

## Wytyczne do projektowania i realizacji

### I. Informacje ogólne

Intencją Zamawiającego jest zaprojektowanie i wykonanie kompletnej instalacji obejmującej zabudowę Układu Kogeneracji w istniejącej kotłowni gazowej, wraz z niezbędnymi instalacjami towarzyszącymi oraz systemem sterowania i automatyki. System sterowania ma zapewniać integrację nowego Układu Kogeneracji z istniejącymi urządzeniami kotłowni oraz umożliwiać przyszłe włączenie dodatkowego źródła ciepła w postaci kaskady pomp ciepła.

### II. Zakres części AKPiA Systemu Sterowania Elektrociepłowni DYWITY

#### Wymagany poziom automatyzacji dla systemu sterowania Elektrociepłowni DYWITY (dalej: EC-D)

1. System sterowania EC-D musi zapewniać w pełni automatyczne prowadzenie ruchu dla nowo projektowanego Układu Kogeneracji z obecnie zabudowanymi i planowanymi do zabudowy urządzeniami ciepłowni DYWITY w tym:
  - 1.1. Kotłami gazowymi DeDietrich typ C630-1300,
  - 1.2. Systemem stabilizacji ciśnienia typu Flamcomat GB z terminalem SPC,
  - 1.3. Zintegrowaną stacją demineralizacji SaoCal 700RO,
  - 1.4. Systemem detekcji gazu GAZEX z centralą MD-2. Z,
  - 1.5. Układem pompowym: pompy kotłowe GRUNDFOS MAGNA 3,
  - 1.6. Urządzeniami pomiarowymi energii elektrycznej, ciepła, gazu i wody,
  - 1.7. oraz nowo projektowanymi wynikającymi z układu funkcjonalnego EC-D.
2. System sterowania EC-D musi zapewniać możliwość prowadzenia ruchu Elektrociepłowni z zadany priorytetem pracy:
  - 2.1. Agregatu Kogeneracyjnego nad pozostałymi urządzeniami w okresie grzewczym,
  - 2.2. Planowanych Pomp Ciepła nad pozostałymi urządzeniami w okresie letnim,
3. System sterowania EC-D zapewni bezpieczne i niezawodne i uruchomienia Układu Kogeneracyjnego, synchronizację, zmiany obciążenia, planowego i awaryjnego odstawienia z pełną kontrolą, wizualizacją i nadzorem ze stacji operatorskich.
4. Wymaga się wyposażenia systemu sterowania w min. dwie stacje operatorskie (rozumiane jako komputery przemysłowe, wyposażone w macierze RAID1, Wymagane jest zastosowanie dysków klasy biznesowej (enterprise) przystosowanych do pracy ciągłej 24/7/365, o parametrze MTBF (średni czas między awariami) nie mniejszym niż 2 000 000 godzin. W celu zapewnienia wysokiej dostępności oraz możliwości bezpiecznej pracy wielostanowiskowej, stacje muszą pracować pod kontrolą systemu operacyjnego klasy serwerowej (np. Windows Server).

5. System musi umożliwiać jednoczesną, niezależną pracę co najmniej dwóch operatorów (sesje współbieżne) – jednego lokalnie na obiekcie EC-D oraz jednego zdalnie z lokalizacji zewnętrznej. Obie stacje zostaną zainstalowane lokalnie na terenie EC-D- W celu umożliwienia nadzoru z lokalizacji zdalnej, jedna ze stacji (pełniąc rolę serwera dostępowego) zostanie wyposażona w odseparowane interfejsy sieciowe: jeden dedykowany do komunikacji wewnątrz sieci OT, drugi do bezpiecznego połączenia z bramą VPN Zamawiającego. Dostęp zdalny realizowany będzie wyłącznie poprzez bezpieczny protokół transmisji obrazu (np. RDP/VNC tunelowany przez VPN) z wymogiem uwierzytelniania wieloskładnikowego (MFA) oraz pełnym logowaniem sesji, zgodnie z wymaganiami dla Podmiotów Ważnych w rozumieniu UKSC.
6. Elementy systemu sterowania EC-D będą podłączone do wydzielonej i fizycznie zabezpieczonej sieci OT.
7. System sterowania EC-D zapewni możliwość inicjowania przez operatora w tzw. "systemie jednego przycisku" (tzn. operator poprzez przyciśnięcie przycisku inicjuje procesy bez potrzeby swojej dalszej ingerencji następujących procesów: uruchomienie, synchronizacja, obciążenia zadaną wielkością, odstawienia Układu Kogeneracyjnego).
8. Utrzymanie poziomu sterowania istniejących urządzeń, co najmniej w istniejącym kształcie.
9. System sterowania EC-D będzie realizował funkcje pomiarowe, sterownicze, regulacyjne, wizualizacji, miejscowo i zdalnie poprzez sieć VLAN/VPN ze stacji operatorskiej w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego (zgodnie z warunkami ust. 4).
10. Sterowanie Agregatem Kogeneracyjnym będzie mogło być realizowane z ww. stacji operatorskich, za pośrednictwem dedykowanej aplikacji producenta sterownika Agregatu Kogeneracyjnego (np. InteliMonitor), a także z panelu operatorskiego szafy sterowniczej Układu Kogeneracji. Wymaga się zapewnienia bezterminowych praw dostępu do pełnej funkcjonalności aplikacji producenta oraz systemu nadrzędnego.
11. System sterowania EC-D umożliwi, po wybudowaniu oraz włączeniu, sterowania planowanymi Pompami Ciepła z ww. stacji operatorskich.
12. System sterowania EC-D umożliwi pracę źródła zgodnie z tabelą regulacyjną, zależność temperatury zasilania sieci ciepłowniczej od temperatury zewnętrznej, poprzez automatyczne zadawanie odpowiedniej mocy urządzeniom wytwórczym. System musi zapewniać również możliwość ręcznego zadawania mocy dla poszczególnych urządzeń w trybie RĘKA-0-AUTOMAT.
13. System ma gwarantować w pełni automatyczną, bezobsługową pracę, a także możliwość lokalnego i zdalnego sterowania z wykorzystaniem sieci VPN/VLAN zapewnionej przez Zamawiającego.
14. Aktualnie kotłownia Dywity wyposażona jest w system zdalnego nadzoru kotłowni SCONTROL SMOK (dalej: SMOK, <https://scontrol.com.pl/>). Oprócz podłączenia do nadrzędnego układu automatyki SCADA należy zapewnić dodatkowo możliwość podpięcia

agregatu kogeneracyjnego za pomocą protokołu Modbus RTU do systemu alarmowego SMOK, który odpowiedzialny jest za monitoring pracy (i awarii) kotłowni i elektrociepłowni należących do OTR, celem monitoringu w szczególności statusu pracy, mocy oraz wybranych temperatur w układzie kogeneracji.

### **III. Zakres realizacji Systemu Sterowania EC-D**

1. System sterowania w tym:
  - 1.1. Sterownik Agregatu Kogeneracyjnego (np. ComAp) z komunikacją on-line z centrum serwisowym,
  - 1.2. Miejsce na wpięcie sterownika PC (pompy ciepła),
  - 1.3. Lokalna szafa sterownicza z panelem operatorskim wyposażonym w ekran minimum 24 cali, wyświetlającym system sterowania EC-D, z możliwością sterowania zabezpieczonym hasłem,
  - 1.4. Oprogramowanie komputerowe systemu sterowania umożliwiające:
    - 1.4.1. tworzenie nowego oprogramowania i wprowadzania zmian w istniejącym za pomocą narzędzi zgodnych z normą IEC 61131, zawierająca wszystkie używane w algorytmach biblioteki;
    - 1.4.2. rekonfigurację on-line oprogramowania;
    - 1.4.3. podgląd aktualnych stanów sygnałów analogowych w postaci liczbowej i dwustanowych w postaci graficznej na schematach logicznych algorytmów;
    - 1.4.4. odczyt konfiguracji parametrów urządzeń skomunikowanych z systemem z możliwością ich rekonfiguracji.
2. Budowa i konfiguracja szafy zbierania danych, obejmująca dostawę wyposażenia sprzętowego i oprogramowania, wraz z jej włączeniem do istniejącej infrastruktury sieciowej oraz wykonaniem (jeżeli niezbędna) rozbudowy sieci Ethernet.
3. Magistrale obiektowe, aparatura obiektowa taka jak: czujniki, przetworniki, napędy armatur, szafy, stojaki, okablowanie itp. związana z realizacją układów sterowania i włączeniem w istniejące układy.
4. Czujnik gazu w hali kotłowni z włączeniem do istniejącego systemu Gazex.
5. Układ transmisji danych do zdalnego monitoringu on-line Agregatu Kogeneracyjnego. Standardy połączenia (spełniające normę bezpieczeństwa PN-ISO 27001).
6. Zdalny monitoring Agregatu Kogeneracyjnego przy pomocy kamery cyfrowej.

Należy przewidzieć w łączy komunikacyjnym fizyczne rozdzielenie sygnału wizyjnego z kamery od sygnału monitoringu Agregatu Kogeneracyjnego i zapewnienie sygnału wizyjnego z wykorzystaniem sieci VPN/VLAN zapewnionej przez Zamawiającego.

7. Układ przeliczeniowy i układy pomiarowe, w tym do rozliczeń zgodne z przepisami dotyczącymi wysokosprawnej kogeneracji oraz wymaganiami systemu premii gwarantowanej (Dz. U. 2019 poz. 42), spełniające obowiązujące wymagania techniczne i prawne obejmujące:
  - 7.1. liczniki energii cieplnej brutto produkcji agregatu ;
  - 7.2. licznik energii elektrycznej brutto agregatu ;
  - 7.3. licznik gazu zużywanego przez EC-D
  - 7.4. licznik gazu zużywanego przez agregat – zakres obejmuje włączenie sygnałów z licznika OSDG (Operator Systemu Dystrybucyjnego Gazu);
  - 7.5. włączenie sygnałów z liczników energii elektrycznej Agregatu Kogeneracyjnego;
  - 7.6. inne elementy pomiarowe, niezbędne z punktu widzenia rozliczeń;
8. Pozostałe istniejące i planowane układy przeliczeniowe i układy pomiarowe (np. wodomierze);
9. W systemie sterowania EC-D należy zapewnić zdalny odczyt on-line danych pomiarowych mocy i energii elektrycznej z licznika pomiarowo-rozliczeniowego zlokalizowanego w stacji SN/nn Dywity Osiedle Sterowców [T631591];
10. Transmisja danych z licznika pomiarowo-rozliczeniowego do systemu sterowania EC-D musi odbywać się z wykorzystaniem światłowodu jednomodowego lub komputerowej skrętki (żelowanej i ekranowanej) min. kat.5e;
11. Kabel światłowodowy i kabel skrętki komputerowej musi być ułożony w rurze osłonowej HDPE po trasie kabla zasilającego (wyprowadzenia mocy) z EC Dywity do stacji SN/nn Dywity Osiedle Sterowców [T631591];

**Uwaga:**

Jeżeli rozbudowa układu sterowania wymaga rozszerzenia licencji posiadanych przez Zamawiającego lub pozyskania nowych licencji to wskazanie powyższych informacji należy do zakresu Wykonawcy.

**IV. Wymagane rozwiązania techniczne**

1. Zabudowa urządzeń będzie zrealizowana w oparciu o urządzenia nowe, wysokosprawne i nowoczesne, a zarazem sprawdzone komercyjnie rozwiązania techniczne.
2. Oczekuje się zastosowania możliwie typowych rozwiązań, ponadto dla instalacji zewnętrznych oczekiwana jest unifikacja zastosowanych typów urządzeń i materiałów (oprzyrządowanie, armatura, asortymenty i materiały, itp.) z istniejącymi układami.
3. Urządzenia i instalacje z nim związane muszą być zaprojektowane na co najmniej 15 lat pracy..

4. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie urządzeń, których dostawca/producent posiada przedstawicielstwo serwisowe na terenie Polski.
5. Wykonawca przy projektowaniu, doborze materiałów, elementów konstrukcyjnych i urządzeń uwzględni lokalne uwarunkowania środowiskowe, które mogą mieć wpływ na dostarczone elementy i urządzenia.
6. Zastosowane rozwiązania będą spełniały obowiązujące w Polsce normy i przepisy.

## **V. Emisje do powietrza**

1. Wykonawca gwarantuje wykonanie projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego, dotyczącymi emisji do powietrza, w tym normami środowiskowymi oraz wymaganiami odnoszącymi się do źródeł spalania paliw gazowych.

## **VI. Hałas i drgania**

1. Wykonawca gwarantuje wykonanie projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego i lokalnego.
2. Wykonawca zastosuje rozwiązania w zakresie ochrony przeciw hałasowi i drganiom, zapewniające zachowanie dopuszczalnych ich poziomów, wynikających z przepisów. Posadowienie urządzeń będzie zrealizowane w taki sposób, aby wyeliminować przenoszenie drgań na konstrukcję budynku.
3. Wykonawca zastosuje wewnętrzną obudowę akustyczną Agregatu Kogeneracyjnego, zapewniającą nie przekraczanie norm poziomu natężenia hałasu w EC-D zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286 z późn. zm.)

## **VII. Ochrona ppoż. i przeciwwybuchowa**

1. Wykonawca dokona oceny zagrożenia wybuchem, zgodnie z § 37 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
2. Wykonawca zobowiązany jest do doboru urządzeń i elementów instalacji spełniających wymagania wynikające z obowiązujących przepisów przeciwpożarowych, przeciwwybuchowych, norm technicznych oraz wytycznych producentów zastosowanych urządzeń wytwórczych i przepisów prawa.
3. Wykonawca w opracowanej dokumentacji projektowej wyznaczy rodzaje i wielkości stref zagrożenia wybuchem. Instalacje i urządzenia elektryczne zlokalizowane w tych strefach będą w wykonaniu przeciwwybuchowym. Wykonawca wykona wszystkie zabezpieczenia i rozwiązania budowlane i instalacyjne przeciwwybuchowe dla wyznaczonej strefy zagrożenia wybuchowego. Oczekuje się, że strefy zagrożenia wybuchem wewnątrz kotłowni zostaną ograniczone do obudowy agregatu i kanału wyrzutni powietrza.

4. Dokumentacja projektowa powinna wskazywać konieczność odpowiedniego oznaczenia stref wybuchowych na etapie realizacji.
5. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania i uzgodnienia z właściwym organem. Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego, zgodnie z obowiązującymi przepisami przeciwpożarowymi.
6. Wykonawca rozbuduje istniejącą instalację sygnalizacji gazu Gazex i określi lokalizację czujnika/czujników. Sygnały z czujników będą realizowały sygnalizację ostrzegawczą oraz odcięcie gazu do budynku, zgodnie z dwuprogowym działaniem obecnego systemu.
7. Wykonawca wyposaży obudowę Agregatu Kogeneracyjnego w niezależne czujki instalacji typu Gazex, monitorujące atmosferę pod kątem zawartości gazu wewnątrz obudowy i odcinające dopływ gazu do Agregatu Kogeneracyjnego. Funkcje te będą realizowane w ramach sterowania Agregatu Kogeneracyjnego.
8. Czujniki gazu w obudowie Agregatu Kogeneracyjnego będą detektorami dwuprogowymi.
9. System będzie wyzwał realizację następujących akcji:
  - 9.1. Przy 10% dolnej granicy wybuchowości (DGW) włączy się alarm dźwiękowy i świetlny w budynku ciepłowni i na stanowiskach operatorskich, jak również instalacja wentylacji zacznie pracować z maksymalną wydajnością,
  - 9.2. Przy 40% DGW dopływ gazu do Agregatu Kogeneracyjnego zostanie odcięty poprzez zawór szybkozamykający.

#### **VIII. Zabezpieczenia antykorozyjne**

1. Dla zakresu realizowanego przez Wykonawcę wymagane jest wskazanie w dokumentacji zabezpieczeń antykorozyjnych wszelkich elementów wykonanych ze stali niskostopowych, takich jak: elementy konstrukcyjne, urządzenia, rurociągi z uwzględnieniem planowanego środowiska pracy i wszystkich warunków ruchowych.
2. Trwałość wskazanych pokryć antykorozyjnych będzie wynosiła, co najmniej 5 lat (wymagana trwałość systemu malarskiego „H” wg PN-EN ISO 12944:2019 wraz z aktualizacjami) – dla kategorii korozyjności atmosfery co najmniej C3.
3. Wykonawca zastosuje wytyczne dot. wykonania pokryć zgodne m.in. z wymaganiami przedstawionymi w normach: PN-EN ISO 8501-1, 2, 3, 4.
4. Konstrukcje i urządzenia będą zaprojektowane w taki sposób, aby ograniczyć możliwość korodowania, a także umożliwić konserwację i ponowne wykonanie pokrycia antykorozyjnego. Śruby i nakrętki będą cynkowane lub kadmowane.
5. Zastosowane kolory pokryć będą odpowiadać kolorom pokryć istniejących instalacji i podlegają akceptacji Zamawiającego.

## **IX. Izolacje termiczne**

1. Dokumentacja projektowa wskazywać będzie szczegółowe wytyczne dot. izolacji. Wymaga się, aby wszystkie rury, kanały i inne elementy, które mogą pracować w wysokiej temperaturze, były izolowane tak, aby temperatura ich powierzchni nie przekraczała 50°C w ustalonym powietrzu o temperaturze równej 25°C i w żadnych warunkach nie będzie przekraczała 60°C (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Energii z dn. 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych tj. Dz.U. z 2021, poz. 1210).
2. Wszystkie elementy, które mają styczność z czynnikiem o temperaturze poniżej temperatury otoczenia np. kanały powietrza do Agregatu Kogeneracyjnego, na których powierzchni może zachodzić kondensacja pary będą izolowane termicznie.
3. Izolacja termiczna urządzeń i rurociągów będzie zaprojektowana zgodnie z wymaganiami stosownych norm.  
  
3.1. Izolację rurociągów należy wykonać wg normy PN-B-02421 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze."
4. Izolacja wszystkich kołnierzy, armatury będzie przystosowana do wielokrotnego zdejmowania.
5. Powierzchnia izolacji będzie wytrzymała mechanicznie, łatwa do czyszczenia i niechłonna oleju.
6. Materiały izolacyjne nie mogą zawierać azbestu, produktów powodujących korozję i produktów palnych.
7. Materiałem pokryciowym będą arkusze blach aluminiowych lub poddane obróbce (malowanie, cynkowane/aluminiowane) arkusze blach stalowych. Stosowane blachy będą powlekane dwustronnie.

## **X. Oznaczenia, jednostki, symbole**

1. Wykonawca na etapie opracowania dokumentacji projektowej opracuje i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt systemu oznaczeń obiektowych.
2. Wszystkie jednostki miary stosowane w dokumentacji będą zgodne z międzynarodowym systemem SI. Dopuszcza się podawanie ciśnień w [bar], strumieni masowych w [t/h] i objętościowych w [m<sup>3</sup>/h] i [m<sup>3</sup><sub>u</sub>/h] oraz stężeń w [mg/l] i [mg/m<sup>3</sup>]. Zastosowanie przez Wykonawcę innych jednostek musi zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.
3. Wykonawca będzie stosował symbole graficzne w schematach technologicznych zgodnie z PN-EN ISO 10628:2005 – Schematy technologiczne instalacji przemysłowych – Zasady ogólne.

## **XI. Wymagania eksploatacyjne i remontowe Agregatu Kogeneracyjnego**

1. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że czas do remontu głównego Agregatu Kogeneracyjnego nie powinien być krótszy niż 50 000 godzin pracy Agregatu Kogeneracyjnego.
2. Należy przyjąć, że interwały czasowe pomiędzy przeglądami Agregatu Kogeneracyjnego nie powinny być krótsze niż 1500 godzin.
3. Projekt zabudowy urządzeń zapewni możliwość montażu, prowadzenia przeglądów, remontów i napraw. Jeżeli prawidłowe wykonanie tych czynności wymaga dostosowania budynku (np. wykonania otworów technologicznych, demontowalnych fragmentów ścian, bram, wzmocnień transportowych lub zapewnienia trasy transportowej), wszelkie niezbędne prace projektowe i wykonawcze leżą po stronie Wykonawcy.
4. Dokumentacja projektowa uwzględniać będzie procedurę demontażu i montażu silnika gazowego i generatora z obudowy dźwiękoizolacyjnej i transportu tych urządzeń w celu przeprowadzenia remontu głównego w wyspecjalizowanym zakładzie serwisowym.
5. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że Agregat Kogeneracyjny powinien być serwisowany standardowymi i powszechnie dostępnymi narzędziami remontowymi.

## **XII. Wymagania i parametry techniczne urządzeń wytwórczych**

1. Agregat Kogeneracyjny będzie wyposażony w elektryczny układ wstępnego podgrzewu w obiegu chłodzenia płaszcza silnika, umożliwiający skrócenie czasu przejścia ze stanu zimnego do stanu gorącego. Automatyka umożliwi również wstępny podgrzew rewersyjny z wykorzystaniem sieci ciepłowniczej.
2. Agregat Kogeneracyjny będzie zaprojektowany do zasilania gazem ziemnym i zoptymalizowany dla wartości opałowej około 36 MJ/Nm<sup>3</sup>.
3. Obudowa dźwiękochłonna Agregatu Kogeneracyjnego będzie posiadała skrzydła drzwiowe z możliwością demontażu lub zdejmowane panele, które zapewnią swobodny dostęp do głównych urządzeń Agregatu Kogeneracyjnego.
4. Obudowa Agregatu Kogeneracyjnego będzie wyposażona w tacę zbierającą olej w przypadku jego wycieku z systemu olejowego. Taca zostanie zwymiarowana na całą ilość oleju zawartą w silniku oraz wyposażona w czujnik poziomu maksymalnego oleju zintegrowany z automatyką Agregatu Kogeneracyjnego.
5. Agregat Kogeneracyjny będzie posiadał elektryczny układ rozruchowy zasilany z sieci.
6. Agregat Kogeneracyjny będzie mógł zostać bezpiecznie odstawiony w warunkach black-out'u.
7. W rejonie zabudowy Agregatu Kogeneracyjnego zostanie zainstalowany dodatkowy odpływ z separatorem substancji ropopochodnych dla uniemożliwienia zanieczyszczenia ścieków odprowadzanych do kanalizacji miejskiej olejem i zanieczyszczonymi wodami zmywnymi.



8. Agregat kogeneracyjny zostanie wyposażony w system zabezpieczenia przed pracą w warunkach spalania stukowego.

### XIII. Wymagania dla generatora

1. Wymagane parametry techniczne generatora:
  - 1.1. Moc znamionowa czynna: dostosowana do maksymalnej mocy silnika gazowego
  - 1.2. Napięcie znamionowe ( $U_n$ ) 0,4 kV
  - 1.3. Rodzaj wzbudzenia samowzbudny
  - 1.4. Sprawność (odniesiona do mocy znamionowej) min. 97%
  - 1.5. Napięcie probiercze częstotliwości sieciowej izolacji uzwojeń stojana  $2U_n + 1\text{ kV}$
  - 1.6. Połączenia faz uzwojeń stojana Y
  - 1.7. Stosunek zwarcia: nie mniej niż 0,4
  - 1.8. Klasa izolacji stojana F
  - 1.9. Klasa izolacji wirnika F
  - 1.10. Dopuszczalny przyrost temperatury jak dla klasy B
2. Generator będzie zaprojektowany jako trójfazowa, czterobiegunowa maszyna synchroniczna samowzbudna w szczelnej obudowie przystosowanej odpowiednio do chłodzenia powietrzem.
3. Generator posiadać będzie konstrukcję umożliwiającą długotrwałe obciążenie wynikające z maksymalnej mocy trwałej silnika bez szkody dla trwałości urządzenia.
4. Konstrukcja generatora będzie w wykonaniu dwu łożyskowym.
5. Wyprowadzenia prądowe będą zaprojektowane w sposób zabezpieczający przed naprężeniami (np. przez elastyczne łącza).
6. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że przed pierwszym uruchomieniem na generatorze będą wykonane pomiary zgodnie z DTR.
7. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że po zakończeniu montażu na obiekcie zostaną przeprowadzone próby kontrolne, w tym próby wytrzymałości elektrycznej napięciem przemiennym. Program prób musi być uzgodniony z Zamawiającym.
8. Generator będzie spełniał wszelkie wymagania i normy wymagane przez OSD w celu poprawnej i bezpiecznej pracy synchronicznej z siecią elektroenergetyczną
9. Generator musi spełniać wymagania Norm:  

PN-EN 60034-1: 2009      Maszyny elektryczne wirujące. Dane znamionowe i parametry,

PN-EN 60034-2-1: 2024-12      Maszyny elektryczne wirujące. Metody wyznaczania strat i sprawności na podstawie badań,

- PN-EN 60034-6: 1999      Maszyny elektryczne wirujące. Sposoby chłodzenia,
- PN-EN 60034-9: 2009      Maszyny elektryczne wirujące. Dopuszczalne poziomy hałasu,
- PN-EN 60034-5: 2021-01    Maszyny elektryczne wirujące. Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących,
- PN-EN 60034-4-1: 2018-10    Maszyny elektryczne wirujące – Część 4: Metody wyznaczania wielkości charakterystycznych maszyn synchronicznych ze wzbudzeniem elektrycznym na podstawie badań,
- PN-EN 60034-15: 2009      Maszyny elektryczne wirujące – Część 15: Poziomy wytrzymałości na udary napięciowe uzwojeń stojana z ukształtowanymi zezwojów w maszynach wirujących prądu przemiennego,
- IEEE Std. 1434: 2000      IEE Trial-Use Guide to the Measurement of Partial Discharges in Rotating Machinery, - **Z uwagi na jej wycofanie, należy zastosować jej aktualną wersję**
- IEC TS 60034-27-1: 2017    Rotating electrical machines – Part 27; Off-line partial discharge measurements on the stator winding insulation of rotating electrical machines,

#### **XIV. Wymagania dla systemu wentylacji i powietrza do spalania**

1. Kanały powietrza będą zaprojektowane w wykonaniu szczelnym. Zamawiający pozostawia dobór klasy szczelności do decyzji Wykonawcy na etapie przygotowania projektu, z zastrzeżeniem wymaganej zgodności z przepisami prawa, przepisami BHP i ppoż.
2. W przypadku zidentyfikowania strefy wybuchowej dokumentacja projektowa powinna przewidywać wentylatory powietrza, znajdujące się w tych strefach, w wykonaniu przeciwwybuchowym.
3. Układ powietrza do spalania zapewni stabilną pracę Agregatu Kogeneracyjnego w pełnym zakresie obciążeń i w każdych warunkach atmosferycznych.
4. Układ wentylacji zapewni właściwe chłodzenie silnika gazowego, generatora, a także urządzeń pomocniczych, jak również dostarczy odpowiednią ilość powietrza do spalania.
5. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że otwory czerpni i wyrzutni powietrza będą zlokalizowane na zewnątrz budynku.
6. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że czerpnie i wyrzutnie wyposażone zostaną, w przypadku wystąpienia takiej konieczności, w tłumiki hałasu.
7. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że czerpnie powietrza wyposażone będą we wstępne filtry przeciwpyłowe.
8. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać, że wlot i wylot powietrza do czerpni musi być wyposażony w żaluzje zapobiegające przedostawaniu się do wnętrza opadów atmosferycznych, zwierząt i zanieczyszczeń zakłócających przepływ.

9. System wentylacji będzie posiadał układ regulacji temperatury wewnątrz obudowy dźwiękoizolacyjnej zapewniający temperaturę właściwą dla silnika gazowego niezależnie od warunków zewnętrznych.
10. Układ powietrza do spalania będzie wyposażony w czujnik różnicy ciśnień pozwalający monitorować zanieczyszczenie filtra powietrza na silniku.
11. Kanały powietrza będą zaprojektowane z blachy ocynkowanej i będą izolowane termicznie. Zamawiający pozostawia dobór materiału izolacyjnego do decyzji Wykonawcy, zastrzeżeniem wymaganej zgodności z przepisami polskiego prawa, przepisami BHP i ppoż.

#### **XV. Wymagania dla systemu wyprowadzenia spalin**

1. System wyprowadzenia spalin będzie zaprojektowany w wykonaniu gazoszczelnym. Zamawiający pozostawia dobór klasy szczelności do decyzji Wykonawcy na etapie przygotowania projektu, z zastrzeżeniem wymaganej zgodności z prawem oraz przepisami BHP i ppoż.
2. Układ wyprowadzenia spalin będzie wyposażony w system zabezpieczeń na wypadek eksplozji z klapami eksplozywnymi. Nie dopuszcza się zastosowania klap eksplozywnych wewnątrz budynku.
3. Dokumentacja przewidywać powinna wykonanie elementów systemu wyprowadzenia spalin mających kontakt ze spalinami ze stali nierdzewnej, z izolacją termiczną przewodów spalinowych. Niedopuszczalne jest stosowanie azbestu.
4. Izolacja termiczna przewodów spalinowych powinna być odporna na temperatury do 600°C.
5. Układ wyprowadzenia spalin będzie posiadał zabezpieczenie przed dostawaniem się opadów atmosferycznych do wnętrza.
6. Dokumentacja przewidywać powinna, aby układ wyprowadzenia spalin był konstrukcją samonośną lub posiadał konstrukcję wsporczą, wykonaną z elementów zabezpieczonych antykorozyjnie.
7. Układ wyprowadzenia spalin będzie wyposażony w króćce do wykonania pomiarów emisji spalin w miejscu dogodnym dla obsługi wewnątrz budynku.
8. Wysokość układu wyprowadzenia spalin należy dobrać zgodnie z obowiązującymi przepisami i uwarunkowaniami lokalnymi.
9. W najniższym punkcie przewodu spalinowego powinien być zainstalowany zbiornik kondensatu z odwodnieniem i neutralizatorem kondensatu. Dokumentacja projektowa powinna przewidywać sposób odprowadzenia zneutralizowanego kondensatu, w tym analizę możliwości jego zrzutu do kanalizacji sanitarnej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **XVI. Wymagania dla systemów chłodzenia układu LT (mieszanki paliwowo-powietrznej intercoolera)**

1. Wydajność chłodziń powinna zawierać rezerwę min 20% na pogorszenie warunków wymiany ciepła przy zanieczyszczonych powierzchniach wymiennika.
2. Konstrukcje zlokalizowane na zewnątrz powinny być odporne na każde możliwe do wystąpienia warunki atmosferyczne w tym zwłaszcza temperaturę, opady, wiatr oraz odporne na korozję i zamarzanie.
3. Czynnik zastosowany w obiegach chłodzących będzie umożliwiał odstawienie instalacji w każdych warunkach atmosferycznych bez ryzyka zamarznięcia. Wskazany w dokumentacji projektowej czynnik będzie produktem ogólnodostępnym w handlu.
4. Stanowisko chłodziń będzie zlokalizowane na zewnątrz budynku.
5. Stanowisko chłodziń zostanie obudowane żaluzjami dla zapewnienia estetycznego wyglądu instalacji. Kolor powłoki zewnętrznej zostanie uzgodniony z Zamawiającym.
6. System chłodzenia (wraz z zabezpieczeniem przed przekroczeniem nadmiernego poboru ciepła) układu LT musi być wyposażony w urządzenie umożliwiające odzysk ciepła z obiegu LT do czynnika pośredniego, tak aby ciepło to mogło zostać wykorzystane jako medium grzewcze. Odzysk ciepła musi być realizowany przed chłodzińcami zewnętrznymi, tak aby ciepło z układu LT nie było tracone do otoczenia

## **XVII. Wymagania dla systemu odzysku ciepła i układu wody sieciowej**

1. Dopuszcza się różne konfiguracje systemu odzysku ciepła z Agregatu Kogeneracyjnego, przy czym konfiguracja musi spełniać następujące zasadnicze założenia:
  - 1.1. Układ odzysku ciepła z Agregatu Kogeneracyjnego będzie umożliwiał pracę równoległą i szeregową z istniejącymi kotłami,
  - 1.2. Odbiór ciepła z płaszcza silnika, chłodziń powietrza doładowującego i chłodziń oleju powinien być realizowany poprzez obieg pośredni,
2. Układ regulacji temperatury wody sieciowej po zabudowie Agregatu Kogeneracyjnego będzie umożliwiał:
  - 2.1. Pracę i osiągnięcie temperatury wody sieciowej zgodnej z tabelą regulacyjną w każdych warunkach pracy,
  - 2.2. Pracę układu przy stałych temperaturach wody sieciowej.
3. Układ odzysku ciepła ze spalin wylotowych będzie następował w wymienniku ciecz-spaliny.
4. Jako wymiennik ciecz/woda sieciowa należy zastosować wymienniki płytowe wykonane ze stali nierdzewnej.
5. Spusty wody sieciowej będą skierowane do kanalizacji w sposób umożliwiający ich schłodzenie w studziencie schładzającej.
6. Włączenie w rurociągi wody sieciowej będzie uwzględniało:

- 6.1. konieczność zabudowy układu hydraulicznego (sprzęgło hydrauliczne/bypass) zapewniającego minimalny przepływ czynnika grzewczego przez kotły,
  - 6.2. konieczność zabudowy układu regulacji temperatury wyjściowej na sieć (układ trójdrożny/czterodrożny),
  - 6.3. konieczność zabudowy układu pompowego – pomp sieciowych,
  - 6.4. konieczność kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów.
7. Układ rozliczeniowy ciepła wyprowadzanego z Agregatu Kogeneracyjnego będzie wyposażony w legalizowany ciepłomierz z przelicznikiem Kamstrup MultiCal 603 lub 803 dostarczony przez Zamawiającego spełniający wymagania GUM/certyfikat MID z transmisją danych do systemu. Wykonawca zapewni miejsce montażowe na instalacji wyprowadzenia ciepła. Miejsce montażowe powinno być zgodne z wytycznymi z DTR ciepłomierza. Dodatkowo miejsce montażowe powinno być możliwie oddalone od urządzeń zakłócających ultradźwiękowy pomiar przepływu lub powinny być zastosowane odpowiednie ekrany tłumiące zakłócenia pomiaru przepływu.

#### **XVIII. Wymagania dla instalacji gazowej**

1. Instalację gazową należy wykonać z takiego samego gatunku stali jak istniejący gazociąg, tj. z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN -80/ H -74219 o połączeniach spawanych. Połączenia instalacji gazowej w obrębie Agregatu Kogeneracyjnego zrealizowane będą w wykonaniu kołnierzowym.
2. Armatura zaporowa i upustowa powinna mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń mogących wystąpić w gazociągu w skrajnych temperaturach jego pracy. Korpusy armatury będą przewidziane jako wykonane ze stali lub staliwa.
3. Gazociągi będą zabezpieczone przed korozją zewnętrzną za pomocą powłok ochronnych izolacyjnych zgodnych z obowiązującymi normami. Ochrona antykorozyjna styków spawanych gazociągu i kształtek będzie jakościowo równoważna ochronie antykorozyjnej rur.
4. Gazociągi zostaną pomalowane wierzchnią warstwą w kolorze żółtym.

#### **XIX. Wymagania dla części elektrycznej**

1. Wymagania i dopuszczenia dla rozdzielnic 0,4 kV:
  - 1.1. napięcie zasilania 400V AC, układ zasilania TNC-S,
  - 1.2. wymaga się wydzielonego pola wraz z listwami zaciskowymi przystosowanego do zamontowania układu pomiarowego produkcji brutto agregatu wraz z możliwością plombowania,

- 1.3. układ pomiarowy produkcji brutto OSD musi zapewniać zdolność zdalnej transmisji danych pomiarowych określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Energa-Operator S.A.
- 1.4. Wymaga się fizycznego wydzielenia obwodów prądowych od obwodów sterowniczych poprzez zastosowanie przegród lub osłon separacyjnych. Wydzielenie musi zapewniać ochronę przed wzajemnymi zakłóceniami, przypadkowym kontaktem oraz spełniać wymagania odpowiednich norm dotyczących separacji obwodów, wymaga się doboru parametrów zwarciovych rozdzielni do nowych warunków zasilania,
- 1.5. wymaga się zastosowania zasilania awaryjnego, w szczególności dla poniżej wymienionych obwodów:
  - 1.5.1. zdalna transmisja licznika energii brutto
  - 1.5.2. układy automatyki
  - 1.5.3. wyłącznik główny elektrociepłowni
- 1.6. Wymaga się spełnienia wymogów podanych w warunkach technicznych przyłączenia stanowiących załącznik do Instrukcji dla wykonawców.
- 1.7. Lokalizacja rozdzielni uzgodniona zostanie z Zamawiającym na etapie opracowywania projektu budowlanego.
2. Wymaga się zastosowania układów bezpiecznego odstawienia Agregatu Kogeneracyjnego w przypadku zaniku napięcia w sieci OSD.
3. Wymaga się uwzględnienia w dokumentacji połączeń wyrównawczych i uziemień połączonych do wspólnej siatki uziemień.
4. Wszystkie napędy zasilone będą kablami giętkimi.
5. Instalacja kablowa (kable elektroenergetyczne, sygnalizacyjne i AKPiA) będą spełniać wymagania właściwych norm, w tym m. in PN-EN 45510-2- 9:2009, NSEP-E-004.
6. Kable prowadzone na obiekcie będą zabezpieczone przed uszkodzeniami wynikającymi z warunków pracy, z uwzględnieniem zagrożeń ze strony prac remontowych urządzeń technologicznych (udary mechaniczne związane z demontażem i przemieszczaniem dużych i ciężkich elementów, prac spawalniczych itd.), główne trasy kablowe będą prowadzone w ciągach komunikacyjnych.
7. Koryta i drabinki kablowe wewnątrz budynku muszą być zakryte, ocynkowane ogniowo, perforowane, wypełnione w maksymalnie 80%.
8. Wymaga się stosowania wysokosprawnych silników elektrycznych (min. 95%).
9. Instalacje elektryczne będą uwzględniały wymagania narzucone w warunkach przyłączenia.
10. Wykonawca uzgodni dokumentację elektryczną przyłącza obiektu z OSD.

## **XX. Wymagania dla systemu sterowania EC-D**

1. Wszystkie układy sterowania i regulacji będą zrealizowane w systemie sterowania EC-D, w postaci algorytmów zgodnych z normą IEC61131-3. Wszystkie zastosowane sterowniki muszą umożliwiać, w użytej konfiguracji, podgląd wszystkich wykorzystywanych wielkości procesowych i wypracowanych wielkości sterujących, w trybie online oraz udostępniać funkcje inżynierskie umożliwiające wgląd do logik sterowania i oprogramowania aplikacyjnego. Dopuszcza się zastosowanie lokalnego regulatora Agregatu Kogeneracyjnego, który nie spełnia powyższych wymagań, ale posiada połączenie (link) z systemem realizowane przez magistralę cyfrową, opartą o standardowe protokoły komunikacyjne (preferowany Profibus, Modbus). Link musi umożliwiać zdalną diagnostykę działania zespołu silnika, wizualizację parametrów jego pracy oraz sterowanie z poziomu systemu.
2. System sterowania będzie realizować następujące funkcje:
  - 2.1. zbieranie i przetwarzanie sygnałów obiektowych m. in.: wejść i wyjść binarnych i analogowych, impulsowych itp.
  - 2.2. realizację funkcji algorytmów zabezpieczeń technologicznych,
  - 2.3. jawną korekcję pomiarów przepływów i poziomów w funkcji parametrów mediów,
  - 2.4. przetwarzanie w czasie rzeczywistym algorytmów działania napędów i grup (podgrup) napędów, załączanie i wyłączanie napędów i grup napędów,
  - 2.5. przetwarzanie w czasie rzeczywistym algorytmów działania sekwencji i wydawanie stosownych rozkazów,
  - 2.6. przetwarzanie algorytmów regulacji i oddziaływanie na elementy wykonawcze regulacji,
  - 2.7. wizualizację procesów technologicznych na schemacie technologicznym, stanów urządzeń, wielkości pomiarowych pierwotnych i przetworzonych, zadziałania zabezpieczeń
  - 2.8. diagnostykę obwodów pomiarowych, urządzeń wykonawczych, systemu, połączeń komunikacyjnych,
  - 2.9. rejestrację i raportowanie wszelkich niezbędnych sygnałów i wielkości,
  - 2.10. archiwizację krótkoterminową i długoterminową,
  - 2.11. umożliwienie oddziaływania na urządzenia instalacji we wszystkich reżimach jego pracy,
  - 2.12. umożliwienie łatwej, szybkiej i selektywnej oceny bieżącego stanu ruchowego oraz bezpieczeństwa instalacji,
  - 2.13. umożliwienie bezobsługowej pracy instalacji,

- 2.14. utrzymywanie punktu pracy poszczególnych urządzeń w dozwolonym obszarze poprzez automatyczną regulację wymaganych (zadanych) wartości niezbędnych parametrów.,
- 2.15. optymalne (z punktu widzenia wskaźników techniczno-ekonomicznych) i zgodne z wymogami odbiorców energii i ciepła prowadzenie instalacji przy zachowaniu jej maksymalnej dyspozycyjności i z zapewnieniem odpowiedniej dynamiki i regulacyjności.
3. Monitorowanie stanu pracy urządzeń, zbieranie i przetwarzanie wartości wszystkich istotnych istotnych parametrów, a także obiektowych sygnałów wejść/wyjść, łącznie z częścią elektryczną oraz wartości parametrów charakteryzujących stan instalacji, tj.:
  - 3.1. przebiegi procesów technologicznych,
  - 3.2. korekcja pomiarów przepływu i poziomów w funkcji parametrów mediów,
  - 3.3. diagnostyka obwodów pomiarowych, urządzeń wykonawczych, połączeń komunikacyjnych,
  - 3.4. rejestracja i raportowanie wszelkich niezbędnych sygnałów i wielkości on-line i danych historycznych,
  - 3.5. archiwizacja 100% sygnałów przez minimum 24 miesiące zarówno analogowych i binarnych zdefiniowanych w systemie sterowania i przesyłanych do stacji operatorskich, z częstotliwością zapisu na wykresach trendowych, co 1 minutę lub częściej.
4. Sterowanie instalacją zawierające:
  - 4.1. akwizycję danych z części obiektowej (sygnałów, których wartości mogą powodować wyłączenie), wstępne ich przetwarzanie on-line, i rejestracja sekwencji zdarzeń (SOE),
  - 4.2. wymianę informacji z odrębnymi układami automatyki dostarczanych wraz z urządzeniami technologicznymi oraz z wydzielonymi stacjami i systemami,
  - 4.3. realizację rozkazów operatorów oraz generowanie sygnałów sterujących,
  - 4.4. realizację algorytmów (logiki):
    - 4.4.1. grupowego automatycznego sterowania napędami (z preselekcją),
    - 4.4.2. automatycznego sterowania sekwencyjnego,
  - 4.5. realizację algorytmów automatycznej regulacji,
  - 4.6. realizację zabezpieczeń i blokad urządzeń indywidualnych,
  - 4.7. automatyczną regulację wszystkich parametrów technologicznych, które są niezbędne do w pełni automatycznego (tj. bez potrzeby ingerencji operatora) prowadzenia ruchu EC-D,
  - 4.8. realizację algorytmów optymalizacji wskaźników techniczno-ekonomicznych,



- 4.9. kontrolę eksploatacji urządzeń instalacji,
- 4.10. zapewnienie rejestracji czasowej procesów przebiegających w instalacji,
- 4.11. umożliwienie analizy różnorodnych stanów ruchowych i awarii,
- 4.12. umożliwienie oceny bieżącego stanu technicznego urządzeń na podstawie zarchiwizowanych informacji o czasie pracy urządzeń w różnych warunkach,
- 4.13. rejestrowanie chwilowych wartości wszystkich mierzonych parametrów, w szczególności związanych z rozliczaniem dostawy mocy, energii elektrycznej,
- 4.14. obliczanie on-line (zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami) i rejestracja parametrów bilansowych i wskaźników techniczno-ekonomicznych EC-D, a w tym między innymi:
  - 4.14.1. sprawność Agregatu Kogeneracyjnego i Pomp Ciepła,
  - 4.14.2. zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne,
  - 4.14.3. ilość wody uzupełniającej obieg wody sieciowej,
  - 4.14.4. czas pracy urządzeń podstawowych i pomocniczych,
  - 4.14.5. wielkości charakteryzujące (czas trwania, wartość itd.) ewentualne przekroczenia dopuszczalnych wartości wybranych parametrów.

## **XXI. Wymagania odnośnie realizacji funkcji inżynierskich**

- 1. Lokalny panel operatorski będzie posiadać funkcje inżynierskie i umożliwiać:
  - 1.1. kontrolowanie poprawności i zmiany (on-line i off-line) konfiguracji funkcji sterowników EC-D,
  - 1.2. kontrolowanie parametrów pracy sterowników EC-D,
  - 1.3. wykrywanie uszkodzeń i zakłóceń w pracy sterowników EC-D dzięki autodiagnostyce systemu,
  - 1.4. zlokalizowanie miejsca (źródła) zaistnienia uszkodzenia (błędu), łącznie z prezentacją graficzną i oceną uszkodzenia,
- 2. Panel Układu Kogeneracyjnego zostanie wyposażony w złącze serwisowe.
- 3. System sterowania EC-D będzie posiadać funkcje inżynierskie i umożliwiać:
  - 3.1. tworzenie nowego oprogramowania i wprowadzanie zmian;
  - 3.2. diagnozowanie on-line systemu bez zakłócania jego pracy;
  - 3.3. podgląd aktualnych stanów sygnałów analogowych w postaci liczbowej i dwustanowych w postaci graficznej na schematach logicznych algorytmów;
  - 3.4. symulowanie sygnałów dwustanowych i analogowych;

3.5. posiadanie biblioteki obwodów pomiarów, sterowania itp. jako bazy wspólnej dla całego systemu;

3.6. standardowe funkcje programowe oraz języki programowania zgodne z międzynarodową normą IEC 61131-3.

## **XXII. Wymagania odnośnie realizacji funkcji w zakresie sterowania obiektem**

1. EC-D będzie pracować w trybie bezobsługowym i będzie możliwa realizacja następujących funkcji:
  - 1.1. uruchamianie i odstawianie Agregatu Kogeneracyjnego i innych urządzeń
  - 1.2. zadawanie obciążenia,
  - 1.3. tryb pracy z obciążeniem wynikającym z zapotrzebowania na ciepło a w przypadku Agregatu Kogeneracyjnego opcja pracy z zadaną mocą elektryczną lub ciepłą.
2. Sterowanie napędami - bez względu na warunki - będzie realizowane z uwzględnieniem logiki zabezpieczeń, związanej z danym napędem.
3. W układach automatycznego sterowania sekwencyjnego będzie możliwe ręczne (ze stacji operatorskiej) zatrzymanie sekwencji (algorytmu) sterowania w dowolnym momencie i przejście w tryb indywidualnego sterowania wybranego napędu ze stacji operatorskiej.

## **XXIII. Wymagania dla urządzeń obiektowych AKPiA**

1. Wymaga się, aby Wykonawca zachował jak najdalej idącą unifikację aparatury, urządzeń AKPiA oraz elementów wykonawczych, a także w miarę możliwości unifikację z istniejącym wyposażeniem.
2. Należy przewidzieć, aby obudowy aparatów i urządzeń były wykonane z zabezpieczeniami antykorozyjnymi uwzględniającymi środowiska pracy.
3. W miejscach koniecznej separacji, dla przetworników pomiarowych należy stosować separatory. Nie dopuszcza się, dla pomiarów ciśnień i różnicy ciśnień, separacji przy wykorzystaniu kapilar.
4. Preferowane jest aby całość aparatury pochodziło od jednego producenta. Dopuszcza się zastosowanie podziału aparatury pod kątem typu, kategorii, grup pomiaru np. pomiary p i dp, pomiary T itp. W takim przypadku dopuszcza się jednego producenta dla danego/danej typu, kategorii grupy pomiaru.
5. Całość aparatury obiektowej musi posiadać sygnał wyjściowy 4-20mA oraz komunikację HART. Standard 4-20mA może być osiągnięty poprzez przetwornik umieszczony w szafce obiektowej.
6. Wszystkie sygnały z urządzeń elektrycznych będą wprowadzone do systemów cyfrowych poprzez szafy krosowe wyposażone w separację optoelektryczną, natomiast rozkazy

z systemu będą wyposażone w separatory przekaźnikowe zabudowane w szafach krosowych.

7. Wszystkie podane klasy dokładności aparatury odnoszą się do dokładności podstawowej, z wyłączeniem wpływu czynników środowiskowych, w tym temperatury otoczenia.

#### **XXIV. Dobór aparatury obiektowej**

Przy doborze aparatury obiektowej AKPiA, lokalnej i zdalnej, do prawidłowej kontroli procesu technologicznego zostaną spełnione poniższe kryteria:

1. O ile nie istnieją inne rozwiązania, nie dopuszcza się stosowania dwustanowych przekaźników parametrów procesowych np. sygnalizatorów ciśnienia i temperatury. Nie dopuszcza się stosowania aparatury wykorzystującej źródła izotopowe i materiały trujące np. rtęć.
2. Aparatura obiektowa 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.
3. Do wszystkich króćców pomiarowych i siłowników zostanie zapewniony dostęp i jeżeli to niezbędne zostaną zrealizowane podesty dostępne, a dla siłowników podesty obsługowe oraz zostanie dostosowane oświetlenie obiektowe.
4. Elementy układów pomiarowych będą wyposażone w takie zamocowania oraz taką armaturę odcinającą, aby możliwy był bezpieczny demontaż i wymiana podczas ruchu instalacji,
5. Wymaga się stosowania tylko zintegrowanych zbloczy z przetwornikiem.
6. Czujniki temperatury będą zabudowane w taki sposób, aby można było dokonać ich wymiany podczas ruchu instalacji.
7. Dla układów pomiarowych szczególnie istotnych dla obliczania wskaźników techniczno-ekonomicznych i układów zabezpieczeń maksymalny błąd całego układu pomiarowego nie może przekraczać:
  - 7.1. 0,3% dla pomiaru ciśnienia i różnicy ciśnień,
  - 7.2.  $\pm 1,5$  °C dla pomiaru temperatury,
  - 7.3. obudowy przetworników w układach zabezpieczeń powinny być jednakowe i wyróżniać się od pozostałych.
8. Dla pozostałych układów pomiarowych błąd układu nie może przekraczać 1%.
9. Dla układów pomiarowych przepływu opartych o zwężki pomiarowe dokładność powinna być nie gorsza niż określają to stosowne normy.
10. Stopień ochrony nie niższy niż IP65.

11. Temperatura pracy od -20 do +40°C (pomieszczenia zamknięte); od -40 do +70°C (otwarta przestrzeń).
12. Najniższy poziom montażu zacisków lub aparatów nie powinien być niższy niż 0,5m ponad poziom podłogi.
13. Izolacja przewodów musi spełniać wymagania normy PN- IEC 228.
14. Obwody o różnych poziomach napięć muszą być odpowiednio elektrycznie oddzielone i wyraźnie oznakowane.
15. Aparatura pomiarowa (przetworniki P i dP) musi być zabudowana na stojakach. Sposób ich zabudowy musi umożliwiać ich swobodną obsługę (bez wykonywania dodatkowych czynności np. demontaż innych elementów na stojaku).
16. Należy przewidzieć wykonanie stojaków krosowych ze stalowej konstrukcji o grubości minimum 2mm, pomalowanej oraz zaprojektowanych w sposób ograniczający gromadzenie się kurzu oraz powstawanie kondensacji wody.
17. Przyrządy pomiarowe (przetworniki ciśnienia i różnicy ciśnień) usytuowane w budynkach będą grupowane i umieszczone na specjalnych, przeznaczonych do tego celu stojakach aparaturowych. Nie dopuszcza się rozproszonej lokalizacji przetworników.
18. Przetworniki pomiaru temperatury będą zabudowywane w szafkach obiektowych.
19. Aparaturę zlokalizowaną na zewnątrz, należy zaprojektować w szafkach izolowanych i wyposażonych w ogrzewanie utrzymujące wewnątrz temperaturę +5°C. Z szafek tych należy wyprowadzić samoregulujące kable grzejne zapobiegające zamarzaniu rurek impulsowych, które po ułożeniu kabla grzejnego należy zaizolować.
20. Zaciski będą oznaczone i pogrupowane funkcjonalnie, a listwy odpowiednio opisane tak, by była łatwa identyfikacja połączeń. Należy przewidzieć zapas minimum 20% zacisków na listwach. Zaciski będą w wykonaniu śrubowym.
21. Aparatura obiektowa będzie posiadała trwałe oznaczenie. Jako oznaczniki należy zastosować blaszki ze stali nierdzewnej, na których będzie umieszczone oznaczenie oraz nazwa obwodu pomiarowego.
22. Nie dopuszcza się lokalizowania aparatury w ciągach komunikacyjnych.
23. Wymaga się stosowania przekaźników z podświetleniem zadziałania cewki.
24. Wymaga się, by aparatura pomiarowa (przetworniki) i wykonawcza (przekaźniki) bazowała na urządzeniach jednokanałowych, w których każde urządzenie przetwarza pojedynczą wielkość procesową.
25. Dokumentacja projektowa wskazywać będzie, że przyrządy pomiarowe mierzące i zliczające strumienie paliw, ciepła i energii elektrycznej oraz inne parametrów, niezbędnych do uzyskania certyfikatów wysokosprawnej kogeneracji, wprowadzanych i odprowadzanych z obszaru bilansowego kogeneracji będą posiadały legalizację

GUM/certyfikat MID. Pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami określonymi w przepisach o miarach oraz wymaganiami zawartymi w stosownym Rozporządzeniu Ministra Gospodarki w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectw pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczenia opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzenia danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji.

## **XXV. System telewizji przemysłowej**

1. Wykonawca zrealizuje system telewizji przemysłowej z co najmniej:
  - 1.1. jedną kamerą dla obserwacji pomieszczenia wewnątrz kotłowni,
  - 1.2. jedną kamerą dla obserwacji wszystkich urządzeń technicznych na zewnątrz,
  - 1.3. jedną kamerą wewnątrz obudowy agregatu.
2. Oczekuje się, że kamera zapewni podgląd na urządzenia i wejścia do kotłowni. Zainstalowany system CCTV powinni swoim obrazem objąć wszystkie drzwi serwisowe zabudowy jednostki kogeneracji oraz wszystkie urządzenia zewnętrzne.
3. Wykonawca zastosuje kamery IP o rozdzielczości co najmniej 4K oraz rejestrator wraz z dyskiem twardym o pojemności umożliwiającej przechowywanie zarejestrowanego materiału ze wszystkich kamer przez okres co najmniej dwóch miesięcy.
4. Obrazy z kamery będą przekazywane do sieci VPN/VLAN Zamawiającego.
5. System będzie spełniał wymagania szczegółowe zgodnie z normą PN-EN 50132-7:2003.
6. Wykonawca zaproponuje i przedstawi do akceptacji Zamawiającego koncepcję telewizji przemysłowej, w której określi:
  - 6.5. lokalizację kamer,
  - 6.6. parametry kamer.
7. Dobór producenta i modeli kamer podlega uzgodnieniu z Zamawiającym przed ich zakupem przez Wykonawcę.

## **XXVI. Wymagania ogólne dla konstrukcji budowlanych**

1. Wszystkie powierzchnie fundamentów znajdujące się poniżej poziomu gruntu będą posiadały odpowiednią izolację przeciwwilgociową/przeciwwodną.
2. Wszystkie powierzchnie betonowe znajdujące się powyżej poziomu posadzki/gruntu będą zatarte na gładko i będą posiadały odpowiednie powłoki zabezpieczające przed zaolejeniem lub wpływami atmosferycznymi.
3. Obiekty budowlane zlokalizowane na zewnątrz budynku kotłowni będą zaprojektowane w sposób zapewniający odprowadzenie wody ze wszystkich elementów obiektu.

4. Wszystkie barierki, podesty, drabinki będą zaprojektowane zgodnie z normami odnośnie wysokości i zabezpieczeń. Barierki będą malowane na żółto. Obarierowania pomostów i dojść do urządzeń będą zaprojektowane z elementów rurowych połączonych i zakończonych w sposób zapewniający bezpieczeństwo użytkowania.

#### **XXVII. Fundament Agregatu Kogeneracyjnego**

1. W przypadku niewystarczających parametrów, dokumentacja musi przewidywać wykonanie niezbędnych prac, takich jak dogęszczenie, uzdatnienie lub wymiana gruntu, w celu zapewnienia odpowiednich warunków posadowienia.
2. Należy uwzględnić dylatację oddzielającą fundament od pozostałych elementów konstrukcyjnych, wypełnioną elastycznym materiałem.
3. Fundament powinien być zaprojektowany z zastosowaniem betonu przynajmniej klasy C25/30 i stali zbrojeniowej klasy AII.

#### **XXVIII. Fundament chłodnicy – jeżeli dotyczy**

1. Wykonawca określi sposób posadowienia chłodnicy. Fundament powinien być zaprojektowany z zastosowaniem betonu przynajmniej klasy C25/30 i stali zbrojeniowej klasy AII.

#### **XXIX. Fundament komina – jeżeli dotyczy**

1. Wykonawca określi sposób posadowienia komina, z uwzględnieniem warunków technicznych oraz istniejącej konstrukcji obiektu.
2. Z uwagi na ograniczoną dostępność terenu, należy dążyć do minimalizacji ingerencji w zagospodarowanie terenu.
3. W przypadku oparcia komina na konstrukcji budynku Wykonawca zobowiązany jest do wykonania obliczeń sprawdzających wytrzymałość konstrukcji budynku.
4. Fundament powinien być zaprojektowany z zastosowaniem betonu przynajmniej klasy C25/30 i stali zbrojeniowej klasy AII.

#### **XXX. Wymagania ogólne**

1. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia właściwych dostępów serwisowych do wszystkich projektowanych oraz istniejących urządzeń i instalacji, umożliwiających ich obsługę, konserwację oraz prowadzenie prac eksploatacyjnych. Ostateczna weryfikacja przestrzeni dostępowej nastąpi zarówno na etapie opracowania projektu oraz realizacji i podlega akceptacji Zamawiającego.
2. Dostęp do armatury należy zapewnić z poziomu roboczego lub z poziomu podestów obsługowych. Niedopuszczalne jest projektowanie drabin jako stanowisk do wykonywania czynności eksploatacyjnych i serwisowych. Drabiny mogą być stosowane wyłącznie jako element dostępu do stanowisk obsługowych, zgodnie z wymaganiami Dyrektywy Maszynowej.

3. Wykonawca zobowiązany jest do koordynacji projektowej oraz weryfikacji kolizji technologii międzybranżowych, uwzględniając przebieg i dostępność ciągów komunikacyjnych.
4. Zabrania się projektowania i instalowania liczników w bezpośrednim sąsiedztwie jakichkolwiek falowników ze względu na możliwość wystąpienia zakłóceń.
5. Aktualnie w kotłowni nie ma zapewnionych rozwiązań w zakresie oczyszczania i zabezpieczenia odprowadzanych cieczy, takich jak np. separatory substancji ropopochodnych. Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wdrożenia systemu odprowadzenia awaryjnego cieczy eksploatacyjnych z Układu Kogeneracji. W szczególności system musi obejmować:
  - 5.1. możliwość awaryjnego odprowadzenia mieszanin roboczych,
  - 5.2. zastosowanie rozwiązań antyrozpryskowych, minimalizujących rozpryski i ryzyko zalania urządzeń,
  - 5.3. zabudowę neutralizatora kondensatu,
  - 5.4. zabudowę separatora substancji ropopochodnych.
6. Dobór i instalacja układów pomiarowych, w tym energii elektrycznej, ciepła i paliwa, zgodnych z wymaganiami rozporządzenia Ministra Energii z dnia 10 kwietnia 2017 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2017 poz. 834), w zakresie liczby punktów pomiarowych, ich lokalizacji oraz klasy dokładności urządzeń.
7. Minimalny czas prowadzenia ruchu próbnego wynosi 48 godzin i obejmuje wykonanie pomiarów gwarantowanych potwierdzających osiągnięcie wymaganych parametrów technicznych i eksploatacyjnych. Ruch próbny nie może zostać skrócony bez uprzedniej zgody Zamawiającego.
8. Instalację należy wyposażyć w sprzęgło hydrauliczne, zlokalizowane pomiędzy jednostką CHP a istniejącym kotłem gazowym. Zastosowanie sprzęgła ma na celu zapewnienie prawidłowych warunków pracy kotła gazowego poprzez hydrauliczne rozdzielanie obiegów.
9. Z uwagi na rozdzielanie obiegów poprzez zabudowę sprzęgła hydraulicznego, instalację należy wyposażyć w pompę sieciową, zapewniającą odpowiednie ciśnienie i przepływ w systemie ciepłowniczym.

#### **XXXI. Wymagania dla stabilizatora (urządzenia odbierającego nadmiar ciepła)**

1. Wykonawca, w przypadku zaistnienia takiej konieczności, po uzgodnieniach z Zamawiającym, zaprojektuje i wykona urządzenie (stabilizator), które zapewnić będzie możliwość pracy Układu Kogeneracji przy chwilowym braku zapotrzebowania na ciepło w sieci ciepłowniczej w okresie grzewczym.
2. Do określenia wymaganej pojemności stabilizatora Zamawiający udostępni Wykonawcy dane historyczne dotyczące produkcji ciepła.

3. Stabilizator ciepła nie został uwzględniony na załączniku nr 9 do IDW.
4. Stabilizator powinien być zlokalizowany w sposób umożliwiający łatwy dostęp serwisowy.