

**SPECYFIKACJA I ZAKRES PRZEDMIOTU POSTĘPOWANIA****1 . Oddział „Cukrownia Kruszwica”****Zmiana paliwa dwóch kotłów OR-42E z mialu na gaz**

Pożądane parametry jednego kotła:

- wydajność max. trwała 50t/h pary o ciśnieniu max 4MPa, min. temp. 430oC
- woda zasilająca o ciśnieniu 4,5MPa, min. temp. 90oC
- sprawność kotła min. 93%
- 2 palniki niskoemisyjne po max 25MWt na gaz ziemny typu E (GZ50, zgodnie z PN-C-04750, 36MJ/Nm3), zapewniające dotrzymanie standardów emisyjnych.

Standardy emisyjne spalin przy przeliczeniu na 3 % tlenu:

SO2 poniżej 35 mg/Nm3

NOx poniżej 100 mg/Nm3

Pył poniżej 5 mg/Nm3

**2. Oddział „Cukrownia Kluczewo”****Budowa kotła w zakresie „zaprojektuj i wybuduj” kocioł OG 30****PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE:**

Lokalizacja:	W budynku kotłowni technologicznej Oddziału
Typ kotła:	Określi Wykonawca
Paliwo podstawowe:	GZ 50 oraz LNG
Maksymalna wydajność trwała kotła	30 MW
Minimalna wydajność kotła	15 t/h
Ciśnienie pary na wylocie z kotła	60 bar
Temperatura na wylocie z kotła dla zakresu (15-37 t/h)	440-480 °C
Temperatura wody zasilającej	105 °C z dopuszczeniem pracy w zakresie od 20-130 °C np. w wyniku zimnego rozruchu i braku ciepłej wody zasilającej.
Sprawność kotła w warunkach nominalnych	> 94,5
Wielkość emisji spalin wylotowych z kotła (dla O <sub>2</sub> – 3% w spalinach)	
Zawartość SO <sub>2</sub>	35 mg/m <sup>3</sup>
Zawartość NO <sub>2</sub>	100mg/m <sup>3</sup>
Zawartość CO	100 mg/m <sup>3</sup>
Zawartość Pyłu	5 mg/m <sup>3</sup>

Szczegółowe wymagania techniczne

**Wymagania ogólne**

1. Paliwem dla kotła będzie gaz GZ 50 lub LNG. Kocioł powinien zostać zaprojektowany tak, aby umożliwiać spalanie gazu o parametrach z całego zakresu projektowego.
2. Wykonawca wykona odpowiednią instalację gazową zasilającą kocioł od zasuwy za stacją gazową zlokalizowaną na terenie Zamawiającego.
3. Należy przewidzieć układ podgrzewania gazu. Obieg wodny do grzania gazu musi być niezależny od innych obiegów i zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia na wypadek przeniknięcia gazu do wody grzewczej.
4. Dla miejsc, gdzie mogą wystąpić zagrożenia wybuchem (np. połączenia kołnierzowe instalacji przypalnikowej) będą wyznaczone strefy zagrożenia wybuchem.

5. Granica podłączenia od strony wodnej – istniejący króciec na rurociągu wodnym znajdujący się w hali kotłów
6. Granica podłączenia po stronie parowej – istniejący kolektor parowy z króćcem DN300
7. Uwzględnione zostanie wszelkie ryzyko wynikające z zastosowanej technologii. Proces technologiczny musi być bezpieczny, dlatego podjęte będą wszelkie środki dla uniknięcia niebezpieczeństwa dla obsługi, urządzeń i otoczenia w czasie uruchomienia, normalnego ruchu, odstawiń planowanych i awaryjnych oraz przerw w zasilaniu.
8. Kocioł będzie zaprojektowany tak, aby zapewnić odpowiednią cyrkulację i chłodzenie części ciśnieniowej, we wszystkich obciążeniach kotła.
9. Ściany kotła, włązy i króćce będą gazowo szczelne.
10. Układ palnikowy powinien być tak skonstruowany, aby płomień w żadnym miejscu nie dotykał ścian szczelnych kotła.
11. Zabezpieczenia kotła będą tak zaprojektowane, aby zapewniały ochronę urządzeń kotła przed uszkodzeniami również w przypadku zaniku napięcia (na każdym poziomie), napięcia AKPiA oraz spadku ciśnienia sprężonego powietrza sterowniczego i roboczego
12. Na potrzeby poprawnej pracy dostarczonych urządzeń, Wykonawca dostarczy instalację sprężonego powietrza o wydajności i jakości powietrza wymaganych dla poprawnej pracy kotła.
13. Kocioł będzie wyposażony w opodestowanie, schody i drabiny. Podesty zapewnią prawidłową obsługę i warunki remontowe oraz dostęp do urządzeń, armatury, punktów pomiarowych, włączów itp.
14. Oznaczenie pomieszczeń, urządzeń, rurociągów i innych elementów będzie trwałe i czytelne wykonane w formie tabliczek zamontowanych w widocznym miejscu.
15. Kocioł ma być wyposażony w układ do konserwacji postojowej części ciśnieniowej kotła.
16. Kocioł gazowy powinien spełniać standardy i przepisy obowiązujące w Polsce i Unii Europejskiej, w tym zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prawem budowlanym obowiązującym w dniu przekazania do eksploatacji.
17. Spaliny z kotła powinny spełniać obowiązujące standardy emisyjne gazów i pyłów wprowadzonych do powietrza obowiązujące w dniu przekazania kotła do eksploatacji.
18. Wykonawca w ramach realizacji zadania, dostarczy pompę zasilającą o parametrach  $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=1000\text{m}$ , oraz dokona jej kompletnej instalacji pod względem, budowlanym, hydraulicznym, elektrycznym i AKPiA. W zakresie będzie również dostawa zaworu minimalnego przepływu oraz zestaw podwójnego filtra cząstek stałych na ssaniu pompy.

#### Część ciśnieniowa kotła

1. Część ciśnieniowa kotła przeznaczona będzie do wytworzenia pary przegrzanej ze strumienia wody zasilającej doprowadzonej do kotła.
2. Część ciśnieniowa kotła będzie spełniać warunki Dyrektywy Urządzeń Ciśnieniowych 97/23/WE.
3. Kotły zostaną odpowiednio zabezpieczone przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez zainstalowanie zaworów bezpieczeństwa sterowanych pneumatycznie.
4. Projekt części ciśnieniowej kotła będzie uwzględniał wszystkie stany ruchowe kotła, a w szczególności stany dynamiczne przy zrzutach obciążenia.
5. Ściany parownika będą zbudowane jako szczelne ściany membranowe. Będą one prefabrykowane u wytwórcy w elementach o możliwie maksymalnych wymiarach.
6. Wszystkie odgięcia i rozgałęzienia rur parownika będą wykonywane na zewnątrz komory paleniskowej. Odgięcia będą wykonane w taki sposób, aby dodatkowy opór przepływu z nimi związany był jak najmniejszy. Odnosi się to w szczególności do odgięć palnikowych.
7. Kocioł będzie zaprojektowany tak, aby możliwy był dostęp do wszystkich rur oraz łatwy ich demontaż.
8. Kocioł (wszystkie jego elementy) będzie miał możliwość całkowitego odpowietrzenia oraz całkowitego spustu wody.
9. Ściany komory paleniskowej i ciągu konwekcyjnego będą szczelne i będą mieć odpowiednie otwory inspekcyjne i otwory dla przyrządów.
10. Sposób zaprojektowania pozwoli na swobodne wydłużenie ciepłe wszystkich rur.
11. Ilość spoin montażowych osprzętu i części ciśnieniowej kotła będzie zminimalizowana celem zapewnienia niezawodności pracy.
12. Kolektory kotłowe będą wyposażone w króćce inspekcyjne (zgodne z normami) do badań endoskopowych umożliwiające zbadanie kolektorów. Izolacja umożliwi dostęp do króćców inspekcyjnych.

13. Część ciśnieniowa kotła zostanie poddana wodnym próbom ciśnieniowym. Technologia wykonania ciśnieniowych prób wodnych zostanie przygotowana i uzgodniona oraz zatwierdzona przez jednostkę notyfikowaną.
14. Wszystkie rury części ciśnieniowej kotła wraz z rurociągami komunikacyjnymi będą bez szwu.
15. Wszystkie rurociągi będą tak rozwiązane, aby mogły się swobodnie wydłużać w każdym stanie cieplnym.
16. Rury oraz ekrany przewidziane do prefabrykacji na montażu będą miały końce przygotowane do spawania.
17. Wymagane jest, aby kocioł był obliczony na 200 000 godzin pracy.
18. Walczak kotła będzie wyposażony w separator pary i wody, aby ograniczyć unoszenie kropeł wody oraz zawór ręczny i automatyczny do szybkiego zrzutu nadmiaru wody z walczaka do poziomu nie niższego niż 50 % poziomu walczaka w celu zapewnienia ochrony w razie niekontrolowanego przyrostu poziomu wody w walczaku (np. awaria zaworu zasilającego)
19. Walczak kotła zostanie wyposażony w wodowskazy, bezpośredni firmy Klinger, odległościowy i radarowy (kamera z wizualizacją w nastawni zgodnie z obowiązującymi normami i wymaganiami UDT) wraz z odpowiednimi instalacjami odprowadzającymi wodę ze spustów.
20. Dostarczone będą automatycznie działające zawory, poprzedzone zaworami ręcznymi dla ciągłego odsalania oraz zawory dla okresowych spustów wody z dolnych komór kotła. Rurociągi spustów i odsolin doprowadzone będą do odpowiednich zbiorników i/lub rozprężaczy. Zostanie wykonany pomiar całościowy wód upustowych, odsalanie + odmulanie. Opary z rozprężaczy zostaną doprowadzone do rurociągu pary po turbinach DN800.
21. Kotle będą całkowicie obudowane odpowiednim pokryciem z materiału izolacyjnego i pokryte na zewnątrz blachą ocynkowaną grubości minimum 0,7 mm. Kolor do uzgodnienia z Zamawiającym.
22. Rurociągi wydmuchowe z zaworów bezpieczeństwa i z zaworów rozruchowych będą wyposażone w tłumiki hałasu.

#### Podgrzewacz wody (ekonomizer)

1. Podgrzewacz wody będzie rurowym wymiennikiem ciepła wykorzystywanym do podgrzewu wody zasilającej, która następnie przepływa do walczaka kotła.
2. Podgrzewacz wody będzie rozwiązany jako przeciwprądowy.
3. Podgrzewacz wody będzie tak zaprojektowany, aby w całym zakresie obciążeń kotła był zabezpieczony przed odparowaniem wody.
4. Konstrukcja podgrzewacza wody będzie umożliwiać łatwy demontaż i wymianę.

#### Przegrzewacz pary

1. Przegrzewacz pary będzie kilkustopniowym wymiennikiem ciepła, złożonym z pęczków rur o konwekcyjnej wymianie ciepła połączonych rurociągami komunikacyjnymi, przeznaczonym do przegrzania pary i wyposażonym w międzystopniowy schładzacz pary.
2. Będzie system kontroli temperatury pary dla przegrzewacza pary.
3. Rozwiązania i lokalizacja schładzacza będzie zapewniała łatwość dostępu i wymiany dysz wtryskowych podczas przeglądów i remontów oraz wymiany filtrów wody wtryskowej. Schładzacz powinien posiadać min 2 filtry które mogą umożliwić wymianę jednego z filtrów bez zaburzenia przepływu wody wtryskowej + zamienne filtry. Schładzacz będzie wyposażony w rurową wstawkę ochronną odpowiednio zamocowaną wewnątrz schładzacza.
4. Ogólna konstrukcja przegrzewacza pary będzie umożliwiać łatwy demontaż i wymianę.

#### Instalacja paleniskowa

1. Instalacja paleniskowa będzie zapewniać bezpieczną i stabilną pracę kotła w przewidywanych granicach obciążenia.
2. Zapalanie palników gazowych odbywać się będzie przy pomocy zapalarki elektrycznej.
3. Rozpalanie kotła będzie kontrolowane przez system zabezpieczeń z automatycznym odcięciem paliwa przy zaniku płomienia palnika a także odcięciem paliwa przy wykryciu rozszczelnienia instalacji gazowej.
4. System monitoringu płomienia (odpowiednie skanery/czujniki) będzie monitorować palnik w pełnym zakresie pracy kotła. Sygnały z systemu monitoringu płomieni palników będą przekazywane do systemu zabezpieczeń kotła oraz do systemu automatyki.
5. Skanery/czujniki będą wyposażone w odpowiedni system chłodzenia.
6. Kocioł będzie wyposażony w palnik gazowy najnowszej generacji, zapewniające osiągnięcie niskich emisji NOx i CO.

7. Palnik będzie zabezpieczony przed wysoką temperaturą występującą w komorze spalania poprzez zastosowanie odpowiedniego systemu chłodzenia.

#### Układ powietrza do spalania

##### Kanały powietrza

1. Powietrze do spalania będzie pobierane poprzez odpowiednie czerpnie z dwóch źródeł: z poza budynku kotłowni lub z wewnątrz kotłowni. Czerpnie będą wyposażone w filtry cząstek stałych. Obydwa źródła powietrza będą posiadały możliwość odcięcia klapą odcinającą zlokalizowaną w pobliżu czerpni powietrza.
2. Powietrze do spalania będzie zasysane przy pomocy wentylatora podmuchu, po czym będzie skierowane do komory powietrznej palników.
3. Kanały powietrza będą konstrukcji stalowej oraz wyposażone będą w komplet elementów niezbędnych do ich prawidłowej i bezpiecznej pracy. Elementy te to: kompensatory, klapy, włazy, króćce pomiarowe, podparcia, kotwy, zamocowania oraz izolacja cieplna (jeśli niezbędna).
4. Wszystkie elementy zostaną odpowiednio wsparte, usztywnione i uszczelnione.
5. W układzie kanałów powietrza będzie niezbędną liczbą punktów pomiarowych temperatury i ciśnienia, do celów kontroli i zabezpieczeń oraz układów regulacji.
6. Tam gdzie pomiary ciśnienia i temperatury wchodzić będą w system zabezpieczeń kotła, pomiary te zrealizowane będą w systemie dwa z trzech.
7. Zabudowane będą wszystkie niezbędne króćce dla Pomiarów Gwarancyjnych kotła.
8. W trakcie montażu i docelowo, kanały powietrza zlokalizowane poza budynkiem kotłowni będą zabezpieczone przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych. Zapewniony będzie bezpieczny dostęp do klap, włazów, króćców pomiarowych i czerpni powietrza w celu rewizji filtrów.

##### Wentylatory podmuchu

1. Możliwa zabudowa wentylatora podmuchu w budynku kotłowni na poziomie 0,00 m. Wyposażony w system smarowania łożysk i nie będzie wymagał doprowadzenia wody chłodzącej. Sterowany przemiennikiem czynności. Oprawy łożyskowania wentylatora zostaną wyposażone w czujniki drgań i temperatury. Sygnał będzie przekazywany do systemu nadrzędnego

#### Układ odprowadzania spalin

##### Kanały spalin

1. Zamawiający dopuszcza technologie spalania z wykorzystaniem wentylatora spalin lub bez wentylatora. Spaliny będą odprowadzane do stalowego komina.
2. Układ kanałów spalin będzie przenosić naprężenia związane z eksplozjami i implozjami, które mogą wystąpić w typowych i nietypowych (ekstremalnych) warunkach pracy.
3. Temperatury obliczeniowe kanałów spalin będą wynikały z rozwiązań kotła.
4. Czopuchy i kanały zostaną wykonane w formie spawanej konstrukcji stalowej zapewniającej odpowiednią szczelność. W miejscach, gdzie wymagane jest łączenie przy pomocy śrub zostaną przewidziane odpowiednie uszczelnienia.
5. Będzie zapewniona odpowiednia sztywność kanałów spalin.
6. Zastosowane będą optymalne przekroje dla uniknięcia nadmiernych strat ciśnienia.
7. Kanały spalin będą wyposażone w izolację termiczną.
8. Na kanałach będą zainstalowane kompensatory, włazy, klapy, drzwi wejściowe, króćce pomiarowe, podparcia, kotwy, zamocowania.
9. Zapewniony będzie bezpieczny dostęp do klap, włazów, króćców pomiarowych.
10. Klapy odcinające będą z napędem elektrycznym wraz z możliwością ręcznego zamknięcia i otwarcia.
11. W układzie kanałów spalin i komina będzie niezbędna liczba punktów pomiarowych temperatury i ciśnienia, do celów kontroli i zabezpieczeń układów, regulacji, oraz pomiaru poziomu emisji zanieczyszczeń w przepływającym medium. Ponadto, na kanałach spalin za kotłem zostanie zabudowany pomiar zawartości O<sub>2</sub> oraz analizator spalin w spalinach. Zapewniony będzie swobodny dostęp do nich umożliwiający przeprowadzenie pomiarów.
12. Komin zostanie posadowiony w miejscu zaproponowanym przez Wykonawcę po uzgodnieniu z Zamawiającym.
13. Wnętrze kotła oraz kanały spalin będą zabezpieczone przed działaniem substancji erozyjnych zawartych w dostarczonym paliwie.
14. Armatura kotła np. zawory spustowe, odsalające itp.) będą miały połączenia kołnierzone aby umożliwić wymianę zaworu w czasie remontu po stwierdzonych podejrzeniach nieszczelności.

15. Czujniki ciśnienia mają mieć możliwość zakresów pracy także podczas przeprowadzanych prób ciśnieniowych.
16. W szczególności zwrócona będzie uwaga, by:
- konstrukcja nośna dla kanałów spalin uwzględniała wszelkie możliwe stany obciążeń statycznych i dynamicznych, które mogą wystąpić w normalnych warunkach pracy;
  - kompensatory na kanałach spalin umożliwiły kompensację wydłużeń termicznych bez deformacji konstrukcji i samych kanałów.;
  - poszczególne odcinki kanałów będą wyposażone w szczelne włazy rewizyjne. Pokrywy włazów będą łatwo i bezpiecznie otwierane i zamykane (włazy ze zdejmowaną izolacją cieplną). Zaopatrzone będą w wieszaki lub zawiasy;
  - podesty obsługowe umożliwiać będą dostęp i obsługę wszystkich elementów zabudowanych na kanałach spalin.

#### Branża AKPiA

1. Sterowanie kotła gazowego będzie oparte na systemie PCS7 kotłowni, połączonym w ramach realizacji prac z systemem istniejącym w cukrowni. Obecnie zainstalowana jest wersja PCS 8.0, możliwa jest w międzyczasie aktualizacja do wersji wyższej – aktualizacja w zakresie cukrowni.
2. Ewentualne konieczne zmiany i uzupełnienia oferty, wynikające z podwyższenia wersji systemu PCS i obejmujące np. wymianę sprzętu, będą realizowane poprzez aneksy do oferty lub realizowanej umowy.
3. System sterowania:
  - serwery systemu PCS istniejące, rozbudowana pamięć i wymienione dyski
  - dwie stacje operatorskie po 4 monitory, dwa stojaki pod monitory
  - redundantny sterownik – model CPU 410-5H.
 Sterownik zabudowany w nowej szafie w pomieszczeniu nad pompami zasilającymi.
  - wyspa obiektowa - moduły oddalone: SIMATIC ET 200M, ZESTAW REDUNDANTNY ET 200M PB, ZAWIERA: 2 X IM 153-2HF + moduły binarne i analogowe SIMATIC S7-300
  - sterownik bezpieczeństwa – osobny SIMATIC ET 200SP, JEDNOSTKA CENTRALNA FAIL-SAFE CPU 1510SP F-1 PN z modułami binarnymi i analogowymi ET 200SP FAIL-SAFE
  - wyspa obiektowa i sterownik bezpieczeństwa zabudowane w nowych szafach (max. 2 pola szer. 1200mm ze względu na ograniczoną ilość miejsca) w pomieszczeniu rozdzielni kotła OR50 (za wentylatorami spalin K3 i K2).
  - układ automatyki zabezpieczającej spełniający wszystkie wymagania obowiązujących przepisów i norm.
  - standaryzacja i pełna diagnostyka zastosowanych urządzeń i systemu.
  - integracja systemu sterowania procesem z automatyką zabezpieczeń i zachowane bezpieczeństwo funkcjonalne.
  - wymagane są również wszystkie niezbędne licencje do PCS7 (PO, OS, PDM, CAS)
  - dane z przepływomierzy- liczniki muszą być odczytywane cyfrowo przez PCS7 (Hart, profibus itp.)
  - system PCS7 musi posiadać niezależne karty komunikacyjne do we/wy cyfrowych oraz napędów silnikowych.
  - diagnostyka UPS\_ów musi być wpięta do PCS7.
  - przewody pomiarowe/sterownicze ekranowane LiYCY minimum 3x1mm<sup>2</sup>
4. Zasilanie systemu sterowania - wymiana dwóch istniejących zasilaczy UPS CES (2x 20kVA) na 2x30kVA (3-fazowe, transformatorowe, praca równoległa) z oddzielnymi zestawami akumulatorów, całość zabudowana w pomieszczeniu nad pompami zasilającymi, w miejscu lub obok dotychczasowych zasilaczy UPS.
5. Aparatura pomiarowa:
  - pomiary ciśnienia - przetworniki EH
  - pomiary temperatury – czujniki dowolne (np. Termo-precyzja), przetworniki EH (nie PR-Electronics)
  - pomiary zasolenia w walczaku – sonda przewodnościowa Gestra
  - pomiary przepływu wody zasilającej, wody wtryskowej, pary – zwężki (dysze ISA, dla wody wtryskowej kryza) + przetworniki różnicy ciśnień EH + przelicznik pary EH RSG45
  - pomiar poziomu w walczaku – dwa tory pomiarowe – naczynka poziomowe ZPDA + przetworniki różnicy ciśnień EH.
6. Aparatura do pomiarów fizykochemicznych wody i pary kotła OG30:
  - aparatura zamontowana na oddzielnym stojaku
  - sygnały z aparatury włączone do modułów obiektowych kotła OG30

7. Siłowniki armatury odcinającej i regulacyjnej:
    - elektryczne, zasilanie 400V z napięcia gwarantowanego z UPS
    - AUMA ze sterownikami mikroprocesorowymi AUMATIC
    - sterowanie sygnałami 0/24V DC, sygnały zwrotne 4-20 mA bez pośrednictwa Simocode.
  8. System monitoringu wizyjnego:
    - rejestratory cyfrowe HiVision – 2 szt zintegrowane z istniejącym systemem
    - 2 kamery wodowskazów walczaka + 4 kamery w pobliżu kotła
  9. Wszystkie urządzenia elektryczne po ustąpieniu alarmu muszą automatycznie się resetować.
  10. Aparatura, urządzenia i system wykazane w ofercie zatwierdza Zamawiający.
- Uwaga: na dostarczone urządzenia będzie obowiązywała gwarancja producenta (w przypadku aparatury EH producent udziela standardowo gwarancji 12 miesięcznej).

**Branża elektryczna**

1. Założenia wstępne odnośnie mocy zainstalowanych urządzeń:
  - wentylator powietrza - zasilanie poprzez falownik
  - wentylator spalin - zasilanie poprzez falownik
  - dodatkowo pompa zasilająca - zasilanie poprzez falownik.
2. Rozdzielnice: zakłada się wykorzystanie pomieszczenia rozdzielni 0,4 kV kotłów K1, K2 (obok pomp zasilających na poz. 0,0).
3. Stacja transformatorowa: zakłada się wykorzystanie istniejącej stacji transformatorowej do zasilania rozdzielni kotła OG30.
4. Przetwornice częstotliwości :
  - zastosowane będą przetwornice częstotliwości firm Danfoss lub ABB.
5. Okablowanie:
  - kable sterownicze i pomiarowe typu LiYCY firm Lapp, Bitner
  - kable zasilające typu 2XSLCY-J oraz 2YSLCY-J firm Bitner, Lapp
  - koryta kablowe ocynkowane podstawowo (elektrolitycznie) blaszane, perforowane, gr. 0,75

BAKS, drabiny kablowe BAKS, łączniki systemowe.

W rejonach gdzie panuje podwyższona temperatura lub taka temperatura może się pojawić podczas eksploatacji kotła należy zastosować kable o izolacji silikonowej.
6. Oświetlenie kotła wykonane w technologii LED:
  - oświetlenie kotła na wszystkich poziomach (od 0,0 do góry)
  - oświetlenie podłogi hali kotłów przed, obok i za kotłem
  - oświetlenie w pobliżu komina i wentylatora spalin na poziomie 0,0 lub 4 m (nie oświetlenie sygnalizacyjne czy przeszkodowe).
7. Oświetlenie ewakuacyjne w technologii LED zasilane z UPS. Lamy ewakuacyjne jednofunkcyjne. Moc UPS powinna być dobrana z uwzględnieniem zasilania oświetlenia ewakuacyjnego całego budynku kotłowni technologicznej.
8. Układ sterowania powinien umożliwiać resetowanie wszelkich zakłóceń falowników oraz układów Simocode z nastawni.
9. Aparatura łączeniowa i zabezpieczająca firmy Schneider. Należy uwzględnić rozbudowę istniejącego systemu monitoringu energetycznego, który będzie nadzorował aparaty zamontowane w polach zasilających rozdzielnic elektrycznych, poprzez wykupienie dodatkowych licencji. Informacje z wyłączników będą odczytywane poprzez moduły Micrologic 5.0E.