasilającej przez krótki okres czasu z powodu stanu awaryjnego na jednostkach wytwórczych - opis technologiczny w punkcie 4.2.2.
- Podawanie wody zimnej przez pompy wody mieszającej na ssanie pomp wody gorącej - opis technologiczny w punkcie 4.2.2.
- Sygnalizację stanu awaryjnego przez czujnik zamontowany w studzience przelewu i spustu - opis w punkcie 4.3.1.
- Pompowanie przy opróżnianiu Akumulatora Ciepła - opis technologiczny w punkcie 4.5.4. Dla tego trybu pracy należy wyposażyć pompy stabilizacji ciśnienia w czujniki suchobiegu.

- Utrzymanie poziomu wody w Akumulatorze Ciepła powyżej przelewu - stata wody przez przelew jest stanem wysoce awaryjnym.

Wszystkie algorytmy muszą zostać przygotowane zgodnie z wytycznymi odnośnie Dokumentacji Wykonawcy, punkt 8.3. do niniejszego dokumentu.

#### 4.8.4. Część obiektowa

Instalacje akumulatora ciepła należy wyposażyć w komplet niezbędnej aparatury pomiarowej zarówno zdalnej (czujniki, przetworniki, transmitery, regulatory lokalne) jak i lokalnej (manometry, termometry).

Zakres części obiektowej obejmuje kompletne tory pomiarowe od króćca do systemu sterowania.

Króćce pomiarowe, pierwsze zawory odcinające, króćce czujników temperatury, zwężki pomiarowe i zawory regulacyjne wydaje dostawca urządzeń i rurociągów technologicznych. Montaż w/w elementów wykonuje wykonawca montażu urządzeń technologicznych pod nadzorem wykonawcy AKPiA.

Aparatura zostanie dobrana z uwzględnieniem czynnika roboczego, parametrów urządzenia technologicznego, warunków zabudowy, warunków otoczenia, wymaganej dokładności, dostępności serwisu i dyspozycyjności z uwzględnieniem szczególnych wymagań i zaleceń producenta aparatury.

Materiały, konstrukcja oraz wymiary armatury jak również przewodów impulsowych pomiędzy instalacją technologiczną - procesem, a przetwornikiem powinny zostać dobrane tak aby:

- A. gwarantowały pomiar pełnych maksymalnych parametrów procesu zgodnie z międzynarodowymi wytycznymi ISO, IEC, EN,
- B. uwzględniały wymagania metrologiczne (dla pomiarów chemicznych będą stosowane wyłącznie materiały kwasoodporne),
- C. uwzględniały warunki otoczenia (np. temperatura, agresywne wyziewy itd.).

Dostarczona aparatura będzie produktem firm o ustalonej renomie na rynku aparatury przemysłowej, typów, które sprawdziły się na obiektach energetycznych w ciągu ostatnich lat w podobnych warunkach eksploatacji, w jakich będzie pracowała aparatura.

Do wszystkich króćców pomiarowych, przetworników i siłowników zostanie zapewniony dostęp z podestów obsługowych lub, w uzasadnionych przypadkach, z przenośnych podestów obsługowych mających dopuszczenie do pracy w energetyce. Dodatkowo zostanie dostosowane oświetlenie obiektowe.

Pomiary temperatur zabudowane na zasobniku ciepła zostaną zabudowane w kieszeniach termometrycznych tak aby przy napełnionym Akumulatorze Ciepła możliwa była wymiana czujnika.

Czujniki temperatury zostaną zabudowane wzdłuż klatki schodowej Akumulatora Ciepła w dedykowanych ocieplonych komorach (dostęp obsługowy z klatki schodowej; komory wycięte w izolacji Akumulatora Ciepła i docieplone).

Stosowane będą wyłącznie atestowane elementy i materiały o potwierdzonej jakości i pochodzeniu.

Zakresy pomiarowe aparatury pomiarowej mają być tak dobrane, aby normalne wartości eksploatacyjne wystąpiły przy około 75% maksymalnego zakresu pomiarowego.

Wszystkie przyrządy pomiarowe zostaną sprawdzone przed zamontowaniem na urządzeniach Przedmiotu Kontraktu.

Wszystkie przyrządy i przetworniki pomiarowe temperatury, ciśnienia i różnicy ciśnień (w tym także przetworniki przepływu i poziomu) będą posiadać określony status metrologiczny:

- A. uzyskany poprzez sprawdzenie przyrządu lub przetwornika na Terenie Budowy przy użyciu legalizowanych przyrządów pomiarowych,
- B. udokumentowany w postaci sporządzonego przez dostawcę AKPiA protokołu sprawdzenia aparatu przed zamontowaniem na urządzeniach Przedmiotu Kontraktu. zgodnie z procedurami będącymi elementami program zapewnienia jakości dostawcy oraz programem kontroli i prób.

Aparaturę należy dostarczyć kompletną wraz z oprzyrządowaniem instalacyjnym takim jak:

- A. zawory manometryczne dla pomiarów ciśnień z odpowietrznikami,  
(nie należy stosować kurków manometrycznych)
- B. zbloca trójdrogowe (pięciodrogowe) dla pomiarów różnicy ciśnień i przepływów,
- C. panele przygotowania i poboru próbek dla pomiarów fizykochemicznych,
- D. obejmę przystosowaną do zabudowy przetworników na stojakach rurowych obiektowych,
- E. wszystkie urządzenia muszą być sprawdzone przed zamontowaniem i posiadać certyfikaty kalibracji,

Elementy układów pomiarowych będą wyposażone w takie zamocowania oraz taką armaturę odcinającą, aby możliwy był bezpieczny demontaż i wymiana podczas ruchu instalacji Akumulatora Ciepła.

Wymagany standardem napięcia obiektowego dla czujników typu elektronicznego (indukcyjne, pojemnościowe, wibracyjne itp.) jest napięcie 24VDC.

Zasilanie takich czujników pomiarowych powinno być wykonane napięciem 24V DC.

W razie konieczności należy stosować separatory sygnałowe o pełnym oddzieleniu galwanicznym (wejście, wyjście, zasilanie) o napięciu izolacji nie mniej niż 1,5kV.

### **Wymagania klimatyczne i stopnie ochrony obudów aparatury pomiarowej**



- A. Urządzenia zlokalizowane w pomieszczeniach będą przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:
- a. temperatura zewnętrzna 5°C - 40°C
  - b. wilgotność względna 5% - 95% (niekondensująca)
  - c. stopień ochrony IP54
- B. Urządzenia zlokalizowane poza budynkami będą przystosowane do pracy w następujących warunkach otoczenia:
- a. temperatura zewnętrzna -30°C +50°C
  - b. wilgotność względna 5% - 95% (kondensująca)
  - c. stopień ochrony IP65

Alternatywnie dopuszcza się zastosowanie obudów z elementami grzejnymi. Urządzenia automatyki muszą być odporne na wibracje.

#### 4.8.4.1. Jednostki miar

Wymagana jest pełna unifikacja jednostek miar. W przypadku jednostek nieokreślonych poniżej wykorzystywane będą jednostki miar zgodne z układem SI (International System of Units). Wykonawca na etapie projektu podstawowego przedstawi Zamawiającemu do uzgodnienia listę jednostek używanych w projekcie.

Podstawowymi jednostkami miar używanymi podczas realizacji Kontraktu będą:

- A. Ciśnienie: Pa, (i jednostki pochodne) (g) lub (a);
- B. Temperatura: °C;
- C. Przepływ (ciecz): t/h, l/h
- D. Przepływ (gaz): Nm<sup>3</sup>/h
- E. Poziom: %, m, mm,
- F. Różnica ciśnień: Pa, kPa.

#### Wymagania ogólne

Dostarczona aparatura będzie fabrycznie nowa. Wykonawca zobowiązany jest zachować unifikację urządzeń, komponentów w ramach systemu.

Wszystkie aparaty i urządzenia pomiarowe zostaną sprawdzone przed zamontowaniem zgodnie z planami zapewnienia jakości dostawców i będą posiadały świadectwa kalibracji lub sprawdzenia.

Wymagania zawarte poniżej nie dotyczą aparatury z dostawy pakietowej tak zwanych „czarnych skrzynek” (ang. Black Boxes). W przypadku dostaw pakietowych Zamawiający dopuszcza po wcześniejszym uzgodnieniu rozwiązania standardowe producenta dostawcy pakietu.

Preferowana jest aparatura pochodząca od dostawców, których komponenty są zainstalowane i używane w EC4.

- A. Pomiary ciśnienia i różnicy ciśnień. Stosowane są przetworniki firm: Aplisens, Emerson, E+H,
- B. Pomiary temperatury, stosowane są czujniki firm: Termoaparatura, Limatherm, Aplisens,
- C. Pomiary temperatury stosowane są przetwornik, Aplisens Emerson, E+H,
- D. Siłowniki regulacyjne. Stosowane są urządzenia firm: INTEC, AUMA, SIPOS,
- E. Siłowniki odcinające. Stosowane są urządzenia firm: AUMA, INTEC,
- F. Pozycjonery pneumatyczne. Stosowane są urządzenia firm: SIEMENS, Aplisens ABB.

Zamawiający wymaga aby aparatura kontrolno-pomiarowa pochodziła od znanych światowych dostawców posiadających serwis na terenie Polski lub na terenie Unii Europejskiej. W przypadku odstępstw wymagana jest zgoda Zamawiającego.

Na potrzeby pomiarów gwarancyjnych zostaną przygotowane dodatkowe króćce pomiarowe. W przypadku pomiarów ciśnienia, różnicy ciśnień sygnały z króćców będą doprowadzone do stojaków aparaturowych i będą zakończone zbloczami zaworami zaślepionymi korkami.

Do wszystkich przetworników i wskaźników lokalnych zostanie zapewniony stały dostęp obsługowy zgodnie z normą PN-EN-ISO 14122. Nie przewiduje się stosowania przenośnych, ruchomych platform dostępowych. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza obsługę z przenośnych podestów obsługowych mających dopuszczenie do pracy w energetyce.

Czujniki temperatury muszą być montowane w takich miejscach i w taki sposób, aby możliwa była ich wymiana podczas pracy (nie dotyczy czujników do pomiarów temperatury łożysk i uzwojeń napędów).

W przypadku innych systemów, gdzie ze względu na wymagania procesowe lub ograniczenia dostępu takie wymagania nie mogą być spełnione, należy to omówić i uzgodnić na etapie projektowania szczegółowego z Zamawiającym.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania pomiarów ciągłych. Zastosowanie dwustanowych przekaźników parametrów procesowych wymaga uzgodnienia z Zamawiającym.

Nie dopuszcza się stosowania urządzeń pomiarowych zawierających źródła izotopowe.

Wszystkie przyrządy instalowane w miejscach chronionych przed bezpośrednim wpływem warunków atmosferycznych będą dostosowane, minimalnie, do pracy w warunkach klimatycznych panujących na Instalacji.

Wszystkie przyrządy instalowane na zewnątrz będą dostosowane, minimalnie, do pracy w warunkach klimatycznych panujących na obiekcie i dodatkowo będą chronione przed bezpośrednim działaniem promieni UV jeśli będzie to wymagane i dotyczy wyłącznie urządzeń montowanych na zewnątrz.



Przyrządy dostarczane luzem niepełniające wymagań klasy C1 i/lub D1 będą zabudowywane w stosownie dostosowanych szafkach ochronnych.

Obudowy aparatury przetwornikowej będą o stopniu ochrony IP65 (wg normy PN-EN 60529) odpowiednim do miejsca montażu.

Kable będą z zapasem pozwalającym na wykonanie prac obsługowych (np. kalibracji) czujnika bez odłączania obwodu.

Elementy wskazujące i wyświetlające będą zorientowane tak, aby prezentowane wartości można było prawidłowo odczytać, stojąc przodem do przyrządu urządzenia w miejscu przeznaczonym na jego obsługę.

W przypadku uszkodzenia przetwornika, poziomy sygnał wyjściowy będą przyjmować wartości zgodne z Namur NE 43. lub IEC 60947-5-6.

Przetwornik będzie wyposażony w funkcje diagnostyczne zgodne z Namur NE 107 lub IEC 60947-5-6.

Wszystkie przetworniki będą standardowo posiadały sygnał wyjściowy 4-20mA i obsługiwały protokół HART.

Wszystkie przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień posiadać będą odpowietrzniki komór pomiarowych.

Przetworniki będą grupowane i montowane na stojakach pomiarowych. W uzasadnionych przypadkach możliwy jest montaż miejscowy na rurociągu.

Pomiary będą realizowane za pomocą termoelementów klasy 1 wg PN-EN 60584-1.

Wszystkie przyrządy pomiarowe będą miały wgrany kod KKS urządzenia (oznaczenie technologiczne).

Minimalna dokładność całego obwodu pomiarowego zależy od rodzaju aplikacji (dokładne dane w punktach odnośnie konkretnych pomiarów):

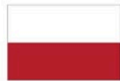
A. Monitorowanie i obliczenia wydajności:

- a. Poziom:  $\pm 0,5 \%$
- b. Przepływ:  $\pm 1 \%$
- c. Temperatura:  $\pm 0,5 \%$
- d. Ciśnienie:  $\pm 0,5 \%$

B. Obwody regulacyjne:

- a. Poziom:  $\pm 1 \%$
- b. Przepływ:  $\pm 3 \%$
- c. Temperatura:  $\pm 2 \%$
- d. Ciśnienie:  $\pm 1 \%$

C. Monitorowanie wielkości:



- a. Poziom:  $\pm 5\%$
- b. Przepływ:  $\pm 5\%$
- c. Temperatura:  $\pm 3\%$
- d. Ciśnienie:  $\pm 2\%$

Dla pomiarów drgań agregatów pompowych Zamawiający nie wymaga dostawy osobnego systemu monitoringu drgań. Sygnały z tych układów pomiarowych powinny być wpięte do systemu DCS, gdzie zostaną zaimplementowane progi alarmowe i bezpieczeństwa, które zostaną wykorzystane w logikach zabezpieczeń urządzeń.

#### **4.8.4.2. Pomiary ciśnień**

Wymagane normy i certyfikaty dla pomiarów ciśnienia:

- Europejska Dyrektywa Ciśnieniowa (PED) lub Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą ISO9001,
- Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy PN-EN 60953-1.

#### **Wymagania techniczne dla pomiarów ciśnienia:**

- Przyłącze procesowe M20x1,5,
- Sygnał wyjściowy: 4...20mA + HART,
- Klasa dokładności:  $\pm 0.075\%$  szerokości zakresu pomiarowego (dla mniej odpowiedzialnych zastosowań dopuszcza się  $\pm 0.5\%$  - zostanie ustalone na etapie projektowania),
- Błąd całkowity pomiaru (wpływ temp.  $\pm 28^\circ\text{C}$  i ciśnienia statycznego 6.9 MPa): nie większy niż  $\pm 0.15\%$  kalibrowanego zakresu (dla mniej odpowiedzialnych zastosowań dopuszcza się  $\pm 0.5\%$  - zostanie ustalone na etapie projektowania),
- Zakresowość przetwornika: nie gorsza niż 100-1,
- Zasilanie: 12...45 VDC,
- Komunikacja cyfrowa: nie,
- Stabilność: 0,15% zakresu pomiarowego na 5 lat,
- Dynamika (czas odpowiedzi): nie gorsza niż 125ms,
- Stopień ochrony obudowy: IP67,
- Wyposażenie dodatkowe: zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zgodne ze standardem IEEE standard 587, kategoria B i IEEE standard 472,
- Wymagania ruchowe: temperatura otoczenia:  $-25^\circ\text{C}$ ... $+80^\circ\text{C}$ , wilgotność względna: 100%,
- Przeciążalność: min 125% zakresu pomiarowego,
- Zabudowa na zintegrowanym zbloczu zaworowym,
- Kalibracja i testowanie na przeciążenia razem ze zbloczem,
- Przetworniki ciśnienia nie muszą być wyposażone w wyświetlacze lokalne poza przypadkiem, gdzie według Instrukcji Obsługi niezbędny jest lokalny wyświetlacz dla obsługi.

### **Wymagania techniczne dla presostatów**

- Przyłącze procesowe M20x1,5,
- Klasa dokładności: nie gorsza niż  $\pm 1.5\%$  zakresu nastawy,
- Histereza nastawialna,
- Temperatura pracy:  $-30^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$ ,
- Odporność na wibracje: tak.

### **4.8.4.3. Pomiary temperatury**

#### **Wymagania techniczne dla pomiarów temperatury**

- A Pomiary temperatur w zakresie od  $0 \dots 300^{\circ}\text{C}$  będą zrealizowane w oparciu o czujniki oporowe Pt100 Ohm/ $0^{\circ}\text{C}$ , natomiast pomiary temperatur w zakresie powyżej temperatury  $300^{\circ}\text{C}$  mierzone będą termoparami NiCr-NiAl. Dopuszcza się wyjątki dla pomiarów temperatury metalu łożysk.
- B Wymiana czujników temperatury musi być możliwa podczas pracy (nie dotyczy to czujników metalu łożysk zamocowanych wewnątrz stojaków łożyskowych).
- C Czujniki temperatury wody zostaną umieszczone na całej wysokości Akumulatora Ciepła (od poziomu 0 do maksymalnego położenia dyfuzora górnego).
- D Odległość między czujnikami temperatury wody w Akumulatorze Ciepła będzie nie większa niż 1,2 m.
- E Czujniki rezystancyjne i czujniki termoelektryczne będą montowane wyłącznie w osłonie termometrycznej.

#### **Czujniki rezystancyjne**

Czujniki rezystancyjne będą spełniać następujące wymagania:

- Norma: DIN 43760 lub IEC 751
- Certyfikaty materiałowe: osłony czujników - PN-EN 61152
- Rezystor termometryczny: Pt100 Om/ $0^{\circ}\text{C}$ , połączenia trój-czteroprzewodowe
- Klasa dokładności: A
- Czujnik w części zanurzalnej: bez osłony zewnętrznej
- Głowica pomiarowa: szczelność IP65
- Wymagania ruchowe:
  - dopuszczalna temperatura pracy głowicy:  $+100^{\circ}\text{C}$
  - wibracje: do 5g

#### **Czujniki termoelektryczne do montażu w rurociągu**

Czujniki do montażu w rurociągach będą spełniały następujące wymagania:

- Norma: DIN 43710 lub IEC 584
- Certyfikaty materiałowe: osłony czujników- PN-EN 61152
- Czujnik termoelektryczny NiCr-NiAl, spoina odizolowana
- Klasa dokładności: 1
- Materiał osłony zewnętrznej: stal
- Czujnik w części zanurzalnej: bez osłony zewnętrznej



Wymagania dla czujników przepływu:

- ilość ścieżek: min. 2, zalecane 3 lub 4 (w zależności od klasy dokładności)
- obudowa: IP68,
- zabudowa czujników bezinwazyjna lub z możliwością wymiany przy wypełnionym rurociągu

Wymagania dla przetworników pomiarowych:

- Certyfikaty materiałów: norma DIN 50.049-3.1 B,
- Sygnały wyjściowe: 4...20mA + HART,
- Dokładność:  $< \pm 1$  % aktualnej wielkości mierzonej,
- Powtarzalność:  $< \pm 0,25$  % zakresu pomiarowego,
- Zasilanie: 230VAC,
- Komunikacja cyfrowa: Tak: Profibus, profinet, Modbus
- Stopień ochrony obudowy: IP67,
- Wymagania ruchowe: temperatura otoczenia:  $-20^{\circ}\text{C}+55^{\circ}\text{C}$ ,

#### 4.8.4.5. Pomiary poziomu

Preferowane są pomiary poziomu za pomocą sond radarowych.

#### Metoda radarowa pomiaru poziomu

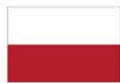
Wymagania dla przetworników:

- Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce,
- Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą ISO9001,
- Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy EN 10204 3.1B,
- Element pomiarowy: sonda radarowa
- Sygnał wyjściowy: 4...20mA + HART,
- Dokładność:  $\pm 0.10\%$  szerokości zakresu pomiarowego,
- Zasilanie: 12...45 VDC,
- Komunikacja cyfrowa: nie
- Stopień ochrony obudowy: IP67,
- Wymagania ruchowe: temperatura otoczenia:  $-40...+80^{\circ}\text{C}$ ,
- parametry procesu:  $-150...+400^{\circ}\text{C}/135$  bar,
- wilgotność względna: 99%.

Metoda hydrostatyczna pomiaru poziomu

Wymagania dla urządzeń pomiaru poziomu:

- Europejska Dyrektywa Ciśnieniowa (PED) lub Świadectwo dopuszczenia stosowania w Energetyce,
- Certyfikat produkcji zgodny z międzynarodową normą ISO9001,
- Certyfikaty materiałów konstrukcyjnych: wg normy EN 10204 3.1B,



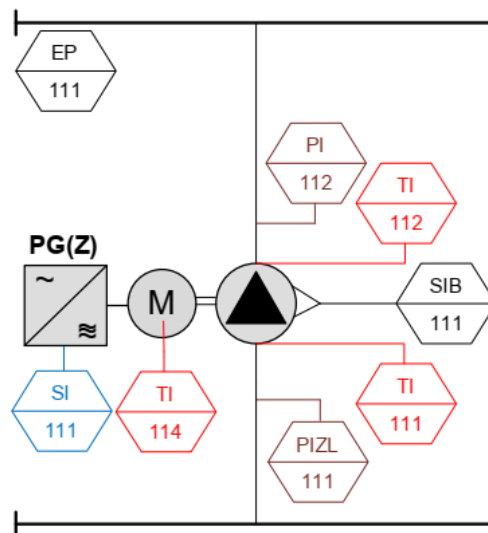
- Element pomiarowy: czujnik piezorezystancyjny z membraną separującą ,
- Sygnał wyjściowy: 4...20mA + HART,
- Klasa dokładności:  $\pm 0.10\%$  szerokości zakresu pomiarowego,
- Błąd całkowity pomiaru (wpływ temp.  $\pm 28^{\circ}\text{C}$  i ciśn. stat. 6.9 MPa): nie większy niż  $\pm 0.15\%$  kalibrowanego zakresu,
- Zakresowość przetwornika: nie gorsza niż 100-1,
- Zasilanie: 12...45 VDC,
- Komunikacja cyfrowa: nie
- Stabilność: 0,125% zakresu pomiarowego na 5 lat ,
- Dynamika (czas odpowiedzi): nie gorszy niż 250 ms,
- Stopień ochrony obudowy: IP65,
- Wyposażenie dodatkowe: zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zgodne ze standardem IEEE Standard 587, kategoria B i IEEE standard 472,
- Wymagania ruchowe:
  - temperatura otoczenia:  $-40..+85^{\circ}\text{C}$ -
  - wilgotność względna: 100%.

#### **4.8.4.6. Analizatory przewodności**

- Sygnał wyjściowy: 4...20mA + HART,
- Dokładność:  $\pm 1\%$  szerokości zakresu pomiarowego,
- Powtarzalność:  $\pm 0.25\%$  szerokości zakresu pomiarowego,
- Kompensacja temperatury: automatyczna

#### **4.8.5. Opomiarowanie agregatów pompowych**

Dla projektowanych wielkości pomp i silników należy przewidzieć wyposażenie agregatów pompowych w opomiarowanie diagnostyczne, które umożliwi prawidłową eksploatację układów. Zapewni niezbędne informacje do oceny bieżącego stanu monitorowanych urządzeń, zmniejszy, a nawet wyeliminuje ryzyko pojawienia się sytuacji awaryjnych. Pozwoli na określanie czasu przeglądów i konserwacji.



Rys. 4.5 Opomiarowanie agregatów pompowych

Na diagnostykę składają się następujące pomiary:

- ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu pompy (dodatkowo sygnał minimalnego ciśnienia na ssaniu pompy PZ służy jako zezwolenie do pracy urządzenia i zapewnia ochronę przed kawitacją pompy). W uzasadnionych przypadkach należy rozważyć zastosowanie sondy suchobiegu na ssaniu pompy;
- temperatury łożysk pompy;
- temperatury uzwojeń silnika;
- poziomu drgań w dwóch osiach pompy;
- prędkości obrotowej silnika (pomiar z przemiennika konieczny do wyznaczenia bieżącego punktu pracy pompy);
- energii elektrycznej pobieranej przez układ (licznik montowany w rozdzielnicy nn).

#### 4.8.6. Siłowniki i elementy nastawcze

W układach sterowania zawieradłami należy stosować siłowniki elektryczne stałoprędkościowe z pozycjonerami elektrycznymi (dla armatury odcinającej).

W układach automatycznej regulacji (UAR) należy stosować siłowniki inteligentne (dopuszcza się dla armatury regulacyjnej siłowniki zmiennoprędkościowe).

Siłowniki elektryczne powinny spełniać poniższe wymagania:

- precyzyjne hamowanie elektryczne lub silnik z hamulcem,
- stopień ochrony IP68,
- możliwość zasilenia przetwornika położenia z wewn. zasilacza z pełną separacją (wydawanie sygnału 4 – 20 mA),
- zdalne sterowanie trójstawne: dla armatury odcinającej napięciem 24VDC dla armatury regulacyjnej: sygnałem 4 – 20 mA,
- napęd ręczny automatycznie rozłączany w sterowaniu elektrycznym,



- F. zabezpieczenie termiczne, zanikowo-fazowe, zwarciove i przeciążeniowe silnika,
- G. badanie zgodności faz i automatyczna korekta,
- H. strojenie siłownika do położeń krańcowych,
- I. separację sygnałów sterujących i zwrotnych od siebie i od napięcia sieci,
- J. wydawanie sygnałów: BGE, położeń krańcowych armatury, gotowości pracy, awarii napędu,
- K. wszystkie nastawy napędu powinny być wykonywane bez potrzeby otwierania jego obudowy : za pomocą przycisków sterowania lokalnego lub zdalnie,
- L. pozycja pracy - dowolna
- M. dla siłowników liniowych, przyłącze – jarzmo (odlew wg normy ISO 5210) z łącznikiem.

Zawieradła z napędami pneumatycznymi pracującymi w układach regulacji powinny być:

- A. wyposażone w pozycjonery elektropneumatyczne z sygnałem 4 - 20mA,
- B. zasilane po stronie elektrycznej dwuprzewodowe,
- C. obudowa pozycjonera powinny być co najmniej o stopniu ochrony IP65,
- D. zgodnie z normą PN –92/E-08106.

Zamawiający wymaga, aby na głównych odcięciach łączących Akumulator Ciepła z siecią ciepłowniczą Wykonawca zastosował napędy o możliwie krótkim czasie przejścia ze względu na możliwość wystąpienia sytuacji wymagających awaryjnego odcięcia Akumulatora Ciepła od sieci. Dokładny czas przesterowania zostanie uzgodniony na etapie projektu wykonawczego.

#### **4.8.7. Szafy i skrzynki obiektowe AKPiA**

- A. Wszelkiego rodzaju skrzynki obiektowe (łączeniowe), szafy i szafki aparaturowe będą miały stopień ochrony IP65 (w szczególnych przypadkach IP67) oraz odpowiednią odporność na warunki otoczenia (temperatura, zagrożenie udarami mechanicznymi, środowisko itd.).
- B. W przypadku instalacji, gdzie występuje szczególne zagrożenie korozją (np. instalacje dawkowania chemikaliów, pomiary chemiczne) szafy i skrzynki będą wykonane z materiałów nierdzewnych (stal kwasoodporna, tworzywa sztuczne ABS) i odpowiednio zabezpieczone.
- C. Wymiary szafek pomiarowych muszą być dobrane tak aby zapewnić swobodny dostęp do aparatury i listw zaciskowych. Wykonanie z tworzywa sztucznego ABS lub metalowe.

Szafki powinny posiadać zamki z kluczem o oznaczeniu 333.

- A. Tam, gdzie zachodzi potrzeba (wewnętrzne zamknięte przestrzenie w urządzeniach AKPiA jak szafki, obudowy siłowników) zostanie zainstalowane elektryczne podgrzewanie z termostatem dla zapobieżenia kondensacji pary.

- B. Listwy zaciskowe w szafach i skrzynkach wykonane będą przy wykorzystaniu sprężynowych złączek (zacisków) połączeniowych jednopoziomowych renomowanych producentów gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia o szer min 5mm.

Obowiązuje zasada podłączania jednego przewodu pod jeden zacisk. Mostki w wykonaniu fabrycznym łączące zaciski o jednakowym potencjale. Należy stosować zasadę grupowania zacisków o jednakowym potencjale (przewody zasilania) i oddzielania ich od zacisków dla przewodów sygnałowych.

- A. Stojaki aparaturowe mają być wykonane ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie z daszkami ochronnymi.
- B. Stojaki, skrzynki obiektowe i urządzenia pomiarowe mają posiadać grawerowane tabliczki opisowe z symbolem KKS i krótkim opisem słownym punktu pomiarowego.
- C. Na wszystkich przewodach należy stosować oznaczniki z pełnym adresem macierzystym i docelowym, zarówno między aparatami w szafach i skrzynkach jak również na przewodach zewnętrznych i podłączeniach do aparatury. Opisy na oznacznikach muszą być drukowane (nie odręczne).

#### **4.8.8. Przepusty kablowe przez ściany i stropy**

- A. Wszystkie kable i przepusty kablowe w miejscach przejść przez stropy i ściany pomieszczeń (luki kablowe, rozdzielnie, kablownie, itp.) muszą być odpowiednio zabezpieczone i wykonane, wg zasad ppoż. w tym zakresie stosowanych u Zamawiającego;
- B. Zabezpieczenie przepustów należy wykonać dla kabli istniejących, których wiązki zostały naruszone w trakcie demontaży oraz dla kabli nowych;
- C. Zabezpieczenia należy wykonać zgodnie z Aprobata Techniczną ITB dla zastosowanego zestawu wyrobów do uszczelniania przejść instalacyjnych, szczelin i dylatacji;
- D. Materiały powinny posiadać niezbędne certyfikaty zgodności oraz aprobaty techniczne ITB dla klasy odporności ogniowej EI 60 - dla całej przegrody budowlanej - kombinowanej z wełny mineralnej przy użyciu farb i szpachlówek ognioochronnych;
- E. Przy wykonanym zabezpieczeniu należy umieścić specjalne tabliczki informacyjne (wg wzoru producenta);
- F. Osoby wykonujące zabezpieczenia p.poz. powyższymi preparatami muszą mieć zaświadczenie o odbyciu szkolenia w tym zakresie.

#### **4.8.9. Kable i przewody AKPiA**

- A. Kable i przewody AKPiA pomiarowe (sygnałów analogowych i dwustanowych) oraz sterownicze, muszą być ekranowane o przekroju żyły co najmniej 0,5 mm<sup>2</sup>; Przy długościach kabli przekraczających 200 m należy obliczyć spadek napięcia i dobrać kable o wyliczonym przekroju żyły.

- B. Trasy kablowe kabli pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych, należy prowadzić w korytkach kablowych, wydzielonych od tras kabli siłowych i energetycznych;
- C. Odcinki tras kablowych do pojedynczych lub do kilku czujników (przetworników) pomiarowych, należy wykonać za pomocą sztywnych, samonośnych korytek kablowych (odpornych na mechaniczne zniszczenie);
- D. Nie stosować rurek instalacyjnych;
- E. W przypadku zastosowania węży osłonowych na przewody typu „Peschel”, należy zastosować również przystosowane do nich, odpowiednie łączniki, dławiki, przyłączy czujników i przetworników;
- F. Kable specjalne (sieci cyfrowej, Ethernet, światłowodowe) posiadać powinny odpowiednie zabezpieczenia – wydzielona trasa i korytko, wąż Peschla itp.;
- G. Dla kabli światłowodowych na całej ich długości zastosować rurę osłonową lub zastosować światłowód w wykonaniu wzmocnionym;
- H. Zastosować skrzynki zapasu kabla światłowodowego na obu jego końcach;
- I. Oznaczyć kable światłowodowe w sposób umożliwiający ich poprawną identyfikację; oznaczenia w odstępach co 15-20 metrów oraz przed i za każdym przepustem;
- J. Dla kabli zbiorczych wielożyłowych nie dopuszcza się stosowania łączenia w jednym kablu różnych poziomów napięć, np. 230 VAC z 24 VDC. Dopuszcza się łączenie w jednym kablu sygnałów analogowych i binarnych.

#### 4.8.10. Wymagania dla branży IT, CCTV oraz cyberbezpieczeństwa

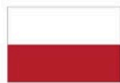
W zakresie Wykonawcy znajduje się zestaw poniżej opisanych instalacji teletechnicznych. Zakres prac obejmuje: wykonanie dokumentacji projektowej, dostawę, montaż i rozruch oraz wszelkie roboty związane z zapewnieniem właściwego działania systemów.

Wykonawca wykona sieć informatyczną dla Akumulatora Ciepła z możliwością połączenia jej z istniejącą siecią przez Zamawiającego, zainstaluje niezbędne okablowanie (skrętka, światłowody), dostarczy szafy, niezbędny sprzęt sieciowy (w tym switchy), doprowadzi zasilanie do szaf, dostarczy UPS-y. Zakres projektu, dostaw i prac dla Wykonawcy znajduje się w **Załączniku 8** do niniejszej specyfikacji - WHAL-VLD-07UND10-TEL-SLD-0001.

Projektant/Wykonawca dokona wizji lokalnej na obiekcie, zaprojektuje sieć informatyczną, a projekt przedstawi Zamawiającemu do akceptacji. Wykonawca dostarczy schemat (rysunek) projektowanej sieci informatycznej.

Wszelkie dostarczone przez Wykonawcę urządzenia (jak np. serwery, switchy, stacje robocze) oraz oprogramowanie (np. systemy operacyjne, bazy danych, oprogramowanie antywirusowe) muszą być zgodnie z dokumentem "Wytyczne Pionu IT VCUW dotyczące m.in. serwerów fizycznych, macierzy, urządzeń sieciowych i sieci komputerowych, stacji oraz oprogramowania" który jest **Załącznikiem nr 17** do SWZ Część III.

System musi spełniać "Wymagania bezpieczeństwa informatycznego dla systemów technologicznych" będące **Załącznikiem nr 11** (dokument nr. 28) do SWZ Część III.



#### **4.8.10.1. Trasy kablowe**

Wykonawca wykona trasy kablowe, które umożliwią budowę niezbędnej infrastruktury światłowodowej na potrzeby łączności teletechnicznej dla całego obiektu oraz zapewnią ochronę okablowania teletechnicznego pomiędzy obiektami.

W przypadku przejść pod drogami lub w terenie zielonym Wykonawca zabezpieczy trasy kablowe przed ich uszkodzeniem poprzez zastosowanie właściwych rozwiązań technicznych.

Pojemność tras kablowych będzie dopasowana do ilości prowadzonego okablowania teletechnicznego ze 100% nadmiarem na wypadek rozbudowy instalacji teletechnicznych.

Zamawiający dopuszcza prowadzenie wspólnymi trasami kabli telekomunikacyjnych i AKPiA. Wymaga jednak stosowania oddzielnych przepustów dla tych kabli. Wymagane jest również utrzymanie odpowiedniej odległości pomiędzy kablami telekomunikacyjnymi i AKPiA.

Zamawiający dopuszcza prowadzenie kabli telekomunikacyjnych i zasilających w jednym kanale kablowym pod warunkiem stosowania osobnych rur osłonowych i zachowania odpowiedniej odległości pomiędzy rurami.

#### **4.8.10.2. Sieć światłowodowa**

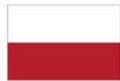
Na potrzeby Akumulatora Ciepła Wykonawca zaprojektuje i wybuduje sieć światłowodową w układzie podstawowym w konfiguracji typu gwiazda z punktem centralnym w serwerowni. Wykonawca zaprojektuje i wykona w koordynacji z Zamawiającym szafki teletechniczne, w których zostanie zakończone okablowanie światłowodowe. Do wymienionych punktów dystrybucyjnych Wykonawca zapewni, zaprojektuje i wykona również niezbędne okablowanie zasilające 230 V AC UPS i dostarczy zabezpieczenia obwodów w rozdzielnicach elektrycznych na potrzeby instalacji teletechnicznych będących poza zakresem Wykonawcy.

Sieć światłowodowa będzie instalowana na trasach kablowych, a punkty zakończeń okablowania będą znajdowały się w kluczowych budynkach pompowni i pomieszczeniach AKPiA.

Sieć informatyczna musi zostać wykonana zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie "Wytyczne Pionu IT VCUW dotyczące m.in. serwerów fizycznych, macierzy, urządzeń sieciowych i sieci komputerowych, stacji oraz oprogramowania", który jest **Załącznikiem nr 17** do SWZ Część III.

#### **4.8.10.3. Kable światłowodowe**

Zastosowane będą kable światłowodowe w technologii z luźną tubą jednomodowe G.652D 12J, 24J, 48J w wykonaniu jako kable doziemne. Izolacja kabli trudnopalna LSZH z rdzeniem



z włókien aramidowych. Kable muszą posiadać ochronę przeciwgryzoniową w postaci oplotu z włókien szklanych.

Dostarczenie i instalacja szkieletowego okablowania światłowodowego należy do Zakresu prac Wykonawcy

#### **4.8.10.4. System kontroli dostępu**

Na terenie Akumulatora Ciepła należy zabudować "Systemu Kontroli Dostępu" (SKD). Będzie on nadzorował i zarządzał dostępem do poszczególnych pomieszczeń w budynkach.

Zakres prac Wykonawcy obejmuje dostawę drzwi wyposażonych w zamki elektromechaniczne wyposażone w styk informujący o otwarciu/zamknięciu drzwi z wykonaniem instalacji kabli systemowych zamka i wyprowadzenie ich w puszkach nad drzwiami. Projekt, instalacja i uruchomienie systemu kontroli dostępu z wykorzystaniem powyższych elementów należy do zakresu prac Zamawiającego. Nowo wybudowany system będzie zintegrowany przez Zamawiającego z istniejącym systemem zainstalowanym w pomieszczeniach budynków EC4 zarówno pod względem sprzętowym, jak i programowym.

Zamawiający obejmie Systemem Kontroli Dostępu następujące obiekty Bloku Gazowego:

- A. wejścia/wjazdy do budynków/pomieszczeń z zewnątrz,
- B. wejścia do pom. technologicznych,
- C. wejścia do rozdzielni elektrycznych,
- D. wejście serwerowni i innych pomieszczeń szaf teletechnicznych,

Kompletna lista obiektów będzie uzgodniona na etapie projektu podstawowego.

Stolarce drzwiowej dostarczanej przez Wykonawcę stawia się następujące wymagania:

- A. ościeżnica drzwi powinna być fabrycznie przystosowana do montażu elektrozaczepu rewersyjnego (wraz z możliwością monitoringu) z niezbędnymi okuciami,
- B. dla przejścia jednostronnego drzwi powinny spełniać funkcję antypaniczną układ: gałka-klamka,
- C. dla przejścia dwustronnego obowiązuje układ: gałka-gałka,
- D. zamek w drzwiach zamontowanych w obiektach ruchu technologicznego z kontrolą jednostronną powinien być pozbawiony możliwości stałego ryglowania drzwi kluczem patentowym, wkładka z kluczem zapewniać będzie możliwość jedynie zmiany pozycji języka spustowego zamka,
- E. możliwość otwarcia i zamknięcia kluczem (wkładka patentowa) zamek posiadać będzie możliwość zaryglowania drzwi nie objętych elektronicznym systemem kontroli dostępu np. wygrodzonych stanowisk/pomieszczeń, klatki schodowej itp.,
- F. właściwości: termoizolacyjne, dymoszczelność oraz z odporność ogniową zgodnie z wymogami branżowymi,
- G. drzwi będą wyposażone w samozamykacz.

Szczegółowe zestawienie stolarki drzwiowej wraz założonym systemem kontroli zostanie szczegółowo określone na etapie projektu wykonawczego uzgadnianego z Zamawiającym. Czytnik kart w standardowym rozwiązaniu, Skid driver - szafką naścienną 500x600x300.

Elementy składowe wyposażenia systemu SKD (oprócz elementów zainstalowanych w drzwiach, bramach itp.) będą dostarczone przez Zamawiającego i mogą zostać zainstalowane na dowolnym etapie realizacji projektu w uzgodnieniu z Wykonawcą.

Wykonawca powinien uwzględnić w pomieszczeniu AKPiA miejsca na szafę ESZ o wymiarach 800x800x2000.

#### **4.8.10.5. System Telewizji Przemysłowej CCTV**

W nowobudowanych obiektach Przedmiotu Kontraktu będzie wykonana instalacja "Systemu Telewizji Przemysłowej CCTV". Projekt, wykonanie instalacji i dostarczenie urządzeń należy do zakresu prac Zamawiającego. Elementy systemu CCTV będą instalowane na nowych obiektach i infrastrukturze należącej do zakresu prac Wykonawcy. Do zadań Wykonawcy należy umożliwienie wykonania instalacji na uzgodnionych elementach wykonywanej przez niego infrastruktury po uzgodnieniu z nim odpowiednich punktów instalacji kamer i okablowania przez Zamawiającego. Uzgodnieniu wymagają m.in. ilości i lokalizacje słupów oświetlenia zewnętrznego. Wszystkie słupy oświetleniowe mają być przygotowane do instalacji kamer CCTV.

Monitoringiem technologicznym (CCTV IP) zostaną objęte kluczowe elementy układu technologicznego (np. pompy) jak również inne urządzenia istotne pod względem prowadzenia procesu technologicznego (zakres Zamawiającego). Instalacje i prace wykonane przez Zamawiającego nie mogą ograniczać warunków gwarancyjnych na elementy infrastruktury dostarczonej przez Wykonawcę.

### **4.9. Zastosowanie systemu LOTO dla instalacji Akumulatora Ciepła**

W Veolia Energia Łódź S.A. obowiązuje standard opisany w **SWZ Część III Załącznik 11.08**), którego celem jest zapobieganie urazom przez przypadkowe włączenie lub uwolnienie źródła energii podczas konserwacji maszyn i urządzeń.

Blokowanie/Oznakowanie (LOTO) to najlepsza metoda izolacji instalacji, maszyn i urządzeń od źródeł niebezpiecznej energii. Standard określa minimalne wymagania do stosowania podczas zapewniania systemu izolacji energii i testowania (blokowanie/oznakowanie) w celu zabezpieczenia pracowników przed rozpoczęciem pracy, w której zidentyfikowano źródło niebezpiecznej energii.

Dokument ma zastosowanie do wszystkich prac i zakładów Veolia Wykonawcy współpracujący z firmą Veolia muszą zachować zgodność z niniejszym standardem.



Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Na etapie budowy, rozruchu i eksploatacji Zamawiający wymaga zastosowania rozwiązań zgodnych z ww. standardem. W związku z powyższym urządzenia muszą posiadać cechy umożliwiające zastosowanie tego standardu (rozwiązania techniczne znajdują się w **SWZ Część III Załącznik 11.08 pkt 4.0.3**).

W ofercie należy uwzględnić koszty przystosowania instalacji Akumulatora Ciepła do standardu znajdującego się w **SWZ Część III Załącznik 11.08**.

## 5. WYMAGANIA DLA DOSTAWY CZĘŚCI ZAMIENNYCH I CZĘŚCI SZYBKOUŻYWAJĄCYCH SIĘ

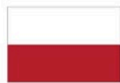
### 5.1. Wymagania ogólne dla Części Zamiennych i Części Szybko zużywających się

- A. Wykonawca sporządzi i przedstawi Zamawiającemu, zgodnie z Załącznikiem nr 8 do III Części SWZ wykaz części zapasowych (części zamiennych i części szybko zużywających się) i przedłoży go Zamawiającemu do uzgodnienia na **3 miesiące przed planowanym terminem rozpoczęcia Ruchu Próbnego**. Wykonawca zapewni dostawę do Zamawiającego części zamiennych i części szybko zużywających się na okres gwarancji tzw. "Gwarancji Technicznej" (tj. okres 24 miesięcy od przejęcia do eksploatacji) w terminie bezpośrednio przed rozpoczęciem ruchu próbnego.
- B. W Okresie Gwarancyjnym tzw. "Gwarancji Technicznej" Wykonawca będzie mógł, skorzystać z części zamiennych znajdujących się w jego posiadaniu lub w zależności od decyzji Zamawiającego odpłatnie skorzystać z części zamiennych będących w dyspozycji Zamawiającego i uzupełnić wykorzystane zapasy w terminie wskazanym przez Zamawiającego. Brak części zamiennych będących w dyspozycji Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku dotrzymania gwarantowanych poziomów dyspozycyjności.
- C. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu zgodnie z §14 punkt 2 w SWZ Część III (w terminie 2 miesięcy przed zakończeniem najkrótszego okresu gwarancyjnego) wykaz części zamiennych i części szybko zużywających się koniecznych dla zapewnienia bezpiecznej, niezawodnej, wydajnej i efektywnej pod względem kosztów eksploatacji urządzeń, po zakończeniu Okresu Gwarancyjnego i zebraniu doświadczenia z eksploatacji Instalacji. Wykaz zostanie opracowany zgodnie z **Załącznikiem 8** do SWZ Część III. Zamawiający (działając wyłącznie według własnego uznania) podejmie decyzję o ewentualnym zakupie danej części zamiennej lub części szybko zużywającej się po okresie gwarancyjnym tzw. "Gwarancji Technicznej" (24 miesiące).
- D. W przypadku podjęcia decyzji o zaprzestaniu produkcji części zamiennych i szybko zużywających się, Wykonawca zobowiązany jest do odpowiednio wcześniejszego powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego w taki sposób, aby umożliwić Zamawiającemu z wyprzedzeniem zaopatrzenie się w niezbędne części zamiennych i szybko zużywające się, lub wskazania Zamawiającemu innego producenta tej części. Jeżeli inny producent nie jest określony, wówczas Wykonawca jest zobowiązany do przekazania dokumentacji wykonawczej części zamiennych i części szybko zużywających się Zamawiającemu, którą Zamawiający będzie mógł wykorzystać do celów remontowych.



## **5.2. Części zamienne, części szybkozużywające się i materiały eksploatacyjne na okres gwarancyjny tzw. "Gwarancji Technicznej" (24 miesiące)**

- A. Oprócz Części Zamiennych i Szybkozużywających się, Wykonawca w ramach Wynagrodzenia, w okresie gwarancyjnym tzw. "Gwarancji Technicznej" (24 miesiące), zapewni również materiały eksploatacyjne i dostarczy do Zamawiającego, w terminie określonym w punkcie 5.1. A powyżej.
- B. Materiały eksploatacyjne oznaczają materiały służące do utrzymania infrastruktury technicznej Przedmiotu Kontraktu (np. oleje, smary, filtry, uszczelnienia).
- C. Części zamienne, części szybkozużywające się i materiały eksploatacyjne będą w posiadaniu Zamawiającego, a uzupełnienie zapasów w związku z brakami będzie realizowane przez Wykonawcę systematycznie dla zachowania stanu magazynowego części zamiennych, części zużywających się i materiałów eksploatacyjnych na bezpiecznym poziomie.
- D. Niedobory części zamiennych, części szybkozużywających się i materiałów eksploatacyjnych nie zwalniają Wykonawcy z obowiązku dotrzymania poziomów gwarantowanych parametrów technicznych w tym dyspozycyjności.



## **6. SPECJALISTYCZNE URZĄDZENIA I NARZĘDZIA REMONTOWE**

### **6.1. Wymagania dla Dostawy specjalistycznych urządzeń i narzędzi remontowych, a także nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych**

Wykonawca w ramach Przedmiotu Kontraktu tj. w ramach Wynagrodzenia dla obsługi, regulacji i napraw wszystkich urządzeń i instalacji w zakresie Przedmiotu Kontraktu, dostarczy w terminie 7 Dni przed Przyjęciem do Eksploatacji komplet narzędzi specjalnych i urządzeń specjalistycznych oraz nietypowe urządzenia kontrolno-pomiarowe, których zastosowanie będzie wynikało z potrzeb zastosowanego wyposażenia.

Za ilość, rodzaj oraz przydatność specjalistycznych urządzeń i narzędzi remontowych, a także nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych odpowiada Wykonawca. Braki w zakresie specjalistycznych urządzeń i narzędzi remontowych, a także nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych nie mogą spowodować wydłużenia przerw w pracy Instalacji w Okresie Gwarancyjnym.

Specjalistyczne urządzenia i narzędzia remontowe, a także nietypowe urządzenia kontrolno-pomiarowe są własnością Zamawiającego, ale za jego zgodą mogą być wykorzystywane przez Wykonawcę do napraw Instalacji w Okresie Gwarancyjnym.

W terminie 3 Dni przed zakończeniem Okresu Gwarancji wszystkie wykorzystywane przez Wykonawcę, specjalistyczne urządzenia i narzędzia remontowe, a także nietypowe urządzenia kontrolno-pomiarowe muszą zostać zwrócone Zamawiającemu, w stanie nieuszkodzonym, lub w przypadku ich uszkodzenia przez Wykonawcę zostaną wymienione na nowe w ramach Wynagrodzenia.

### **6.2. Lista narzędzi specjalistycznych i remontowych a także nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych**

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wstępne listy specjalistycznych urządzeń i narzędzi remontowych oraz nietypowych urządzeń kontrolno-pomiarowych w terminie na 3 miesiące przed planowanym terminem rozpoczęcia Ruchu Próbnego.

Ponadto Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wykaz kart serwisowych urządzeń opisujących niezbędne czynności serwisowe do wykonania przez serwisy nieautoryzowane/niefabryczne (co nie spowoduje utraty gwarancji) w terminie na 3 miesiące przed planowanym terminem rozpoczęcia Ruchu Próbnego.

## **7. PLAC BUDOWY**

### **7.1. ORGANIZACJA PLACU BUDOWY**

#### **7.1.1. Przygotowanie i przekazanie Placu Budowy**

Wykonawca wykona w ramach Przedmiotu Kontraktu wstępne przygotowanie Placu Budowy w zakresie niezbędnych wyburzeń/rozbiórek, demontaży obiektów oraz pozostałych nieczynnych elementów obiektów budowlanych w gruncie znajdujących się na Terenie Budowy, usunie względnie przebuduje istniejące instalacje kanalizacji deszczowej, sanitarnej, sieci ciepłowniczej i kabli energetycznych.

Wykonawca wykona drogi tymczasowe (jeżeli będą wymagane) oraz odpowiednio zabezpieczy Teren Budowy na okres realizacji Przedmiotu Kontraktu.

Place i zaplecza budowy zostaną protokolarnie przekazywane Wykonawcy przez Zamawiającego. Protokół przekazania placów i zaplecza budowy musi zawierać wszystkie miejsca, na które należy zwrócić szczególną uwagę tj. trasy uzbrojenia podziemnego i nadziemnego (kanały, trasy kablowe, sieci wod. - kan. itp.).

#### **7.1.2. Projekt zagospodarowania Placu Budowy**

Projekt zagospodarowania Placu Budowy będzie opracowany przez Wykonawcę.

Projekt zagospodarowania Placu Budowy będzie dostosowany do w/w opracowań, a ponadto musi uwzględniać m.in:

- A. Uwarunkowania stanu istniejącego Placu Budowy i zaplecza;
- B. Uwarunkowania placu składowania biomasy leśnej (zrębek), który nie został zakwalifikowany jako strefa o zagrożeniu wybuchem. Wykonawca jest jednak zobowiązany do zabezpieczenia składowanej na placu biomasy przed negatywnymi skutkami prowadzonych prac z otwartym ogniem w ramach kontraktu EPC;
- C. Uwarunkowania wynikające ze Szczegółowego Harmonogramu Rzeczowego oraz z harmonogramów realizacji wykonawców wykonujących poszczególne prace na sąsiadujących placach budów (tj. ZOE, Blok gazowy, i HeatUP);
- D. Ustalenia harmonogramowe ze spotkań roboczych z wykonawcami wykonującymi te poszczególne prace na sąsiadujących placach budów (tj. ZOE, Blok gazowy, i HeatUP)
- E. Uwarunkowania wynikające z technologii realizacji poszczególnych Prac i etapów oraz z zastosowanego sprzętu.
- F. Uwarunkowania wynikające z zatwierdzonego planu BIOZ budowy.
- G. Uwarunkowania wynikające z ograniczeń w kontekście pozostałych budów realizowanych na terenie EC4 w podobnym czasie (realizacja ZOE i Bloku Gazowego).
- H. Relevantne przepisy prawne.

#### I. Pozostałe uzgodnienia z Zamawiającym.

Na planie zagospodarowania Placu Budowy naniesione będą:

- A. strefy niebezpieczne, czyli takich miejsc na Placu Budowy, które stwarzają zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi,
- B. wszystkie place składowe, montażowe, scaleniowe i odkładcze,
- C. rejony i pola (zakresy) pracy urządzeń dźwigowych i żurawi budowlanych,
- D. lokalizacje kubaturowych obiektów socjalnych, biurowych, sanitarnych, logistycznych i magazynowych,
- E. ogrodzenie Terenu Budowy wraz z bramami, wjazdami i wejściami,
- F. alarmowe punkty zbiórek i punkty pierwszej pomocy medycznej,
- G. lokalizacje sprzętu przeciwpożarowego,
- H. główne ciągi komunikacji,
- I. miejsca przyłączy mediów /energia, woda, kanalizacja (miejsca doprowadzenia mediów będzie uzgodnione z Wykonawcą na etapie przygotowywania Placu Budowy do przekazania),
  - a. Zamawiający zapewni energię elektryczną na granicę Terenu Budowy,
- J. inne według indywidualnych potrzeb.

Szczegółowe projekty zagospodarowania Placu Budowy podzielone na strefy oddzielnie dla każdego z Podwykonawców uwzględniające w/w zapisy oraz dobór sprzętu i organizacji wykonania Prac opracowane zostaną przez Wykonawcę.

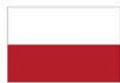
#### **7.1.3. Koncepcja organizacji prac budowlano – montażowych podczas realizacji Przedmiotu Kontraktu uwzględniające warunki lokalizacyjne**

Wykonawca, na etapie projektowania, sporządzi tzw. **“Projekt Organizacji Robót”** który obejmować będzie m.in.:

- A. Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy oraz
- B. plan zagospodarowania Placu Budowy. Plan ten będzie aktualizowany na bieżąco przez Wykonawcę stosownie do postępu Prac.

Przed wykonaniem szczegółowych projektów organizacji Prac w ramach Projektu Organizacji Robót, należy określić najważniejsze technologiczno-organizacyjne i harmonogramowe uwarunkowania oraz sporządzić wytyczne dla realizacji wszystkich ważniejszych obiektów mających powstać w ramach Przedmiotu Kontraktu i rodzajów prac budowlano montażowych.

Projekty powinny być na bieżąco uzgadniane z Zamawiającym oraz wykonawcami realizującymi budowy na sąsiednich działkach ZOE, Blok gazowy, i HeatUP! (modernizacja bloku 2) - **Załącznik 4 do niniejszego dokumentu.**



#### 7.1.4. Organizacja zaplecza budowy

Przejęcie i przekazanie Wykonawcy przez Zamawiającego Placu Budowy następuje nie wcześniej niż po otrzymaniu prawomocnego pozwolenia na budowę zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego.

Plac Budowy zostanie udostępniony w dniu rozpoczęcia robót, który zostanie określony w **Załączniku 2** do III Części SWZ. Zaplecze Wykonawcy zostanie zlokalizowane na terenie wskazanym przez Zamawiającego.

Wykonawca będzie zobowiązany do zainstalowania tymczasowego ogrodzenia rozgraniczającego Plac Budowy od czynnych obiektów Elektrociepłowni i innych placów budów w taki sposób, aby była zagwarantowana komunikacja wewnętrzna w ramach Elektrociepłowni z dostępem do pozostałych obiektów technologicznych i sąsiednich budów.

Plac Budowy powinien być odpowiednio ogrodzony i oznakowany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ogrodzenie powinno być wykonane z siatki stalowej lub elementów metalowych o wysokości 1,80 m, w bezpieczny sposób zamontowane.

Na terenie przeznaczonym na zaplecze budowy, zostaną wydzielone miejsca z przeznaczeniem na zaplecza przyobiektowe obejmujące:

- A. Place składowe, operacyjne i scaleniowe (wstępnego montażu) w najbliższym rejonie prowadzenia robót, w bezpośrednim zasięgu sprzętu budowlano-montażowego. Place te przeznaczone będą do czasowego składowania, scalania i przygotowania elementów do zabudowy. Place będą w zasięgu pola pracy sprzętu montażowego i wydzielone zostaną w projektach organizacji robót opracowanych przez Wykonawcę.
- B. Place zaplecza socjalno-technicznego i magazynowego z lokalizacją miejsc poboru energii elektrycznej, wody oraz odprowadzenia ścieków do kanalizacji.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania Placu Budowy i zaplecza budowy dla całego przedsięwzięcia objętego Umową w tym opracowanie Projektu Organizacji Robót i planu BIOZ.

Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia Prac w taki sposób, aby nie powodowały zakłóceń w pracy czynnych obiektów i urządzeń Elektrociepłowni.

Zamawiający bezwzględnie wymaga współpracy i bieżących uzgodnień w organizacji budowy i planowanych transportów na teren EC4 z wykonawcami prowadzącymi równoległe prace przy budowie ZOE i Bloku Gazowego, HeatUP! dla Bloku 2 oraz służbami EC - **Załącznik 4** do niniejszego dokumentu, a Wykonawca zobowiązuje się do wyżej wymienionej współpracy i bieżących uzgodnień.



### 7.1.5. Organizacja dróg dojazdowych, placów i przestrzeni składowych

Plac Budowy stanowi własność Zamawiającego. Plac Budowy obejmuje również drogi dojazdowe do punktu, w którym łączą się z drogą publiczną. Wskazane drogi dojazdowe będą wymagały stałego utrzymania w celu zapewnienia korzystania z tych dróg przez innych użytkowników.

Bieżące utrzymanie dróg dojazdowych/transportowych będzie polegać na naprawie nawierzchni zniszczonej podczas transportu materiałów na budowę. Drogi powinny być oczyszczone z błota i kurzu. Organizacja możliwości dostępu do dowolnego obszaru leżącego poza granicami Terenu Budowy, jeżeli dostęp ten będzie wymagany przez Wykonawcę, należy całkowicie do obowiązków Wykonawcy.

Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach bezpiecznych. Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, zlecona jest 1,2 m. Przejścia nad zagłębieniami lub obok nich powinny być zaopatrzone w balustrady z poręczą ochronną na wysokości 1,10 m, deską krawężnikową o wysokości 0,15 m oraz wypełnieniem przestrzeni pomiędzy poręczą, a deską w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

Drogi dojazdowe powinny mieć utwardzoną nawierzchnię i być oznakowane zgodnie z przepisami o ruchu na drogach publicznych.

Układ dróg dojazdowych i na Placu Budowy powinien być oparty na trasach dróg stałych, które będą użytkowane po ukończeniu budowy. Dla potrzeb budowy mogą być one uzupełnione dojazdami i drogami czasowymi, które łącznie z siecią dróg docelowych (stałych) stworzą właściwy układ komunikacyjny dla potrzeb budowy.

Dla potrzeb transportu na Plac Budowy, Wykonawca uzgodni (wyznaczy) z Zamawiającym dopuszczalną drogę dojazdu. Możliwe jest także wykorzystanie bocznic kolejowych, w zakresie uzgodnionym z Zamawiającym.

Po zakończeniu Prac, Wykonawca zobowiązany jest do oczyszczenia i naprawy dróg wykorzystywanych podczas budowy.

### 7.1.6. Dostępność mediów na czas budowy

Wykonawca określi swoje potrzeby na media na etapie sporządzania Projektu Organizacji Robót. Podłączenie i rozprowadzenie mediów należy do Wykonawcy. Zamawiający nie będzie obciążał Wykonawcy kosztami mediów pobieranymi od lub za pośrednictwem Zamawiającego. Wstępne założenia, które Wykonawca jest zobowiązany przyjąć do Oferty:

- A. **Woda** - Zamawiający wskazał miejsce przyłączenia (AP-W1), które znajduje się granicy Placu Budowy **Załącznik 10** do SWZ Część II.
- B. **Ścieki sanitarne** - Zamawiający wskazał najbliższą studzienkę (AP-K1) **Załącznik 10** do SWZ Część II do której będzie można wyprowadzić ww. ścieki. Wykonawca

przygotuje w ramach Oferty układ: studzienki kanalizacyjnej zlokalizowanej w rejonie zaplecza budowy i wyposaża w pompę / pompy wraz z rurociągami niezbędnymi do odprowadzenia ścieków do kanalizacji Zamawiającego. Wykonawca wykorzysta istniejącą estakadę wody sieciowej do prowadzenia rurociągów przez drogę biomasy (lokalizacja Placu Budowy i zaplecza budowy wyklucza możliwość grawitacyjnego odprowadzenia ścieków poprzez istniejącą kanalizację). Alternatywnie Zamawiający dopuści rozwiązanie polegające na ustawieniu sanitariatów tymczasowych typu "TOI TOI".

- C. **Energia elektryczna** - Zamawiający doprowadził zasilanie do terenu budowy - kabel 5xYAKXS 1x240mm<sup>2</sup> zakończony rozdzielnicą budowlaną RB1. Moc przyłączeniowa ok 160 kW, zabezpieczenie 250AgG. Rozdzielnica RB1 zlokalizowana jest po północnej stronie placu budowy, przy estakadzie rurociągów magistralnych. Rozdzielnica zostanie przekazana Wykonawcy do eksploatacji podczas trwania budowy zgodnie z **Załącznik 10** do SWZ Część II.

#### 7.1.7. Wymagane prace niwelacyjne

Wykonawca w ramach prac wstępnych spryzmuje, a następnie zagospodaruje na Placu Budowy powstały z wykopów humus (Zamawiający proponuje wykorzystanie pola odkładczego A1 w **Załączniku 10** SWZ Część II do czasowego składowania ziemi) Natomiast pozostały urobek powstały w wyniku wykopów Wykonawca wywiezie z terenu Elektrociepłowni i zagospodaruje lub zutylizuje we własnym zakresie.

#### 7.1.8. Nadzór techniczny w czasie prowadzenia Prac

Na wszystkich etapach budowy, Wykonawca zapewni w ramach Przedmiotu Kontraktu niezbędny, zgodny z obowiązującymi przepisami nadzór techniczny. W szczególności dotyczy to stanowisk i funkcji wymagających do ich pełnienia posiadania stosownych uprawnień wymaganych przepisami prawa polskiego (szczególnie Prawa Budowlanego i Prawa Energetycznego). Wymagania opisano w innych częściach SWZ.

#### 7.1.9. BHP i ochrona ppoż. w trakcie realizacji budowy

Wymaga się od Wykonawcy, Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców przestrzegania obowiązujących przepisów, norm, instrukcji i innych aktów normatywnych we wszystkich stadiach prac (projektowanie, budowa urządzeń, eksploatacja, transport i składowanie urządzeń, prace budowlane, prace montażowe, próby i ruch próbny) dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zgodnie z wymogami Kontraktu i obowiązujących przepisów (m.in. Prawa Budowlanego), Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania prac realizacyjnych obowiązany jest przedstawić Zamawiającemu m.in.:

- A. Plan organizacji zaplecza budowy,

## B. Plan BIOZ (Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia).

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania swoich pracowników, Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców z zarządzeniami i przepisami prawa BHP, jak również z przepisami lokalnymi, instrukcjami i zarządzeniami wewnętrznymi obowiązującymi u Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z Zamawiającym zasad i trybu postępowania pracowników Wykonawcy, Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców w trakcie realizacji Przedmiotu Kontraktu.

Przed przystąpieniem do prac budowlano-montażowych w poszczególnych węzłach technologicznych związanych z podłączeniem obiektów do układów Elektrociepłowni należy przeprowadzać szkolenia w zakresie prowadzenia prac zgodnie z opisem technologiczno-organizacyjnym i harmonogramem szczegółowym, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zagrożenia BHP.

W ramach zapewnienia odpowiedniego poziomu ochrony przeciwpożarowej w trakcie prac budowlanych wymaga się, by Wykonawca przed przystąpieniem do organizacji zaplecza budowy i wykonywania prac przedstawił uzgodniony z lokalnym inspektorem ds. ochrony ppoż. plan działań i rozwiązań w tym względzie.

Plan ten powinien uwzględnić m.in.:

- A. wymagane wyposażenie w stałe środki ochrony ppoż. i podręczne środki gaśnicze,
- B. plan rozmieszczenia tych środków na czas budowy,
- C. uzgodnienia z lokalnymi jednostkami straży pożarnej planu działań na wypadek wystąpienia zagrożenia pożarowego,
- D. plan zapewnienia odpowiednich (prowizorycznych na okres budowy) dróg dojazdowych i ewakuacyjnych
- E. w planie należy ująć zabezpieczenia ppoż. dla placu składowania biomasy, który jest położony na południe od miejsca budowy zbiornika (istniejąca ściana o parametrach REI240 i utwardzony plac biomasy), co może wymagać zastosowania odpowiednich środków technicznych zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem otwartego ognia.

### 7.1.10. Uporządkowanie Placu Budowy

Wykonawca realizując Przedmiot Kontaktu będzie odpowiedzialny za utrzymanie czystości i porządku na Placu Budowy. Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od niepotrzebnych przeszkód, będzie na bieżąco i systematycznie likwidował wszystkie zagrożenia. W przypadku nie wywiązania się Wykonawcy z tych obowiązków, Zamawiający zastrzega sobie prawo do wykonania tych obowiązków i obciążenia kosztami Wykonawcę. Wykonawca pozostawi Plac Budowy w stanie uporządkowanym, czystym i bezpiecznym.

Po zakończeniu inwestycji Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia:

- A. ogrodzeń i demontażu obiektów zaplecza Placu Budowy w zakresie budynków, instalacji, sieci i urządzeń,
- B. całego sprzętu używanego podczas realizacji Umowy,
- C. tymczasowych dróg, placów utwardzonych, chodników i oświetlenia Placu Budowy,
- D. wszelkich pozostałych śmieci i odpadów.

W przypadku, gdyby Wykonawca nie zastosował się do powyższych wymagań, Zamawiający może zlecić prace porządkowe niezależnemu podmiotowi, a ich kosztem obciążyć Wykonawcę.

Wszystkie odpady powstałe w wyniku realizacji Kontraktu zostaną zutylizowane przez Wykonawcę. Odpady wytworzone przez Wykonawcę zostaną wywiezione poza Plac Budowy i zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami w ramach Przedmiotu Kontraktu. Elementy z rozbiórek i demontaży wskazane przez Zamawiającego jako użyteczne muszą zostać przetransportowane przez Wykonawcę do wskazanego przez Zamawiającego magazynu na terenie EC4.

## **7.2. WYMAGANIA I PRZEPISY BHP I PPOŻ. OBOWIĄZUJĄCE U ZAMAWIAJĄCEGO**

Wymagania i przepisy BHP i ppoż obowiązujące u Zamawiającego znajdują się w **Załączniku 11** do SWZ Część III.

## **7.3. WYMAGANIA I PRZEPISY BHP**

Wymaga się od Wykonawcy, Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców przestrzegania obowiązujących przepisów prawa oraz instrukcji i zarządzeń wewnętrznych Zamawiającego we wszystkich stadiach prac (projektowanie, budowa urządzeń, eksploatacja, transport i składowanie urządzeń, prace budowlane, prace montażowe, próby i ruch próbny) dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Instrukcje i zarządzenia wewnętrzne są dostępne u Zamawiającego.

### **Ważniejsze przepisy i wymagania BHP przedstawiono poniżej:**

- A. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Przepisy wprowadzające Kodeks pracy (Dz.U. nr 24 poz. 142, z późn. zm.)
- B. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy. (tekst jedn. Dz.U. z 2023 r. poz. 1465 z późn. zm.)
- C. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (tekst jedn. Dz.U. z 2003, nr 169, poz. 1650 z późn. zm.)
- D. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401 z późn. zm.)



- E. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z późn. zm.)
- F. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 czerwca 1968 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu promieniowania jonizującego (Dz.U. nr 20, poz. 122 z późn. zm.).
- G. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. nr 40, poz. 470 z późn. zm.).
- H. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.z 2018 poz.583 z późn. zm.).
- I. Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.nr 7 poz. 30 z późn. zm.).
- J. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym (Dz.U. z 2018, poz. 1139, z późn. zm.).
- K. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. z 2021 poz. 1210 z późn. zm.).
- L. Instrukcje i zarządzenia wewnętrzne w zakresie BHP obowiązujące u Zamawiającego zawarto w **Załączniku 11** do SWZ Część III.

## 7.4. WYMAGANIA BHP W TRAKCIE REALIZACJI BUDOWY

Wykonawca zobowiązany jest do wydawania szczegółowych zarządzeń w sprawach przestrzegania BHP na Placu Budowy. Zarządzenia te winny być spójne z zarządzeniami i instrukcjami obowiązującymi na terenie Zamawiającego **Załącznik 11** do SWZ Część III.

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania regulaminu regulującego zasady i tryb postępowania pracowników budowy w trakcie realizacji Przedmiotu Kontraktu. Regulamin ten uwzględni zasady współpracy między Zamawiającym a Wykonawcą.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do:

- A. dostarczenia środków BHP i ppoż. oraz przygotowania wytycznych, co do lokalizacji i rodzaju ogólnych punktów ochrony BHP i ppoż.,
- B. ogrodzenia i oznakowania Placu Budowy w odpowiednie tablice informacyjne i instrukcje BHP i ppoż.,
- C. sprawdzania wykonania zaleceń wydawanych przez komisje BHP,



- D. prowadzenia na bieżąco kontroli pod kątem przestrzegania przepisów BHP i stosowania właściwych zabezpieczeń,
- E. sporządzania raportów o stanie bezpieczeństwa BHP na budowie,
- F. prowadzenia statystyki wypadków przy pracy,
- G. powołania pracownika służby BHP na budowie posiadającego co najmniej uprawnienia inspektora BHP – zgodnie z rozporządzeniem, powiadomienia o zaistniałym wypadku na budowie służbę BHP Zamawiającego, prowadzenia ksiąg szkoleń BHP,
- H. egzekwowania od pracowników obowiązku stosowania sprzętu ochrony osobistej podczas wykonywania pracy,
- I. utrzymywanie porządku w rejonach prowadzonych prac, na podestach, przejściach, drogach dojazdowych i ewakuacyjnych,
- J. ewidencji kart badań okresowych,
- K. ewidencji kart szkoleń BHP,
- L. prowadzenia kart informacyjnych sprzętu elektrycznego zgodnie z wymaganiami,
- M. zabezpieczenia granic rejonów robót przy pomocy widocznych barierek i tablic informacyjnych o zagrożeniach,
- N. zabezpieczenia podestów roboczych barierkami, odbojnicami, itp.,
- O. odbiorów rusztowań i podestów roboczych z wpisem do Dziennika Robót,
- P. odbiorów konstrukcji transportowo-dźwigowej, urządzeń dźwigowych oraz dźwigów przez dozór UDT,
- Q. zabezpieczenia butli z gazami technicznymi przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływami termicznymi,
- R. zabezpieczenia i dozoru miejsc pracy w trakcie prowadzenia prac spawalniczych i po ich zakończeniu,
- S. zabezpieczenia i dozoru miejsc pracy w trakcie prowadzenia prac z czynnikami trującymi i szkodliwymi dla człowieka i otoczenia – Instrukcja postępowania.

Przy **pracach na wysokości** bezwzględnie należy przestrzegać stosowania przez pracowników zabezpieczeń indywidualnych (szelki bezpieczeństwa). W przypadku wykonania **prac na różnych wysokościach** należy bezwzględnie stosować pracę strunami i dodatkowe zabezpieczenie w postaci podestów, ochronnych ścian działowych itp. Przy **pracach transportowo-dźwigowych** należy stosować liny i zawiesia atestowane, posiadające oznakowanie o dopuszczalnym obciążeniu roboczym.

Pracownicy zatrudnieni przez Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców, zostaną wyposażeni pracować w ubraniach roboczych, kaskach i obuwiu roboczym zgodnym z przepisami BHP oraz z wyraźnym oznaczeniem nazwy Wykonawcy, Podwykonawcy lub Dalszego Podwykonawcy.

## 7.5. WYMAGANIA I PRZEPISY W ZAKRESIE OCHRONY POŻAROWEJ

jakich wykonawca i Podwykonawcy będą przestrzegać na etapie projektowania i wykonywania urządzeń i instalacji Bloku:

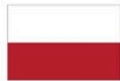
- A. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz.U. z 2024, poz. 275 z późn. zm.).
- B. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 z późn. zm.).
- C. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 2023 poz. 822 z późn. zm.).
- D. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030 z późn. zm.).
- E. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009 nr 119 poz. 998 z późn. zm.).

W projektach wykonawczych Wykonawca przedstawi szczegółowy opis instalacji i zabezpieczeń ppoż. obiektów, działanie systemu alarmowania pożarowego, wyposażenia w sprzęt ppoż. oraz opis rozwiązań technicznych jakie zostaną zastosowane z uwagi na wspomniane zagrożenia.

## 7.6. ZASADY PRZESTRZEGANIA PRZEPISÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

Zamawiający wymaga, aby prowadzenie Prac w tym m.in. Robót budowlanych oraz prac instalacyjnych było zgodne z obowiązującymi przepisami w zakresie ochrony środowiska, szczególnie w zakresie ochrony przed hałasem, wprowadzenia ścieków do kanalizacji oraz gospodarki odpadami, przeciwdziałaniu pyleniu.

- A. Wykonawca wykona wszystkie Prace w sposób nienaruszający obowiązujących przepisów ochrony środowiska oraz dołoży wszelkich starań żeby zminimalizować negatywne oddziaływanie na środowisko
- B. Wykonawca zobowiązany będzie do utrzymania czystości i porządku na Terenie Budowy i w ramach realizowanego Przedmiotu Kontraktu oraz na placach odkładczych i miejscach czasowego magazynowania;
- C. Zamawiający zostanie poinformowany przez Wykonawcę o rodzaju, ilościach oraz warunkach zagospodarowania wytworzonych odpadów powstałych w wyniku realizacji Prac;
- D. Odpady, które powstaną w toku Prac, będą zagospodarowane przez Wykonawcę, mając na uwadze pkt. 7.1.10 powyżej.



- E. Zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 poz. 1587 z późn. zm.). Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem odpadów powstałych w toku Prac, i zobowiązany jest do postępowania z tymi odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami;
- F. Wykonawca zobowiąże się do selektywnego magazynowania powstających odpadów w miejscach do tego przeznaczonych i uzgodnionych z przedstawicielami oraz do zagospodarowania wytworzonych odpadów zgodnie z warunkami określonymi w posiadanej decyzji i niniejszej specyfikacji;
- G. Wykonawca nie może odprowadzać żadnych zanieczyszczeń, a w szczególności substancji chemicznych ciekłych i stałych oraz ścieków przemysłowych, które powstają podczas realizacji Prac do zakładowej sieci kanalizacyjnych;
- H. Wykonawca zobowiązany będzie do ochrony gruntów i powierzchni ziemi;
- I. Wykonawca zobowiąże się do czasowego przechowywania (magazynowania) materiałów wykorzystywanych przy pracach objętych niniejszym Kontraktem w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym oraz w sposób zapewniający ochronę środowiska;
- J. Miejsca odkładcze zostaną oznakowane (m.in. nazwa firmy Wykonawcy, rodzaj odpadów) i zabezpieczone w sposób trwały przez Wykonawcę, oraz zostaną zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi;
- K. Wykonawca uzgodni z Zamawiającym stosowanie urządzeń powodujących nadmierny hałas lub emitujących szkodliwe promieniowanie;
- L. Wykonawca udostępni Teren Budowy na każde żądanie Zamawiającego w celu kontroli wewnętrznej prowadzonej przez nadzorującego Prace lub specjalistów ochrony środowiska Zamawiającego;
- M. W przypadku spowodowania zagrożenia środowiska przez Wykonawcę, w wyniku prowadzonych Prac, to Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłoszenia tego faktu zgodnie z obowiązującymi procedurami Zamawiającego;
- N. Po zakończeniu Prac Zamawiającemu zostanie przekazana zbiorcza informacja (przez Wykonawcę) o rodzaju, ilościach oraz warunkach zagospodarowania wszystkich, wytworzonych odpadów w terminie 14 Dni przed Przekazaniem do Eksploatacji.
- O. Złożenie powyższych informacji będzie warunkiem dokonania przez Zamawiającego odbioru prac oraz podpisania Protokołu przejęcia instalacji do eksploatacji.

## **8. WYMAGANIA DO PROCESU REALIZACJI INWESTYCJI**

### **8.1. PRZEPISY, ROZPORZĄDZENIA I NORMY**

#### **8.1.1. NORMY - WYMAGANIA OGÓLNE**

Wymaga się, aby Wykonawca w procesie realizacji Przedmiotu Kontraktu posilkował się normami wskazanymi w OPZ. Stosowanie i posilkowanie się innymi normami niż wskazanymi poniżej, każdorazowo powinno być uzgodnione z Zamawiającym, przed ich zastosowaniem.

Wymaga się, aby Wykonawca, w procesie realizacji inwestycji posilkował się jedynie normami zamieszczonymi w BIP PKN lub na stronie internetowej PKN, to znaczy aktami jednoznacznie dopuszczonymi do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

W szczególności, obowiązują poniższe zasady:

- A. obowiązują normy, o statusie obligatoryjnym – przywołane przez przepisy polskiego prawa,
- B. obowiązują normy przywołane w SWZ do stosowania,
- C. wymaga się stosowania norm PN-EN, PN ISO, PN-EN ISO, w szczególności norm zharmonizowanych z dyrektywami lub norm ISO, EN, EN ISO, jeżeli nie mają jeszcze odpowiedników polskich, - za wyjątkiem dalej podanych sytuacji,
- D. dopuszcza się stosowanie norm polskich, które nie zostały jeszcze zastąpione przez normy europejskie / międzynarodowe,
- E. dopuszcza się stosowanie norm DIN, ASME, ANSI, BS w sytuacjach uzasadnionych, w szczególności, kiedy brak jest odpowiednich norm europejskich / międzynarodowych,

Generalnie obowiązują aktualne, w trakcie ich stosowania, wydania norm, chyba że z uzasadnionych powodów przywołuje się określone wydania.

Przy wyborze norm należy brać pod uwagę wymagania dyrektyw nowego podejścia odnoszące się do możliwości i warunków stosowania norm innych niż zharmonizowane z tymi dyrektywami.

Przykładowo, Dyrektywa PED 2014/68/UE stawia określone wymagania dotyczące stosowania norm innych niż zharmonizowane – w Załączniku III (zakres dokumentacji) i w Załączniku I (Rozdz. 4: „Materiały”).

Wszelkie urządzenia techniczne podlegające odbiorowi muszą być uzgodnione przez Wykonawcę z polskim Urzędem Dozoru Technicznego lub innym odpowiednim urzędem.

#### **8.1.2. PRZEPISY I NORMY - BRANŻA BUDOWLANA**

Przepisy, w szczególności:

- A. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane

- B. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- C. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- D. Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- E. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych .
- F. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Tabela 8.1 Normy branża budowlana

PN-B-06050 :1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
<u>PN-EN 1997-1:2008</u>	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
<u>PN-83/B-02482</u>	<u>Fundamenty budowlane - Nośność pali i fundamentów palowych</u>
PN-B-03264 :2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 1993-1-12:2008	Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-12
PN- EN 14015	Specyfikacja dotycząca projektowania i wytwarzania na miejscu zbiorników pionowych, o przekroju kołowym, z dnem
PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe
PN-EN 1090-1:2010	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych-- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN- B-03002:2007	Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczenia
PN-EN 1996-1-1:2010	Eurokod 6 -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-EN ISO 14122-1 2005	Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 1: Dobór stałych środków dostępu między dwoma poziomami Części 1...4.
PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne
PN-EN 1990:2004	Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji
PN-82/B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe



PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
PN-82/B-02004	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami
PN-86/B-02005	Obciążenia budowli. Obciążenia suwnicami pomostowymi, wciągarkami i wciągnikami
PN-80/B-02010/Az1:2006	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
PN-B-02011:1977/Az1:2009	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
PN-88/B-02014	Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem
PN-B-02013:1987	Obciążenia budowli -- Obciążenia zmienne środowiskowe -- Obciążenie oblodzeniem
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-2:2006	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-2: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-1-5:2005	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-5: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania termiczne
PN-EN 1991-1-6:2007	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-6: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
PN-EN 1991-1-7:2008	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-7: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wyjątkowe
PN-EN 1991-2:2007	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 2: Obciążenia ruchome mostów
PN-EN 1991-3:2009	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami
PN-EN 1991-4:2008	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje -- Część 4: Silosy i zbiorniki
PN-80/B-03040	Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczenia i projektowanie.
PN-ISO 10816-1:1998	Drgania mechaniczne -- Ocena drgań maszyny na podstawie pomiarów na częściach niewirujących -- Wytyczne ogólne
PN-EN 1090-2:2009	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.

Polskie Normy projektowania wprowadzające europejskie normy projektowania konstrukcji - Eurokody, zatwierdzone i opublikowane w języku polskim, mogą być stosowane do projektowania konstrukcji, jeżeli obejmują one wszystkie niezbędne aspekty związane z zaprojektowaniem tej konstrukcji (stanowią kompletny zestaw norm umożliwiający projektowanie). Projektowanie każdego rodzaju konstrukcji wymaga stosowania PN EN 1990 i PN EN 1991.

Normy, których aktualizowany na bieżąco wykaz, zamieszczony jest w Biuletynie Informacji Publicznej (BIP) Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN) oraz na stronie internetowej PKN ([www.pkn.pl](http://www.pkn.pl)), skatalogowane są tematycznie we właściwych dziedzinach, grupach i podgrupach zgodnie z Międzynarodową Klasyfikacją Norm (International Classification for Standards - ICS).

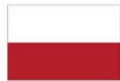
Normy najczęściej stosowane, związane budownictwem i realizacją, sklasyfikowano:

- A. w dziedzinie nr 91 – „Budownictwo i Materiały Budowlane”,
- B. w dziedzinie nr 13 – „Środowisko. Ochrona zdrowia. Bezpieczeństwo”,

### 8.1.3. NORMY BRANŻA ELEKTRYCZNA

Tabela 8.2 Normy branża elektryczna

PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy.
PN-EN 60038:2012	Napięcia znormalizowane.
PN-EN 12464-1:2022-01	Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń.
PN-HD 60364-4:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-HD 60364-4-43:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowy.
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN-HD 60364-4-443:2016	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012	Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.



PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-HD 60364-7-704:2018-08	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-EN 60909-0:2016	Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów.
PN-EN 55015:2019-11	Poziomy dopuszczalne i metody pomiarów zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne.
PN-EN 60073:2003	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
PN-EN 60034-5:2021-019	Maszyny elektryczne wirujące. Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne elektrycznych maszyn wirujących.
PN-EN 60664-1:2021-02	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2012	Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 45510-2-9:2009	Wytyczne dotyczące dostaw wyposażenia elektrowni -- Część 2-9: Wyposażenie elektryczne -- Instalacje kablowe

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne aprobaty techniczne Instytutu Techniki Budowlanej oraz certyfikaty Instytutu Higieny.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia wykaz materiałów oraz stosownych aprobat i certyfikatów.

#### 8.1.4. PRZEPISY I NORMY - BRANŻA AKPiA

Wykonawca powinien mieć na uwadze stosowanie standardów rozpowszechnionych w polskiej energetyce. Należy także pamiętać o stosowaniu w praktyce zasady dobrej praktyki inżynierskiej.

Wykonawca będzie wykonywał wszystkie Prace wchodzące w zakres Przedmiotu Kontraktu związane z montażem, testami funkcjonalnymi i technologicznymi zgodnie z obowiązującymi



przepisami eksploatacji urządzeń i zasadami BHP obowiązującymi u Zamawiającego na dzień prowadzenia montażu i Rozruchu, które zostaną przekazane Wykonawcy wraz z przekazaniem Terenu Budowy i na bieżąco aktualizowane.

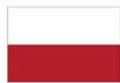
Tabela 8.3 Normy dla branży AKPiA

Lp.	Norma	Opis
1	PN-EN ISO 5167-1:2005	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym. Część 1: Zasady i wymagania ogólne
2	PN-EN ISO 5167-2:2005	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym. Część 2: Kryzy
3	PN-EN ISO 5167-3:2005	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym. Część 3: Dysze i dysze Venturiego
4	PN-EN ISO 5167-4:2005	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych wbudowanych w całkowicie wypełnione rurociągi o przekroju kołowym. Część 4: Klasyczna zwężka Venturiego
5	PN-EN 60534-1:2005 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 1: Terminologia i postanowienia ogólne
6	PN-EN 60534-2-1:2001	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 2-1: Wydajność przepływowa. Równania wymiarowania zaworów do przepływu płynów w warunkach instalacji
7	PN-EN 60534-2-3:2001	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 2-3: Wydajność przepływowa. Procedury badań
8	PN-EN 60534-2-5:2004 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 2-5: Wydajność przepływowa. Równania wymiarowania zaworów do przepływu płynów przez wielostopniowe zawory regulacyjne z odzyskiem międzystopniowym
9	PN-EN 60534-3-1:2004 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 3-1: Długości zabudowy. Długości zabudowy zaworów regulacyjnych z przyłączami kołnierзовymi, grzybkowymi, przelotowymi i kątowymi
10	PN-EN 60534-3-2:2002 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 3-2: Wymiary. Wymiary montażowe zaworów regulacyjnych obrotowych, z wyjątkiem motylkowych

Lp.	Norma	Opis
11	PN-EN 60534-3-3:2001	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 3-3: Wymiary. Długość całkowita prostych, spawanych czołowo, dwudrogowych, grzybkowych zaworów regulacyjnych
12	PN-IEC 60534-4:2001	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 4: Badania sprawdzające i rutynowe
13	PN-EN 60534-5:2004 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 5: Znakowanie
14	PN-EN 60534-6-1:2001	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 6-1: Elementy montażowe do mocowania ustawników pozycyjnych do zaworów regulacyjnych. Ustawniki pozycyjne montowane na siłownikach liniowych
15	PN-EN 60534-6-2:2002 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 6-2: Elementy montażowe do mocowania ustawników pozycyjnych do zaworów regulacyjnych. Ustawniki pozycyjne montowane na siłownikach obrotowych
16	PN-EN 60534-8-1:2003	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 8-1: Hałas. Pomiary laboratoryjne hałasu wytwarzanego przez przepływ gazu przez zawory regulacyjne
17	PN-EN 60534-8-2:2003 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 8-2: Emisja hałasu. Pomiary laboratoryjne hałasu wytwarzanego przepływem hydrodynamicznym przez zawór regulacyjny
18	PN-EN 60534-8-3:2002 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 8-3: Emisja hałasu. Metoda przewidywania hałasu aerodynamicznego wytwarzanego w zaworach regulacyjnych
19	PN-EN 60534-8-4:2002 (U)	Przemysłowe zawory regulacyjne. Część 8-4: Emisja hałasu. Metoda przewidywania hałasu wytwarzanego przez przepływ hydrodynamiczny w zaworach regulacyjnych
20	PN-EN 61152:2002	Wymiary metalowych osłon czujników termometrycznych
21	PN-M-42376:2001	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych. Przewodnik stosowania ISO 5167-1:1991
22	PN-M-42377:200	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych. Wytyczne doboru dysz i kryz nie objętych ISO 5167-1
23	PN-M-42378:2001	Pomiary strumienia płynu za pomocą zwężek pomiarowych. Wytyczne dotyczące wpływu odchyłeń od wymagań i warunków stosowania podanych w ISO 5167-1
24	PN-EN 50112:2002	Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Metalowe osłony termoelementów
25	PN-EN 50113:2002	Pomiary, sterowanie, regulacja. Elektryczne czujniki temperatury. Tuleje izolacyjne dla termoelementów
26	PN-EN 60751+A2:1997	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych
27	PN-EN 61508-1:2004	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 1: Wymagania ogólne



Lp.	Norma	Opis
28	PN-EN 61508-2:2005	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/ programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 2: Wymagania dotyczące elektrycznych/elektronicznych/ programowalnych systemów związanych z bezpieczeństwem
29	PN-EN 61508-3:2004	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 3: Wymagania dotyczące oprogramowania
30	PN-EN 61508-4:2004	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 4: Definicje i skróty
31	PN-EN 61508-5:2005	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 5: Przykłady metod do określenia poziomów nienaruszalności i bezpieczeństwa
32	PN-EN 61508-6:2003 (U)	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 6: Wytyczne do stosowania IEC 61508-2 i IEC 61508-3
33	PN-EN 61508-7:2003 (U)	Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem. Część 7: Przegląd technik i miar
34	PN-EN 55016-1-2:2005	Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia.
35	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
36	PN-EN 61518:2004	Wymiary połączeń między miernikami różnicy ciśnień, a kołnierzowymi urządzeniami odcinającymi pracującymi w zakresie do 413 bar (41,3 MPa)
37	PN-EN 61326:2006	Wyposażenie elektryczne do pomiarów, sterowania i użytku w laboratoriach -Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
38	PN-EN 50014:2004	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -Wymagania ogólne
39	PN-EN 50020:2005	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – Wykonanie iskrobezpieczne "i"
40	PN-EN 50303:2004/ Ap1:2005	Urządzenia grupy I kategorii M1 przeznaczone do pracy ciągłej w atmosferach zagrożonych metanem i/lub pyłem węglowym



Lp.	Norma	Opis
41	PN-EN 1127:2001	Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem
42	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
43	BN-84/8984-10	Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
44	PN-EN 50173-1	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1 Wymagania ogólne i strefy biurowe.
45	PN-EN 50174-1	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1 Specyfikacja i zapewnienie jakości.
46	PN-EN 50174-2	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2 Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
47	PN-EN 50310	Technika informatyczna. Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających W budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
48	PN-EN 60051	Elektryczne przyrządy pomiarowe wskazujące analogowe o działaniu bezpośrednim i ich przybory.
49	PN-EN 60654	Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi.
50	PN-EN 60584-1: 1997	Termoelementy -- Charakterystyki
51	PN-EN 60584-2: 1997	Termoelementy – Tolerancje
52	PN-EN 60439	Rozdzielnice i sterownice niskiego napięcia.
53	PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
54	PN-EN 60950-1	Bezpieczeństwo urządzeń informatycznych i elektrycznych urządzeń techniki biurowej
55	PN-EN 61000-4-4: 2005	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-4: Metody badań i pomiarów – Badanie odporności na serie szybkich elektrycznych stanów przejściowych – Podstawowa publikacja EMC (oryg.)
56	PN-EN 61000-6-3: 2007	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-3: Normy ogólne – Norma emisji w środowiskach mieszkalnych, handlowych i lekko uprzemysłowionych
57	PN-EN 61000-6-2: 2005	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy ogólne - Odporność w środowiskach przemysłowych (oryg.)
58	PN-EN 10204: 2006	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
59	PN-M-42370: 1998	Pomiar strumienia objętości płynu w przewodach – Przepływomierze ultradźwiękowe
60	PN-EN 60730-1: 2002	Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego – Część 1: Wymagania ogólne

Lp.	Norma	Opis
61	PN-EN 60730-2-6: 2006	Automatyczne regulatory elektryczne do użytku domowego i podobnego - Część 2-6: Wymagania szczegółowe dotyczące automatycznych regulatorów elektrycznych ciśnienia, z uwzględnieniem wymagań mechanicznych
62	PN-M-42011	Automatyka i pomiary przemysłowe - Siłowniki elektryczne – Ogólne wymagania i badania
63	DIN 43760	Pomiary temperatur Czujnik rezystancyjny Norma wymagania i badania
64	IEC 751	Pomiary temperatur Czujnik rezystancyjny Norma wymagania i badania
65	DIN 43710	Pomiary temperatur Czujnik termoelektryczny do montażu w rurociągu, wymagania i badania
66	IEEE Standard 587 kategoria B	Wyposażenie dodatkowe: zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
67	IEEE standard 472	Wyposażenie dodatkowe: zabezpieczenie przeciwprzepięciowe
68	IEC 60332-3	Tests on electric cables under fire conditions / Badanie palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych
69	PN-89/M-42007.01	Automatyka i pomiary przemysłowe - Oznaczenia na schematach - Podstawowe symbole graficzne i postanowienia ogólne
70	PN-89/M-42007.03	Automatyka i pomiary przemysłowe - Oznaczenia na schematach - Symbole graficzne na schematach obwodowych
71	PN-89/M-42007.04	Automatyka i pomiary przemysłowe - Oznaczenia na schematach - Symbole graficzne uzupełniające

#### 8.1.5. POZOSTAŁE PRZEPISY

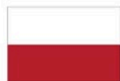
W zakresie realizacji Przedmiotu Kontraktu i Przejęcia do Eksploatacji Zamawiający wymaga postępowania Wykonawcy zgodnie z m.in. niżej wymienionymi aktami prawnymi:

- A. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym wraz z przepisami wykonawczymi,
- B. Ustawa Prawo Budowlane wraz z przepisami wykonawczymi,
- C. Ustawa Prawo Ochrony Środowiska wraz z przepisami wykonawczymi,
- D. Ustawa o odpadach wraz z przepisami wykonawczymi,
- E. Ustawa Prawo wodne wraz z przepisami wykonawczymi,
- F. Ustawa o ochronie przyrody wraz z przepisami wykonawczymi,
- G. Ustawa o wyrobach budowlanych wraz z przepisami wykonawczymi,
- H. Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 09.09.2002, Dz.U.165/2002 poz. 1359.



- I. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21.12.2005 w/s zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (wprowadza do prawa polskiego Dyrektywę Ciśnieniową PED).
- J. Dyrektywa Ciśnieniowa UE nr 2014/68/EU (PED).
- K. Wraz z Dyrektywą w niniejszej Specyfikacji przywołuje się, jako obowiązujące dla niniejszego Projektu, polskie normy (PN), wprowadzające europejskie normy (EN) zharmonizowane z tą Dyrektywą, a w szczególności normy dalej wymienione.
- L. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. z 2022 poz. 1854).
- M. Ustawa z dn. 21.12.2000r. o dozorcze technicznym (Dz. U. z 2024 poz. 1194).
- N. Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 16.07.2002r. w/s rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. nr 120, poz. 1021), zmienione Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7.12.2012 r. (Dz. U. z 2012 poz.1468).
- O. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać dźwigniki (Dz. U. nr 4 poz. 43 z 2002 r.).
- P. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w/s ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003. poz. 169.1650 tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami).
- Q. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. ,Dz.U.2021 poz. 1210)
- R. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21.08.2007 w/s zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (wprowadza do prawa polskiego Dyrektywę niskonapięciową LVD).
- S. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20.12.2005 w/s zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (wprowadza do prawa polskiego Dyrektywę maszynową) (Dz. U. nr 259, poz. 2170).
- T. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE.
- U. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 września 2001 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz.U. z 2001 poz. 113.1211)
- V. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków techniczny dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów trujących i żrących. (Dz.U. z 2002 poz. 63.572).

Poza przepisami wskazanymi powyżej, Wykonawca zobowiązany jest do realizacji Przedmiotu Kontraktu zgodnie z Wymaganiami Prawnymi zgodnie z definicją wskazaną w Kontrakcie.



## 8.2. SZCZEGÓŁOWY HARMONOGRAM RZECZOWY

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania i przedstawienia Zamawiającemu Szczegółowego Harmonogram Rzeczewego.

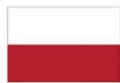
Szczegółowy Harmonogram Rzeczewy obejmujący prace w rozbiciu na działania wchodzące w skład:

- A. Projektu technicznego (w tym wniosek o Zezwolenia ...)
- B. Zamówienia (w tym zakup, produkcja, spedycja, transport...)
- C. Budowy (w tym roboty inżynieryjne, montaż, Przekazanie do Eksploatacji, Próby...)
- D. Harmonogram przekazywania Terenu Robót lub części Terenu Robót;

zostanie opracowany z wykorzystaniem metody ścieżki krytycznej (CPM), technik programowania sieciowego z zastosowaniem logiki zadania poprzedniego/ następnego, ilustrujących terminy wcześniejszego rozpoczęcia Prac, dostępnego zapasu, późniejszego rozpoczęcia Prac, wcześniejszego zakończenia oraz późniejszego zakończenia Prac dla wszystkich faz działań wchodzących w skład Prac oraz zawierać będzie terminy Punktów Kontrolnych. Jednolitym oprogramowaniem komputerowym stosowanym do opracowania Szczegółowego Harmonogramu Rzeczewego będzie Microsoft Project (lub inne oprogramowanie planistyczne uzgodnione z Zamawiającym, z zastrzeżeniem, że Wykonawca zapewni Zamawiającemu odpowiednie oprogramowanie bez dodatkowych kosztów). Szczegółowy Harmonogram Rzeczewy obejmować będzie postępy w realizacji każdego działania wyrażone jako wartość procentowa, wraz z planowanymi i faktycznymi terminami ich rozpoczęcia i zakończenia.

W odniesieniu do Szczegółowego Harmonogramu Rzeczewego Zamawiający wymaga, aby Wykonawca:

- A. wdrożył podział okresu realizacji Przedmiotu Kontraktu na etapy, w tym przedstawił Punkty Kontrolne wskazane w Harmonogramie Rzeczewo-Finansowym i oznaczył je gwiazdką,
- B. wszystkie kluczowe etapy realizacji, w tym Punkty Kontrolne oznaczył w sposób czytelny i wyraźniejszy niż pozostałe części/elementy Szczegółowego Harmonogramu Rzeczewego,
- C. wdrożył terminy uzyskania prawomocnych decyzji urzędowych,
- D. wdrożył terminy wynikające z wymagań Zamawiającego,
- E. wdrożył terminy wynikające ze zobowiązań Wykonawcy,
- F. wdrożył terminy Dostaw urządzeń oraz daty i miejsca przeprowadzenia fabrycznych prób i testów urządzeń i materiałów zgodnie z zakresem Dostaw,
- G. wdrożył terminy realizacji prac rozbiórkowych, demontażowych, przekładek oraz wyłączeń z funkcjonowania istniejącej części technologicznej EC-4, w którym ujęte zostaną konieczne do zrealizowania uzgodnienia odstawień EC-4 jeśli będą niezbędne,
- H. uwzględnił czas na przegląd dokumentów zarówno przez Zamawiającego, jak i Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami Kontraktu,



- I. zidentyfikował ścieżkę krytyczną i oznaczył ją kolorem,
- J. przygotował listę zadań na krytycznej ścieżce, pokazującą działania o zerowym całkowitym marginesie czasowym,
- K. wdrożył inne ważne terminy, w tym te, których przekroczenie wiąże się z naliczaniem kar umownych,
- L. uwzględnił i wyraźnie zaznaczył okresy nieproduktywne, takie jak święta.
- M. Wykonawca przekaze Zamawiającemu harmonogram uwzględniający daty i miejsca przeprowadzenia fabrycznych prób i testów urządzeń i materiałów zgodnie z zakresem dostaw.
- N. Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy obejmujący Prace, ujęte również w pkt. 8.3.8.

Ponadto Zamawiający wymaga, aby Wykonawca dostarczył Zamawiającemu oryginalne pliki w formacie .mpp lub równorzędne, a także sporządził Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy do trzeciego poziomu szczegółowości .

### **8.2.1. Czynności Rozbiórkowe**

Realizacja wszelkich czynności związanych z rozbiórkami, demontażami, przekładkami istniejącej infrastruktury, które mają wpływ na zachowanie ciągłości funkcjonowania EC-4, wymaga odrębnych uzgodnień z Zamawiającym. Również odstawienia istniejących urządzeń, układów technologicznych EC-4, wymagają odrębnych uzgodnień z Zamawiającym.

### **8.2.2. Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy zgodny ze stanem faktycznym**

Niezależnie od postanowień par. 6 Kontraktu i innych postanowień niniejszego dokumentu, Wykonawca złoży Zamawiającemu bezpośrednio przed Przekazaniem do Eksploatacji Szczegółowy Harmonogram Rzeczowy zgodny ze stanem faktycznym. Harmonogram ten stanowić będzie obszerne zestawienie, odnotowujące "rzeczywistą datę rozpoczęcia" i "rzeczywistą datę zakończenia" wszystkich działań podjętych przez Wykonawcę w trakcie trwania realizacji Przedmiotu Zamówienia. Wykonawca w szczególności zadba, aby w tym harmonogramie skrupulatnie odnotowano wszystkie opóźnienia i przedłużenia czasu względem Szczegółowego Harmonogramy Rzeczowego, wg stanu faktycznego.

## **8.3. WYMAGANIA DO DOKUMENTACJI WYKONAWCY**

### **8.3.1. Zakres Dokumentacji Wykonawcy**

Wykonawca wykona i dostarczy Dokumentację Wykonawcy niezbędną do wykonania Prac, w tym, między innymi:

- A. Inwentaryzacje i ekspertyzy dla celów projektowych;
- B. Projekt Podstawowy;



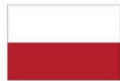
- C. Wykonawca prześle zamienny projekt budowlany oraz inne dokumenty niezbędne do uzyskania prawomocnej zamiennej decyzji o pozwoleniu na budowę i pozwoleniu na użytkowanie Inwestycji (jeśli dotyczy). Zamawiający zwolniony będzie od jakiejkolwiek odpowiedzialności za poprawność lub kompletność projektu budowlanego, zamiennego, zamiennego pozwolenia na budowę, jak i innej Dokumentacji Wykonawcy;
- D. Projekty Wykonawcze w branżach: budowlano - instalacyjnej (między innymi: architektoniczną, konstrukcyjną, instalacji sanitarnych, wodno-kanalizacyjnych, wentylacji, ogrzewania, klimatyzacji, przeciwpożarowych, technologicznej, elektrycznej, AKPiA;
- E. Dokumentację Projektową Powykonawczą.

Wykonawca wykona i dostarczy pozostałą dokumentację niezbędną do wykonania Prac, w tym, między innymi;

- A. Dokumentacja Powykonawcza obiektu budowlanego;
- B. Dane dotyczące ograniczeń dostawy;
- C. Dokumentację zamówienia i produkcji, (w tym dokumentację kontroli jakości);
- D. Plan Realizacji inwestycji;
- E. Procedurę Przekazania do eksploatacji;
- F. Dokumentację eksploatacyjną urządzeń;
- G. Dokumentację szkoleń;
- H. Dokumentację prawną (w tym dokumentację koncesji i zezwoleń).

### **8.3.2. Wymagania ogólne dotyczące Dokumentacji Wykonawcy**

- A. Dokumentacja Wykonawcy przekazana Zamawiającemu w ramach realizacji Przedmiotu Kontraktu będzie własnością Zamawiającego, który będzie mógł nią rozporządzać zgodnie z postanowieniami §33 Kontraktu, będzie spełniać następujące zasadnicze wymagania:
- B. Językiem Dokumentacji Wykonawcy jest język polski,
- C. Rysunki i schematy będą zgodne z przyjętymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej standardami i normami m.in. w zakresie symboliki, oznaczeń, skal, itd. jak i obowiązującym prawem polskim,
- D. Wszystkie urządzenia i instalacje będą projektowane tak aby ich eksploatacja, remonty i inne wykonywane na nich prace mogły być prowadzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.z 2021 poz. 1210 wraz z późniejszymi zmianami).
- E. We wszystkich dokumentach, opisach i obliczeniach Wykonawca stosować będzie jednostki miar i wag wg układu SI.
- F. Dokumentacja Wykonawcy będzie charakteryzować się spójnością terminologii, opisów tekstowych i użytych symboli.

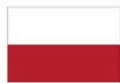


- G. W Dokumentacji Wykonawcy dokumentacji do oznaczeń obiektów, Instalacji i urządzeń zostanie zastosowany system KKS stosowany w Veolia Energia Łódź S.A.
  - H. Wykonawca przedstawi zbiorczy spis Dokumentacji Wykonawcy z podaniem struktury i zasad podziału,
  - I. Dostarczona Dokumentacja Wykonawcy będzie w przynajmniej jednym egzemplarzu posiadała oryginalne podpisy i pieczętki projektantów oraz wymagane przepisami uzgodnienia tj. rzeczoznawców ppoż, ergonomii, bhp itp.
  - J. Wykonawca przedstawi oświadczenie o kompletności Dokumentacji Wykonawcy na każdym etapie projektowania.
  - K. Obliczenia szczegółowe będą do wglądu na żądanie Zamawiającego u Wykonawcy Dokumentacji Wykonawcy, natomiast w Dokumentacji Wykonawcy przedstawione zostaną w formie wynikowej,
  - L. Wskazane jest, aby Dokumentacja Wykonawcy dla branż elektrycznej i AKPiA była wykonywana przez jeden podmiot. Jeśli nie będzie to możliwe, należy bezwzględnie przestrzegać by była w pełni spójna od źródła sygnału do wejścia systemu cyfrowego,
  - M. Całość Dokumentacji Wykonawcy będzie wykonana i dostarczona Zamawiającemu w 3 egz. w formie papierowej oraz kopie dokumentacji zostaną dostarczone Zamawiającemu w formie elektronicznej za pomocą dedykowanych platform w jednym z niżej wymienionych standardów:
    - a. opisy, dokumenty tekstowe: Word 2010 lub wyższy,
    - b. rysunki, schematy: jednocześnie w dwóch formatach \*.dwg i \*.pdf,
    - c. tabele, wykresy: Excel 2010 lub wyższy.
- W przypadku, gdy Kontrakt lub OPZ wskazuje na odmienne wymagania poszczególnych części Dokumentacji Wykonawcy w stosunku do wskazanych powyżej, Wykonawca zobowiązany jest do ich przestrzegania
- N. Każdy tom dostarczonej do Zamawiającego Dokumentacji Wykonawcy, będzie posiadał wypełniony formularz spisu dokumentów i rysunków.
  - O. Spis Dokumentacji Wykonawcy będzie dostarczony niezależnie od tego czy dokumentacja przekazywana jest w formie papierowej, czy też elektronicznej,
  - P. Opis każdego elementu tomu Dokumentacji Wykonawcy, Wykonawca określi w "Procedurze dostarczania", wymiany, zatwierdzania i aktualizacji dokumentacji.

### 8.3.3. Zakres systemu Zamawiającego do zarządzania dokumentacją AoDocs

- A. Na potrzeby zarządzania Dokumentacją Wykonawcy i wszelką inną dokumentacją (uwzględniając korespondencję) w toku realizacji Przedmiotu Kontraktu, od momentu daty wejścia Kontraktu w życie do 60 dnia kalendarzowego po upływie Okresu Gwarancyjnego (chyba że Strony postanowią inaczej, co nie wymaga zmiany Kontraktu w formie aneksu), Zamawiający zapewni Wykonawcy elektroniczną platformę AODocs, zgodnie z **Załącznikiem nr 15a** do SWZ Część II. Zamawiający nie dopuszcza innego oficjalnego sposobu przekazywania i zarządzania Dokumentacją Wykonawcy i wszelką inną dokumentacją. Inne platformy, bazy

- danych, bazy Dokumentacji Wykonawcy używane przez Wykonawcę lub Podwykonawców są traktowane jako robocze lub tymczasowe, a aktywności na nich nie są uznawane jako wiążące dla Stron oraz zgodne z wymogami kontraktowymi.
- B. Procedury obowiązujące dla elektronicznej platformy AODocs wskazują na następujące obszary zarządzania Dokumentacją Wykonawcy:
- a) System numeracji Dokumentacji Wykonawcy i wszelkiej innej dokumentacji;
  - b) Zarządzanie wydawaniem, sprawdzaniem i zatwierdzaniem Dokumentacji Projektowej;
  - c) Zarządzanie harmonogramem wydawania Dokumentacji Wykonawcy i wszelkiej innej dokumentacji;
  - d) Śledzenie ścieżki wydawania, sprawdzania i zatwierdzania Dokumentacji Wykonawcy;
  - e) Zarządzanie korespondencją;
  - f) A także zawierają wzory protokołów, które będą wykorzystywane podczas realizacji Kontraktu.
- C. Zamawiający udostępni Wykonawcy licencję do platformy AODocs w zakresie ograniczonym i dostosowanym do obszaru odpowiedzialności Wykonawcy:
- a) Korzystania z procedur kodowania Dokumentacji Wykonawcy, gotowych formatek projektowych oraz formatek korespondencji;
  - b) Wprowadzania Dokumentacji Wykonawcy na platformę;
  - c) Przeglądu Dokumentacji Wykonawcy na platformie w zakresie wyznaczonym przez Zamawiającego;
  - d) Prowadzenia oficjalnej korespondencji w toku realizacji Przedmiotu Kontraktu.
- D. Każdy dokument, zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę standardem numerowania Dokumentacji Wykonawcy, będzie miał unikalny numer bazujący na procedurze kodowania dokumentów AODocs PROCEDURA IDENTYFIKACJI DOKUMENTÓW PROJEKTU, nr dokumentu: WHAL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0001. Numer ten, stanowił będzie oficjalny numer dokumentu i będzie on używany w odniesieniach pomiędzy innymi dokumentami, w treści innych dokumentów (jeśli Wykonawca będzie się na niego powoływał). Nie jest dopuszczalne stosowanie w treści Dokumentacji Wykonawcy numerów innych dokumentów Wykonawcy, nadawanych zgodnie z numeracją nie związaną z Przedmiotem Kontraktu. Nie jest dopuszczalne stosowanie w innej Dokumentacji Wykonawcy (np. opisach technologicznych) numeru wewnętrznego (dostawcy czy też producenta urządzenia), a jedynie oficjalnego numeru dokumentu dla Kontraktu.
- E. Wykonawca opracuje Księgę Kodów KKS dla Projektu WHAL w oparciu o obowiązującą w Veolia Energia Łódź S.A. Księgę Kodów KKS, nr dokumentu: C2GL-VLD-00xxx00-PMT-PRO-0020 (**Załącznik 15** do SWZ Część II).
- F. Dokumentacja Wykonawcy będzie oparta na opracowanej przez Wykonawcę Księdze Kodów KKS. Wszelkie listy kodów KKS (zestawienia zawierające kody urządzeń, pomiarów, sygnałów z bloku gazowego, kabli, przewodów, itd.) będą przygotowane i przekazane również w edytowalnym formacie arkusza kalkulacyjnego Excel.



- G. Zamawiający przeszkoli Wykonawcę w ramach Kontraktu z obsługi oprogramowania AODocs do zarządzania Dokumentacją Wykonawcy i wszelką inną dokumentacją powstałą w trakcie realizacji Przedmiotu Kontraktu. Szkolenie zostanie przeprowadzone w Łodzi, w miejscu budowy Akumulatora Ciepła w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego biorąc pod uwagę termin podpisania Kontraktu i Harmonogram Rzeczowo-Finansowy. Szkolenie zostanie przeprowadzone dla wybranej grupy pracowników Wykonawcy (wstępnie ok. 10-20 osób).
- H. Bardziej szczegółowy opis platformy AODocs znajduje się w **Załącznik nr 15a** (WHAL-VLD-00xxx00-PMT-NOT-0001).

#### **8.3.4. Wymagania dotyczące inwentaryzacji i ekspertyz do celów projektowych**

- A. Wykonawca wykona inwentaryzację obiektów niezbędnych dla prawidłowej realizacji zadania. Wykonawca przeprowadzi także niezbędne ekspertyzy, pomiary i analizy, a ich wyniki udostępni Zamawiającemu.
- B. Wymagania dotyczące zamiennego projektu budowlanego oraz innych dokumentów niezbędnych do uzyskania zamiennej decyzji o pozwoleniu na budowę Przedmiotu Kontraktu i jego pozwoleniu na użytkowanie:
- C. Zawartość opracowań musi umożliwić uzyskanie pozwoleń na budowę i być zgodna m.in z wymaganiami:
  - a. Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U.z 2024r. poz. 725),
  - b. pozostałych aktów prawnych związanych z Ustawą Prawo Budowlane.
  - c. Projekt Budowlany musi być wykonany wg wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z 11 września 2020 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późn. zm. Projekt musi być zaopiniowany przez rzeczoznawców ds. BHP (grupa uprawnień 2.3), ergonomii i ppoż (Dz.U. z 2022 r. poz. 1679 z późniejszymi zmianami).

#### **8.3.5. Wymagania dotyczące projektu podstawowego**

- A. Projekt podstawowy będzie przedstawiał rozwiązania techniczne dla głównych układów i instalacji Akumulatora Ciepła wraz z powiązaniem z układami i instalacjami Zamawiającego na granicy Przedmiotu Kontraktu.
- B. Projekt podstawowy będzie stanowił podstawę do opracowywania zamiennego projektu budowlanego, projektów wykonawczych głównych układów oraz zdefiniowania podstawowych założeń do złożenia zamówień na dostawy kluczowych komponentów.
- C. Ostateczna forma i zawartość dokumentacji projektu podstawowego zostanie uzgodniona przez Strony w trakcie realizacji Kontraktu, jednak będzie zawierać co

najmniej dokument opisowy, rysunki (w tym PZT), schematy (w tym technologiczne oraz schemat jednokreskowy układu elektroenergetycznego), w tym zestawienie podstawowych parametrów technicznych, charakterystyki układu oraz kryteria doboru rozwiązań technicznych z uzasadnieniem,

- D. Projekt podstawowy podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego. W przypadku, gdy nastąpią zmiany w dokumentach zatwierdzonych przez Zamawiającego, Wykonawca przedstawi zrewidowane dokumenty do ponownego zatwierdzenia.
- E. W Projekcie podstawowym zostanie przedstawiona podstawowa lista kodów dotyczących budynków i budowli oraz podstawowych elementów instalacji.

### 8.3.6. Wymagania dotyczące projektów wykonawczych

- A. Wszystkie projekty wykonawcze branży budowlanej i instalacyjnej będą sporządzone i sprawdzone (zweryfikowane) przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiednich specjalnościach; projektant i sprawdzający nie mogą być tą samą osobą;
- B. Wszystkie projekty wykonawcze będą sporządzone w szczególności zgodnie z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii 1 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) jak również wg zasad wymienionych poniżej:
- C. Każdy tom i pakiet projektów wykonawczych będzie zawierał część ogólną zawierającą:
  - a. wykaz dokumentacji związanej (przynależnej),
  - b. potwierdzenie zgodności rozwiązań z Projektem Budowlanym,
  - c. potwierdzenie zgodności z obowiązującymi przepisami i normami,
  - d. uzgodnienia i weryfikację dokumentacji projektów wykonawczych w zakresie przepisów bhp, ergonomii i przepisów pożarowych,.
  - e. uzgodnienia międzybranżowe,

a ponadto:

- a. w zakresie technologicznym:
  - szczegółowy opis instalacji, armatur i urządzeń wraz z ich parametrami,
  - schematy technologiczne instalacji,
  - rysunki montażowe instalacji, urządzeń, rurociągów, konstrukcji itp.,
  - rysunki szczegółowe elementów nietypowych (jednostkowych) instalacji i konstrukcji,
  - specyfikacje elementów instalacji, armatury, urządzeń i osprzętu pomocniczego, środków izolacyjno – zabezpieczających,
  - szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru i zabezpieczeń antykorozyjnych.
- b. w zakresie budowlanym:

- szczegółowy opis konstrukcji budowlanych stanowiących przedmiot dokumentacji,
  - listę założeń od branży technologicznej i innych branż instalacyjnych, które były danymi wejściowymi do wykonania danego projektu branży budowlanej (między innymi rysunki aranżacyjne (dyspozycyjne), założeń budowlanych, plany obciążeń, itp),
  - specyfikację zabezpieczeń antykorozyjnych, przeciwwodnych i przeciwwilgociowych, chemoodpornych, zabezpieczeń ppoż.,
  - obliczenia statyczne głównych elementów konstrukcyjnych i obliczenia dynamiczne tam gdzie to wymagane,
  - kompletną dokumentację rysunkową zgodną z normami i obowiązującymi przepisami obejmującą zarówno rysunki zestawcze i warsztatowe konstrukcji, rysunki szalunkowe i zbrojenia konstrukcji żelbetowych, jak i rysunki nietypowych elementów konstrukcji,
  - kompletne zestawienia i specyfikacje materiałów i elementów konstrukcji,
  - obciążenia użytkowe poziomów technologicznych,
  - lokalizacje fundamentów, konstrukcji itp.,
  - szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru.
- c. w zakresie instalacyjnym:
- szczegółowy opis instalacji, urządzeń i armatury - stanowiących przedmiot dokumentacji – wraz z ich parametrami,
  - schematy funkcjonalne instalacji wraz z opisem ich działania,
  - rysunki szczegółowe urządzeń, rurociągów, konstrukcji wsporczych – dla nietypowych elementów instalacji - wraz z rysunkami montażowymi - jeśli takie będą niezbędne,
  - specyfikację elementów instalacji, urządzeń, osprzętu, konstrukcji, środków a/korozyjnych i ppoż.,
  - szczegółowy opis działania automatyki dla tych rodzajów instalacji przy których ona występuje, wraz z nawiązaniem do części AKPiA,
  - szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru poszczególnych instalacji i ich zabezpieczeń antykorozyjnych. i ppoż.,
- d. zakresie elektrycznym:
- szczegółowy opis urządzeń instalacji elektrycznych stanowiących przedmiot dokumentacji (wraz z instalacją oświetlenia),
  - szczegółowe obliczenia projektowe,
  - kompletną dokumentację rysunkową obejmującą schematy jednokreskowe, schematy zasadnicze, schematy montażowe urządzeń, aparatów, listew zaciskowych i przyłączy kablowych, rzuty instalacji, rysunki dyspozycyjne itd,
  - specyfikacja materiałów montażowych,
  - schematy zasilania i uziemień,
  - albumy kabli,

- kompletne zestawienia i specyfikacje urządzeń, aparatury, elementów instalacji.
- e. w zakresie AKPiA:
- szczegółowy opis systemu automatyki, w tym konfiguracji i rozmieszczenia elementów składowych systemu, zmian w istniejących układach pomiarowych, sterowania i układach automatycznej regulacji (UAR),
  - opis układów automatycznej i ręcznej regulacji (UAR i URR),
  - schematy technologiczne z naniesionymi punktami pomiarowymi, układami sterowania i UAR (tzw. „schematy bąbelkowe”),
  - pełną specyfikację urządzeń i modułów systemowych,
  - schematy poszczególnych obwodów pomiarowych na osobnych stronach, z umieszczeniem wszystkich danych
  - schematy dotyczące sygnałów związanych z obwodami sterowania – na jednej (lub 2 kolejnych stronach) umieszczone wszystkie sygnały dotyczące danego obwodu sterowania, nie dopuszcza się rozrysowania obszycia modułów systemu sterowania. Schematy należy wykonać z odpowiednią adresacją do dokumentacji elektrycznej,
  - w dokumentacji elektrycznej schemat dotyczący danego układu sterowania musi zawierać cały obwód sterowania, od zacisków zasilających na rozdzielni do modułów wejść, wyjść systemu sterowania (razem z nimi) z odpowiednią adresacją przy elementach łączeniowych,
  - algorytmy sterowania (sekwencyjnego), regulacji oraz blokad i zabezpieczeń w pełnym zakresie pracy. Możliwe są następujące warianty dokumentacji w tym zakresie: PFUP (Process Functional Plans), Blokowy, opisowy z blokadami,
  - schematy lokalizacji aparatury na obiekcie,
  - rysunki rozmieszczenia aparatury w elementach prefabrykowanych (plany obłożenia mocowania modułów),
  - schematy montażowe elementów prefabrykowanych (plany połączeń szaf),
  - listy kablowe,
  - albumy kabli,
  - specyfikację materiałów montażowych,
  - schematy zasilania i uziemień,
  - dokumentację oprogramowania systemowego, specjalizowanego (m.in. łączy cyfrowych i połączeń sieciowych) oraz diagnostycznego,
  - schematy montażowe i specyfikacje układu zasilania AKPiA,
  - szczegółowe warunki techniczne wykonania, montażu, odbioru,
  - wymagane jest zatwierdzenie grafik i logik sterowania na etapie projektu przez Zamawiającego,

- w ramach projektu powinno być dostarczone oprogramowanie inżynierskie (narzędzia i źródła) zarówno do części obiektowej (sterowników) jak i do systemu wizualizacji, w celu możliwości wykonywania bieżących zmian przez Zamawiającego lub do bezpłatnego udostępniania w przyszłości podmiotom wykonującym modernizację instalacji, na potrzeby związane z tą modernizacją.
  - poprawione ze względu na zmiany i wymianę układów pomiarowych protokoły z prób funkcjonalnych działania blokad, zabezpieczeń i sygnalizacji technologicznych urządzeń,
- f. w zakresie instalacji teletechnicznych, ppoż i monitoringu:
- szczegółowy opis systemów, w tym konfiguracji i rozmieszczenia elementów składowych systemu,
  - pełna specyfikacja obwodów tych systemów,
  - schematy ideowe,
  - algorytmu oprogramowania,
  - rysunki rozmieszczenia aparatury,
  - schematy montażowe elementów prefabrykowanych (podłączenia szaf),
  - albumy kabli,
  - specyfikacja materiałów montażowych,
  - schematy zasilania i uziemień,
  - dokumentacja oprogramowania,
  - schematy montażowe i specyfikacje układu zasilania,
- o. Zarówno zamienny projekt budowlany jak i same instalacje i ich wykonanie muszą spełniać wymagania aktualnych norm dotyczących instalacji ppoż. i systemów monitoringu oraz posiadać stosowne opinie zgodnie z aktualnymi normami.

### 8.3.7. Wymagania dotyczące dokumentacji Projektowej Powykonawczej

Dokumentacja Projektowa z poprawkami i zmianami wykonanymi w trakcie montażu, umożliwiającą bezpieczne prowadzenie eksploatacji Prac przez personel operacyjny Zamawiającego w trakcie Ruchu Próbnego i bezpośrednio po nim, zostanie przekazana służbom Zamawiającego na **10 Dni** przed rozpoczęciem Ruchu Próbnego. Będzie ona na bieżąco korygowana przez Wykonawcę o zmiany wprowadzane w trakcie Ruchu Próbnego. W terminie **min. 10 Dni przed zgłoszeniem Przedmiotu Kontraktu do uzyskania zgody na użytkowanie** zostanie zastąpiona przez wykonaną na jej podstawie Dokumentacją Powykonawczą i złożona Zamawiającemu do zatwierdzenia.

#### 8.3.7.1. Wymagania dotyczące Dokumentacji Powykonawczej AKPiA

W zakresie AKPiA Dokumentacja Powykonawcza musi być uzupełniona o:

- A. protokoły z testów fabrycznych dostarczanych urządzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej,
- B. karty gwarancyjne,
- C. atesty materiałów (dla króćców, zwęzek pomiarowych, rur impulsowych itp.),
- D. protokoły sprawdzenia aparatury kontrolno-pomiarowej (przed montażem),
- E. karty nastaw parametrów przetworników programowalnych itp.
- F. protokoły sprawdzenia torów pomiarowych i torów rozkazów na obiekcie, po podłączeniu aparatury do systemu sterowania,
- G. protokoły sprawdzenia urządzeń dostarczonych przez poddostawców wraz z kartami nastaw parametrów sterowników lokalnych,
- H. protokoły z uruchomienia systemu sterowania oraz wszystkich powiązań z komputerową siecią przemysłową,
- I. protokoły z przeprowadzonych przez Wykonawcę w obecności Zamawiającego prób funkcjonalnych działania blokad, zabezpieczeń i sygnalizacji technologicznych urządzeń, z podanymi wartościami progowymi,
- J. protokoły sprawdzenia działania torów URR i UAR,
- K. sprawozdanie z prób odbiorowych (badań) Układów Automatycznej Regulacji (UAR),
- L. kody źródłowe oprogramowania sterowników i systemu wizualizacji (w formie elektronicznej).

#### 8.3.7.2. Wymagania dotyczące Dokumentacji Powykonawczej obiektu budowlanego

- A. Dokumentacja powykonawcza obiektu budowlanego będzie wykonana zgodnie z art. 57 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U.z 2024 r. poz. 725 z p. zm.) i będzie zawierać
- B. Dziennik Budowy,
- C. protokoły badań i sprawdzeń wymaganych prawem budowlanym,
- D. inwentaryzację geodezyjną powykonawczą
- E. zatwierdzony projekt architektoniczno-budowlany z naniesionymi w trakcie budowy zmianami – stanowiący integralną część posiadanego przez inwestora pozwolenia na budowę,
- F. oświadczenie Kierownika Budowy o wykonaniu Robót Budowlanych zgodnie z zamiennym projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami techniczno-budowlanymi oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy.

### **8.3.8. Wymagania odnośnie dokumentacji zamówienia i produkcji (w tym dokumentacji kontroli jakości)**

Dokumentacja zamówienia i produkcji obejmuje wszystkie dokumenty świadczące o jakości wykonania i o bezpieczeństwie obsługi instalacji i urządzeń. Zaliczamy do nich np.:

- A. Świadectwa kontroli jakości
- B. Atesty i certyfikaty materiałowe
- C. Aprobaty techniczne
- D. Certyfikaty zgodności z zasadniczymi wymaganiami odpowiednich Dyrektyw, Rozporządzeń właściwych ministrów, norm technicznych itp.
- E. Dokumentacja zamówienia i produkcji musi być dostarczona przed pierwszym uruchomieniem całej Instalacji lub jej części.

### **8.3.9. Plan Realizacji**

Plan Realizacji obejmuje:

- A. Projekt organizacji Terenu Budowy, którego minimalny zakres obejmuje:
  - a. określenie wielkości Terenu Budowy, jego wygradzenia wraz z napisami informacyjnymi i ostrzegawczymi, placów odkładczych, dróg transportowych, lokalizację dźwigów itp.,
  - b. określenie wielkości i lokalizację zaplecza socjalnego,
  - c. projekt instalacji zasilania Terenu Budowy w energię elektryczną, instalację telefoniczną i wodno-kanalizacyjną z określeniem zapotrzebowania na media,
  - d. wielobranżowy opis organizacji montażu uwzględniający ich technologiczną kolejność, zmianowość, gabaryty montowanych elementów itp., oraz zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach energetycznych,
  - e. podstawowe dane techniczne sprzętu przewidzianego do wykorzystania przy realizacji projektu.
- B. Schemat organizacyjny ilustrujący organizację powołaną przez Wykonawcę na potrzeby realizacji Kontraktu. Schemat organizacyjny winien zawierać nazwiska oraz doświadczenie zawodowe starszego rangą personelu eksperckiego oraz Przedstawiciela Wykonawcy. Wykonawca powiadomi przedstawiciela Zamawiającego o każdym przeglądzie lub zmianach schematu organizacyjnego.
- C. Harmonogram projektu technicznego, wykaz kluczowych dokumentów technicznych, terminy ich opracowania oraz przedłożenia uwzględniające procedurę uzyskiwania komentarzy Zamawiającego.
- D. Szczegółowy wykaz i harmonogram procedur uzyskiwania zezwoleń i zgód wraz ze wskazaniem efektywnych procedur prawnych /czynności i wskazaniem właściwych władz publicznych, biegiem okresu (czas trwania) procedury uzyskiwania Zezwoleń i zgód, planowanymi datami składania dokumentów z wnioskami o wydanie poszczególnych zezwoleń.
- E. Szczegółowe zestawienie punktów styknych z Prac oraz czynnościami montażu wraz z głównymi elementami tych czynności;

- F. Wstępny program Przekazania do Eksploatacji i Prób;
- G. Warunki, jakie winien zapewnić Zamawiający: usługi, technologie i inne połączenia montażowe, dostawy energii, systemy zewnętrzne niezbędne do Przekazania do Eksploatacji, etc.;
- H. Wstępną listę istotnych kontroli oraz prób, jakie należy przeprowadzić w toku kompletnej procedury;
- I. System kodów (określony przez Zamawiającego) w dokumentach technicznych;
- J. Listę kompletności Punktów Kontrolnych w oparciu, o którą wykonywane będą odbiory częściowe branżowe;
- K. Procedurę dostarczania, wymiany, zatwierdzania i aktualizacji dokumentacji;
- L. **Program Zapewnienia Jakości (PZJ)** obejmujący opis sposobu zapewnienia koordynacji wszystkich Prac w ramach realizacji Przedmiotu Kontraktu od fazy projektowania do zakończenia budowy w tym,:
  - a. opis stosowanego systemu zapewnienia jakości (w tym procedury odbiorowej), uwzględniający m.in.:
    - ustanowienie wytycznych oraz wymagań dla przebiegu etapów procesu odbiorowego w tym dla zakresu wytwarzania (produkcji, spedycji),
    - ustanowienie wytycznych oraz wymagań dla przebiegu etapów procesu odbiorowego Prac na Terenie Budowy,
    - ustanowienie wytycznych i wymagań planowania, powiadamiania, przeprowadzania dokumentowania badań, testów, sprawdzeń wynikających z Planów Kontroli i Badań (Planów Inspekcji),
    - zasady przygotowania, uzgadniania Planów Kontroli i Badań (Planów Inspekcji) oraz metody powiadamiania i akceptacji dokumentu przez Zamawiającego,
    - określenie zasad współpracy, odpowiedzialności oraz zakresu działań Stron oraz stron trzecich biorących udział w procesie odbiorowym,
    - zdefiniowanie form komunikacji oraz zunifikowanych wzorów dokumentów biorących, zgodnie
    - określenie zasad weryfikacji dokumentacji niezbędnej dla prawidłowego przeprowadzenia procesu odbiorowego oraz wzorów dokumentów zgodnie z **Załącznikiem nr 1** do Części III (Wzór Umowy),
    - wskazanie osób upoważnionych do podpisywania i akceptacji dokumentacji odbiorowej.
  - b. specyfikację posiadanych uprawnień w zakresie projektowania, produkcji i Robót Budowlanych,
  - c. **Plan Kontroli i Badań (Plan inspekcji)** obejmujący m.in.:
    - rodzaj i zakres badań, testów, sprawdzeń, jakie będą przeprowadzane w trakcie procesu produkcyjnego (w tym u Podwykonawców i Dalszych Podwykonawców) lub w trakcie realizacji Prac na Terenie Budowy w odniesieniu do wymaganego fragmentu Prac,
    - zakresy kontroli (rodzaj czynności, kontrolowane parametry),

- dokumenty stanowiące podstawę przeprowadzenia czynności kontrolnej i kryteria oceny, w tym rysunki, normy, procedury testów, i inne,
- zapisy powstające z przeprowadzonej czynności kontrolnej (protokoły, raporty, wyniki badań, inne zapisy),
- uczestników (Zamawiający, Wykonawca, Jednostka Notyfikująca, UDT) z określeniem punktów świadka i punktów zatrzymania.

Wykonawca ma obowiązek uzgodnić i przekazać w formie elektronicznej uzgodnioną treść Planów Kontroli i Badań (Planów inspekcji) z Zamawiającym nie później niż na 14 Dni Roboczych przed rozpoczęciem pierwszej czynności kontrolnej dla danego Planu Kontroli i Badań (Planu inspekcji). Na uzasadniony wniosek Wykonawcy, powyższy termin może być uzgodniony indywidualnie dla konkretnego przypadku, jednakże termin ten powinien umożliwić Stronom dokonanie uzgodnień Planów Kontroli i Badań (Planów inspekcji) przed rozpoczęciem danych Prac.

W Planach Kontroli i Badań (Planach inspekcji) przekazywanych do Zamawiającego, Wykonawca zaproponuje punkty uczestnictwa Zamawiającego w czynnościach kontrolnych w nich wskazanych. Udział Zamawiającego może mieć charakter m.in. „punktu świadka” / „punktu zatrzymania”, przeglądu dokumentów. W przypadku jeśli Zamawiający uzna to za stosowne, Zamawiający zmieni zakres swojego uczestnictwa.

Zgodnie z wymaganiami prawa polskiego w wybranych czynnościach kontrolnych dla urządzeń i robót podlegających np: wymaganiom Ustawy o Dozorze Technicznym, Dyrektywie Ciśnieniowej PED oraz Dyrektywom Europejskim, inne (jeśli ma zastosowanie) wymagane jest uzgodnienie Planów Kontroli i Badań (Planów inspekcji) oraz udział przedstawicieli stron trzecich w czynnościach kontrolnych. Strona trzecia określi punkty uczestnictwa.

W przypadku inspekcji, prób i testów przeprowadzanych poza Terenem Budowy (np. kontrole i testy u Podwykonawców, Dalszych Podwykonawców), Wykonawca jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego w formie pisemnej o zamiarze przeprowadzenia danej inspekcji, próby czy testu na co najmniej:

- 5 Dni Roboczych przed planowanym terminem przedmiotowej kontroli, w przypadku jeżeli odbywa się ona na terytorium Polski, oraz
- 14 Dni Roboczych przed planowanym terminem przedmiotowej kontroli, dla inspekcji zagranicznych odbywających się na terenie UE, oraz
- 21 Dni Roboczych przed planowanym terminem przedmiotowej kontroli, w przypadku jeżeli odbywa się poza terenem Unii Europejskiej.

Plan Kontroli i Badań (Plan inspekcji) zostanie przygotowany przez Wykonawcę na wzorze, który jest zamieszczony w **Załączniku nr 1 do Części III (Wzór Umowy)**. Wzór ten ma charakter pomocniczy dla Wykonawcy. Jeżeli Wykonawca dysponuje swoim wzorem, Wykonawca może zaproponować swój wzór Planu Kontroli i Badań (Planu inspekcji) Zamawiającemu, i Zamawiający zdecyduje, czy uzna wzór Wykonawcy, czy też będzie wymagał przygotowania tego dokumentów w oparciu o wzór wskazany w ww. Załączniku.

Wykonawca, Podwykonawcy, Dalsi Podwykonawcy, mają obowiązek przeprowadzać uzgodnione kontrole i badania w Planie Kontroli i Badań (Planie Inspekcji) na każdym etapie realizacji Przedmiotu Kontraktu.

- M. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia spełniający wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz.U.2003r. poz. 120 z późn. zm.);
- N. Główne elementy programu produkcji i spedycji wskazujące planowanego Podwykonawcę, jak również szczegółowy wykaz i harmonogram procedur kontrolnych przeprowadzanych wspólnie przez Zamawiającego oraz Wykonawcę (kontrole fabryczne, procedury zdawczo-odbiorcze);
- O. Zasady współpracy między Zamawiającym, a Wykonawcą obowiązujące na Terenie Budowy obejmujące:
  - a. sposób informowania o stanie zaawansowania Prac, występujących zagrożeniach terminowych i jakościowych oraz metody ich eliminowania (cotygodniowe narady koordynacyjne i miesięczne raporty pisemne Wykonawcy),
  - b. sposób dokumentowania wydarzeń na budowie (Dziennik Budowy, protokoły z narad, notatki służbowe itp.),
  - c. zasady wystawiania poleceń pisemnych,
  - d. zasady ruchu osobowo - towarowego (wnioski o wystawienie przepustki, przepustki).
- P. Plan Realizacji powinien być zaopiniowany przez rzeczoznawców ds. bhp i ppoż.
- Q. Plan Realizacji zostanie dostarczony Zamawiającemu nie później niż w terminie dwudziestu jeden **(21) Dni od Daty Wejścia Kontraktu w Życie**.
- R. W trakcie realizacji wszystkich czynności objętych Planem Realizacji, Wykonawca będzie stosował wzory dokumentów, wskazane w **Załączniku nr 1 do Części III (Wzór Umowy)**.

### 8.3.10. Dokumentacja eksploatacyjna urządzeń

Dokumentacja ta będzie obejmować (oprócz osobno opisanej Dokumentacji Powykonawczej) całość dokumentów niezbędnych do poprawnej eksploatacji urządzeń i instalacji, a w szczególności:

- A. Dokumentację Techniczno-Ruchową (DTR) (po 3 egz.) od producenta każdego z urządzeń w języku polskim, z opisem urządzenia, jego parametrami technicznymi,



opisem paneli sterowniczych, zalecanymi czynnościami serwisowymi w trakcie eksploatacji i terminami przeglądów kontrolno-sprawdzających, z wykazem części szybko zużywających się i zamiennych (z podaniem częstotliwości ich wymiany) i materiałów eksploatacyjnych;

- B. Podręcznik Eksploatacji i Konserwacji całości instalacji oraz inne instrukcje instalacji lub urządzeń tworzących technologiczną całość. Podręcznik i instrukcje powinny zawierać:
- Charakterystykę mediów.
  - Zużycie materiałów eksploatacyjnych.
  - Opis węzłów procesu.
  - Przygotowanie instalacji do uruchomienia – zakres przeglądów i przygotowania urządzeń do ruchu.
  - Przeprowadzenie uruchomienia – sposób postępowania obsługi przy uruchamianiu.
  - Obsługa urządzeń i instalacji podczas normalnej pracy instalacji – prowadzenie eksploatacji zapewniające poprawną pracę.
  - Planowe odstawienie Instalacji
  - Awaryjne odstawienie Instalacji
  - Zakłócenia w pracy instalacji
  - Przeprowadzanie okresowych przeglądów, prowadzenie czyszczenia i konserwacji oraz pomiary kontrolne.
  - Wytyczne BHP i ppoż
- C. Instrukcje podlegać będą zatwierdzeniu przez Zamawiającego w terminie do 10 Dni.
- D. Instrukcje muszą być dostarczone Zamawiającemu i zatwierdzone **przed rozpoczęciem Rozruchu**, z zastrzeżeniem, że dopuszcza się drobne zmiany Podręcznika EiK na dalszych etapach Prac.

### 8.3.11. Dokumentacja szkoleń

- A. Wykonawca przygotuje materiały szkoleniowe dla pracowników obsługi urządzeń Zamawiającego, przedstawiające Instalację i sposób jej obsługi oddzielnie dla każdej z branż.
- B. Wykonawca przygotuje materiały szkoleniowe odnośnie remontów i utrzymania ruchu dla pracowników wydziału remontowego oddzielnie dla każdej z branż. W materiałach szkoleniowych Wykonawca określi programy remontowe, czyli wskaże rodzaje czynności remontowych, które należy prowadzić (konserwacja / diagnostyka / remont zapobiegawczy) z uwzględnieniem zakresu i częstotliwości.
- C. Udział w szkoleniu zostanie potwierdzony przez pracowników Zamawiającego, podpisem na liście obecności.



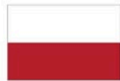
### 8.3.12. Wymagania dotyczące dokumentacji prawnej

- A. W zakresie urządzeń Instalacji i konstrukcji wymagających prawnego zatwierdzenia poprzez powołane do tego instytucje (takie jak np. UDT ) Wykonawca przygotowuje dokumentację wymaganą odpowiednimi przepisami, dostarczy ją odpowiednim instytucjom i po pozytywnym procesie zatwierdzenia dostarczy Zamawiającemu.
- B. Jeżeli przedmiotem dostaw i realizacji Wykonawcy będzie urządzenie lub instalacja stanowiąca know-how, licencję lub patent to należy postępować zgodnie z §33 SWZ Część III (Umowy).
- C. Zamawiający powinien otrzymać stosowną dokumentację zawierającą pełne dane i informacje umożliwiające poprawną eksploatację, licencje na użyte oprogramowanie, jak i dokumenty potwierdzające prawo do ich użytkowania.
- D. Dokumentacja prawna włącznie z niezbędnymi zatwierdzeniami i próbami musi być dostarczona przed pierwszym uruchomieniem całej instalacji lub jej części.

### 8.3.13. Raport o Postępie Prac

Każdy miesięczny raport o postępie Prac do Dnia Przekazania do Eksploatacji będzie uwzględniał:

- A. Opis głównych działań wykonanych w minionym miesiącu, głównych robót, jakie mają zostać rozpoczęte w nadchodzącym miesiącu oraz głównych robót, które nie zostały wykonane choć powinny były zostać wykonane oraz związanych z nimi zdarzeń w okresie objętym raportem (wykresy i szczegółowe opisy postępu Prac, w tym każdego etapu projektowania, Dokumentacji Wykonawcy, zaopatrzenia, produkcji, Dostaw na Teren Budowy, budowy, montażu, Pomiarów Gwarancyjnych , Rozruchu i próbnej eksploatacji),
- B. Opis stanu postępów w zestawieniu z pierwotnym Szczegółowym Harmonogramem Rzeczowym. Szacunkowe terminy osiągnięcia Punktów Kontrolnych. Przedstawienie podsumowania Punktów Kontrolnych oraz procentowego wykonania dla okresu objętego raportem, jak również wartości skumulowanej w zestawieniu z planowaną;
- C. Porównanie faktycznych i planowanych postępów w zadaniach krytycznych, ze szczegółowym opisem tych działań, które są obecnie opóźnione w stosunku do Szczegółowego Harmonogramu Rzeczowego, co do których istnieje prawdopodobieństwo, że mogą one wpływać na Szczegółowy Harmonogram lub mogą zagrażać Punktom Kontrolnym, wraz ze wskazaniem wymaganych działań naprawczych lub działań, jakie są (lub mają zostać) podjęte w celu przezwyciężenia takich aspektów oraz osób odpowiedzialnych za takie działanie;
- D. W odniesieniu do produkcji każdego głównego komponentu Instalacji i materiałów – nazwę producenta, lokalizację wyrażoną w procentach oraz rzeczywiste lub spodziewane daty: rozpoczęcia produkcji, kontroli wykonania produkcji, status produkcji wykonywanych przez Wykonawcę testów oraz
- E. Oświadczenie dotyczące nieprzewidzianych trudności, które mogą wpływać na postęp Prac, takich jak warunki utajone, poważne wypadki przy pracy, trudności w



pozyskaniu siły roboczej, przekroczenia ilości, braki materiałowe oraz podobne zdarzenia; wysyłki i przybycia na Teren Budowy.

- F. Comiesięczne uaktualnienia ścieżki krytycznej (CPM) Szczegółowego Harmonogramu oraz w formie elektronicznej;
- G. Status projektu technicznego, który winien zawierać wykaz złożonych dokumentów technicznych w zestawieniu z Szczegółowym Harmonogramem Rzeczowym;
- H. Status zakupów i produkcji zawierający kontrolę fabryczną, który winien zawierać wykaz stanu Urządzeń w zestawieniu z Szczegółowym Harmonogramem Rzeczowym;
- I. Status spedycji i Dostaw, który winien zawierać wykaz stanu Urządzeń, w zestawieniu ze Szczegółowym Harmonogramem Rzeczowym, jakie mają być dostarczone w bieżącym kwartale, ich lokalizację oraz kraj pochodzenia;
- J. Status rozbieżności oraz status odnośnych działań naprawczych, a także listę zmian, o których mowa w §30 Kontraktu.
- K. Status ryzyk;
- L. Kwestie związane z ochroną środowiska oraz bhp;
- M. Statystyki bezpieczeństwa, w tym szczegóły dotyczące wszelkich niebezpiecznych zdarzeń i działań związanych z aspektami ochrony środowiska i relacji publicznych,
- N. Status Zezwoleń, który winien zawierać wykaz stanu Zezwoleń w zestawieniu ze Szczegółowym Harmonogramem Rzeczowym;
- O. Raport dot. kontroli jakości, który winien zawierać wykaz stanu wyników prób w zestawieniu ze Szczegółowym Harmonogramem Rzeczowym;
- P. Raport na temat zasobów siły roboczej na Terenie Budowy;
- Q. Fotografie obrazujące stan produkcji i postępy na Terenie Budowy,
- R. Inne pozycje zgodnie z wiedzą Wykonawcy, jakie należy podać do wiadomości Zamawiającego celem umożliwienia zarządzania projektem zgodnie z Normami Zamawiającego.
- S. Na żądanie Zamawiającego, liczbę osób wraz z ich specjalizacją pracujących na Terenie Budowy, zgodnie z RODO, jeżeli istnieje uzasadniony powód, aby Zamawiający zażądał takiej informacji, taki jak m.in. opóźnienia, kwestie bezpieczeństwa lub inne istotne okoliczności wpływające na wykonanie przez Wykonawcę zobowiązań kontraktowych.

#### **8.4. WYMAGANIA DO PROCEDUR TESTÓW, ROZRUCHÓW, RUCHU PRÓBNEGO I REGULACYJNEGO**

[ZGODNIE Z ZAŁĄCZNIKIEM NR 1 DO KONTRAKTU (III CZĘŚĆ SWZ)]

#### **8.5. WYMAGANIA DLA PRZEKAZANIA DO EKSPLOATACJI**

[ZGODNIE Z ZAŁĄCZNIKIEM NR 1 DO KONTRAKTU (III CZĘŚĆ SWZ)]

## **8.6. WYMAGANIA DO PROCEDURY POMIARÓW GWARANTOWANYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH**

[ZGODNIE Z ZAŁĄCZNIKIEM NR 1 DO KONTRAKTU (III CZĘŚĆ SWZ)]

## **8.7. WYMAGANIA DO PROCEDURY ODBIORU KOŃCOWEGO**

[ZGODNIE Z ZAŁĄCZNIKIEM NR 1 DO KONTRAKTU (III CZĘŚĆ SWZ)]

## **8.8. SZKOLENIE PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO**

Szkolenie zapewni, że personel Zamawiającego lub personel wskazany przez Zamawiającego, będzie przygotowany praktycznie i teoretycznie do eksploatacji wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia wchodzących w zakres Przedmiotu Kontraktu pod warunkiem, iż do szkoleń zostaną przez Zamawiającego zgłoszeni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje, tj. posiadający odpowiednie uprawnienia energetyczne eksploatacji i dozoru. Ponadto Wykonawca zapewni odpowiednie szkolenie dotyczące ppoż. i BHP.

Przeszkolony personel Zamawiającego będzie w stanie:

- A. Bezpiecznie i ekonomicznie prowadzić eksploatację Instalacji wraz ze wszystkimi urządzeniami pomocniczymi wchodzącymi w zakres Przedmiotu Umowy oraz gospodarkami Zamawiającego współpracującymi/ powiązanymi z Instalacją, bez wsparcia Wykonawcy, we wszystkich sytuacjach ruchowych.
- B. Zapewnić regularną obsługę w prawidłowy sposób.
- C. Dokonywać napraw, przeprowadzać bieżące naprawy, wykorzystując przy tym specjalistyczne narzędzia dostarczone przez Wykonawcę.
- D. Zaplanować i przygotować zamówienia na remonty.
- E. Korzystać z dostarczonego oprogramowania.

Szkolenie będzie zawierać część teoretyczną i praktyczną i powinno być zróżnicowane z podziałem na personel zarządzający i kierowniczy, operatorów i dyżurnych inżynierów, personel eksploatacyjny oraz obsługę remontową.

Szkolenie będzie obejmować personel wskazany przez Zamawiającego.

### **8.8.1. Materiały szkoleniowe i prowadzenie szkolenia**

- A. Program i termin szkolenia dla każdego stanowiska zostanie ustalony pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą. Szkolenie dla każdego stanowiska odbywać się będzie, w co najmniej dwóch różnych terminach, a dla pracowników zmianowych w różnych terminach, dostosowanych do organizacji pracy Zamawiającego oraz uwzględniających zmianowość pracy szkolonego personelu.

- B. Wykonawca, co najmniej na 3 miesiące przed rozpoczęciem pierwszego etapu szkolenia, przedstawi proponowany program szkolenia obejmujący uszczegółowioną tematykę, proponowane liczby uczestników w poszczególnych grupach oraz czas szkolenia w siedzibie Zamawiającego..
- C. Szkolenia prowadzone będą w języku polskim.
- D. Przed rozpoczęciem szkolenia, w terminie najpóźniej do 30 dni przed każdym etapem szkolenia, Wykonawca sporządzi i prześle Zamawiającemu komplet materiałów szkoleniowych oraz dodatkowo po jednym egzemplarzu dla każdego uczestnika szkolenia. Materiały szkoleniowe sporządzone będą w języku polskim.
- E. Materiały szkoleniowe będą oparte na rysunkach i instrukcjach, jakie będą przedstawione w dokumentacji techniczno-ruchowej i instrukcjach eksploatacyjnych Instalacji.
- F. Materiały szkoleniowe będą własnością Zamawiającego i będą mogły służyć Zamawiającemu do doszkalania personelu na kursach wewnętrznych.
- G. Szkolenia teoretyczne (personelu dozoru i personelu eksploatacyjnego, dyżurnych elektroenergetyków i automatyków) i symulacyjno-diagnostyczne (dla Inżyniera Systemu) odbędą się przed Rozruchem Instalacji (Zamawiający nie wymaga dostarczenia stacji symulacyjnej lub/i treningowej).
- H. Szkolenia praktyczne i eksploatacyjne (personelu dozoru i personelu eksploatacyjnego, dyżurnych elektroenergetyków i automatyków, dla Inżyniera Systemu) będą odbywać się sukcesywnie w trakcie Ruchu Próbnego, ruchu regulacyjnego i optymalizacji i zostanie przeprowadzone do czasu Przejęcia do Eksploatacji.
- I. Na zakończenie szkolenia Wykonawca wyda uczestnikom zaświadczenia potwierdzające udział w szkoleniu i nabycie umiejętności do samodzielnej pracy na stanowiskach.

#### **8.8.2. Miejsce prowadzenia szkolenia**

- A. Podstawowe szkolenie teoretyczne będzie prowadzone w siedzibie Zamawiającego.
- B. W ramach szkolenia praktycznego uczestnicy szkoleń będą uczestniczyć w próbach i rozruchach instalacji.

#### **8.8.3. Program szkoleń**

- A. Program szkolenia będzie zrealizowany w terminach wynikających z Szczegółowego Harmonogramu Rzeczowego.
- B. W programie szkolenia dla każdego kursu ujęty będzie:
  - a. cel szkolenia,
  - b. liczba szkolonych osób,
  - c. miejsce szkolenia,
  - d. czas trwania szkolenia,

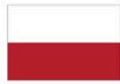


- e. zakres szkolenia,
- f. zestawienie użytej dokumentacji szkoleniowej.
- C. Szkolenie personelu zarządzającego i kierowniczego odbędzie się w 2 terminach i będzie obejmować:
  - a. ogólne przedstawienie głównych układów procesowych i ich charakterystyk ruchowych,
  - b. kryteria projektowe doboru elementów poszczególnych układów, przyjęte rezerwy projektowe, uzasadnienie przyjętych rozwiązań,
  - c. doświadczenia z pracy istniejących układów procesowych identycznych lub porównywalnych z określonymi w Umowie; rejestrowane awarie i zakłócenia, sposoby ich likwidacji, wnioski dla Zamawiającego.
- D. Szkolenie personelu dozoru i personelu eksploatacyjnego będzie dotyczyło uruchomienia i odstawienia urządzeń w ruchu normalnym, bezpiecznej pracy urządzeń, odstawienia urządzeń w trybie awaryjnym odbędzie się w 6 terminach i będzie obejmowało następujące części:
  - a. szkolenia będą prowadzone z uwzględnieniem poszczególnych obszarów technologicznych
  - b. ogólne przedstawienie głównych układów procesowych i ich charakterystyk ruchowych,
  - c. zasady prowadzenia ruchu Instalacji, w szczególności w stanach przejściowych takich jak: uruchomienie, odstawianie, zmiany obciążenia, i w stanach zakłóceńowych takich jak np.: awarie głównych urządzeń,
  - d. istniejące rezerwy układu i krytyczne wartości parametrów ruchowych.
- E. Szkolenie dyżurnych elektroenergetyków i automatyków, oraz specjalistów będzie dotyczyło wyposażenia elektrycznego i AKPiA odbędzie się w 6 terminach i będzie obejmowało następujące części:
  - a. procesową,
  - b. elektryczną,
  - c. AKPiA,
- F. Szkolenie inżynierów systemu odbędzie się w 1 terminie i będzie obejmować:
  - a. programowanie,
  - b. diagnostykę,
  - c. konserwację,
  - d. usuwanie błędów,
  - e. sprawdzanie blokad i zabezpieczeń,

m.in. w systemie operatorskim, systemach cyfrowych zabezpieczeń, sterownikach PLC, systemach komunikacji oraz systemach diagnostycznych.
- G. Szkolenie specjalistów zarządzania majątkiem odbędzie się w 2 terminach i będzie dotyczyło:
  - a. napraw doraźnych, wymiany części zamiennych, konserwacji i remontów urządzeń i wyposażenia istotnych z punktu zapewnienia wysokiej niezawodności pracy,
  - b. remontów rocznych – bieżących i średnich,



Fundusze Europejskie  
na Infrastrukturę,  
Klimat, Środowisko



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



- c. planowania i zamawiania remontów głównych.
- d. instalacji ogrzewania i wentylacji, instalacji ppoż. itp.



## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### 1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Dokumenty, które są w posiadaniu Zamawiającego, które Wykonawca odpowiednio uwzględni i zastosuje podczas wykonywania Przedmiotu Zamówienia:

- A. Decyzja umarzająca postępowanie w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach DEK-OŚR-I.6220.130.2023 z dnia 04.01.2024 r.
- B. Decyzja o warunkach zabudowy DPRG-UA-IX.6730.154.2024 z dnia 21.06.2024 r.

Dokumenty, które są w posiadaniu Zamawiającego i mogą zostać wykorzystane przez Wykonawcę do oceny, czy i w jakim zakresie oraz w jaki sposób skorzysta z tych dokumentów dla realizacji Przedmiotu Zamówienia:

- A. Projekt budowlany nr WHAL-PBM-07NDx00-PER-TED-0001 wykonany przez PROBUDMIX Biuro Projektów Inżynierskich Spółka z o. o. z dnia 06.12.2024 r.
- B. Decyzja o pozwoleniu na budowę nr DPRG-UA-III.159.2025

### 2. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

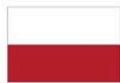
Wszystkie Prace objęte Przedmiotem Zamówienia prowadzone będą w obrębie działki, będącej własnością Zamawiającego.

Oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zostanie przekazane Wykonawcy na etapie opracowywania Dokumentacji Projektowej.

### 3. Podstawowe przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem Przedmiotu Kontraktu

Podstawowe przepisy prawne:

- A. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami).
- B. Ustawa z dnia 12 września 2002r. o normalizacji (Dz. U. Nr 169 poz. 1386) z późniejszymi zmianami.
- C. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz.881) z późniejszymi zmianami.
- D. Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30 poz. 163) z późniejszymi zmianami.
- E. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122 poz. 1321) z późniejszymi zmianami.



- F. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 81 poz. 351) z późniejszymi zmianami.
- G. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 roku Kodeks pracy (Dz. U. Nr 24 poz. 141) z późniejszymi zmianami.
- H. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz. U. z 2013r., poz. 21) z późniejszymi zmianami.
- I. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62 poz. 627) z póź. zm.
- J. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 166 poz. 1360) z późniejszymi zmianami oraz aktami wykonawczymi.
- K. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 (Dz.U. Nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- L. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 roku w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. Nr 25 poz. 133)
- M. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014r. , poz. 1278).
- N. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz.1263).
- O. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).
- P. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108, poz. 953).
- Q. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
- R. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z późniejszymi zmianami).
- S. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz. U. z 2014r., poz. 817)
- T. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- U. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2023 poz 822).