

# PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

***Nazwa zamówienia:***

Opracowanie Programów Funkcjonalno-Użytkowych dla nowoprojektowanych kogeneracyjnych źródeł ciepła zasilanych gazem ziemnym w ciepłowniach Osowa Góra w Bydgoszczy, Solcu Kujawskim, Nakle nad Notecią, Koronowie, Szubinie.

***Zamawiający:*** Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.  
ul. Ks. J Schulza 5,  
85-315 Bydgoszcz

***Adres lokalizacji inwestycji:***

Województwo kujawsko-pomorskie, Miasto Koronowo, Al. Wolności 3D

**1. Nazwa zadania**

Opracowanie Programów Funkcjonalno-Użytkowych dla nowoprojektowanych kogeneracyjnych źródeł ciepła zasilanych gazem ziemnym w ciepłowniach Osowa Góra w Bydgoszczy, Solcu Kujawskim, Nakle nad Notecią, Koronowie, Szubinie.

**2. Adres obiektu**

Al. Wolności 3D

86-010 Koronowo

działka nr 1028/26

**3. Nazwy i kody (CPV) grup, klas i kategorii robót:**

31120000-3 – generatory;

39370000-6 – instalacje wodne

42111000-0 – silniki;

42961000-0 – system sterowania i kontroli

44161000-6 – rurociągi;

44161100-7 – gazociągi;

45000000-7 – roboty budowlane

45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45200000-9 – roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej;

45230000-8 – roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45231200-7 – roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów naftowych i gazociągów

45231220-3 – roboty budowlane w zakresie gazociągów;

45236000-0 – wyrównywanie terenu;

45262310-7 – zbrojenie

45251000-1 – roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni;

45255800-7 – roboty budowlane w zakresie zakładów produkcji gazu;

45262210-6 – fundamentowanie

45310000-3 – roboty instalacyjne elektryczne

45311100-1 – roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45320000-6 – roboty izolacyjne

45333000-0 – roboty instalacyjne gazowe;

45330000-9 – roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45331000-6 – instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45332000-3 – roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne  
45410000 – tynkowanie  
45442200-9 – nakładanie powłok antykorozyjnych  
71000000-8 – usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne;  
71200000-0 – usługi architektoniczne i podobne;  
71300000-1 – usługi inżynieryjne;  
71310000-4 – doradcze usługi inżynieryjne i budowlane;  
71320000-7 – usługi inżynieryjne w zakresie projektowania  
71323100-9 – usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną;

#### **4. Zawartość opracowania**

- 1. Część opisowa**
- 2. Część informacyjna**

#### **5. Autor opracowania: mgr inż. Dorota Krauza**

**mgr inż. Krystyna Matkowska**

**mgr inż. Grzegorz Sobecki**

**mgr inż. Przemysław Tyborczyk**

**dr inż. Mirosław Włas**

STRONA TYTUŁOWA.....	2
I CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO- UŻYTKOWEGO .....	6
1.    Wprowadzenie .....	6
1.1    Zakres opracowania.....	6
1.2    Podstawa opracowania .....	6
1.3    Szczegółowe parametry zamówienia .....	6
1.4    Zakres przedmiotu zamówienia .....	7
1.5    Prace projektowe niezbędne do realizacji zamówienia .....	8
1.6    Dostawy oraz roboty budowlano-montażowe .....	9
1.7    Uruchomienie, rozruch, szkolenie, przekazanie do eksploatacji.....	11
1.8    Serwis .....	11
2.    Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	12
2.1.    Charakterystyczne parametry określające wielkość i zakres zamierzenia inwestycyjnego.....	12
2.2.    Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	13
2.3.    Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	17
2.4.    Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe .....	18
3.    Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	22
3.1.    Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy .....	22
3.2.    Wymagania dotyczące architektury .....	22
3.3.    Wymagania dotyczące konstrukcji .....	23
3.4.    Wymagania dotyczące instalacji.....	23
3.5.    Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej i AKPiA.....	30
3.6.    Wymagania dotyczące wykończenia .....	35
3.7.    Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu.....	35
4.    Opis wymagań .....	36
4.1.    Cechy dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.....	36
4.2.    Wymagania dotyczące prac projektowych.....	36
4.3.    Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych .....	37
4.4.    Warunki odbioru robót.....	41
II CZĘŚĆ INFORMACYJNA .....	51
1.    Dane o zgodności zamierzenia z wymaganiami wynikającymi z przepisów.....	51

2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	51
3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	51
4. Dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.....	64

## 1. WPROWADZENIE

### 1.1 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje Program Funkcjonalno-Użytkowy dla zadania: "Opracowanie Programów Funkcjonalno-Użytkowych dla nowoprojektowanych kogeneracyjnych źródeł ciepła zasilanych gazem ziemnym w ciepłowniach Osowa Góra w Bydgoszczy, Solcu Kujawskim, Nakle nad Notecią, Koronowie, Szubinie".

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawcy dotyczące prac projektowych oraz budowy jednostki kogeneracji wraz z całą armaturą towarzyszącą i współpracującą dla ciepłowni w Koronowie.

### 1.2 Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania są:

- Zlecenie i umowa z Inwestorem,
- Bieżące uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 z dnia 2013.09.24),
- Obowiązujące przepisy i normy państwowe oraz branżowe.

### 1.3 Szczegółowe parametry zamówienia

Przewidziany do zabudowy układ kogeneracji o mocy ok. 1,5 MWe winien spełniać warunki wysokosprawnej kogeneracji określonej w prawodawstwie polskim. Przeznaczony jest do pracy w okresie zimowym w trybie ciągłym tj. z przerwami wynikającymi jedynie z przeprowadzenia prac serwisowych, a w okresie letnim do pracy w dzień. Nie przewiduje się pracy układu na produkcję samej tylko energii elektrycznej.

**„Instalacja spełnia warunki definicji wysokosprawnej kogeneracji określone w załączniku II do dyrektywy 2012/27/UE”**

#### Wymagane parametry zamówienia:

- Moc elektryczna na zaciskach generatora (dla  $\cos\varphi=1$  i  $\text{NO}_x < 500 \text{ mg/Nm}^3 @ 5\% \text{ O}_2$ ).
- Moc cieplna dla temperatury wody zasilającej kogenerację  $70^\circ\text{C}$  i schłodzenia splinu do  $120^\circ\text{C}$ .
- Tolerancja: zgodnie z ISO 3046/1.

Tabela 1 Wymagania dotyczące emisji – skład gazów odlotowych

Lp.	Wartość gwarantowana	Jedn.
1	Emisja $\text{SO}_2$ – nie wyższa niż dopuszczalna emisja zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów oraz nie wyższa niż $12\text{mg/Nm}^3$	$\text{mg/Nm}^3$
2	Emisja $\text{NO}_x$ – nie wyższa niż dopuszczalna emisja zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów oraz nie wyższa niż $500\text{mg/Nm}^3$	$\text{mg/Nm}^3$

Tabela 2 Wymagania w zakresie ochrony akustycznej i wibracji

Lp.	Wartość gwarantowana
1	Oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne nowo zabudowanych instalacji i urządzeń w punktach zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie akustycznej – na granicy działki Zamawiającego $\leq 50 \text{ dB}$ w dzień
2	Oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne nowo zabudowanych instalacji i urządzeń w punktach zlokalizowanych na terenach podlegających ochronie akustycznej – na granicy działki Zamawiającego $\leq 40\text{dB}$ w nocy

#### 1.4 Zakres przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest budowa elektrociepłowni składającej się z zestawu kogeneracyjnego.

Pomieszczenie byłej stacji uzdatniania wody przeznaczono na pomieszczenie, w którym zlokalizowany będzie układ kogeneracyjny. Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje prace projektowe, dostawy, roboty budowlano-montażowe, uruchomienie wszystkich urządzeń i instalacji, rozruch oraz dopuszczenie do użytkowania kompletnego systemu wytwarzania w skojarzeniu energii elektrycznej i ciepła z przeznaczeniem na potrzeby miejskiej sieci ciepłowniczej Koronowo w trybie letnim i zimowym oraz energii elektrycznej dla pokrycia potrzeb własnych Zamawiającego oraz do odsprzedaży. W ramach realizacji zamówienia Wykonawca winien uzyskać wszelkie niezbędne dopuszczenia (w tym UDT), opracować kompletną dokumentację powykonawczą, uzyskać pozwolenie na użytkowanie obiektu, dokonać przeszkolenia pracowników Zamawiającego w zakresie nadzoru i eksploatacji systemu oraz zapewnić serwis gwarancyjny.

Wykonawca na etapie składania oferty musi określić parametry gwarantowane pracy Układu kogeneracyjnego spełniającego wymogi wysokosprawnej kogeneracji- zgodnie z tabelą 5 punkt 3.4.3. PFU.

### 1.5 Prace projektowe niezbędne do realizacji zamówienia

Prace zaprojektowane przez Wykonawcę powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego zawartymi w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym (zwanym dalej PFU), zgodnych z najnowszą praktyką, wiedzą inżynierską, prawem polskim i wspólnotowym.

Prace projektowe oraz inne dokumenty opracowywane przez Wykonawcę w ramach przedmiotu zamówienia powinny obejmować co najmniej:

1. Sporządzenie pełnobrańowego Projektu Budowlanego wraz z projektem zagospodarowania terenu oraz uzyskaniem pozwolenia na budowę.
2. Sporządzenie projektów wykonawczych w zakresie wszystkich branż. Projekty Wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa Projektu Budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, zawierających specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.
3. Projekt organizacji robót.
4. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
5. Opracowanie dokumentacji powykonawczej obejmującej, co najmniej (dokumentacja zostanie wykonana po zakończeniu prac i uruchomieniu bloku kogeneracyjnego):
  - Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń między obiektowych,
  - Instrukcję eksploatacji bloku kogeneracyjnego,
  - Instrukcja współpracy bloku kogeneracyjnego z ciepłownią Koronowo,
  - Instrukcję współpracy Nowej Stacji Transformatorowej z siecią elektroenergetyczną Enea Operator SA,
  - Dokumentację Techniczno-Ruchowe (DTR) lub instrukcję obsługi urządzeń układu kogeneracyjnego oraz ich karty gwarancyjne,
  - Instrukcje stanowiskowe oraz instrukcję BHP, p.poż.,
  - Dokumenty potwierdzające dokonanie przeszkolenia personelu Zamawiającego,
  - Protokół wszystkich wykonanych pomiarów, sprawdzeń i badań,



- Protokół z rozruchu, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie osiągnięcia przez niego warunków: (a) wskaźników eksploatacyjnych, (b) wskaźników emisji,
- Dopuszczenie UDT,
- Pozwolenie na użytkowanie obiektu,
- Dokumenty ze szkolenia pracowników,
- Raport po realizacyjnym opracowaniu przed odbiorem końcowym, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie (a) Wartości Gwarantowanych, (b) wskaźników eksploatacyjnych, (c) parametrów, wskaźników i stężeń limitowanych w innych opracowaniach związanych z realizacją zadania.

Wszystkie w/w dokumenty winny być sporządzone w języku polskim lub z dołączonym tłumaczeniem.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentów, a w szczególności Projektu Budowlanego.

W szczególności wykonawca uzyska wszelkie wymagania zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji do rozruchu i prób eksploatacyjnych oraz użytkowania.

## 1.6 Dostawy oraz roboty budowlano-montażowe

Należy wykonać urządzenia niezbędne do wytwarzania energii i ciepła w bloku kogeneracyjnym. Przewiduje się, że w toku robót budowlano-montażowych zostaną wybudowane co najmniej następujące obiekty i urządzenia oraz wykonane co najmniej następujące prace:

### A. Roboty ogólnobudowlane:

1. Rozkucie posadzki pod fundamenty urządzeń w tym silnika gazowego.
2. Wykopy pod fundamenty dla zbiorników akumulacyjnych.
3. Roboty zbrojarskie i betoniarskie związane z wykonaniem fundamentów.
4. Rozplantowanie gruntu z wykopów.
5. Uporządkowanie terenu.

### Obiekty technologiczne:

1. Kompletna technologia układu kogeneracyjnego **obejmująca:**
  - **Silnik gazowy;**

- Generator prądu;
- Układ chłodzenia niskotemperaturowy (LT) z chłodnią wentylatorową
- Układ chłodzenia wysokotemperaturowy (HT);
- Urządzenia wchodzące w skład układu odzysku ciepła (pompy obiegowe, wymiennik separacyjny, kocioł odzysknicowy);
- Tłumik hałasu na układzie odprowadzenia spalin;
- Układ wentylacji dla silnika gazowego;
- Ścieżka gazowa.

2. Nowa stacja transformatorowa SN/nn.

3. Inne obiekty oraz urządzenia energetyczne wymagane przez technologię bloku kogeneracyjnego i urządzeń technologicznych **obejmujące:**

- Zbiorniki akumulacyjne;
- Urządzenia wchodzące w skład układu odzysku ciepła po stronie wtórnej wymiennika separacyjnego (pompy obiegowe, wymiennik pośredni);

#### B. Połączenia technologiczne na terenie ciepłowni i sieci zewnętrznych

1. Wyprowadzenie mocy cieplnej do sieci ciepłowniczej z wpięciem w istniejącą sieć ciepłowniczą w celu odbioru energii cieplnej z zespołu kogeneracyjnego.
2. Wyprowadzenie mocy elektrycznej do Nowej Stacji Transformatorowej SN/nn i do systemu zasilania ciepłowni, linia Kablowa SN do Rozdzielni SN-15kV przy stacji transformatorowej KPEC nr 1 ST60786 leżącej na terenie ciepłowni.

#### C. Sieci, przyłącza i instalacje wewnętrzne wod-kan

1. Instalacja zasilania w gaz ziemny od stacji pomiarowej gazu do bloku kogeneracyjnego.
2. Doprowadzenie instalacji wody i odprowadzenie ścieków do kanalizacji.
3. Wodne rurociągi technologiczne

#### D. Instalacje elektryczne i AKPIA

1. Linia kablowa nn niskiego napięcia między rozdzielnią RGnn kogeneratora a rozdzielnią nn Nowej Stacji Transformtorowej.
2. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych bloku kogeneracyjnego z rozdzielnią.
3. Instalacja oświetleniowa i gniazdek ściennych w budynku elektrociepłowni.

4. Instalacja AKPiA elektrociepłowni wraz z sieciami transmisji.
5. System SCADA.

#### E. Wszystkie inne niezbędne elementy

Wszystkie materiały oraz montowane urządzenia i instalacje mają być dostarczone jako nowe.

### 1.7 Uruchomienie, rozruch, szkolenie, przekazanie do eksploatacji

W czasie okresu testów Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w zakresie eksploatacji i prowadzenia ruchu elektrociepłowni.

Szkolenia muszą być przeprowadzane w języku polskim. Szkolenie będzie odbywało się na obiekcie. Przed rozpoczęciem szkolenia Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia program szkolenia wraz z harmonogramem zawierający cel szkolenia oraz jego zakres.

Wykonawca wyznaczy swojego koordynatora odpowiedzialnego wobec Zamawiającego za przebieg szkolenia zarówno w zakresie technologii jak i praktycznym.

Na zakończenie szkolenia Wykonawca przeprowadzi egzamin sprawdzający dla każdego z uczestników. Każdy uczestnik, który osiągnie wynik pozytywny egzaminu otrzyma od Wykonawcy certyfikat uprawniający do prowadzenia eksploatacji przekazanej instalacji.

Wykonawca przeprowadzi przy udziale pracowników wskazanych przez Zamawiającego, rozruch urządzeń, ruch próbny (miesięczny okres testów i ruch kontrolny, zgodnie z wymaganiami zamawiającego), optymalizację pracy i ruch gwarancyjny zgodnie z ustalonymi zakresami i harmonogramami, w tym również:

- Prace do odbioru końcowego,
- Prace konieczne do przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania,
- Wyposaży obiekty (blok kogeneracyjny, urządzenia pomocnicze) w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne oraz artykuły bezpieczeństwa i higieny pracy wg standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych.

Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowaniu.

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z umową, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym rozruchu technologicznego i osiągnięciu założonych parametrów.

### 1.8 Serwis

Wykonawca zapewni serwisowanie urządzeń i instalacji aż do końca okresu gwarancji. Koszty materiałów eksploatacyjnych tj. oleje, świece, wkłady filtracyjne itp. ponosi Zamawiający.

## 2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 2.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i zakres zamierzenia inwestycyjnego

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie źródła wytwarzającego energię elektryczną w skojarzeniu z ciepłem na działce nr 1028/16 przy Al. Wolności 3D w Koronowie.

Wykonawca winien wykonać inwestycję opisaną założeniami technicznymi w PFU lub przedstawić w koncepcji własną propozycję techniczną spełniającą kryteria technologiczne, ekonomiczne i lokalizacyjne obiektu.

#### **Zadanie obejmuje:**

- Sporządzenie projektów budowlanych, w tym architektoniczno-budowlanych, konstrukcyjno-instalacyjnych, technologicznych oraz elektrycznych, w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę z uzyskaniem wynikających z przepisów: uzgodnień, opinii, pozwoleń oraz innych uzgodnień niezbędnych dla uzyskania pozwolenia na użytkowanie,
- Sporządzenie projektów wykonawczych oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia,
- Wykonanie robót budowlanych na podstawie sporządzonych projektów i specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót, w tym:
  - Roboty budowlane związane z wykonaniem fundamentów w tym zbiorników akumulacyjnych oraz z zagospodarowaniem terenu w obrębie w/w obiektów,
  - Dostawy i instalacji kompletnej elektrociepłowni zasilanej gazem ziemnym składającej się z bloku kogeneracyjnego produkującego energię elektryczną i ciepłą o mocy cieplnej minimum 1400 kWt i maksymalnej mocy elektrycznej produkowanej w pełnym skojarzeniu nie mniej niż 1500kWe,
  - Wykonanie instalacji elektrycznych, ciepłych, wodno-kanalizacyjnych itp. związanych z przedmiotem zamówienia,
  - Budowa Nowej Stacji Transformatorowej SN/nn z transformatorem 2000kVA, Budowa Linii Kablowej nn dla wyprowadzenia mocy z kogeneratora, Budowa Linii Kablowej nn dla zasilania potrzeb własnych kogeneratora, budowa linii kablowej nn dla zasilania istniejących odbiorów w Ciepłowni, budowa linii kablowej SN dla wyprowadzenia mocy do sieci SN,
  - Wyprowadzenie mocy elektrycznej z Nowej Stacji Transformatorowej do rozdzielni średniego napięcia znajdującej się w stacji SN 15kV ST 60786 leżącej na terenie

ciepłowni na działce kotłowni oraz przebudowa istniejącej linii nn do zasilenia istniejących odbiorów własnych na terenie ciepłowni,

- Przebudowa istniejącego Pola w rozdzielni SN-15kV,
  - Przebudowa układu pomiarowego w rozdzielni SN-15kV,
  - Budowa stanowiska operatorskiego Centrum Dyspozycji Mocy i Energii w ciepłowni,
  - Wykonanie rurociągu zasilającego elektrociepłownię w gaz ziemny,
  - Wykonanie niezbędnej infrastruktury dodatkowej zapewniającej poprawną i zgodną z projektem pracę układu kogeneracyjnego,
  - Wykonanie systemu monitoringu, wizualizacji oraz zdalnego sterowania i nadzoru pracy elektrociepłowni w połączeniu z istniejącym systemem nadrzędnym,
  - Podłączenie bloku kogeneracyjnego do miejskiej sieci ciepłowniczej w Koronowie.
- Przeprowadzenie wymaganych prób i badań przed uzyskaniem odbiorów robót i przygotowaniem dokumentów związanych z oddaniem do użytkowania wybudowanych obiektów.

## 2.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### 2.2.1. Lokalizacja inwestycji

Blok kogeneracyjny zlokalizowany będzie na terenie działki nr 1028/16 przy Al. Wolności 3D w Koronowie w budynku istniejącej ciepłowni.

Trasa rurociągu gazowego przebiegać będzie na działce nr 1028/26 w Koronowie.

Lokalizacja wszystkich nowych obiektów budowlanych na terenie przedmiotowej działki winna zostać zrealizowana w sposób najbardziej optymalny, z zachowaniem wymaganych stref bezpieczeństwa.

### 2.2.2. Uwarunkowania prawne

Teren, na którym ma powstać blok kogeneracyjny nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

**Przed przystąpieniem do realizacji zamówienia należy wystąpić o decyzję o warunkach zabudowy. W zapisie powinna być ujęta możliwość lokalizacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej.**

### 2.2.3. Warunki gruntowo-wodne

Szczegółowe warunki gruntowe i hydrogeologiczne należy przyjąć według aktualnej dokumentacji geotechnicznej. Koszty wykonania dokumentacji ponosi Wykonawca.

### 2.2.4. Dostępność mediów

Wszystkie media dla potrzeb realizacji zadania są dostępne na terenie Zamawiającego.

### **2.2.5. Zaopatrzenie w wodę.**

Dla celów technologicznych źródło zaopatrzenia w wodę realizowane będzie z istniejącej stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w budynku ciepłowni.

### **2.2.6. Odprowadzenie ścieków technologicznych i deszczowych.**

Ścieki technologiczne ze spustów odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej przy zabezpieczeniu temperatury  $T_{\max} \leq 400^{\circ}\text{C}$  oraz zabezpieczeniu przed odprowadzeniem zanieczyszczeń ropopochodnych. Wody z połaci dachowych, dróg i placów odprowadzić do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej.

### **2.2.7. Zaopatrzenie w energię elektryczną.**

Z Nowej Stacji Transformatorowej SN/nn usytuowanej w pobliżu układu kogeneracyjnego należy wyprowadzić dwie linie kablowe. Jedna linia YAKY4x240 powinna zasilać rozdzielnię główną RG ciepłowni Koronowo. W tym celu należy istniejące pole w rozdzielni SN 15-kV przebudować z pola transformatorowego na pole liniowe. Zmodernizować układ pomiarowy dodając przekładniki 75A/5A. Z nowego pola liniowego wyprowadzić linię kablową SN kablem 3xYHAKXS1x70 do Nowej stacji Transformatorowej. Z rozdzielni RG nn Nowej stacji transformatorowej wyprowadzić 3 linie kablowe niskiego napięcia. Pierwsza linia kablowa kablem 3x9xYLY1x300 dla wyprowadzenia mocy z kogeneratora. Druga linia kablowa YKY4x35 powinna zasilać potrzeby własne kogeneratora. Moc potrzeb własnych kogeneratora wynosi około 60kW. Trzecia linia kablowa powinna zasilić jako zasilanie podstawowe rozdzielnię RG nn ciepłowni.

### **2.2.8. Wyprowadzenie ciepła odzyskanego w układzie kogeneracyjnym**

Ciepło odzyskane w układzie kogeneracyjnym wykorzystywane będzie w sezonie grzewczym do wstępnego podgrzewu wody powrotnej w sieci miejskiej, w okresie letnim jako podstawowe źródło ciepła.

Parametry techniczne miejskiej sieci ciepłowniczej:

- Ciśnienie  $p_n=1,6\text{MPa}$ ,
- Temperatura  $t_{\max}=130^{\circ}\text{C}$  (zima),  $t_{\max}=70^{\circ}\text{C}$  (lato)
- Maksymalna temperatura powrotu  $t_{\min}=60^{\circ}\text{C}$  (zima),  $t_{\min}=35^{\circ}\text{C}$  (lato)

### **2.2.9. Wyprowadzenie energii elektrycznej do systemu energetycznego**

W celu wyprowadzenia mocy z kogeneracji wybudować należy przy budynku stacji uzdatniania wody, w której znajdzie się kogeneracja CHP, nową stację transformatorową o wymiarach  $a=3000\text{mm}$   $b=5400\text{mm}$  lub w przypadku braku miejsca nowy transformator 2000kVA umieścić w komorze istniejącej stacji ST 60786 w miejscu istniejącego transformatora 400kVA. Stację

wyposażyc w olejowy transformator o mocy 2000kVA, rozdzielnię SN i rozdzielnię nn. Rozdzielnię SN 15kV, 630A wyposażyc w pola:

- pola liniowe z wyłącznikiem sterowanym radiowo przez ENEA Operator SA,
- pole pomiarowe z przekładnikami prądu i napięcia według wymagań ENEA Operator SA (jeśli w rozdzielni SN-15kV nie przebudowano układu pomiarowego),
- Pole transformatorowe z wyłącznikiem sterowanym radiowo oraz układem telemetrii do regulacji mocy czynnej kogeneratora przez OSD.

Rozdzielnię nn 3x400V 3600A wyposażyc w pola:

- pole wyłącznika głównego potrzeb własnych 630A,
- pole wyłącznika głównego kogeneratora 3600A,
- dwa pola 630A do zasilania potrzeb własnych ciepłowni i kogeneratora,
- trzy pola 630A rezerwowe.

Pola wyłącznika głównego CHP oraz pola zasilania potrzeb własnych kogeneratora i ciepłowni wyposażyc w przekładniki pomiarowe. W stacji umieścić tablicę pomiarową na 4 liczniki: 2 liczniki podstawy i pomocniczy dla pomiarów na średnim napięciu. Dwa liczniki na zasilaniu kogeneratora i potrzeb własnych oraz 1 analizator parametrów sieci na zasilaniu potrzeb własnych ciepłowni.

Między kontenerem kogeneratora a nową stacją transformatorową należy ułożyć linię kablową 3x9xYLY1x300.

Do GPZ Koronowo Miasto z stacji SN 15kV jest wyprowadzony istniejący kabel 3x120mm<sup>2</sup> o długości 700 m, którym moc z CHP zostanie wyprowadzona do sieci Enea Operator SA. W stacji SN 15kV należy przystosować pole transformatorowe do zasilania Nowej Stacji Transformatorowej lub wymienić istniejący transformator 400kVA na nowy o mocy 2000kVA zachowując wszystkie funkcje istniejącej stacji SN 15kV.

#### *2.2.10. Informacje dotyczące stanu istniejącego*

Podstawowym źródłem ciepła zaopatrzenia w ciepło miasta Koronowo jest miejski system ciepłowniczy. Ciepłownia Koronowo wyposażona jest w 3 kotły wodne **węglowe**:

- Kocioł WR-10 (K-1) o mocy 11,63 MW
- kocioł WR-5M (K-2) o mocy 6 MW
- kocioł WR-2,5M (K-3) o mocy 3 MW.

**Łączna moc cieplna zainstalowana 19 MW.**

**Kocioł WR-10( K-1) zainstalowano w roku 1984. Sprawność kotła 79%.**

Kocioł WR-5M (K-2) zainstalowano w roku 2004, kocioł w technologii ścian szczelnych. Sprawność kotła 84%.

Kocioł WR-2,5M (K-3) zainstalowano w roku 2003, kocioł w technologii ścian szczelnych. Sprawność kotła 84%.

Stosowane paliwo to węgiel kamienny **sortymentu miał**.

Budynek ciepłowni ma 780m<sup>2</sup> powierzchni zabudowy. Aktualnie na terenie ciepłowni, poza samym budynkiem znajduje się składowisko opału (na tej samej działce o powierzchni ok. 3270m<sup>2</sup>). Teren ten jest niezadrzewiony.

#### *2.2.11. Dostępność placu budowy*

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp. będą zrealizowane wg Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Zamawiającego pod kątem niniejszych wymagań oraz zgodnie z treścią dokumentacji przetargowej.

Zamawiający uznaje, że na etapie przygotowania Projektu Budowlanego Wykonawca uzyskuje wszelkie informacje o dostępie do Placu Budowy i Trasach Dostępu oraz, że projektuje roboty według pozyskanych informacji, z uwzględnieniem wszelkich prac koniecznych do odtworzenia stanu pierwotnego placu Budowy.

Roboty wykonane będą na terenie ciepłowni Koronowo. Wszelkie prace, które będą polegały na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi obecnie instalacjami muszą uzyskać zgodę Zamawiającego. Do wykonywania robót można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Użytkownika i po uzgodnieniu terminu wykonywania robót.

Zamawiający w ramach organizacji placu budowy dopuszcza składowanie materiałów i urządzeń na terenie ciepłowni.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac Wykonawca zapewni dla swoich pracowników oraz dla podwykonawców zaplecze socjalne i socjalno-bytowe zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

#### *2.2.12. Rozpoczęcie robót*

Warunkiem rozpoczęcia realizacji robót jest:

- Uzyskanie prawomocnego pozwolenia na budowę,
- Zatwierdzenie dokumentacji projektowej przez Zamawiającego,
- Wypełnienie innych wymagań wynikających z dokumentacji przetargowej.



### 2.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty realizowane w wyniku planowanego zadania inwestycyjnego mają spełniać następujące funkcje:

- Produkcyjną - produkcji energii cieplnej i energii elektrycznej,
- Środowiskową - ograniczenie negatywnego wpływu energetycznego spalania paliw w celu produkcji energii na środowisko naturalne, ograniczenie hałasu.

W związku z w/w realizacją zostaną wykonane następujące obiekty i roboty:

- Budowa wszystkich obiektów bloku kogeneracyjnego wraz z instalacjami,

- Dostosowanie elementów uzbrojenia terenu i zagospodarowania terenu związanego z budową układu kogeneracyjnego do projektowanej technologii oraz aktualnie obowiązujących przepisów prawa budowlanego,
- Dostosowanie rozwiązań technicznych i funkcjonalnych istniejącego budynku ciepłowni dla potrzeb elektrociepłowni.

Realizacja zadania musi zapewnić:

- Spełnienie wymogów przepisów prawa dotyczących hałasu,
- Spełnienie wymogów przepisów prawa dotyczących emisji,
- Spełnienie wymogów przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej.

Teren przeznaczony dla potrzeb elektrociepłowni ma spełniać następujące funkcje:

- Zapewnienie dogodnego dojazdu i dojścia do trafostacji i zbiorników akumulacyjnych,
- Spełnienie wymagań dla drogi ewakuacyjnej i p.poż.,
- Estetycznego zagospodarowania terenu poprzez wykonanie opaski budynku oraz utwardzonej nawierzchni jako części zagospodarowania terenu.

## 2.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe

### 2.4.1. Lokalizacja obiektów

Planowana realizacja Przedmiotu zamówienia wymaga częściowej zmiany zagospodarowania terenu ciepłowni Koronowo w zakresie wskazanym w opracowaniu.

Lokalizacja obiektów budowlanych na terenie działki przeznaczonej pod inwestycję, winna zostać zrealizowana w sposób najbardziej optymalny, z zachowaniem wymaganych stref bezpieczeństwa.

Tabela 3 Zestawienie funkcji pomieszczeń obiektów oraz ich powierzchni.

Lp.	Nazwa/funkcja pomieszczenia	Liczba stałych użytkowników	Powierzchnia użytkowa (m <sup>2</sup> )
1	Pomieszczenie bloku kogeneracyjnego	nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi	80
2	Pomieszczenie szaf sterowniczych i rozd. elektr.	nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi	12
3	Stacja transformatora nowa SN/nn o mocy 2000kVA	nieprzeznaczone na stały pobyt ludzi	16,2

#### 2.4.2. Zagospodarowanie terenu

Budynki mające wpływ na zmianę zagospodarowania terenu:

- Budynek bloku kogeneracyjnego i stacji transformatorowej
- Zbiorniki akumulacyjne,

Tabela 4 Planowane zestawienie wielkości powierzchni zagospodarowania przestrzennego

Lp.	Określenie powierzchni	Powierzchnia zabudowy (m <sup>2</sup> )
1	Powierzchnia terenów zielonych (trawników)	-
2	Powierzchnia dróg	50
3	Powierzchnia zabudowy budynku bloku kogeneracyjnego i stacji transformatorowej (budynek istniejący)	92

#### 2.4.3. Uzbrojenie terenu

Teren ciepłowni zgodnie z mapą do celów informacyjnych posiada uzbrojenie podziemne (wodociąg, kanalizację, sieć elektroenergetyczną, telekomunikacyjną, rurociągi ciepłownicze). W przypadku kolizji wynikającej z potrzeby zrealizowania zamówienia, należy przebudować istniejące uzbrojenie w ramach realizacji kontraktu. Organizacja przebudowy uzbrojenia powinna zapewnić ciągłość dostawy wody, energii elektrycznej, odprowadzenia wód deszczowych oraz wyprowadzenia ciepła z kotłowni Koronowo.

#### 2.4.4. Część konstrukcyjno-budowlana

Zabudowa układu kogeneracyjnego wymaga wykonania następujących obiektów budowlanych:

- Fundamentu zbiorników akumulacyjnych,
- Dojazdu, dojścia i opaski odwadniającej wokół zabudowy kontenerowej bloku kogeneracyjnego.

#### 2.4.5. Obiekty projektowane

- Zbiorniki akumulacyjne,
- Trafostacja.

#### 2.4.6. System uzdatniania wody

Woda w obiegach wodnych układu kogeneracyjnego napełniania i uzupełniania będzie z istniejącej stacji uzdatniania wody.

#### 2.4.7. Instalacje elektryczne i AKPiA

1. Przebudowa pola rozdzielni SN i likwidacja istniejącej stacji transformatorowej ST 60786 zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia.

2. Linia kablowa SN ze stacji SN-15kV do Nowej stacji transformatorowej 3xYHAKXS 1x70 (w przypadku pozostawienia stacji ST 60786 wymiana transformatora na 2000kVA ).
3. Budowa nowej stacji transformatorowej z przyłączeniem istniejącej rozdzielni RG nn ciepłowni zalicznikowo jako potrzeb własnych ciepłowni.
4. Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii przesyłanej do sieci energetycznej (2 liczniki) wraz transmisją danych do operatora systemu oraz do Systemu Zarządzania Energią; układ pomiarowy uzgodniony i wykonany zgodnie z Warunkami technicznymi operatora.
5. Układ pomiaru energii elektrycznej wytwarzanej na zaciskach generatora wraz z transmisją danych do OSD i Systemu Zarządzania Energią (2 porty komunikacyjne); układ pomiarowy uzgodniony i wykonany zgodnie z Warunkami technicznymi operatora.
6. Układy pomiaru i transmisji danych pomiaru energii do Systemu Zarządzania Energią z obiektów: potrzeb własnych elektrociepłowni i potrzeb własnych ciepłowni – 2 układy pomiarowe na niskim napięciu z dwukierunkową transmisją danych do Systemu Zarządzania Energią i Mocą.
7. Rozdzielnia 15kV z wyłącznikami i możliwością sterowania radiowego przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej.
8. Transformator blokowy 3-uzwojeniowy Yd0yn5 (2000kVA/1700kVA/300kVA) z uzwojeniem potrzeb własnych poszczególnych bloków elektrociepłowni oraz potrzeb własnych ciepłowni 15/0,4kV mocy 300kVA (moc powinna być uzgodniona z dostawcą agregatów prądotwórczych).
9. Rozdzielnica 0,4kV RPW potrzeb własnych generatora i ciepłowni w nowej stacji transformatorowej z możliwością połączenia z istniejącą rozdzielnią główną RG nn ciepłowni.
10. Układ automatycznej synchronizacji generatora.
11. Układ napięcia gwarantowanego dla układów sterowania.
12. Oświetlenie zewnętrzne terenów kogeneratorów, terenów przy zasobnikach ciepła, drogi i ścieżki komunikacyjne.
13. Instalacja uziemienia i odgromowa.
14. Gniazda remontowe.
15. Instalacje słaboprądowe (systemu zarządzania energią, dostępu, teletechniczna, sygnalizacji pożaru).
16. Instalacja monitoringu oparta na transmisji IP, rozdzielczość kamer zewnętrznych i wewnętrznych minimum 3MPix z doświetlaczem podczerwieni regulowanym obiektywem i zasilaniem PoE. Rejestratory 16 strumieniowe w standardzie IP z dyskami minimum 2TB,

monitory poglądowe minimum 42 cale full HD. Sieć przesyłowa (przewody i Switche) powinna być zbudowana dla przepustowości 1GB/s.

17. System kontroli dostępu: projektowanie oraz system kontroli dostępu powinien być połączony z istniejącym systemem, posiada on odpowiednią pojemność i jest kompatybilny we wszystkich obiektach Eksploatatora.

Synchronizacja bloku kogeneracyjnego będzie automatyczna, o ile przedsiębiorstwo energetyczne ENEA-OPERATOR SA nie zdecyduje inaczej.

W ramach projektu oprócz instalacji wyprowadzenia mocy i zasilania potrzeb własnych kogeneracji i ciepłowni należy wykonać instalację AKPiA składającą się z następujących elementów:

1. Instalacja pomiarowa gazu i ciepła.
2. Instalacja pomiarowa energii elektrycznej.
3. Instalacja AKPiA elektrociepłowni wraz z sieciami transmisji, system przesyłu danych dla zdalnej telemetrii; powiązanie z systemem monitoringu i nadzoru ciepłowni.
4. Instalacja oświetlenia zewnętrznego na kontenerze kogeneratora i trafostacji.
5. Instalacja monitoringu za pomocą kamer przemysłowych wysokiej rozdzielczości wraz z systemem rejestrowania nagrań.
6. Stanowisko operatorskie Centrum Dyspozycji Mocy i Energii w ciepłowni.
7. System Zarządzania Energią i Mocą z oprogramowaniem SCADA oraz układami pomiaru energii i mocy.

#### ***2.4.8. Wymogi dla systemu zobrazowania procesu monitorowania i archiwizacji danych***

Zamawiający oczekuje zainstalowania aplikacji, która w formie graficznej ma za zadanie prezentować operatorowi aktualne informacje o przebiegu monitorowanego procesu, przyjmuje i przekazuje jego polecenia do i z urządzeń sterujących procesem.

W ramach systemu musi działać właściwy mechanizm umożliwiający archiwizację. System pomiarowy i archiwizacja danych musi pozwolić rozliczać świadectwa/certyfikaty kogeneracji. System sterowania i wizualizacji AKPiA musi być zintegrowany z systemem sterowania ciepłowni.

### 3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

#### 3.1. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

W ramach zamówienia nie występuje potrzeba robót związanych z zagospodarowaniem terenu od nowa.

Szczegółowe usytuowanie obiektów tymczasowego zaplecza Placu Budowy oraz sposób zabezpieczenia terenu, w tym ogrodzenia i zabudowania stref bezpieczeństwa powinno wynikać z projektu organizacji robót.

Wykonawca zorganizuje i wykona potrzebny dla inwestycji plac budowy.

Wykonawca wykona wraz z wymaganymi opiniami i uzgodnieniami projektu organizacji robót na czas budowy i przedstawi go do zatwierdzenia Zamawiającemu. Należy uwzględnić właściwe rozwiązanie organizacji ruchu pojazdów budowy i możliwości istniejących dróg w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i promieni skrętów. W razie konieczności projekt będzie przewidywał modernizację istniejących dróg i czasowe przystosowanie ich do potrzeb pojazdów budowy.

Organizacja budowy musi zapewnić bezpieczne i ciągłe funkcjonowanie ciepłowni.

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

#### 3.2. Wymagania dotyczące architektury

Pomieszczenia bloku kogeneracyjnego oraz szaf sterowniczych i rozdzielni elektrycznej będą pełniły funkcje produkcyjne i pomieszczenia jako takie nie będą przeznaczone na pobyt ludzi. Należy zminimalizować uciążliwość obiektu, w tym emisję hałasu i wibracji do środowiska poprzez zastosowanie szeregu rozwiązań zaradczych oraz odpowiedni dobór konstrukcji i materiałów. Poziom natężenia dźwięku na granicy strefy zabudowy mieszkaniowej nie powinien być większy niż 50 dB w dzień i 40 dB w nocy. Obudowa pomieszczenia silnika powinna spełniać wymogi wysokiej izolacyjności akustycznej. Ponadto w części technologicznej na kanale spalinowym należy zastosować tłumik akustyczny, redukujący emisję hałasu u wylotu kanału spalinowego. Powierzchnia posadzek betonowych powinna być ulepszona powłoką z żywicy epoksydowej chemo- i olejoodpornej. Kolorystyka wykończenia zewnętrznego obiektów powinna nawiązywać do kolorów obiektów istniejących w sąsiedztwie.

### 3.3. Wymagania dotyczące konstrukcji

Urządzenia emitujące drgania powinny być posadowione za pomocą wibroizolatorów zapewniając odpowiednie tłumienie drgań. Fundament bloku kogeneracyjnego powinien być wykonany z betonu klasy nie niższej niż C 30/37 zbrojonego prętami ze stali kl. A-II gat. 18G2 w ilości min. 70kg/m<sup>3</sup>. Fundament powinien być oddylatowany od posadzki/nawierzchni i warstw podbudowy przez wykonanie pionowej szczeliny dylatacyjnej na całym obwodzie fundamentu, tak by wibracje nie przenosiły się do otoczenia. Szczelina dylatacyjna powinna być wypełniona masą trwaleplastyczną. Środki ciężkości zestawu silnika gazowego i bloku fundamentowego powinny znajdować się na jednej osi pionowej. Sposób mocowania bloku kogeneracyjnego do fundamentu uzgodnić z dostawcą bloku kogeneracyjnego. Szczegóły projektu wykonawczego fundamentu należy uzgodnić z dostawcą bloku kogeneracyjnego. Ewentualne nasypy niekontrolowane jako grunty słabonośne powinno się usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną. Pod wszystkimi fundamentami należy wykonać podkład z „chudego” betonu C8/10 o grubości min. 10 cm. W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne powinno się prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów.

### 3.4. Wymagania dotyczące instalacji

#### A) Technologia i instalacje sanitarne

##### 3.4.1. Dane ogólne

Zakres części technologicznej projektu obejmuje:

- Schematy technologiczne elektrociepłowni,
- Dyspozycje urządzeń elektrociepłowni,
- Instalacje technologiczne,
- Włączenie instalacji technologicznych układu kogeneracyjnego do układu technologicznego istniejącej ciepłowni,
- Opis elementów technologii elektrociepłowni,
- Instalacje sanitarne,
- Odprowadzenie spalin,
- Wentylacja technologiczna,
- Instalacje paliwowe (gaz ziemny),
- Wytyczne branżowe.

### 3.4.2. Opis ogólny inwestycji

Rozbudowa ciepłowni polega na zainstalowaniu na terenie istniejącej kotłowni zespołu kogeneracyjnego. Agregat prądotwórczy wraz z urządzeniami pomocniczymi zabudowany będzie w pomieszczeniu byłej stacji uzdatniania wody. Agregat prądotwórczy produkuje energię elektryczną. Produktem ubocznym produkcji prądu w generatorze napędzanym silnikiem gazowym jest moc cieplna z układów chłodzenia oraz odzysk ciepła ze spalin.

### 3.4.3. Dane techniczne silnika gazowego

Tabela 5 Dane techniczne silnika gazowego

Lp.	Opis	Wartość
1	Moc elektryczna agregatu	min. 1500 [kWe]
2	Sprawność układu kogeneracji	min. 85 [%]
3	Sprawność elektryczna	min. 43 [%]
4	Moc cieplna użytkowa	min. 1450 [kW]
5	Parametry wody grzewczej po stronie odbioru ciepła z modułu kogeneracyjnego	90/70 °C
6	Napięcie generatora	0,4 kV
7	Częstotliwość	50 Hz
8	Paliwo podstawowe	Gaz ziemny
9	Emisja dla zawartości 5% tlenu w spalinach suchych NO <sub>x</sub> CO	500 mg/Nm <sup>3</sup> 1200 mg/Nm <sup>3</sup>
10	Remont kapitalny	Min 80 000 mth
11	Zużycie oleju silnikowego	< 0,18 g/kWh
12	Ilość cylindrów	Max. 16
13	PES	Min 18%

Minimalną wartość PES obliczono na podstawie wymagań (sprawności) dla wysokosprawnej kogeneracji gazowej określonych w PFU oraz Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10.12.2014r przy założeniu wykorzystania wyprodukowanej energii elektrycznej w kogeneracji na potrzeby własne wysokości 8% oraz z uwzględnieniem dopuszczonych normą ISO 3046/1 odchylenń zużycia paliwa przez silnik gazowy.

### 3.4.4. Opis projektowanej technologii kotłowni

Do gazowego agregatu prądotwórczego podłączone są:

- Instalacja doprowadzenia gazu,
- Układ odprowadzenia spalin (wydechowy),
- Dwa obiegi chłodzące



1. Obieg wysokotemperaturowy zawierający chłodzenie płaszcza silnika i chłodzenie układu olejowego (ciepło odzyskiwane).
2. Obieg niskotemperaturowy zawiera chłodzenie turbosprężarki (ciepło w całości tracone do otoczenia).
  - Instalacja uzupełniania oleju,
  - Kable wyprowadzenia mocy,
  - Kable AKPiA.

Układ odprowadzanie spalin wyposażony jest w tłumik hałasu oraz wymiennik poziomy spaliny/woda glikol (kocioł odzysknicowy) do odzysku ciepła ze spalin.

Ciepło z układu niskotemperaturowego LT jest ciepłem w całości traconym do otoczenia za pomocą chłodnicy wentylatorowej. Przepływ czynnika w obiegu zapewnia pompa obiegu LT.

Zabezpieczenie obiegu za pomocą naczynia przeponowego. Zabezpieczenie źródła ciepła zaworem bezpieczeństwa.

Jak już wyżej wspomniano produktem ubocznym produkcji prądu w generatorze napędzanym silnikiem gazowym będzie moc cieplna z układów chłodzenia (obieg wysokotemperaturowy) oraz ciepło odzyskiwane w kotle odzysknicowym z gazów spalinowych.

Moc cieplna z w/w układów chłodzenia silnika gazowego podawana będzie do obiegu wodnego poprzez wymiennik separacyjny zlokalizowany w pomieszczeniu silnika gazowego. Przepływ czynnika woda/glikol przez wymiennik separacyjny, obieg chłodzący wysokotemperaturowy oraz kocioł odzysknicowy (obieg pierwotny) zapewnią będzie pompa obiegu HT. Wymaganą wartość temperatury czynnika podawanego do układu chłodzenia silnika zapewnią będzie zawór trójdrożny.

Zabezpieczenie obiegu wysokotemperaturowego naczyniem przeponowym. Zabezpieczenie źródeł ciepła (odzysk ciepła z korpusu silnika oraz kocioł odzysknicowy) zaworami bezpieczeństwa.

Pompa, naczynie przeponowe, armatura odcinająca, regulacyjna, zabezpieczająca, czyszcząca, czujniki, orurowanie obejmuje zakres dostawy silnika gazowego.

Woda czynnik obiegu wtórnego wymiennika separacyjnego podawana będzie rurociągami zasilającym i powrotnym do pomieszczenia pompowni w istniejącej kotłowni. W pomieszczeniu pompowni zlokalizowany będzie wymiennik pośredni, w którym ciepło z obiegu wtórnego wymiennika separacyjnego, podawane będzie do miejskiej sieci ciepłowniczej. Obieg wtórny wymiennika separacyjnego jest obiegiem pierwotnym wymiennika pośredniego. Przepływ wody w obiegu wtórnym wymiennika separacyjnego (obieg pierwotny wymiennika pośredniego) zapewnią będzie pompa cyrkulacyjna. W w/w obieg włączone będą zbiorniki akumulacyjne. Wymaganą minimalną temperaturę wody na wlocie do wymiennika separacyjnego po stronie obiegu wtórnego będzie zapewniał zawór mieszający trójdrogowy. Układ pierwotny wymiennika pośredniego

zabezpieczony będzie naczyniem przeponowym. Wymiennik pośredni po stronie obiegu wtórnego (miejska sieć ciepłownicza) zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa.

W przypadku zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło lub jego braku energia cieplna z chłodzenia silnika magazynowana będzie w zbiorniku akumulacyjnym. Ilość wody podawana do zbiornika akumulacyjnego sterowana będzie stopniem otwarcia zaworu trójdrożnego zlokalizowanym na rurociągu wyjściowym z wymiennika pośredniego obiegu pierwotnego wymiennika. W momencie, gdy woda w zbiorniku akumulacyjnym osiągnie określoną temperaturę nastąpi wyłączenie modułu kogeneracyjnego oraz pompy cyrkulacyjnej. Od tego momentu woda sieciowa podgrzewana będzie poprzez wymiennik pośredni za pomocą energii cieplnej zmagazynowanej w zbiorniku akumulacyjnym. Obieg wody w obiegu pierwotnym wymiennika pośredniego przy wyłączonej pompie cyrkulacyjnej zapewnia pompa rozładunkowa. Obieg po stronie wtórnej wymiennika pośredniego zapewnią istniejące pompy obiegowe. Obieg zabezpieczony zostanie przy pomocy naczynia wzbiórczego przeponowego. Wszystkie pompy wyposażone będą w falowniki w celu płynnej regulacji prędkości obrotowej. W obiegu wtórnym woda sieciowa podgrzewana będzie do wymaganej temperatury (różnej dla okresu letniego i sezonu grzewczego), a następnie poprzez istniejący rozdzielacz powrotny podawana do kotłów lub przez rozdzielacz zasilający bezpośrednio do sieci.

#### **3.4.5. Wspólne wymagania dla zespołów technologicznych**

Wymagania dla zespołów technologicznych:

- Dostarczona jednostka powinna zapewniać produkcję energii cieplnej na potrzeby miejskiej sieci ciepłowniczej w okresie letnim i zimowym oraz energii elektrycznej dla pokrycia potrzeb własnych kotłowni oraz odsprzedaży,
- Zastosowana technologia wysokosprawnej kogeneracji jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone – zaferowane urządzenia nie mogą być prototypami,
- Układ kogeneracji powinien być w wysokim stopniu zautomatyzowany,
- Rozwiązania technologiczne powinny zostać zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami i normami, również takimi, które są obecnie znane, a których obowiązywanie nastąpi dopiero po oddaniu inwestycji do eksploatacji,
- Rozwiązania techniczne i technologiczne powinny gwarantować możliwość bezpiecznego wyłączenia urządzeń w przypadku jakiegokolwiek awarii lub wystąpieniu braku zasilania mediów oraz zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom i osobom trzecim podczas normalnej eksploatacji,
- Należy zapewnić maksymalną sprawność urządzeń oraz możliwość zmiany wydajności przy maksymalnym ograniczeniu regulacji,

- Występujące urządzenia do regulacji ciśnienia winny być dobrane z zachowaniem prędkości przepływu mediów, które nie będą powodować ich nadmiernego zużycia oraz emisji hałasu,
- Ochrona przed hałasem winna zostać zrealizowana przez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie hałasu, a w koniecznych przypadkach poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych – poziom hałasu musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22.01.2014 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112),
- Układ odprowadzenia produktów spalania powinien zapewniać ograniczenie emisji substancji szkodliwych do środowiska. Urządzenia powinny cechować się wysoką skutecznością, niskimi oporami przepływu oraz odpornością na wilgoć w spalinach.
- W przypadku produkcji ciepła w sytuacjach awaryjnych produkcja będzie prowadzona w istniejących źródłach ciepła.

#### **3.4.6. Miejsce montażu agregatu**

Silnik gazowy zostanie zabudowany w pomieszczeniu po stacji uzdatniania wody. Długość agregata ok. 5,5m, szerokości ok. 1,9 m i wysokości 2,3m. Wokół agregatu należy zapewnić 1÷2m wolnej przestrzeni. W pomieszczeniu silnika należy przewidzieć podnośnik o odpowiedniej nośności umożliwiający przenoszenie najcięższego elementu. Pomieszczenie agregatu powinno mieć wystarczającą wysokość, aby swobodnie podnieść tłoki, korbowody, głowice cylindrów itp. w celu szybkiej i prostej konserwacji.

#### **3.4.7. Zabezpieczenie układu kogeneracji**

W ramach rozbudowy kotłowni o zabudowę modułu kogeneracyjnego wydzielono cztery niezależne obiegi.

1. Obieg cieplny wysokotemperaturowy HT zawierający chłodzenie płaszczu silnika, układu olejowego, drugiego stopnia turbosprężarki oraz ciepło odzyskiwane w kotle odzysknicowym z gazów spalinowych (obieg pierwotny wymiennika separacyjnego).
2. Obieg niskotemperaturowy LT zawierający chłodzenie pierwszego stopnia turbosprężarki.
3. Obieg wtórny wymiennika separacyjnego będący jednocześnie obiegiem pierwotnym wymiennika pośredniego.
4. Obieg wtórny wymiennika pośredniego (miejska sieć ciepłownicza).

Obiegi 1÷3 zabezpieczone będą zamkniętymi naczyniami przeponowymi.

Zabezpieczenie obiegu 4 istniejący układ zabezpieczający kotłowni pracujący w oparciu o pompy uzupełniające i stabilizujące.

Zakres dostawy układu kogeneracyjnego obejmuje dostawę naczyń przeponowych dla obiegu 1 i 2.

### **3.4.8. Zabezpieczenie źródeł ciepła**

Źródła ciepła obiegów chłodzenia niskotemperaturowego i wysokotemperaturowego, kocioł odzysknicowy oraz wymienniki separacyjny i pośredni zabezpieczone będą przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

### **3.4.9. Instalacja spalinowa modułu kogeneracyjnego**

Spaliny z silnika modułu kogeneracyjnego odprowadzane będą przewodem spalinowym do komina poprzez tłumik oraz kocioł odzysknicowy. Kocioł odzysknicowy jak również tłumik umieszczony będzie w pomieszczeniu silnika gazowego. Przewody spalinowe oraz komin wykonane będą ze stali kwasoodpornej, izolowane wełną mineralną w osłonie z blachy kwasoodpornej lub aluminiowej. W dolnej części komina zamontowana będzie wyczystka oraz zbiornik kondensatu ze spustem zakończonym zaworem. Należy przewidzieć kanalizację do odprowadzenia skroplin.

### **3.4.10. Kanalizacja technologiczna**

#### **3.4.10.1. Kanalizacja technologiczna w pomieszczeniu modułu kogeneracyjnego**

W pomieszczeniu modułu kogeneracji należy przewidzieć możliwość odprowadzenia ścieków technologicznych (zaolejonych) poprzez odolejac do oddzielnej studzienki.

#### **3.4.10.2. Kanalizacja technologiczna w pomieszczeniu pompowni**

W pomieszczeniu pompowni odprowadzenia ścieków technologicznych z zaworów bezpieczeństwa, spustów i odwodnieni należy odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

### **3.4.11. Wentylacja**

Układ wentylacji czerpni i wyrzutni powietrza powinien spełniać wymogi odnoście norm hałasu.

#### **3.4.11.1. Wentylacja pomieszczenia modułu kogeneracyjnego**

Zakres dostawy silnika gazowego obejmuje urządzenia zapewniające dostarczenie strumienia powietrza dla prawidłowego przebiegu procesu spalania paliwa podczas pracy agregatu oraz zapewnienie niezbędnego strumienia powietrza dla wentylacji pomieszczenia. Pracujący agregat energii skojarzonej oddawał będzie znaczne ilości ciepła poprzez konwekcję jak i promieniowanie z elementów silnika, generatora, wymiennika ciepła oraz przewodów.

#### **3.4.11.2. Wentylacja pomieszczenia pompowni**

Wentylacja pomieszczenia pompowni pozostaje bez zmian.

### **3.4.12. Instalacja gazowa**

Parametry paliwa gazowego:

Gaz ziemny wysokometanowy, rodzina 2, grupa E wg PN-C-04753

- Ciśnienie paliwa gazowego w punkcie dostawy: 300 ÷ 400 [mbar]

Zakres dostawy układu kogeneracyjnego w zakresie instalacji gazu obejmuje kompletną ścieżkę gazową, przewód łączący ścieżkę gazową z silnikiem oraz system bezpieczeństwa gazowego współpracujący z systemem wentylacji.

### **B) Instalacja elektryczna**

## **3.5. Wymagania dotyczące instalacji elektrycznej i AKPiA**

### **3.5.1. Wymagania automatyki kogeneracyjnej**

Projektowane jednostki, wraz z systemem zasilania, powinny zawierać m.in. następujące składniki:

- moduł kontroli z mikroprocesorem umożliwiającym start/stop kontrolingu, w przypadku zasilania awaryjnego, jak również analogowy monitoring ciśnienia oleju, temperatury cieczy chłodzącej silnik, wymiennika ciepła wyrzucanego gazu, temperatury podgrzewacza wody, wyrzucanego gazu w cylindrach i w katalizatorze (jeżeli jest zainstalowany), temperatury wlotu powietrza, temperatury mieszanki, prędkości generatora, monitoring minimalnego poziomu cieczy chłodzącej, poziom oleju min./max., zakres bezpiecznej temperatury, min. ciśnienie gazu, wycieki gazu,
- synchronizację i monitorowanie pracy generatora,
- interfejs dla przesyłu danych do układu sterowania (monitoringu) nadrzędnego, z protokołem pozwalającym na monitorowanie następujących parametrów:
  - napięcie (V),
  - częstotliwość generatora,
  - narastająco wyprodukowana energia elektryczna (MWh) z podziałem na 15min i 1 h,
  - licznik czasu pracy (h),
  - cos fi,
  - wspólna temperatura gazu wylotowego na wszystkich cylindrach (°C),

- temperatura wody układu chłodzenia we/wy (°C),
  - temperatura wody chłodzącej przed wymiennikiem ciepła na spalinach (°C),
- regulację mocy wyjściowej w zależności od zróżnicowanych ustawień, umożliwiającą wyłączenie, redukcję automatyczną przy przekroczonej temperaturze wlotowego powietrza,
  - kontrolę lambda (składu mieszanki),
  - bezpotencjałowe styki – dla kontroli przepływów, pracy generatora, pomocniczych, napędów, wentylatora, podgrzewacza,
  - bezpotencjałowe styki – dla kontroli działania i sygnałów zakłócających, zdalnego startu, awaryjnego startu,
  - sterowanie pomocniczymi napędami pomp chłodzących, urządzeniami wtryskującymi smar, regulacją prędkości, wtryskiem, instalacją gazową, ładowarką baterii, starterem,
  - panel sterujący całkowicie okablowany i dołączony do modułu, z przyciskiem stopu, kolorowy dotykowy panel z wyświetlaczem LCD minimum 7", sygnalizacją zakłóceń, statusów sygnałów, ustawień, parametrów.

Zasilanie obwodów sterowania z baterii akumulatorów 24V buforowanej zasilaczem 24Vdc, UPS.

Okablowanie czujników AKPIA oraz urządzeń współpracujących z agregatem umieszczonych wewnątrz i na dachu kontenera– w zakresie m.in:

- instalacji technologicznej cieplnej i chłodzenia awaryjnego (chłodnica awaryjna sztuk 2, pompy glikolu, pompa wody technologicznej, zawór 3-dr, licznika ciepła, czujniki temperatury PT100),
- instalacji olejowej (pompa oleju, elektrozawór),
- wentylacji, (siłownik czepni ściennej i żaluzji wylotowej, wentylator obudowy dźwiękochłonnej),
- instalacji gazowej w zakresie (blok podwójnych elektrozaworów, regulator ciśnienia zerowego).

Sterownik obiektowy PLC – swobodnie programowalny zarządzający pracą elektrociepłowni.

Agregat kogeneracyjny powinien posiadać możliwość zdalnego monitorowania i sterowania. Połączenie realizowane jest przy pomocy dedykowanego oprogramowania i może być nawiązywane poprzez szereg protokołów: RS 232/422/485, modem GSM, sieć Ethernet.

### 3.5.2. Zabezpieczenia i sterowanie generatorów

Zamawiający wymaga, aby jednostka kogeneracyjna składała się m.in. z: silnika, prądnicy synchronicznej, układu podgrzewania silnika, systemu ładowania baterii, układu odzysku ciepła z chłodzenia silnika, układu odzysku ciepła ze schładzania spalin (temp. spalin za wymiennikiem ciepła min **100°C**), chłodnic awaryjnych, tłumika spalin, układu uzupełniania oleju, szaf energetyczno-sterowniczych, kontenera dźwiękochłonnego.

Jednostki kogeneracyjne powinny być wyposażone w urządzenia ograniczające ilości emitowanych emisji zanieczyszczeń, np. katalizatory.

Generator powinien być dostarczony przez producenta z szafą sterowniczą i zabezpieczającą. W skład wyposażenia szafy powinny wchodzić urządzenia spełniające funkcję układu synchronizacji, zabezpieczenia i kontroli wszystkich parametrów pracy generatora. Ustawione parametry zabezpieczone powinny być kodem dostępu. Moduł synchronizacji i zabezpieczeń powinien kontrolować wszystkie prądy i napięcia generatora, szyny wspólnej i sieci energetycznej. Steruje również wyłącznikami generatora i sieci.

Generator powinien być wyposażony w następujące zabezpieczenia:

- pod-i nad częstotliwościowe,
- pod-i nad napięciowe,
- przed wypadnięciem z synchronizmu,
- prądowe przeciążeniowe i zwarciovowe (zwłoczne i bezzwłoczne),
- przed asymetrią,
- przed mocą zwrotną,
- technologiczne,
- pracą wyspową.

Nie przewiduje się pracy wyspowej.

Kontener dźwiękochłonny winien być wyposażony w oddzielone następujące pomieszczenia:

- technologiczne dla zabudowy agregatu kogeneracyjnego wraz z instalacjami technologicznymi,
- elektryczne (pomieszczenie klimatyzowane), w którym zostaną zabudowane szafy energetycznej, rozdzielni potrzeb własnych RPW i układu AKPiA.

Kontener powinien być wyposażony w instalacje wentylacji zapewniającej doprowadzenie wymaganej ilości powietrza (wentylator powietrza, czujnik temperatury, tłumiki akustyczne powietrza) do spalania oraz odbiór ciepła emitowanego przez agregat poprzez promieniowanie.



Układy pomiarowo rozliczeniowe dla energii elektrycznej, ciepła technologicznego i gazu obejmują wykonanie układów pomiarowych dla pomiaru energii elektrycznej brutto, gazu i wody grzewczej spełniających wymagania **Urzędu Regulacji Energetyki** w zakresie wykonywanych pomiarów:

- energii elektrycznej brutto (wg wymagań zawartych w warunkach przyłączenia do sieci operatora Enea Operator SA) – pomiar energii brutto zostanie zainstalowany w Nowej Stacji Transformatorowej,
- ciepła technologicznego,
- gazu - gazomierz turbinowy wraz z korektorem objętości z możliwością transmisji danych do systemu SCADA.

### 3.5.3. System SCADA

Inwestor oczekuje zainstalowania aplikacji, przekazania praw do licencji na oprogramowanie, przekazania wersji źródłowych plików umożliwiających dalszą modyfikację systemu przez Zamawiającego lub Eksploatatora. Jest to SCADA dla energetyki, aplikacja, która w formie graficznej ma za zadanie prezentować operatorowi aktualne informacje o przebiegu monitorowanego procesu, przyjmuje i przekazuje jego polecenia do i z urządzeń sterujących procesem.

System musi rejestrować dane z produkcji za pośrednictwem sterowników PLC i modułów RTU (Remote Terminal Unit), które muszą być połączone bezpośrednio z urządzeniami wykonawczymi (zawory, pompy, itp.) i pomiarowymi (czujniki temperatury, ciśnienia itp.).

Oprogramowanie SCADA musi pracować w modelu klient- serwer, gdzie serwerem może być sterownik RTU/ PLC lub centralny komputer. Wymagana jest możliwość monitorowania i sterowania pracy układu na wielu stacjach z uwzględnieniem odpowiednich poziomów uprawnień (operator, dyżurny, kierownik, itd.). W ramach systemu SCADA musi działać właściwy mechanizm umożliwiający archiwizację i backup.

W ciepłowni istnieje system SCADA, w związku z czym należy:

- Niezależnie od przyjętych dedykowanych rozwiązań dla procesu kogeneracji sterowanie i wizualizację nowych układów AKPiA należy wykonać w istniejącym systemie SCADA w Ciepłowni Centralnej,
- Niezależnie od przyjętych dedykowanych rozwiązań raportowania przebiegu procesu kogeneracji należy wykonać raporty w oparciu o istniejące oprogramowanie - zintegrowane narzędzie do analizy i raportowania oparte na bazie danych MS SQL Server,

- Należy wykonać aktualizację: istniejącego oprogramowania do najnowszych wersji, ilości punktów I/O oraz ilości stanowisk komputerowych wymaganych dla stanu istniejącego i inwestycji.

#### 3.5.4. Parametry systemu zarządzania

System Zarządzania Energią i Mocą powinien zapewnić:

- zdalny i lokalny podgląd aktualnego stanu instalacji (stan pracy odbiorów, wartości mierzone),
- generowanie przebiegów z uśrednionych wartości mierzonych zapisanych w bazie danych (uśrednianie 1 min i 15 min),
- trzy poziomy dostępu do strony WWW z różnymi uprawnieniami użytkowników: administrator, sterowanie i monitoring,
- generowanie przebiegów energii pobranej z sieci oraz związanych z nią kosztów z uwzględnieniem obowiązującej taryfy,
- możliwość przypisania taryfy i stawek do punktu pomiarowego z uwzględnieniem obowiązujących stawek u dostawcy energii elektrycznej,
- wewnętrzna pamięć pozwalająca na gromadzenie danych przez okres 5 lat,
- generowanie rozkładu dobowego pokazującego w jakich godzinach występują największe pobory mocy,
- możliwość eksportowania wygenerowanych przebiegów do pliku CSV lub PDF,
- możliwość sprawdzania wpływu zmiany taryfy na ponoszone koszty za zużytą energię elektryczną,
- zdarzeniowe wysyłanie wiadomości e-mail i SMS do wybranych odbiorców w sytuacjach awaryjnych określonych przez użytkownika (przekroczenie mocy granicznej, przekroczenie dopuszczalnej wartości  $\text{tg}\phi$ , wyłączenie odbiornika\*),
- funkcja strażnika mocy dla każdego punktu pomiarowego z powiadamianiem e-mail i SMS o przekraczaniu mocy dopuszczalnej,
- generowanie prognoz i grafików zapotrzebowania na energia metodą dnia następnego i dnia bieżącego.

Wartości mierzone i rejestrowane przez system:

- energia czynna i bierna,
- moc czynna, bierna i pozorna,
- napięcia fazowe, międzyfazowe,
- współczynnik mocy,  $\text{tg}\phi$ ,

- prądy fazowe,
- częstotliwość,
- współczynniki THD napięcia i prądu.

Inwestor oczekuje zainstalowania aplikacji, przekazania praw do licencji na oprogramowanie, przekazania wersji źródłowych plików umożliwiających dalszą modyfikację systemu przez Zamawiającego lub Eksploatatora.

### 3.6. Wymagania dotyczące wykończenia

Elementy wykończenia powinny być niepalne i nierozprzestrzeniające ognia. Okładziny sufitów oraz ścian powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia. Elementy wykończenia zewnętrznego powinny być odporne na niekorzystne warunki atmosferyczne, opady, wiatr i promieniowanie UV. Kolorystyka wykończenia zewnętrznego obiektów powinna nawiązywać do kolorów obiektów istniejących w sąsiedztwie.

### 3.7. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

Do obiektu należy zapewnić dojazd i dojście. Wokół zabudowy kontenerowej należy wykonać opaskę odwadniającą o szer. min. 50cm ze spadkiem min. 2% od obiektu z kostki betonowej wibroprasowanej z C30/35 o gr. 6cm spełniającej wymagania wg PN-EN 1338 i zgodnej z wymaganiami aprobaty technicznej wydanej przez IBDiM. Opaskę wykonać na podsypce piaskowej o gr. min. 3cm. Do głównych wejść należy doprowadzić chodnik o szer. min. 1m oraz zapewnić dojazd. Budowę chodników należy wykonać z kostki betonowej mrozo odpornej, odpornej na powszechnie stosowane środki odladzające. Należy przewidzieć nawierzchnię rozbieralną o żywotności eksploatacyjnej nie mniejszej niż 25 lat. Opaskę oraz nawierzchnie chodników ograniczyć typowym krawężnikiem ulicznym z oporem w kolorze szarym posadowionym na ławie betonowej.

## 4. OPIS WYMAGAŃ

### 4.1. Cechy dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

Szczegółowe cechy dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych przedstawiono w punktach 2.4.1, 2.4.2, 2.4.4.

Wykonawca oczekuje, że:

- Wykonawca zadba, aby wszystkie materiały, podzespoły, urządzenia posiadały certyfikaty, markę oraz znaki firmowe w celu ich identyfikacji. Ponadto wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę w celu wykonania realizacji zadania będą nowe i będą spełniały wymagania Polskich Norm, a w przypadku jej braku będą posiadały świadectwa, atest lub aprobatę techniczną dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydanym przez odpowiednie organy.
- Sieci uzbrojenia terenu, instalacje technologiczne, orurowania powinny posiadać trwałość zapewniającą ich użytkowanie w okresie nie krótszym niż 25 lat.

### 4.2. Wymagania dotyczące prac projektowych

#### 4.2.1. Zakres prac projektowych

Zakres prac projektowych obejmuje dokumentację projektową zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i form dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 t.j.) oraz Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462).

Przed opracowaniem dokumentacji projektowej Wykonawca zweryfikuje dane zawarte w PFU oraz przeprowadzi we własnym zakresie wizję lokalną i dokona oceny danych wyjściowych przekazanych przez Zamawiającego.

#### **Wykonawca dokona zatwierdzenia wykonanej dokumentacji projektowej dwuetapowo:**

1. Etap I - zatwierdzenie projektu budowlanego opracowanego w zakresie wymaganym wnioskiem o pozwolenie na budowę.
2. Etap II – zatwierdzenie przez Zamawiającego projektu wykonawczego (wszystkie branże) wraz z STWiOr oraz kosztorysem inwestorskim.

#### 4.3. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych odpowiadających zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

##### 4.3.1. *Ogólne wymagania wykonawcze*

Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- Organizacji i wykonania robót budowlanych,
- Zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- Ochrony środowiska,
- Warunków bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników własnych oraz swoich podwykonawców,
- Organizacji zaplecza dla potrzeb Wykonawcy i jego podwykonawców,
- Warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu budowy,
- Zabezpieczenia placu budowy przed dostępem nieupoważnionych osób trzecich,
- Ochrony mienia związanego z budową.

##### 4.3.2. *Prace przygotowawcze i towarzyszące*

Wykonawca uwzględni w cenie ofertowej wszystkie prace przygotowawcze i towarzyszące związane z planowanymi robotami. Prace towarzyszące obejmują stałą obsługę geodezyjną podczas budowy i opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej oraz prace związane z podłączeniem nowych instalacji technologicznych, likwidacją obiektów i instalacji technologicznych.

##### 4.3.3. *Informacje o terenie budowy*

Roboty budowlane mają być prowadzone z zachowaniem szczególnych warunków bezpieczeństwa, wszelkich przepisów bhp oraz w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu zakłócały bieżącą pracę ciepłowni.

Zamawiający przekaze wykonawcy Plac budowy obejmujący działkę ciepłowni w zakresie objętym lokalizacją inwestycji, który może być przeznaczony na Plac Budowy.

Wykonawca prowadzić będzie roboty na terenie przez niego zabezpieczonym, oświetlonym i oznaczonym zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa. Wykonawca zadba o to, by nie spowodować zniszczeń dróg przez pojazdy. Ewentualne uszkodzenia nawierzchni będą naprawiane na koszt Wykonawcy. Wszelkie drogi wjazdowe będą utrzymywane w czystości i wolne od przeszkód.

Przed przystąpieniem do Robót (minimum 7 dni), Wykonawca winien dostarczyć do zatwierdzenia przez Zamawiającego projekt zagospodarowania Terenu Budowy obejmujący:

- Biura budowy,
- Magazyny i miejsca składowania materiałów,
- Miejsca postojowe sprzętu,
- Inne tymczasowe obiekty zaplecza budowy,
- Miejsca poboru mediów.

#### **4.3.4. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz pozostałych instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie prowadzonych robót i zapewnienie ich właściwego zabezpieczenia.

W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach Terenu robót, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca poniesie opłaty za nadzory obce. Wykonawca natychmiast informuje Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu obcych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy ich naprawie, udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane jego działaniem uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Po zakończeniu inwestycji Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić teren do stanu pierwotnego.

#### **4.3.5. Ochrona środowiska**

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do stosowania się do przepisów dotyczących ochrony środowiska.

W okresie trwania budowy i wykończenia robót Wykonawca będzie:

- Prowadzić gospodarkę odpadami zgodnie z przepisami obowiązującymi w tym zakresie,
- Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy.

#### **4.3.6. Warunki bezpieczeństwa pracy**

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

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

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywał w stanie sprawnym sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

#### **4.3.7. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

Wykonawca własnym staraniem i na swój koszt zorganizuje, wyposaży i będzie utrzymywał zaplecze magazynowe, socjalne i biurowe budowy.

Zaplecze budowy Wykonawca urządzi na terenie placu budowy lub w bezpośrednim jego pobliżu po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego na jego lokalizację.

Wykonawca zapewni w niezbędnym zakresie odrębne pomieszczenia biurowe na związane z realizacją zamówienia potrzeby Zamawiającego/Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na etapie wykonywania robót budowlanych.

Wszystkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i muszą być uwzględnione w cenie.

#### **4.3.8. Materiały, wyroby budowlane**

Zakup i dostarczenie wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania umowy odbędzie się kosztem i staraniem Wykonawcy.

Wszystkie materiały i wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych winny spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami aktualnej ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry techniczno-jakościowe.

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania winny być tego samego typu, marki, a także winny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość wymaganych części zamiennych. W szczególności dotyczy to takich urządzeń jak: napędy, przekładnie, siłowniki,

falowniki, aparatura rozdzielcza, armatura, przyrządy pomiarowe, urządzenia sterujące, przekaźniki itp.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia atestów i/lub wykonania prób materiałów z każdej dostawy, żeby udowodnić, że spełniają one wymagania STWiOR.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego oraz poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

#### **4.3.9. Sprzęt i transport**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiOR (o ile takie wskazania wystąpiły).

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiOR w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy lub wymagań STWiOR, zostanie przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowany i niedopuszczony do robót.

Wykonawca powinien dysponować środkami transportu przystosowanymi do transportu danego rodzaju materiałów, elementów, konstrukcji i urządzeń oraz sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiOR w terminie przewidzianym Umową. Wymagany jest specjalistyczny transport dla elementów konstrukcyjnych o dużych gabarytach i znacznej masie i elementów lekkiej obudowy o znacznych długościach.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów



technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami obsługującymi budowę na drogach oraz dojazdach do terenu robót.

#### 4.4. Warunki odbioru robót

##### 4.4.1. Wymagania ogólne

###### 4.4.1.1. Zamawiający ustala następujące rodzaje robót:

- Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiory częściowe,
- Odbiory całości Robót,
- Odbiór ostateczny (końcowy),
- Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji.

###### 4.4.1.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru i Wykonawcę i zamieścić wpis w Dzienniku budowy.

###### 4.4.1.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót, które stanowią zakończony element całego zadania i dotyczy:

- Każdego odcinka robót w odniesieniu, do którego ustalono, że podlega odbiorowi częściowemu,
- Każdej znaczącej części robót, która albo została ukończona, albo została zajęta lub jest użytkowana przez Zamawiającego,
- Każdej części robót, którą Zamawiający wybrał celem zajęcia lub użytkowania przed ukończeniem,
- Każdej części robót, która została określona do częściowej płatności.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 5 dni roboczych od daty skutecznego powiadomienia Inspektora Nadzoru i Zamawiającego.

Jakość i ilość robót ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań oraz w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami.

#### 4.4.1.4. Odbiór całości Robót i odbiór końcowy

##### Odbiór całości Robót

Odbiór całości Robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Wykonawca po zakończeniu prób przedrozruchowych oraz prób rozruchowych a przed wykonaniem ruchu próbnego, przedłoży Zamawiającemu dokumentację niezbędną do:

- Odbioru przez Zamawiającego robót,
- Wystąpienia z wnioskiem o pozwolenie na użytkowanie.

Zakres w/w dokumentacji musi być zgodny z przepisami prawa budowlanego (do celów uzyskania pozwolenia na budowę) oraz zawierać dokumenty wymienione w ust. 1.5.

Całkowite zakończenie robót winno zostać pisemnie zgłoszone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru wpisem do dziennika Budowy oraz przesłane na adres Zamawiającego. Informacja o gotowości do odbioru winna zostać równocześnie przekazana Inspektorowi Nadzoru telefonicznie.

Odbiór całości będzie przeprowadzony nie później jednak niż w ciągu 14 dni roboczych od daty skutecznego powiadomienia Inspektora Nadzoru i Zamawiającego oraz przekazania Zamawiającemu dokumentacji niezbędnej do przeprowadzenia czynności odbiorowych. Dokumenty odbiorowe, wymagane od Wykonawcy na dzień zgłoszenia gotowości do odbioru, w których stwierdzono błędy, braki lub niedokładności muszą zostać niezwłocznie poprawione i ponownie dostarczone do Zamawiającego.

Odbioru całościowego wykonanych robót dokona Komisja Odbiorowa Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów częściowych, branżowych, zanikających i ulegających zakryciu, dokona oceny jakościowej wykonanych robót na podstawie przedłożonych dokumentów i wyników badań, w tym badań czynników oddziaływania na środowisko i dokumentacji rozruchowej, dokona oceny wizualnej oraz ostatecznej oceny zgodności robót z Dokumentacją Projektową i warunkami Umowy.

W przypadku niewykonania nakazanych robót poprawkowych lub uzupełniających Komisja może przerwać swoje czynności i ustalić nowy termin odbioru robót. Przerwanie czynności odbiorowych może nastąpić również w przypadku nieprzygotowania dokumentacyjnego robót.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót nieznacznie odbiega w poszczególnych asortymentach od jakości wymaganej STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na estetykę, cechy eksploatacyjne obiektu i jego bezpieczeństwo, Komisja może podjąć decyzję o możliwości i warunkach odbioru wykonanych robót.

Wykonawca w imieniu Zamawiającego złoży wymagane dokumenty i uzyska pozwolenie na użytkowanie.

Zakończenie odbioru całości Robót nastąpi w ciągu 7 dni od uzyskania prawomocnego pozwolenia na użytkowanie oraz po stwierdzeniu kompletności i poprawności dokumentacji powykonawczej.

#### Odbiór ostateczny (końcowy) Robót

Odbiór ostateczny (końcowy) potwierdzony wydaniem ostatecznego protokołu odbioru końcowego robót odbędzie się po usunięciu zgłoszonych wad i usterek oraz uzupełnieniu powykonawczej dokumentacji odbiorowej o następujące dokumenty:

- Protokół z Zakończenia Ruchu Próbnego z wynikiem pozytywnym, podpisany przez Zamawiającego,
- Protokół z ruchu gwarancyjnego, podpisany przez Zamawiającego, w tym Protokoły/raporty po realizacyjne potwierdzające uzyskanie wartości gwarantowanych, wskaźników eksploatacyjnych i parametrów deklarowanych przez Wykonawcę oraz dotrzymania parametrów środowiskowych określonych w PFU,
- Dopuszczenie UDT,
- Decyzję o pozwoleniu na użytkowanie zabudowanego układu kogeneracyjnego.

#### **4.4.1.5. Odbiór/przegląd gwarancyjny**

Komisyjne przeglądy gwarancyjne odbywać się będą w ostatnim dniu każdego z 12-miesięcznych okresów obowiązywania gwarancji/rękojmi liczonych od daty przyjęcia obiektu do użytkowania. Przegląd gwarancyjny po upływie kolejnego 12-miesięcznego okresu polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawniły się w okresie gwarancji, ocenie wyników badań oddziaływania kogeneracji na środowisko i zgodności parametrów pracy z określonymi w PFU, a w szczególności w zakresie dotrzymania parametrów deklarowanych oraz wymaganych parametrów środowiskowych.

#### **4.4.1.6. Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji (odbiór ostateczny)**

Odbiór ostateczny (pogwarancyjny) stanowi ocenę zachowania wymaganej jakości poszczególnych elementów robót w okresie gwarancyjnym oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie. Protokół ostatecznego odbioru i przejęcia robót zostanie podpisany po zakończeniu okresu gwarancyjnego. Wykonawca jest zobowiązany wystąpić do Zamawiającego z wnioskiem o ostateczne przejęcie robót w ciągu 21 dni przed upływem terminu gwarancji. Jeżeli Zamawiający nie dokona odbioru i nie podpisze protokołu odbioru i przejęcia robót w terminie 28 dni od daty otrzymania powiadomienia, to będzie się uważało, że roboty zostały odebrane, a protokół wystawiono w ostatnim dniu tego terminu.

#### ***4.4.2. Wymagania szczegółowe w odniesieniu do przekazania do eksploatacji***

Przekazanie układu kogeneracji do eksploatacji nastąpi po uzyskaniu prawomocnej decyzji pozwolenia na użytkowanie i odbiorze ostatecznym Robót (końcowym) zakończonym wynikiem pozytywnym.

Instalacje zostaną przekazane do eksploatacji i użytkowania przez Wykonawcę w terminie ustalonym z Zamawiającym, po spełnieniu wszystkich wymogów formalnych wynikających z umowy, PFU, dokumentacji technicznej i obowiązującego prawa.

Zgłoszenie uwag przez kompetentne organy administracyjne w trybie przekazania obiektu do użytkowania będzie jednoznaczne z przejściem przez Wykonawcę odpowiedzialności za usunięcie wad i nieprawidłowości zgłoszonych w tych uwagach oraz ich usunięcie w ramach umowy.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać pomiary i przedstawić Zamawiającemu wyniki badań odbiorczych. Zakres badań obejmuje:

- Wszelkie badania wymagane w trybie przekazywania bloku kogeneracyjnego do eksploatacji i użytkowania. Wykonawca przedstawi wyniki badań i pomiarów w formie wymaganej tym trybem,
- Raport po realizacyjny zawierający wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie uzyskanych wartości gwarantowanych, wskaźników eksploatacyjnych i parametrów deklarowanych przez Wykonawcę oraz dotrzymania parametrów środowiskowych określonych w PFU.

Wykonawca przez okres gwarancji będzie zobowiązany do zbierania dostępnych informacji o pracy instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.

#### ***4.4.3. Wymagania szczegółowe w zakresie szkolenia pracowników zamawiającego do obsługi i użytkowania instalacji***

Wykonawca zapewni pełne szkolenie w celu przyuczenia personelu Zamawiającego do obsługi i użytkowania instalacji. Szkolenie będzie ogólnie obejmować zaznajomienie się z aspektami eksploatacyjnymi systemów jako całości, po czym nastąpi zaznajomienie się z konkretnymi elementami technicznymi i technologicznymi układu kogeneracji.

Szkolenie powinno zakończyć się ruchem próbnym. Kompletny program rozruchu, a w szczególności prób rozruchowych musi pozyskać akceptację Zamawiającego.

Wykonawca zapewni materiał szkoleniowy obejmujący uwagi, diagramy, filmy i inne pomoce szkoleniowe konieczne by umożliwić personelowi realizację tak samodzielnego kursu odświeżającego wiedzę w terminie późniejszym, jak też szkolenie personelu zastępczego. Wszelkie

dokumenty szkolenia i dokumenty niezbędne do obsługi powinny być dostarczone w języku polskim. Wszystkie odpowiednie rysunki i DTR zostaną omówione po to, aby dać personelowi jasny wgląd w:

- Projekt całościowy układu kogeneracji,
- Montaż wszystkich elementów,
- Procedury obsługi w każdych warunkach,
- Procedury i schematy użytkowania (konserwacji),
- Szczegółowe informacje dotyczące komponentów istotnych dla przeprowadzenia serwisu instalacji,
- Zasady obowiązujące na rynku energii elektrycznej,
- Środki bezpieczeństwa.

Szkolenie składać się ma z zajęć lekcyjnych (teoretycznych) oraz zajęć praktycznych w trakcie uruchamiania, działania, zatrzymania i niespodziewanych kłopotów z instalacją. Wszelkie szkolenia i instruktaż będą prowadzone w języku polskim.

Przeszkolone winny zostać wszystkie osoby, których zadaniem będzie obsługa instalacji kogeneracji, zarówno personel kierowniczy jak i techniczny. W zakresie szkolenia wymagane jest przeszkolenie całej obsługi na czynnym obiekcie przy urządzeniach wysokosprawnej kogeneracji tego samego producenta. Koszty szkolenia poza siedzibą Zamawiającego pokrywa Wykonawca, za wyjątkiem kosztów noclegów i dojazdu.

#### **4.4.4. Wymagania szczegółowe dla rozruchu**

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale dotyczą rozruchu instalacji kogeneracji i obejmują:

- Rozruch mechaniczny,
- Rozruch technologiczny wraz z osiągnięciem wymaganych gwarancji i warunków określonych w PFU.

##### **4.4.4.1. Materiały do przeprowadzenia rozruchu**

Materiały eksploatacyjne takie jak paliwo, energia elektryczna i woda w ilościach niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu zostaną zapewnione przez Zamawiającego.

Wszelkie środki do poprawnej pracy instalacji typu np. wykonanie tymczasowych zasilań, wymiana zużytych wkładek bezpiecznikowych, żarówek, uszczelki, filtry, smary, oleje, wzorcowe płyny i gazy, odczynniki, itd. potrzebne do pierwszego napełnienia i przeprowadzenia rozruchu, jak również do ich uzupełnień i wymiany w okresie rozruchu, ruchu próbnego oraz czterech miesięcy eksploatacji liczonych od dnia przyjęcia obiektu do użytkowania, zapewni Wykonawca, a związane z tym koszty uwzględni w ofercie.

Specyfikacja dostaw niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu środków i materiałów eksploatacyjnych dostarczona zostanie Zamawiającemu łącznie z Projektem rozruchu, łącznie z planowaną normą ich zużycia.

Zamawiający zapewni odbiór produkowanej energii elektrycznej i energii cieplnej.

Wykonawca zapewni ponadto tablice informacyjne i ostrzegawcze dotyczące procesów technologicznych oraz oznakowania rurociągów w obiektach.

#### 4.4.4.2. Warunki rozpoczęcia prób rozruchowych

Rozruch będzie prowadzony zgodnie z przedstawionym przez Wykonawcę Projektem Rozruchu. Wykonawca zapewni na swój koszt udział specjalistycznej grupy rozruchowej w zakresie realizowanych przez niego prac. Prace rozruchowe wykonywane będą w obecności przedstawicieli Zamawiającego.

W terminie 30-tu dni przed planowanym terminem rozruchu całej elektrociepłowni Wykonawca uzgodni z Zamawiającym szczegółowy harmonogram rozruchu instalacji i urządzeń. Harmonogram ten będzie zawierał termin rozpoczęcia rozruchu, a także liczbę personelu pomocniczego Wykonawcy oraz personelu Zamawiającego szkolonego przez Wykonawcę. Rozruch winien być prowadzony przez osobę posługującą się językiem polskim lub przy pomocy tłumacza zapewnionego przez Wykonawcę.

#### 4.4.4.3. Warunki wykonania robót rozruchowych

Celem rozruchu jest uruchomienie i włączenie do eksploatacji układu kogeneracji oraz urządzeń i procesów wraz z osiągnięciem zakładanych parametrów procesowych i techniczno-ekonomicznych.

Celem prób oprócz uruchomienia jest również:

- Sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem,
- Doprowadzenie obiektów do należytego stanu technicznego oraz sprawdzenie niezawodności działania urządzeń,
- Osiągnięcie zaprojektowanych technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy stanowiących wartości gwarantowane,
- Ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową, ekonomiczną i niezawodną pracę.

Wszystkie urządzenia wirujące takie jak pompy i napędy oraz urządzenia pomocnicze powinny zostać wypróbowane pod obciążeniem ze sterowaniem ręcznym i automatycznym w warunkach ruchowych z czynnikami w instalacjach. Cała aparatura i wszystkie elementy sterownicze powinny być wypróbowane w zakresie funkcji kontrolnych alarmowych w warunkach ruchowych z czynnikami technologicznymi w instalacjach. Wszystkie instalacje zabezpieczeń, odciążające i awaryjne powinny

być wypróbowane w zakresie właściwego funkcjonowania przy ustalonych wartościach w trakcie próby całej instalacji. Oprócz prób funkcjonalnych poszczególnych elementów i układów elektrycznych Wykonawca dokona prób pierwotnych działania zabezpieczeń oraz prób zrzutu pełnej mocy generatora.

Dokumentowanie prac rozruchowych w trakcie każdej z faz należy prowadzić w Dzienniku rozruchu.

Wszystkie usterki wykryte w czasie rozruchu muszą być usunięte przed rozpoczęciem Ruchu próbnego.

Po pomyślnie przeprowadzonym Rozruchu i usunięciu nieprawidłowości, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu „Zgłoszenie gotowości” do ruchu próbnego.

#### **4.4.5. Wymagania dla ruchu próbnego**

Po pomyślnie zakończonym rozruchu całej elektrociepłowni obejmującym również wyregulowanie i dostrojenie instalacji do warunków zmiennego obciążenia nastąpi 72-godzinny ruch próbny.

W trakcie tego okresu cała instalacja powinna wykazać ciągłą, niezakłóconą pracę przy znamionowym obciążeniu trwałym. Nie powinny wystąpić żadne wady, które zakłóciłyby prawidłową eksploatację elektrociepłowni, zagrażały bezpieczeństwu lub wymagały istotnej ingerencji w układ automatycznej regulacji. W ramach tej 72-godzinnej pracy elektrociepłowni zaprezentowana zostanie jego zdolność funkcjonalna i eksploatacyjna.

Jeżeli 72-godzinna bezusterkowa praca elektrociepłowni nie może być zakończona pozytywnie z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy, to po usunięciu usterek 72-godzinna kontrola pracy musi być przeprowadzona od nowa.

Wszelkie koszty związane z ruchem próbnym ponosi Wykonawca z wyjątkiem kosztu paliw, energii elektrycznej, wody, a wyprodukowana energia elektryczna jest własnością Zamawiającego.

Pozytywne zakończenie ruchu próbnego potwierdzone zostanie w protokołach przekazania elektrociepłowni do eksploatacji.

#### **4.4.6. Wymagania szczegółowe dla testów i prób**

Próby oraz testy urządzeń, materiałów i instalacji na placu budowy muszą odbywać się w obecności przedstawicieli Zamawiającego. W tym celu Wykonawca powiadomi Zamawiającego lub przekaże mu harmonogram określający daty prób, nie później niż 7 dni przed terminem ich rozpoczęcia.

Każda przeprowadzona próba z udziałem przedstawiciela Zamawiającego lub bez jego udziału będzie poświadczona protokołem opisującym przyjętą procedurę przeprowadzania próby oraz jej

wyniki. Wszystkie próby elektryczne przeprowadzane podczas wytwarzania i montażu będą zgodne z procedurami prób przedłożonymi Zamawiającemu. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie świadectw wszystkich testów i wyników prób.

Zamawiający może zgłaszać uwagi do przebiegu i wyników prób i testów. Ich przyjęcie powinno być potwierdzone przez Zamawiającego stosownym protokołem. Wykonawca ma obowiązek odnieść się do uwag i zapytań Zamawiającego w terminie składania raportów z prób warsztatowych.

Jeżeli w czasie prób i kontroli wykryte zostaną nieprawidłowości i usterki lub przeprowadzona próba wykaże, że urządzenie lub materiał nie spełnia przedmiotowych wymagań, to Wykonawca będzie zobowiązany do ich usunięcia w najkrótszym, możliwym do osiągnięcia czasie. W takim przypadku Wykonawca na żądanie Zamawiającego powtórzy na własny koszt te próby lub kontrole.

Zamawiający może zrezygnować z udziału w próbie lub kontroli. W takim przypadku Wykonawca może przystąpić do próby lub kontroli bez udziału przedstawicieli Zamawiającego, a po jej przeprowadzeniu jest zobowiązany dostarczyć raport z wyników próby.

Zamawiający może żądać od Wykonawcy przeprowadzenia prób lub kontroli nieopisanych w Programie Zapewniania i Kontroli Jakości pod warunkiem, że taka kontrola nie zakłóca postępu realizacji przedmiotu umowy. Jeżeli wynik tak przeprowadzonej próby jest zgodny z wymaganiami umowy wówczas jej koszt ponosi Zamawiający, w przypadku przeciwnym koszt pokrywa Wykonawca.

Na życzenie Zamawiającego Wykonawca umożliwi dostęp do każdego miejsca produkcji części składowych przedmiotu zamówienia w celu wrywkowego skontrolowania sposobu produkcji oraz postępu prac. W przypadku wyrażenia takiego życzenia Zamawiający musi powiadomić o tym zamiarze Wykonawcę co najmniej 3 dni przed planowaną datą dokonania kontroli. Koszt wrywkowej kontroli będzie pokryty przez Zamawiającego.

Kontrole i próby mogą być również przeprowadzone w biurach i zakładach Wykonawcy lub u jego poddostawców i podwykonawców, na Placu Budowy lub w każdym innym miejscu gdzie jest realizowana jakaś część przedmiotu umowy. W trakcie kontroli i prób zostaną Zamawiającemu udostępnione wszelkie niezbędne urządzenia i pomoc łącznie z dostępem do projektów, wycień i danych produkcyjnych bez jakichkolwiek kosztów dla Zamawiającego. Zamawiający zobowiązuje się do zachowania zasady poufności.

#### **4.4.7. Wymagania dla odbiorów**

Wykonawca wykona na swój koszt następujące czynności:

- Przeprowadzenie odbiorów urządzeń technologicznych, podlegających dozorowi UDT, jeżeli takie występują,
- Przekazanie świadectw, atestów, certyfikatów na zastosowane materiały i urządzenia, wykonanie prób i badań po montażowych,



- Odbiory końcowe na placu budowy po zakończeniu montażu oraz wydanie końcowych raportów kontrolnych rurociągów, urządzeń elektrycznych, itp.,
- Przekazanie kompletnej dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia plan prób i odbiorów na 30 dni przed ich rozpoczęciem.

Zamawiający zostanie powiadomiony nie później niż 10 dni przed planowaną datą prób, a Zamawiający powiadomi wykonawcę o zamiarze uczestnictwa w niej nie później niż 3 dni przed tym terminem

Każda przeprowadzona próba zostanie poświadczona protokołem opisującym przyjętą procedurę przeprowadzenia próby oraz jej wynik. Jeżeli przeprowadzona próba wykaże, że urządzenie lub materiał nie spełnia przedmiotowych wymagań, Wykonawca niezwłocznie podejmie kroki naprawcze. W przypadku stwierdzenia istotnego naruszenia wymagań technicznych podczas wykonywania próby zostanie ona w całości powtórzona w możliwie jak najkrótszym czasie.

#### ***4.4.8. Wymagania dla pomiarów parametrów gwarantowanych oraz napraw gwarantowanych***

Celem prób i pomiarów jest udowodnienie, że Wykonawca wypełnił wszystkie swoje zobowiązania umowne w zakresie zdolności eksploatacyjnych instalacji i spełnienia przez nią parametrów technicznych.

Pomiary parametrów gwarantowanych w zakresie hałasu, wibracji oraz emisji będą wykonywane przez specjalistyczną firmę uzgodnioną przez strony. Jeżeli w ciągu 3 dni Zamawiający i Wykonawca nie dojdą do porozumienia w tej sprawie, pomiary zostaną wykonane przez firmę wskazaną przez Zamawiającego. Przygotowanie instalacji do pomiarów gwarancyjnych (np. montaż odpowiednich punktów pomiarowych, króćców, lub przyłączy do istniejących punktów pomiarowych itd.) spoczywa na Wykonawcy w ramach zakresu przedmiotu umowy.

Zamawiający poniesie koszt tylko pierwszego pomiaru parametrów gwarantowanych, każdy następny pomiar będzie obciążał Wykonawcę.

Wykonawca i Zamawiający będą zgodnie i w pełni współpracować w trakcie przeprowadzania pomiarów parametrów gwarantowanych.

W ramach rękojmi i gwarancji jakości Wykonawca zobowiązuje się do bezpłatnego usunięcia wad w okresie 3 (słownie: trzech) dni od daty pisemnego o niej powiadomienia. Wykonawca nie może odmówić usunięcia wad bez względu na wysokość związanych z tym kosztów.

Pozostałe wymagania w zakresie obsługi reklamacji określa Umowa na realizację przedmiotowego zamówienia.

W razie stwierdzenia ewentualnych wad wydanego przedmiotu umowy Zamawiający w czasie gwarancji jakości zobowiązany jest do przedłożenia stosownej reklamacji najpóźniej w ciągu 14 dni od daty ujawnienia się wady.

## II CZĘŚĆ INFORMACYJNA

---

### 1. DANE O ZGODNOŚCI ZAMIERZENIA Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z PRZEPISÓW

- Decyzja o warunkach zabudowy,
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach,
- Decyzja (wstępne wytyczne) o warunkach przyłączenia urządzeń wytwórczych do sieci dystrybucyjnej.

### 2. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

Zamawiający oświadcza, że planowany obiekt jest na terenie i w zarządzie Zamawiającego, zgodnie z zapisami w księdze wieczystej.

### 3. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Należy stosować się do norm i zaleceń polskich norm oraz norm będących tłumaczeniami norm europejskich.

#### Przepisy prawne:

- Prawo budowlane (Dz.U.2016.290 t.j.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2006 r. Nr 89, poz. 625 ze zmianami oraz z 2008 r. Nr 227, poz. 1505),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2015.1422 t.j. z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 t.j.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2012.462 z późn. zmian.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.2010.109.719),

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009.124.1030),
- Ustawa Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2016.672),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U.2004.130.1389),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz.U.1995.25.133),
- Ustawa o wyrobach budowlanych ) Dz.U.2014.883),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2015.2117),
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2016.191),
- Ustawa o dozorcze technicznym (Dz.U.2015.1125 t.j.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47/401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U.2000.40.470),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach transportowych (Dz.U.2000.26.313),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.2013.492),
- Ustawa o systemie oceny zgodności (Dz.U.2016.655 t.j.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2004.198.2041),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.2002.108.953),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126),

- Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2015.520),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, decyzji o pozwoleniu na budowę, oraz zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinne (Dz.U.2015.1146),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonego w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzenia danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz.U.2012.1229),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112 t.j.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 października 1998 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, pokrywania kosztów przyłączenia, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. (Dz. U. Nr 135 poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń spalających paliwa gazowe (Dz. U. Nr 263, poz. 2201).

### Normy

**Tabela 6 Wykaz norm**

Numer normy	Tytuł normy
PN-ISO 6241:1994	Normy właściwości użytkowych w budownictwie. Zasady ich opracowywania i czynniki, które powinny być uwzględniane.
PN-ISO 9836:2015-12	Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych
PN-EN 1127-1: 2011	Atmosfery wybuchowe. Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem.
PN-ISO 9613-2:2002	Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej
PN-EN 1990:2004	Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1990:2004	Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
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 1991-3:2009	Eurokod 1 -- Oddziaływania na konstrukcje - Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami
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 1996-1-1:2010	Eurokod 6 - Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
PN-B-02481:1998	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-ISO 1803:2001	Budownictwo -- Tolerancje -- Wyrażanie dokładności wymiarowej -- Zasady i terminologia
PN-ISO 3443-8	Tolerancja w budownictwie – Kontrola wymiarowa robót budowlanych.
PN-EN 1990*): PN-EN 1991*): PN-EN 1992*): PN-EN 1993*): PN-EN 1994*): PN-EN 1996*):	Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji stalowo-betonowych Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
PN-EN 1991-1-2:2006	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-2: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru
PN-EN ISO 14122-2:2005	Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 2: Pomosty robocze i przejścia.
PN-EN ISO 14122-3:2005	Maszyny. Bezpieczeństwo. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 3: Schody, schody drabinowe i balustrady.
PN-B-02852:2001	Ochrona przeciwpożarowa budynków - Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru (w części dotyczącej gęstości obciążenia ogniowego)
PN-N-01256-5:1998	Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-ISO 3545-1:1996	Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
EN ISO 12944-2:2001	Farby i lakiery — Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
PN-EN ISO 3668:2002	Farby i lakiery. Porównanie barwy farb.
PN-EN 12206-1:2005	Farby i lakiery. Powłoki na aluminium i stopach aluminium dla budownictwa. Część 1: Powłoki z farb proszkowych.
PN-C-81918:2002	Farby i emalie termoodporne.
PN-EN 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową — Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 17659:2008	Spawanie — Wielojęzyczne terminy dotyczące złączy spawanych/zgrzewanych z ilustracjami
PN-EN ISO 14555:2014-07	Zgrzewanie — Zgrzewanie łukowe kołków metalowych
PN-EN ISO 13918:2008	Spawanie — Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków
PN-EN ISO 15609-1:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Instrukcja technologiczna spawania — Część 1: Spawanie łukowe

PN-EN ISO 15614-1:2008	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali — Badanie technologii spawania — Część 1: Spawania łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu
PN-EN 1011-1:2009	Spawanie — Zalecenia dotyczące spawania metali Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego
PN-EN 1011-2:2004	Spawanie — Zalecenia dotyczące spawania metali Część 2: Spawanie łukowe stali ferrytycznych
PN-EN ISO 5817:2014-05	Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) - Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN ISO 10893-6:2011	Badania nieniszczące rur stalowych - Część 6: Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości
PN-EN ISO 3834-1:2007	Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
PN-EN ISO 15607:2007	Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Zasady ogólne
PN-EN ISO 10675-1:2013-12	Badania nieniszczące spoin -- Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy
PN-EN ISO 11666:2011	Badania nieniszczące spoin -- Badania ultradźwiękowe złączy spawanych -- Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 286-2:2010	Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS) -- System kodowania ISO dla tolerancji wymiarów liniowych -- Część 2: Tablice klas tolerancji normalnych oraz odchyłek granicznych otworów i wałków
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10025-3:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po znormalizowaniu lub walcowaniu normalizującym
PN-EN 10025-4:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym
PN-EN 10025-5:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących
PN-EN 10025-6+A1:2009	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych — Część 6: Warunki techniczne dostawy wyrobów płaskich o podwyższonej granicy plastyczności w stanie ulepszonym cieplnie
PN-EN 10164:2007	Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu — Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10210-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych — Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10029:2011	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej — Tolerancje wymiarów, kształtu i masy
PN-EN 10034:1996	Dwuteowniki I i H ze stali konstrukcyjnej — Dopuszczalne odchyłki wymiarowe i odchyłki kształtu
PN-EN 10051:2011	Stal — Blacha gruba, blacha cienka i taśma, walcowane na gorąco w sposób ciągły, niepowlekane, ze stali niestopowej i stopowej — Tolerancje wymiarów i kształtu

PN-EN 10055:1999	Stal — Teowniki równoramienne z zaokrągloną stopką i ramieniem, walcowane na gorąco — Wymiary oraz tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej Część 1: Wymiary
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej Część 2: Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 14399-1:2015-04	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 14399-2:2015-04	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych
PN-EN 14399-3:2015-04	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 3: System HR — Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
PN-EN 14399-4:2015-04	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 4: System HV — Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
PN-EN 14399-5:2015-04	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 5: Podkładki okrągłe do systemu HR
PN-EN 14399-6:2015-04	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem do systemów HR i HV
PN-EN ISO 898-1:2013-06	Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej — Część 1: Śruby i śruby dwustronne (ISO 898-1:1999)
PN-EN ISO 898-2:2012	Własności mechaniczne części złącznych ze stali węglowej i stali stopowej -- Część 2: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego -- Gwint zwykły i drobnozwojny
PN-EN ISO 2320:2016-02	Części złączne - Nakrętki stalowe samozabezpieczające - Własności funkcjonalne
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym — Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4016:2011	Śruby z łbem sześciokątnym — Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4017:2014-09	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym — Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4018:2011	Śruby z gwintem na całej długości z łbem sześciokątnym — Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032:2013-06	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1 — Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4033:2013-06	Nakrętki sześciokątne, odmiana 2 — Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4034:2013-06	Nakrętki sześciokątne — Klasa dokładności C
PN-EN ISO 7040:2013-06	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, odmiana 1 — Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
PN-EN ISO 7042:2013-06	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 2 — Klasy własności mechanicznych 5, 8, 10 i 12
PN-EN ISO 7719:2013-06	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiana 1 — Klasy własności mechanicznych 5, 8 i 10
PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe — Szereg normalny — Klasa dokładności A
PN-EN ISO 7090:2003	Podkładki okrągłe ścięte — Szereg normalny — Klasa dokładności A
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe — Szereg normalny — Klasa dokładności C
PN-EN ISO 10511:2013-06	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, niskie





PN-EN ISO 10512:2013-06	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające z wkładką niemetalową, odmiany 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym — Klasy własności mechanicznych 6, 8 i 10
PN-EN ISO 10513:2013-06	Nakrętki sześciokątne samozabezpieczające jednolite, odmiany 2, z gwintem metrycznym drobnozwojnym — Klasy własności mechanicznych 8, 10 i 12
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
BN-8931-12:1977	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
PN-EN 61386-24:2010	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi
PN-EN 206:2014-04	Beton. Część 1 : Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-ISO 6935-1:1991	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-EN ISO 15630-1:2011	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.
PN-EN ISO 15630-2:2011	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali. Norma zawiera klasyfikację wg składu chemicznego oraz ustalenia głównych klas jakościowych
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
PN-B-91000	Okna i drzwi. Terminologia.
PN-EN 12400:2004	Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja.
PN-EN 1279-5+A2:2011	Szkoło w budownictwie -- Izolacyjne szyby zespolone -- Część 5: Ocena zgodności
PN-EN 1279-1:2006	Szkoło w budownictwie - Szyby zespolone izolacyjne - Część 1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady opisu systemu.
PN-EN 14351-1+A1:2010	Okna i drzwi - Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne - Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności
PN-EN 12208:2001	Okna i drzwi Wodoszczelność Klasyfikacja
Instrukcja ITB 183	Wytyczne projektowania i wykonywania przeszkleń z szyb zespolonych.
PN-EN 12635+A1:2010	Bramy. Instalowane i użytkowanie.
PN-EN 12604:2002	Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania.
PN-EN 771-1+A1:2015-10	Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 1: Elementy murowe ceramiczne
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonów.
PN-B-10104:2014-03	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
PN-B-10104:2014-03	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
PN-EN 13914-1:2016-06	Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego -- Część 1: Tynkowanie zewnętrzne
PN-C-81914:2002	Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz
PN-C-81906:2003	Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania.
PN-C-81907:2003	Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe

PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010	Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli
PN-EN 520+A1:2012	Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań.
PN-B-10260:1969	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24620:1998/Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 13984:2013-06	Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do regulacji przenikania pary wodnej
PN-EN 612:2006	Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład
PN-EN 3172:2012	Wyroby do izolacji cieplnej. Ocena zgodności.
PN-EN ISO 9229:2007	Izolacja cieplna -- Materiały, wyroby i systemy -- Terminologia
PN-EN 14064-1:2012	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) w postaci niezwiązanej formowane in situ -- Część 1: Specyfikacja wyrobów przed zastosowaniem - w postaci niezwiązanej
PN-EN 13162+A1:2015-04	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-EN 13164+A1:2015-03	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.
PN-EN 14934:2009	Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym -- Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-EN 13163+A1:2015-03	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
PN-B-23118:1997	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej.
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
PN-EN ISO 15874-1:2013-06	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 13828:2005	Armatura w budynkach. Ręcznie otwierane i zamykane kurki kulowe ze stopów miedzi i stali nierdzewnej do instalacji wodociągowych w budynkach. Badania i wymagania.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 10220:2005	Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.
PN-ISO 5252:1996	Rury stalowe. Systemy tolerancji.
PN-H-74246:1996	Rury stalowe bez szwu, walcowane na gorąco, określonego zastosowania.
PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-EN 10216-2:2014-02	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej
PN-ISO 3545-1:1996	Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
PN-EN 10216-1:2014-02	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej
PN-EN 1092-1+A1:2013-07	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10312:2006	Rury ze szwem ze stali odpornej na korozję do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
PN-ISO 1127:1996	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-B-02865:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.
PN-EN 61386-24:2010	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi
PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 12056-1:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania
PN-EN 1329-1:2014-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 13598-1:2011	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewłazowymi
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 809+A1:2009	Pompy i zespoły pompowe do cieczy -- Ogólne wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa -- Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-EN ISO 4126-1:2013-12	Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa
PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo -- Sieci ciepłownicze -- Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 253+A2:2015-12	Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
PN-EN 448:2015	Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu
PN-EN 489:2009	Sieci ciepłownicze -- System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -- Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 12599:2013-04	Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe stosowane podczas odbioru instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary
PN-EN 1506:2007	Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków -- Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 1366-3:2010	Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych -- Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych
PN-EN 1443:2005	Kominy. Wymagania ogólne.
PN-EN 1856-1:2009	Kominy-- Wymagania dotyczące kominów metalowych -- Część 1: Części składowe systemów kominowych
PN-EN 1856-2:2009	Kominy -- Wymagania dotyczące kominów metalowych -- Część 2: Metalowe kanały wewnętrzne i metalowe łączniki
PN-EN 1859+A1:2013-09	Kominy. Kominy metalowe. Metody badań.
PN-EN 1993-3-2:2008	Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 3-2: Wieże, maszty i kominy -- Kominy
PN-EN 60079-0:2013-03	Atmosfery wybuchowe -- Część 0: Urządzenia -- Podstawowe wymagania
PN-EN ISO 3183:2013-05	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
PN-EN 1555-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 1775:2009	Dostawa gazu -- Przewody gazowe dla budynków -- Maksymalne ciśnienie robocze równe 5 bar lub mniejsze -- Zalecenia funkcjonalne
PN-EN 12327:2013-02	Systemy dostawy gazu -- Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania -- Wymagania funkcjonalne

PN-EN 1838:2013-11	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-EN 60598-1:2015-04	Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i badania
PN-EN 54-11:2004	Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
PN-EN 60947-4-2:2012	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 4-2: Styczniki i rozruszniki -- Półprzewodnikowe sterowniki i rozruszniki do silników prądu przemiennego
PN-EN 61386-21:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 21: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-EN 54	Systemy sygnalizacji pożarowej.
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62561-1:2012	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 12613:2010	Oznakowanie wizualnie ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych
PN-EN 508-1:2014-08	Wyroby do pokryć dachowych i okładzin z metalu - Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję - Część 1: Stal
PN-EN 14411:2013-04	Płytki i płyty ceramiczne - Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie
PN-91/ E-05009.42 PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-91/ E-05009.43 PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-91/ E-05009.473 PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-91/ E-05009.482 PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-91/E-08505/01	Elektroenergetyczny sprzęt ochronny. Wskaźniki napięcia. Ogólne wymagania i badania
PN-92/ E-05009.01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania podstawowe.
PN-92/ E-05009.41 PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-92/ E-05009.47 PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-92/ E-05009.481 PN-IEC 60364-4-481	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-92/ E-05009.537 PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-92/ E-05009.54 PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-92/ E-05009.56 PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-92/ E-05202	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe. Wymagania ogólne.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-92/E-05009.45 PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-93/ E-05009.443 PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowym.
PN-93/ E-05009.46 PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-93/ E-05009.51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
PN-93/ E-05009.53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-93/ E-05009.61 PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-EN60204	Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Wymagania ogólne.
PN-80/ M-49060	Maszyny i urządzenia. Wejścia, dojścia. Wymagania.
PN-EN 294	Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi.
PN-92/ N-01255	Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
PN-93/ N-01256.03	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
PN-EN 60934:2004	Wyłączniki do urządzeń (CBE)
PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-E-05204:1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-EN 12601:2003	Zespoły prądotwórcze napędzane silnikami spalinowymi tłokowymi – Bezpieczeństwo
PN-EN 13478:2002 (U)	Maszyny. Bezpieczeństwo - Zapobieganie pożarom i ochrona przeciwpożarowa
PN-EN 292	Maszyny bezpieczeństwo
PN-EN ISO 12100	Bezpieczeństwo maszyn.
PN-EN 50274:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
PN-EN 60598	Oprawy oświetleniowe
PN-EN 60799	Sprzęt elektroinstalacyjny - Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące
PN-EN 60947-1:2002/A2:2004	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 62040-1	Bezprzerwowe systemy zasilania (UPS)
PN-HD 22.1 S4:2004	Przewody o izolacji z materiałów usieciowanych na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V - Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50091-1-1:2000	Bezprzerwowe systemy zasilania (UPS) - Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów
PN-EN 50091-1-2:2002 (U)	Systemy zasilania bezprzerwowego (UPS) - Część 1-2: Wymagania ogólne i dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w pomieszczeniach o ograniczonym dostępie
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
PN-EN 61140:2003 (U)	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 50274:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

\*) 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.

#### 4. DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Zamawiający umożliwi Wykonawcy dokonanie wizji lokalnej terenu projektowanej inwestycji.

Zamawiający posiada i udostępni następujące dokumenty:

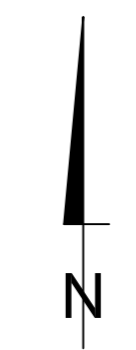
**Tabela 7 Wykaz załączników**

Zał. nr	Załącznik
1	Plan sytuacyjny
2	Schemat technologiczny kotłowni
3	Miejsce włączenia układu kogeneracyjnego w istniejący układ kotłowni
4	Rzut pomieszczenia silnika
5	Wykres uporządkowany produkcji ciepła



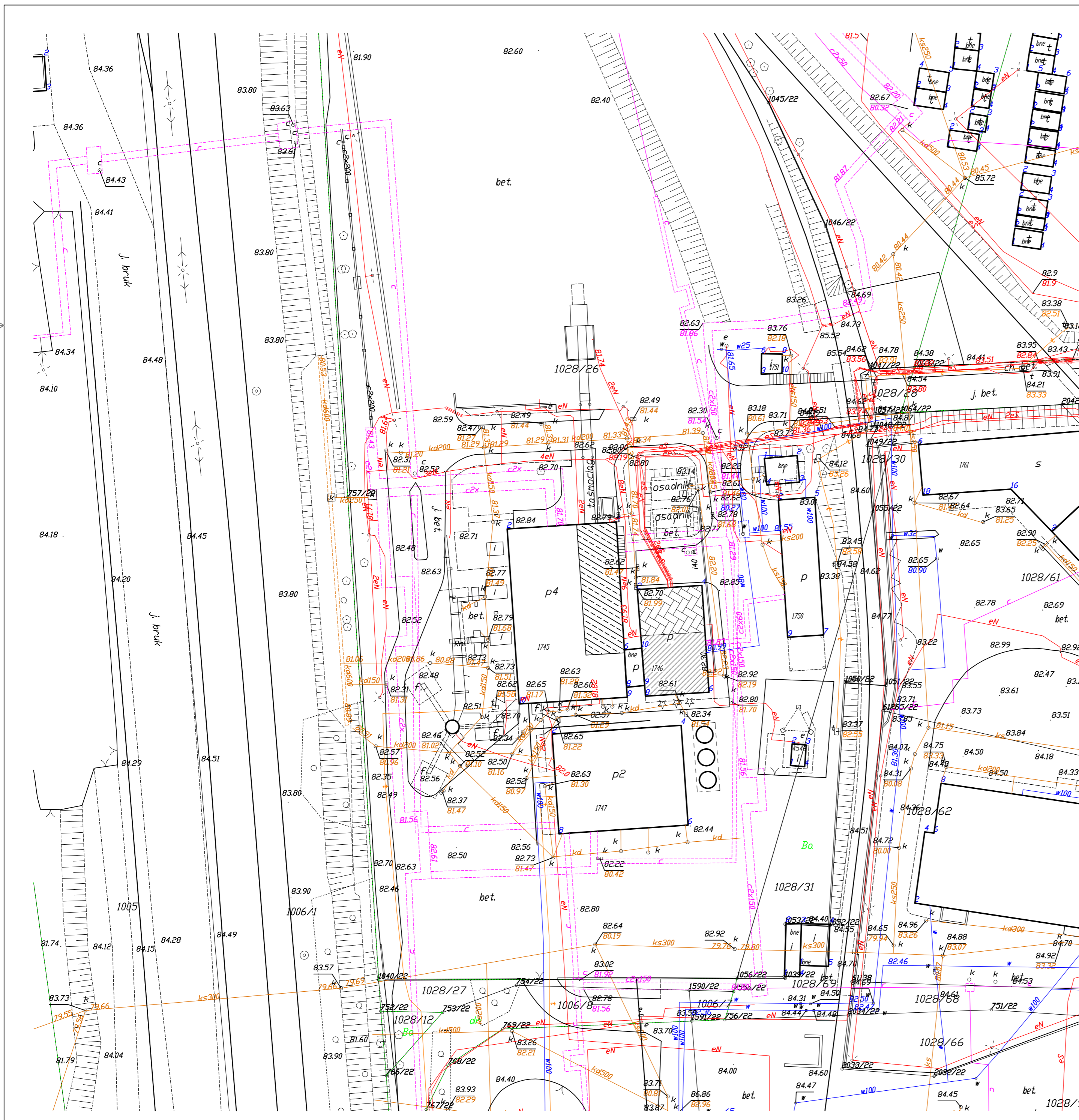
**PLAN SYTUACYJNY - KONCEPCJA LOKALIZACJI SILNIKA GAZOWEGO 1:500**

Teren ciepłowni przy al. Wolności 3d w Koronowie, powiat bydgoski, działka nr 1028-26



**LEGENDA:**

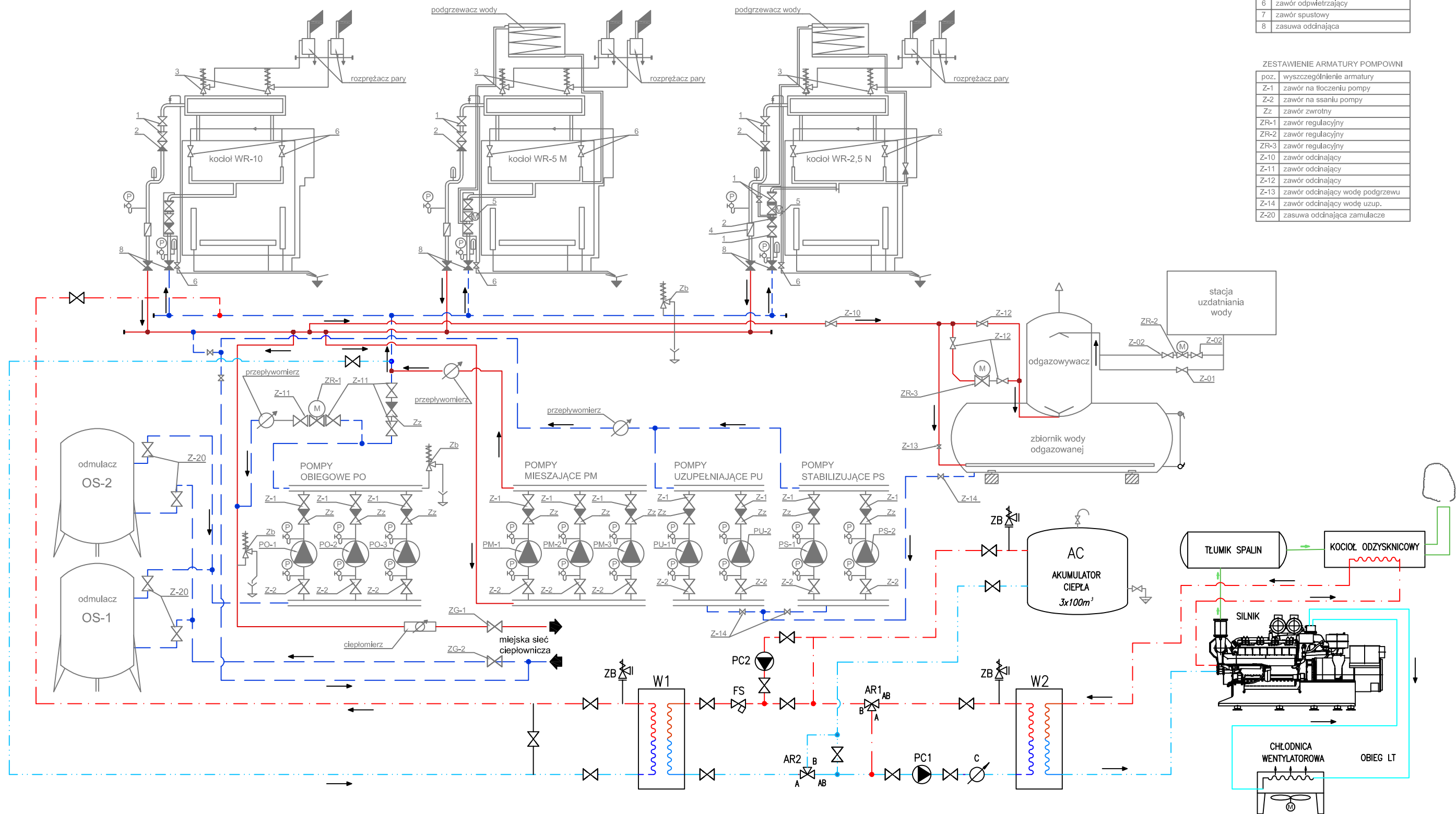
	- ISTNIEJĄCA CZĘŚĆ BUDYNKU STACJI UZDATNIANIA WODY PRZENACZONA DO PRZEBUDOWY NA POMIESZCZENIE SILNIKA GAZOWEGO
	- AKUMULATORY CIEPŁA (ZBIORNIK V=100m³ szt.3)
	- LOKALIZACJA ISTNIEJĄCEJ POMPOWNI
	- ISTNIEJĄCA STACJA TRAFU



**KORONOWO**

**Załącznik nr 1 - Plan sytuacyjny**

# Schemat technologiczny ciepłowni wodnej w Koronowie



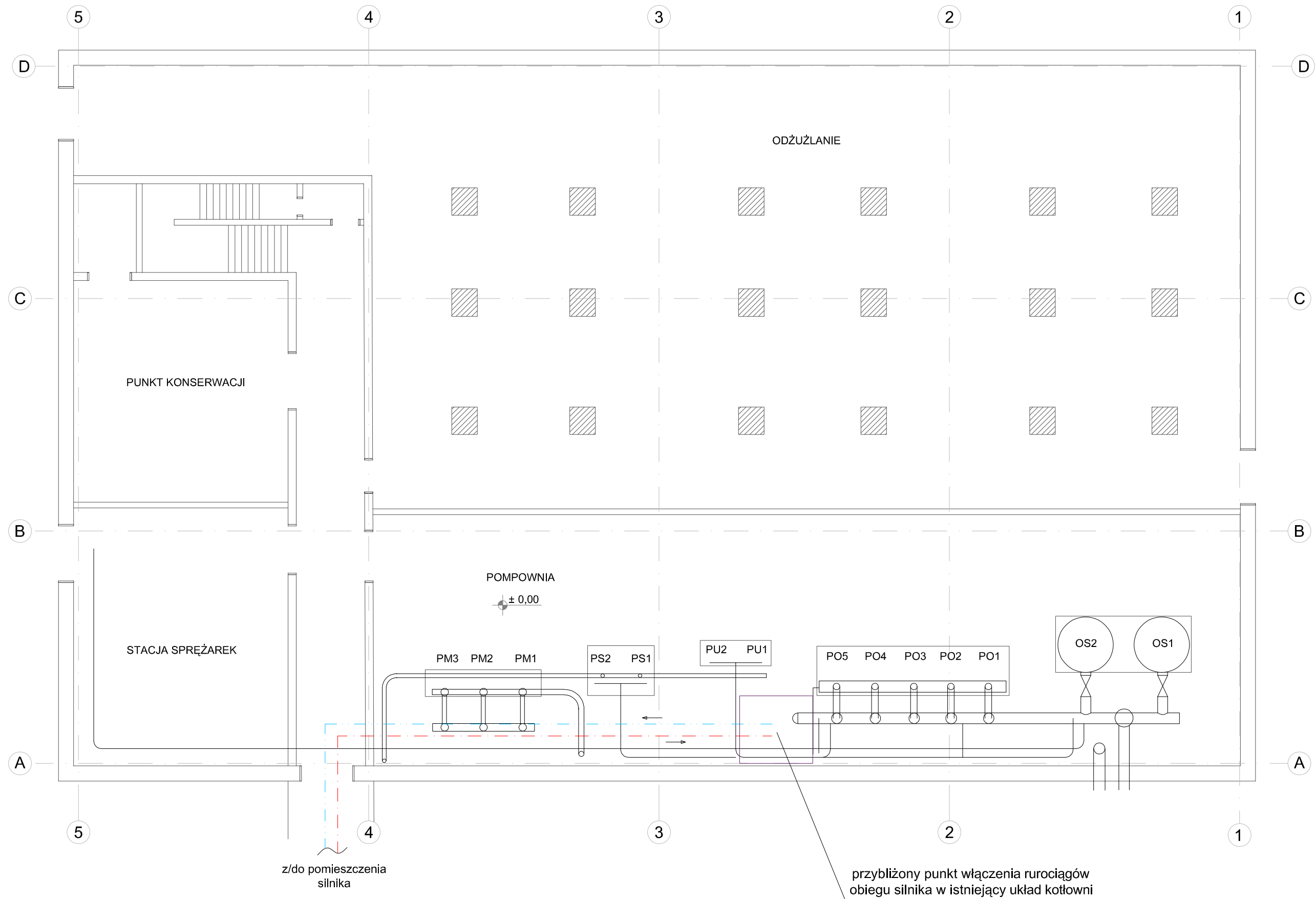
ZESTAWIENIE ARMATURY KOTŁA

poz.	wyszczególnienie armatury
1	zawór zaporowy
2	zawór zwrotny
3	zawór bezpieczeństwa
4	przepływomierz ultradźwiękowy
5	przepustnica PRS
6	zawór odpowietrzający
7	zawór spustowy
8	zasuwa odcinająca

ZESTAWIENIE ARMATURY POMPOWNI

poz.	wyszczególnienie armatury
Z-1	zawór na tłoczeniu pompy
Z-2	zawór na ssaniu pompy
Zz	zawór zwrotny
ZR-1	zawór regulacyjny
ZR-2	zawór regulacyjny
ZR-3	zawór regulacyjny
Z-10	zawór odcinający
Z-11	zawór odcinający
Z-12	zawór odcinający
Z-13	zawór odcinający wodę podgrzewu
Z-14	zawór odcinający wodę uzup.
Z-20	zasuwa odcinająca zamulacje

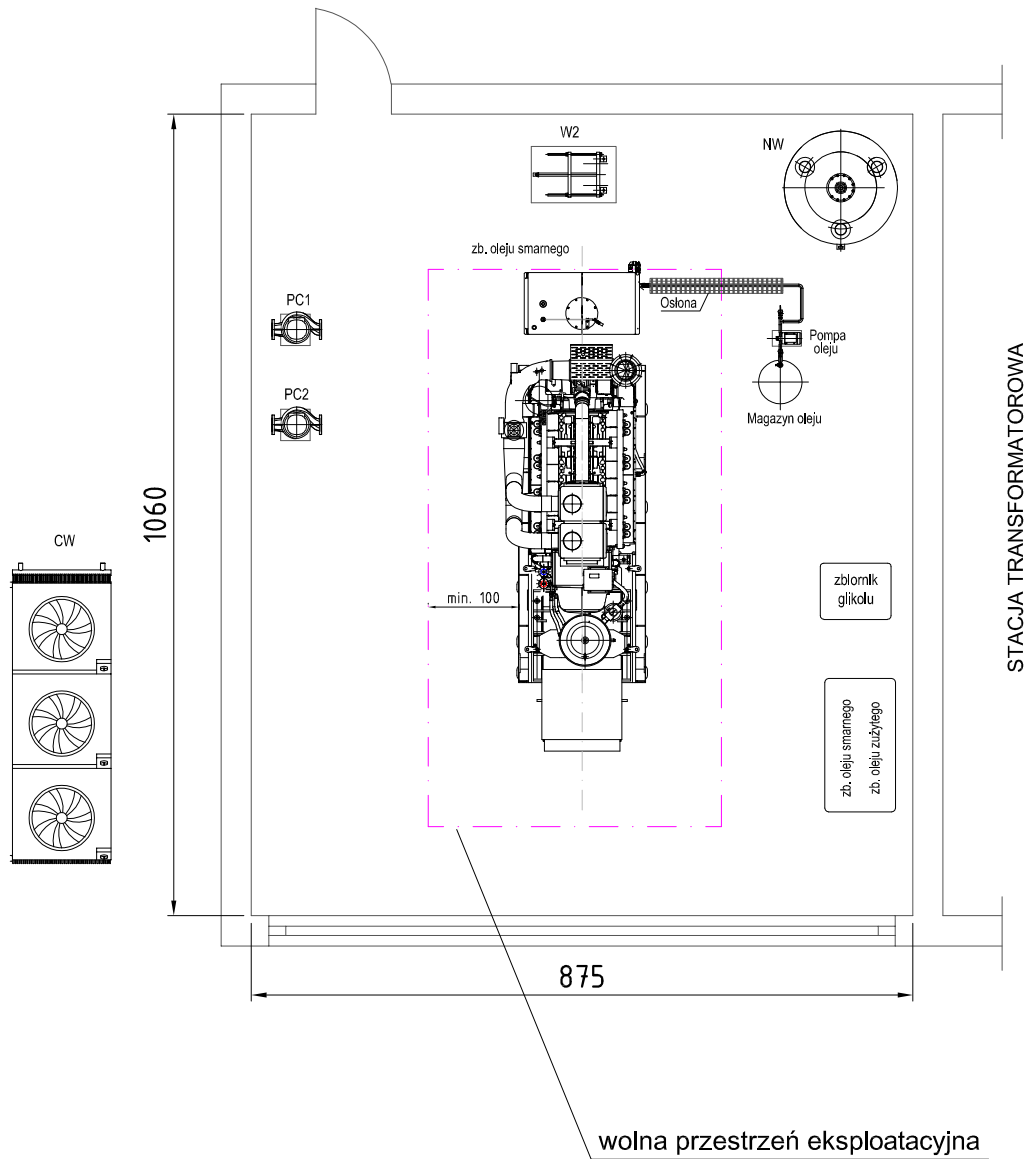
KORONOWO



KORONOWO

Załącznik nr 3 - Miejsce włączenia układu kogeneracyjnego w istniejący układ kotłowni

Skala 1:100

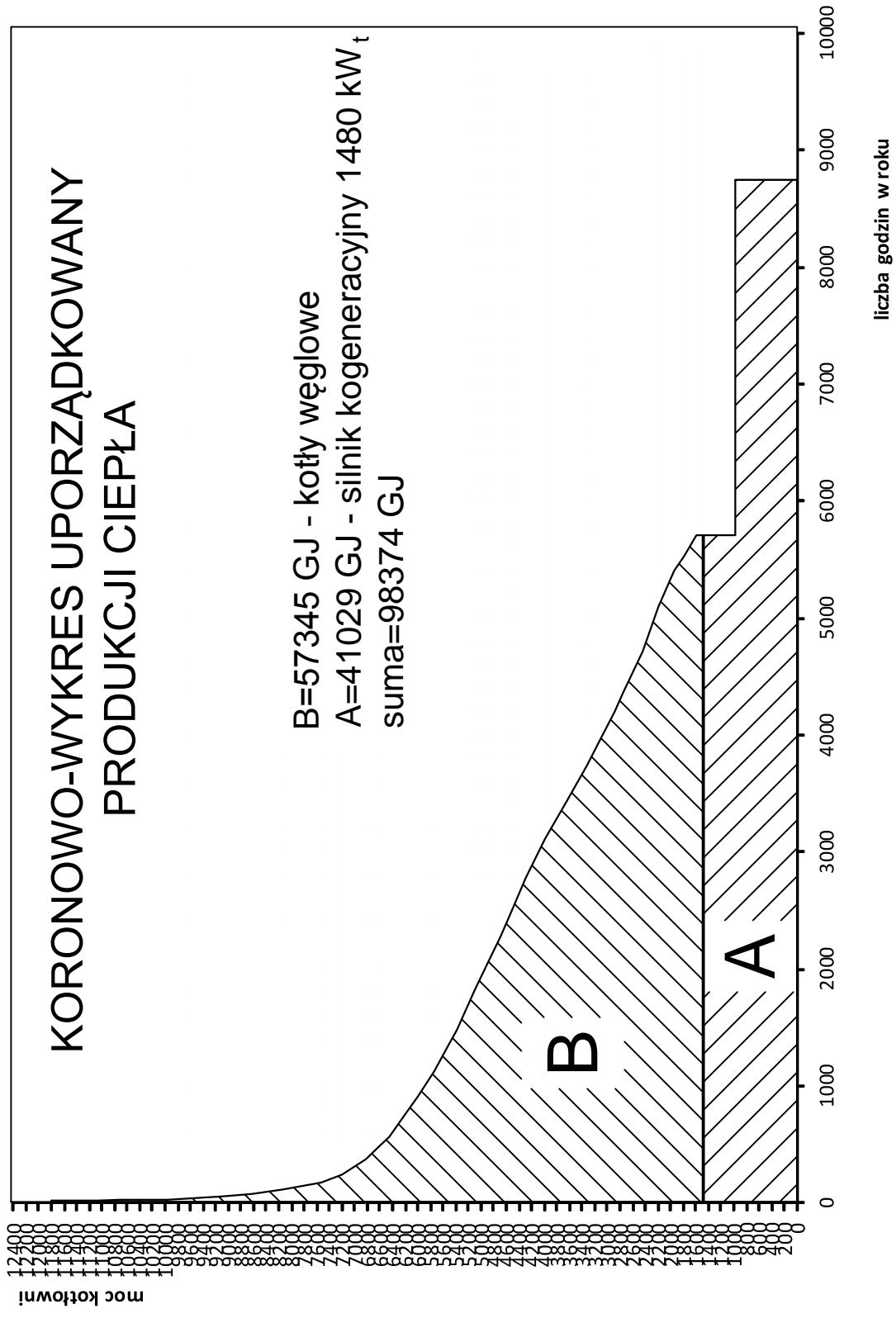


KORONOWO

Załącznik nr 4 - Rzut pomieszczenia silnika  
Skala 1:100

# KORONOWO-WYKRES UPORZĄDKOWANY PRODUKCJI CIEPŁA

B=57345 GJ - kotły węglowe  
A=41029 GJ - silnik kogeneracyjny 1480 kW<sub>t</sub>  
suma=98374 GJ



Załącznik 5 - wykres uporządkowany produkcji ciepła