

**PROJECT ENERGY Sp. z o.o.**

90-437 Łódź, al. Kościuszki 80/82

NIP 525-257-02-54 KRS 0000480961

[www.projectenergy.pl](http://www.projectenergy.pl)

***Budowa systemu kogeneracyjnego dla Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Nowym Dworze Mazowieckim***

***Data wykonania***

***Inwestor***

***Adres obiektu***

***Tytuł opracowania***

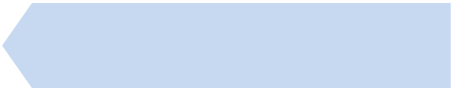
Program Funkcjonalno-Użytkowy dla Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Nowym Dworze Mazowieckim (ETAP 1)

ul. Przemysłowa 1

05-100 Nowy Dwór Mazowiecki

***Zakład Energetyki Cieplnej w Nowym Dworze Mazowieckim***

***Ul. Przemysłowa 1***



***Opracowanie:***

mgr inż. Wojciech Hejduk

mgr inż. Monika Lewandowska

inż. Marcin Sobczyk

Listopad 2017

Kody zamówienia wg CPV

|  |  |
| --- | --- |
| 45.20.00.00-9 | Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej lub wodnej |
| 45.30.00.00-0 | Roboty instalacyjne w budynkach |
| 45.40.00.00-1 | Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych |
| 45.22.00.00-5 | Roboty inżynieryjne i budowlane |
| 45.31.00.00-3 | Roboty instalacji elektrycznych |
| 45.33.00.00-9 | Roboty instalacji wodno-kanalizacyjnych i sanitarnych |
| 45.43.00.00-0 | Pokrycia podłóg i ścian |
| 45.44.00.00-3 | Roboty malarskie i szklarskie |
| 45.45.00.00-6 | Roboty budowlane wykończeniowe i pozostałe |
| 71.22.00.00-6 | Usługi projektowania architektonicznego |
| 45.11.12.90-7 | Roboty przygotowawcze do świadczenia usług |
| 45.11.12.91-4 | Roboty w zakresie zagospodarowana terenu |
| 71.32.20.00-1 | Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej |
| 45.31.56.00-4 | Instalacje niskiego napięcia |
| 45.31.43.00-4 | Instalowanie infrastruktury okablowania |
| 45.23.21.40-5 | Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych |
| 45.26.21.00-2 | Roboty przy wznoszeniu rusztowań |
| 45.26.23.00-4 | Betonowanie |
| 45.26.25.00-6 | Roboty murarskie |
| 45.32.00.00-6 | Roboty izolacyjne |
| 74.20.00.00-1 | Usługi doradztwa dotyczące architektury, inżynierii budowy i podobne |
| 45.21.00.00-2 | Roboty budowlane w zakresie budynków |
| 45.11.12.00-0 | Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne |
| 71.32.00.00-7 | Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania |
| 45.26.10.00-4 | Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych |

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA 5

1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia 6

1.1 Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych 6

1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 6

1.2.1 Uwarunkowania formalno-prawne 6

1.2.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne 7

1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe 7

1.3.1 Zasilanie w energię elektryczną 8

2 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia 10

2.1 Instalacje sanitarne 11

2.1.1 Stan istniejący 11

2.1.1.1 Źródło ciepła 11

2.1.1.2 Zasilanie w gaz ziemny 12

2.1.2 Stan projektowany 12

2.1.2.1 Układ kogeneracyjny 12

2.1.2.2 Instalacja odbioru ciepła z agregatu kogeneracyjnego 13

2.1.2.3 Aktywny system detekcji gazu 14

2.1.2.4 Lokalizacja agregatu kogeneracyjnego 14

2.1.2.5 Automatyka sterująca kotłowni i układu kogeneracyjnego 15

2.1.2.6 Uzdatnianie wody 15

2.1.2.7 Instalacja spalinowa 15

2.1.2.8 Instalacja gazowa 16

2.2 Instalacje elektryczne 16

2.2.1 Układ kogeneracyjny 16

2.2.2 Stacja transformatorowa podwyższająca napięcie 17

2.2.2.1 Transformatory 18

2.2.3 Linie kablowe wewnętrzne 19

2.2.4 Połączenie z istniejącą siecią elektroenergetyczną 19

2.2.5 Układy pomiarowe 20

2.2.5.1 Główny układ pomiarowo-rozliczeniowy 20

2.2.5.2 Układ pomiarowo-kontrolny na zaciskach kogeneratorów 20

2.2.6 System sterowania i akwizycji danych 20

2.2.7 Rozdzielnice monitoringu systemu akwizycji danych 21

2.2.8 Sterowniki swobodnie programowalne 21

2.2.9 Panel operatorski 22

2.2.10 Obowiązujące normy i przepisy 23

2.2.11 Wizualizacja i akwizycja danych 23

2.2.12 Wymagania szczegółowe dla systemu typu SCADA 24

2.2.13 Wymagania szczegółowe dla grafik i oprogramowania 24

2.2.14 Punkty pomiarowe – monitorujące 26

2.3 System zarządzania produkcją energii 26

2.4 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych 27

2.4.1 Przekazanie terenu budowy 27

2.4.2 Zgodność robót z dokumentacją oraz Programem funkcjonalno-użytkowym 27

2.4.3 Zabezpieczenie terenu budowy 28

2.4.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy 28

2.4.5 Bezpieczeństwo pożarowe 29

2.4.6 Akustyka 29

Wymagania powyższe dotyczą zarówno fazy bezpośredniej realizacji robót budowlanych, jak i późniejszego użytkowania obiektu, instalacji i urządzeń. 29

2.4.7 Wyposażenie montowane na stałe i wymagające trwałego podłączenia instalacyjnego 29

2.4.8 Stosowanie się do prawa i innych przepisów 30

2.4.9 Dostawy 30

2.4.10 Dokumenty budowy 30

2.4.10.1 Dziennik budowy 30

2.4.10.2 Pozostałe dokumenty budowy 31

2.4.10.3 Przechowywanie dokumentów budowy 32

2.4.11 Odbiór robót 32

2.4.11.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 32

2.4.11.2 Odbiór częściowy 32

2.4.11.3 Odbiór końcowy 33

2.4.11.4 Odbiór pogwarancyjny 34

2.5 Wymagania dotyczące projektowania 35

W razie likwidacji Wykonawcy, upadłości lub innej formy przekształcenia, projekty sporządzone w ramach niniejszego zamówienia Wykonawca przekaże projektantowi wiodącemu. 36

2.6 Wymagania dotyczące realizacji robót budowlanych 36

2.7 Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania przedmiotu zamówienia 37

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA 38

1 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego 38

2 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów 40

1. CZĘŚĆ OPISOWA

# Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego Programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania dotyczące wykonania kompletnej dokumentacji projektowej jeżeli wymagane (projektów budowlanych) oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pod nazwą: „Budowa systemu kogeneracyjnego dla Zakładu Energetyki Cieplnej Sp. z o.o. w Nowym Dworze Mazowieckim”.

Inwestycja obejmuje swoim zakresem przygotowanie dokumentacji technicznej dotyczącej:

1. budowy układu kogeneracji wraz z wymaganą infrastrukturą techniczną;
2. budowy stacji transformatorowej;
3. budowy instalacji doprowadzenia gazu paliwowego (zewnętrzna – doprowadzenie gazu przez przyłącze gazowe oraz doprowadzenie gazu ze stacji redukcyjno – pomiarowej; wewnętrzna – obrębie kotłowni);

Przewidywane prace nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mogącym oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne.

## Charakterystyczne parametry określające zakres robót budowlanych

Zakres przedmiotowej inwestycji obejmować będzie:

1. budowę układu kogeneracyjnego o łącznej mocy cieplnej znamionowej 4,308 MW wraz z niezbędną infrastrukturą technologiczną,
2. ~~budowę kotła gazowego o mocy cieplnej znamionowej 2,5 MW wraz z niezbędną infrastrukturą technologiczną,~~
3. budowę stacji transformatorowej 15/0,4 kV na potrzeby wyprowadzenia mocy z układu kogeneracyjnego do sieci elektroenergetycznej,
4. modernizację istniejącego układu zasilania elektroenergetycznego ZEC-u w celu przyłączenia układu kogeneracyjnego do sieci elektroenergetycznej,
5. modyfikację istniejącego wewnętrznego układu cieplnego kotłowni ZEC-u w celu przyłączenia układu kogeneracyjnego oraz kotła gazowego do miejskiej sieci ciepłowniczej.

## Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

### Uwarunkowania formalno-prawne

Głównym uwarunkowaniem wykonania przedmiotu zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej i uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych związanych z budową układu kogeneracyjnego. Dodatkowym uwarunkowaniem jest uzyskanie Warunków przyłączenia   
(bądź zgłoszenia przyłączenia) źródeł wytwórczych do sieci elektroenergetycznej oraz sieci gazu ziemnego.

Przed przystąpieniem do prac projektowych należy zapoznać się z aktualnym stanem technicznym obiektu oraz przeprowadzić inwentaryzację istniejącego budynku w zakresie niezbędnym do wykonania projektów oraz realizacji przedsięwzięcia, tak aby zaprojektowane i wykonane rozwiązania i technologie były jak najlepiej dostosowane do specyfiki budynku oraz jego obecnego stanu. Do Wykonawcy należy dokonanie wszelkich niezbędnych uzgodnień związanych z przedmiotem zamówienia a także pozyskanie decyzji, zgód i pozwoleń wymaganych aktualnymi przepisami prawnymi i wymogami dostawców oraz odbiorców mediów. Przewidywany do wykonania zakres prac nie narusza interesów osób trzecich. W trakcie prowadzenia robót nie przewiduje się wejścia na teren działek sąsiednich. Wykonywane prace budowlano-montażowe nie będą mieć ujemnego wpływu   
na środowisko naturalne. Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami budowlanymi. Pracownicy Wykonawcy powinni przed rozpoczęciem pracy być przeszkoleni w zakresie prowadzonych prac. Załoga Wykonawcy powinna posiadać aktualne badania lekarskie. Wykonawca powinien posiadać specjalistów w niezbędnym zakresie o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych.

### Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne

Wszelkie czynności związane z wykonywaniem robót budowlanych Wykonawca winien z odpowiednim wyprzedzeniem uzgadniać z Zamawiającym, mając na uwadze ograniczenie do minimum uciążliwości dla Zamawiającego spowodowanych robotami. Na okres robót budowlanych należy przewidzieć możliwość dojazdu ciężkiego sprzętu na teren budowy. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania rozruchów instalacji i urządzeń oraz przygotowania ich do odbiorów końcowych. Koszty rozruchu układu kogeneracyjnego będą leżeć po stronie Zamawiającego. Na okres eksploatacyjny należy przewidzieć możliwość dostępu / dojazdu służb technicznych do wybudowanych urządzeń oraz możliwość prowadzenia ich regularnego serwisu i ewentualnych napraw bieżących.

## Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekt po modernizacji musi odpowiadać przede wszystkim wymaganiom aktualnego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 Nr 75 poz.690 z późn. zm.) zwanego dalej Warunkami Technicznymi oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym, a także musi spełniać wymagania przepisów BHP i p.poż., w zakresie jaki będzie obejmować inwestycja.

### Zasilanie w energię elektryczną

W chwili obecnej obiekt przyłączony jest do sieci elektroenergetycznej PGE DYSTRYBUCJA poprzez stację transformatorową 15/0,4kV. Stacja ta jest obiektem wolnostojącym, murowanym, zlokalizowanym w pobliżu budynku głównego kotłowni.

Stacja składa się z następujących pomieszczeń:

* rozdzielnia SN;
* dwie komory transformatora;
* rozdzielnia nN
* pomieszczenia pomocnicze

W rozdzielni SN zainstalowano dwusekcyjną dziewięciopolową rozdzielnicę SN w izolacji powietrznej w następującym układzie:

SEKCJA I:

* POLE 1 – POLE LINIOWE pole wyposażone w rozłącznik – pole odpływowe w kierunku zakładu LA LORRAINE będące podmiotem zewnętrznym w stosunku do ZEC; linia stanowi zasilanie rezerwowe tego podmiotu;
* POLE 2 – POLE TRANSFORMATOROWE – wyposażone w odłącznik, wyłącznik z napędem silnikowym oraz przekładniki prądowe na potrzeby zabezpieczeń;
* POLE 3 – POLE POMIAROWE – wyposażone w odłącznik, przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe wraz z zabezpieczeniem torów napięciowych strony pierwotnej wykorzystywane do pomiaru zużycia energii elektrycznej w układzie Arona;
* POLE 4 – POLE LINIOWE – pole dopływowe wyposażone w odłącznik szynowy, wyłącznik z napędem silnikowym do współpracy z układem SZR, odłącznik liniowy z uziemnikiem, oraz przekładniki napięciowe do kontroli obecności napięcia na potrzeby układu SZR – pole zasilania podstawowego z GPZ;

SEKCJA II:

* POLE 6 – POLE LINIOWE – pole dopływowe wyposażone w odłącznik szynowy, wyłącznik z napędem silnikowym do współpracy z układem SZR, odłącznik liniowy z uziemnikiem, oraz przekładniki napięciowe do kontroli obecności napięcia na potrzeby układu SZR – pole zasilania rezerwowego z GPZ;
* POLE 7 – POLE POMIAROWE – wyposażone w odłącznik, przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe wraz z zabezpieczeniem torów napięciowych strony pierwotnej wykorzystywane do pomiaru zużycia energii elektrycznej w układzie Arona;
* POLE 8 – POLE TRANSFORMATOROWE – wyposażone w odłącznik, wyłącznik z napędem silnikowym oraz przekładniki prądowe na potrzeby zabezpieczeń;
* POLE 9 – POLE REZERWOWE pole wyposażone w odłącznik;
* Obie sekcje przedzielone są POLEM 5 – POLEM ŁĄCZNIKA SZYN wyposażonym w odłącznik;

Granice własności stanowią głowice kabli zasilających w polach 4 i 6.

W komorach transformatorów zainstalowano dwie jednostki transformatorowe olejowe 15/0,4 kV o mocy 1600 kVA każda. Jednostki zasilane są z rozdzielnicy SN połączeniem kablowym.

Aktualnie, ze względu na dość niskie zapotrzebowanie zakładu na moc w stosunku do mocy zainstalowanej w jednostkach transformatorowych, pracuje tylko jedna z nich. Druga stanowi rezerwę.

W rozdzielni nN umiejscowiono dwusekcyjną rozdzielnicę główną RGnN zasilającą poszczególne podrozdzielnie i obwody ZEC. Rozdzielnica RGnN zasilana jest z transformatorów mostami szynowymi.

Rozdzielnica pracuje w układzie rezerwy jawnej.

W rozdzielni nN umieszczono również tablicę pomiarową z układem pomiarowym pośrednim, na który składają się liczniki pomiaru podstawowego i rezerwowego dla każdej sekcji rozdzielnicy SN w raz z układem komunikacji i synchronizacji czasu.

W obrębie stacji transformatorowej zlokalizowano również obwody napięcia gwarantowanego 110V zasilane z akumulatorów kwasowo-ołowiowych poprzez rozdzielnicę napięcia gwarantowanego.

# Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności.

Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia   
i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Przedmiot zamówienia powinien być zrealizowany w oparciu o wykonaną dokumentację projektową oraz pozostałe dokumenty wchodzące w skład dokumentacji technicznej.

Wybudowane instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję.

Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe, posiadać wszelkie wymagane dopuszczenia do stosowania na rynku polskim, dokumentację techniczno-ruchową, atesty i certyfikaty sporządzone w języku polskim lub przetłumaczone na język polski w pełnym zakresie dokumentów oryginalnych.

Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej, a zaproponowane urządzenia nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi.

Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji na swój koszt oraz zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, a w szczególności:

1. wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z dokumentacją techniczną;
2. stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie ze stanem prawnym;
3. zapewnienie dostaw urządzeń;
4. wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami dotyczącymi pomiarów, badań, prób oraz rozruchów;
5. koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie;
6. zapewnienie całkowitego bezpieczeństwa w obszarze prowadzonych robót, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa pracy, bezpieczeństwa pożarowego oraz bezpieczeństwa użytkowania obiektu, personelu, osób odwiedzających oraz osób trzecich w otoczeniu terenu budowy.
7. udział we wskazanych przez Zamawiającego odbiorach.
8. Skompletowanie i przedłożenie Zamawiającemu pełnej, usystematyzowanej dokumentacji powykonawczej wykonanych robót w formie operatu kolaudacyjnego, obejmującego wszystkie wbudowane lub zmienione w jakikolwiek sposób materiały, instalacje i urządzenia w formie opisowej wykonanych robót lub wprowadzonych zmian, rysunki powykonawcze, instrukcje obsługi, schematy serwisowe instalacji, indywidualne karty gwarancyjne wbudowanych urządzeń wraz z kopiami dowodów zakupu, instrukcje programowania, kody dostępu itp.

## Instalacje sanitarne

### Stan istniejący

#### Źródło ciepła

W stanie istniejącym Zakład Energetyki Cielnej wykorzystuje dwa kotły wodne typu WR-25 oraz jeden kocioł wodny typu WLM-5, o łącznej mocy cieplnej – 63,8MW opalane miałem węglowym. Spaliny powstające podczas energetycznego spalania węgla odprowadzane są do atmosfery za pomocą emitora o wys. 120m. Wszystkie kotły zainstalowane w Zakładzie wyposażone są w instalacje odpylania. Kotły typu WR-25 wyposażone są w multicyklon i baterię cyklonów o średniej skuteczności odpylania równej 95,6%, zaś kocioł WLM-5 wyposażony jest w multicyklon i baterię cyklonów o średniej skuteczności odpylania równej 96,3%. Pyły z odpylania jak i żużel z rusztów kotłów odprowadzane są do wanien mokrego odżużlania a następnie systemem transporterów na plac żużlowy.

W latach 2004 – 2007 Zakład Energetyki Cieplnej dokonał modernizacji źródeł wytwarzania ciepła (automatyzacja procesu spalania, modernizacja rusztów kotłów i podgrzewaczy wodnych, rozbudowa układów odpylania o multicyklony). Mając na uwadze względy ekologiczne Zakład zakupuje miał węglowy o niskich parametrach siarki – do 0,6 %, popiołu ok. 14%, utrzymując wartość opałową ok. 22 000 kJ/kg. W efekcie w/w przedsięwzięć i modernizacji Zakład osiągnął znaczną poprawę sprawności kotłów, obecnie na poziomie 82%. ZEC dotrzymuje określonych standardów emisyjnych a w przypadku SO2 i pyłów oraz znacznie obniżył emisję. W 2014 roku Zakład przeprowadził wymianę układów cyklonów na nowe o wyższej sprawności. Na obu kotłach WR-25 wykonano innowacyjne instalacje odpylania kotłów wraz z odsysaniem spalin. Aktualnie przy kotle WLM-5 zbudowano, dla celów pomiarowych, filtr tkaninowy, stanowiący III stopień odpylania spalin.

#### Zasilanie w gaz ziemny

Aktualne obiekt ZEC-u nie posiada przyłącza do sieci gazowej.

### Stan projektowany

Zakres zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji projektowej oraz roboty budowlane w zakresie budowy układu kogeneracyjnego, w tym technologia, automatyka, instalacje elektryczne oraz adaptacja budowlana pomieszczenia układu kogeneracyjnego zgodnie z dołączonym audytem źródła ciepła, a następnie wykonanie prac budowlanych wg. powyższego projektu i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie oraz dokonanie wszelkich odbiorów technicznych w tym nadzorów i odbiorów instalacji przez dostawcę ciepła i energii elektrycznej.

#### Układ kogeneracyjny

W celu zapewnienia największych korzyści ekonomicznych, energetycznych oraz środowiskowych przewiduje się budowę dwóch agregatów kogeneracyjnych, które będą pokrywały zapotrzebowanie energii cieplnej oraz elektrycznej obiektu. Zakłada się działanie systemu kogeneracyjnego na potrzeby ciepłej wody użytkowej jako źródło priorytetowe dla alternatywy kotła typu WLM – 5 w okresie poza grzewczym oraz w okresie grzewczym założono strukturę współpracy istniejących źródeł ciepła (uwzględniając likwidację kotła WLM-5) oraz przewidywanych jednostek kogeneracyjnych. Układ powinien zapewnić optymalne wykorzystanie zarówno energii elektrycznej jak i cieplnej poprzez pracę w skojarzeniu. Jednostki kogeneracyjne powinny być dobrane na pracę ciągłą podczas całego roku z wyłączeniem okresów serwisów wymaganych przez producenta jednostek kogeneracyjnych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy oraz audytu źródła ciepła ustalono, iż optymalnym rozwiązaniem jest instalacja dwóch jednostek kogeneracyjnych o mocy cieplnej 2,154 MW oraz mocy elektrycznej 2,0 MW każdy, który dostarczy i zainstaluje Wykonawca. W przypadku wystąpienia zmian dobowej charakterystyki obciążenia cieplnego należy na etapie projektowania dokonać optymalizacji konfiguracji układu kogeneracyjnego w zakresie mocy. Układ należy zasilić w paliwo gazowe o parametrach wymaganych przez producenta do nowoprojektowanego agregatu kogeneracyjnego. W tym celu należy wystąpić do lokalnego operatora sieci gazowej o wydanie warunków przyłączeniowych oraz zaprojektować wewnętrzną instalację gazową doprowadzającą gaz do agregatów, a także przyłącze gazowe do projektowanego budynku technicznego i stację redukcyjną na potrzeby agregatu kogeneracyjnego. Należy przewidzieć wszelkie prace związane z dostosowaniem nowoprojektowanych instalacji do połączenia z układem kogeneracyjnym.

Układ musi być dostarczony wraz z fabryczną automatyką umożliwiającą bezobsługową pracę, przy czym szafy sterownicze należy zlokalizować w najbliższym sąsiedztwie. Posadowienie, podłączenie do sieci i rozruch jednostki Wykonawca jest zobowiązany zapewnić ze strony dostawcy układu. Projektowany agregat kogeneracyjny należy zsynchronizować z siecią zakładu energetycznego.

Jednostki muszą być fabrycznie wyposażone w palniki niskoemisyjne uniemożliwiające przekroczenie poziomu zawartości NOx i CO w spalinach powyżej wskazanego w aktualnych przepisach prawnych oraz (o ile normy były by przekroczone) w odpowiedni system redukcji substancji szkodliwych.

Poprawne działanie systemu pozwoli obniżyć koszty eksploatacyjne istniejącego układu dzięki produkcji energii elektrycznej na potrzeby własne. Ponadto poprawne działanie systemu spowoduje redukcję zużycia oraz kosztów energii elektrycznej. Nadwyżki produkowanej energii elektrycznej będą odsprzedawane do sieci elektroenergetycznej co dodatkowo poprawi wynik ekonomiczny działania układu. Dodatkowym efektem nowej instalacji będzie redukcja emisji szkodliwych substancji i CO2 do środowiska ze względu na obniżenie obciążenia oraz okresowemu wyłączeniu kotłów opalanych węglem.

**Wymagane parametry układu kogeneracyjnego**

Parametry charakterystyczne układu kogeneracyjnego przy 100% obciążeniu nie gorsze niż:

* całkowita moc elektryczna ok. 4000 kW
* sprawność elektryczna 43,7 %
* całkowita moc ciepłownicza 4308 kW
* sprawność całkowita 90,8 %
* zużycie paliwa 970 m3/h
* zalecany przedział obciążeń 50 - 100%

#### Instalacja odbioru ciepła z agregatu kogeneracyjnego

Projektowany układ kogeneracyjny ma za zadanie wytwarzać ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej dla sieci miejskiej, co umożliwi czasowe odstawienie kotłów opalanych węglem. W okresie zimowym, oraz w okresach przejściowych układ będzie wspomagany przez istniejące kotły, pozostając zawsze źródłem priorytetowym.

Eksploatacja silników gazowych, jako źródła podstawowego, pozwoli na osiągnięcie maksymalnej sprawności wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Pozostałe zapotrzebowanie będzie zaspokajane przy pomocy istniejących urządzeń. Projektowana elektrociepłownia będzie zasilać istniejącą ciepłownię w czynnik grzewczy w postaci wody gorącej o parametrach 90/70°C (po stronie wtórnej wymienników).  
W zależności od parametrów pracy sieci cieplnej, elektrociepłownia włączana będzie szeregowo lub równolegle w stosunku do kotłów węglowych, będących na wyposażeniu ciepłowni. Wybór trybu pracy odbywać się będzie za pomocą armatury regulacyjnej, zabudowanej przy rozdzielaczu zasilającym zespołu kogeneracyjnego i uzależniony będzie od temperatury na zasilaniu sieci cieplnej.

W trybie pracy szeregowej rurociąg odprowadzający ciepłą wodę podgrzaną na kogeneracji zostanie włączony przed istniejącymi kotłami węglowymi wraz z powrotem z sieci. Dalej woda sieciowa kierowana będzie na separacyjne wymienniki ciepła. Wymienniki separować będą obiegi odzysku ciepła z silników i spalin od sieci cieplnej. Po podgrzaniu czynnik grzewczy tłoczony będzie z powrotem do kolektora powrotnego. Poprzez wymienniki separacyjne ciepło przekazane będzie do systemu ciepłowni.

W trybie pracy równoległej rurociąg odprowadzający ciepłą wodę podgrzaną na kogeneracji zostanie włączony za istniejącymi kotłami węglowymi. Przepływ wody wymuszony będzie poprzez istniejące pompy obiegowe.

#### Aktywny system detekcji gazu

Pomieszczenie, w którym może być zlokalizowany agregat kogeneracyjny należy wyposażyć w aktywny system wykrywania gazu w pomieszczeniu. System powinien sygnalizować optycznie i akustycznie wyciek gazu oraz odcinać dopływ gazu do pomieszczenia poprzez zawór elektromagnetyczny.

#### Lokalizacja agregatu kogeneracyjnego

Lokalizację agregatów należy wyznaczyć na etapie projektowym. Ze względu na gabaryty urządzeń Zamawiający sugeruje posadowienie urządzeń na poziomie 0 kotłowni od strony południowej. W celu dostosowanie pomieszczenie do potrzeb lokalizacji agregatów, Wykonawca podda rozbiórce i utylizacji istniejących fundamentów i jeżeli konieczne część stropu między kondygnacyjnego. Wykonawca opracuje projekty wykonawcze rozbiórki i jeżeli konieczne projekty wzmocnienia konstrukcji hali, oraz projekt fundamentów pod urządzenia. Wykonawca zapewni niezbędny dostęp serwisowy do projektowanych urządzeń. Na etapie projektowym należy wyposażyć układ kogeneracyjny w amortyzatory antywibracyjne.

#### Automatyka sterująca kotłowni i układu kogeneracyjnego

Należy wykonać instalację automatyki sterującej pracą układu, która powinna pozwalać co najmniej na:

1. możliwość odczytu niezbędnych parametrów pracy kotłowni i układu kogeneracji dla wszystkich mediów (gaz, woda, energia elektryczna) w zakresie min: pomiarów temperatur, ciśnień   
   i przepływów, pomiarów zużycia ciepła, pomiar zużycia gazu przez agregat kogeneracyjny, pomiar temperatury spalin, sygnalizacja pracy agregatu kogeneracyjnego, sygnalizacja pracy pomp, pomiar, sygnalizacja stanów awaryjnych (wyłączenia urządzeń), archiwizacja danych;
2. możliwość współpracy układu kogeneracyjnego z istniejącym systemem w kotłowni przy wytwarzaniu ciepła;
3. możliwość wizualizacji pracy systemu, rejestr awarii, sterowanie pracą układu kogeneracyjnego, jako priorytetowego źródła ciepła.

#### Uzdatnianie wody

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzanie technologiczne dostosowane do istniejącej jakość wody uzupełniającej dla obiegów grzewczych .

#### Instalacja spalinowa

Dla agregatu kogeneracyjnego projektuje się instalację skutecznie odprowadzającą spaliny przeznaczoną do pracy z agregatami prądotwórczymi zgodnie z wymaganiami producenta.   
Odprowadzenie spalin odbywać się będzie kanałem spalinowym z rur stalowych nierdzewnych zaizolowanych termicznie matą z wełny mineralnej zapewniającą na powierzchni temperaturę nie większą niż 60°C. Izolację cieplną zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej nierdzewnej.

W celu niezbędnej kompensacji wydłużeń termicznych na instalacji spalinowej przewidzieć kompensatory. Wysokość komina nie może być mniejsza niż wysokość budynków znajdujących się   
w pobliżu, przy czym zostanie szczegółowo wyznaczona na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

Układ odprowadzania spalin ma być zaprojektowany i wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych z instalacji. ~~W przypadku przekroczenia dopuszczalnych poziomów zawartości NO~~~~x~~ ~~i CO w spalinach powyżej poziomu określonego w aktualnych przepisach prawnych, agregat kogeneracyjny należy wyposażyć w instalację oczyszczania spalin umożliwiającą obniżenie emisji do wymaganego poziomu~~.

Skropliny z tłumika spalin, wymiennika ciepła oraz komina odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizatory skroplin. Instalacje skroplinową wykonać z rur ze stali nierdzewnej prowadzonych ze spadkiem w kierunku przepływu kondensatu. ~~Na odpływie kondensatu z neutralizatora do kanalizacji (jeżeli zaistnieje niebezpieczeństwo odprowadzania do kanalizacji znaczących ilości ścieków zawierających olej silnikowy) zastosować separator substancji ropopochodnych z elektroniczną kontrolą poziomu uzupełnienia – parametry wyprowadzić do układu monitoringu i automatyki pozwalającej na automatyczne opróżnianie.~~

#### Instalacja gazowa

Dla potrzeb agregatu kogeneracyjnego należy zapewnić ciągłą i odpowiednią ilość gazu ziemnego   
o określonym ciśnieniu.

Na etapie realizacji należy odpowiednio wystroić silniki kogeneracyjne tak aby pracowały na parametrach technicznych dostarczanego paliwa gazowego.

Plany realizacyjne przewidują, że paliwo gazowe będzie dostarczane z sieci gazowej lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego. W tym celu należy w pierwszej kolejności wystąpić z wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia do sieci gazowej lub o zmianę aktualnych warunków przyłączeniowych.

Wykonawca przewidzi montaż analizatora jakości gazu ziemnego(chromatografu) . Analizator będzie zapewniać ciągły pomiar wielkości parametrów technicznych gazu. Urządzenie powinno się składać z dwóch komponentów: jednostki analitycznej w wykonaniu przeciwwybuchowym oraz jednostki sterującej. Jednostka analityczna powinna być zainstalowana blisko rurociągu i umożliwiać ciągłą analizę. Jednostkę sterującą można zainstalować w odległości umożliwiającej odczyt zdalny z jednostki analitycznej. Jednostka sterująca służyć będzie do sterowania i wyświetlania danych pomiarowych. .

## Instalacje elektryczne

### Układ kogeneracyjny

Należy przewidzieć montaż układu kogeneracyjnego w oparciu o kogeneratory zasilane gazem ziemnym. Przewidywana znamionowa moc elektryczna układu wynosi ok. 4 MW, wytwarzana na napięciu 0,4kV, która docelowo za pośrednictwem stacji transformatorowej podwyższającej napięcie będzie przesyłana do rozdzielnicy głównej średniego napięcia ZEC.

Kogeneratory muszą być wyposażone m.in. w fabryczny wyłączniki stanowiące zabezpieczenie podstawowe oraz układ synchronizacji pozwalający na pracę równoległą z siecią a także przekładniki prądowe o odpowiedniej przekładni na potrzeby pomiaru ilości energii wytworzonej.

Montaż i posadowienie jednostek wytwórczych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną w zgodzie z wytycznymi dostawcy urządzeń oraz w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Należy ponadto zapewnić zasilanie wszystkim niezbędnym urządzeniom elektrycznym wchodzącym   
w skład układu kogeneracyjnego, niezbędnych do jego prawidłowego funkcjonowania.

### Stacja transformatorowa podwyższająca napięcie

Ze względu na znaczną moc elektryczną generowaną przez układ kogeneracyjny należy zaprojektować stację transformatorową podwyższającą napięcie w postaci dwóch odrębnych kontenerów betonowych stanowiących obudowy jednostek transformatorowych.

Stacja transformatorowa powinna być wyposażona w:

* transformatory;
* obwody potrzeb własnych;
* uziemienia i połączenia wyrównawcze.

Ze względu na konieczność wykonania badań geologicznych w celu bezpiecznego posadowienia stacji, jej lokalizację należy ustalić w porozumieniu z Klientem po uprzednim określeniu warunków geotechnicznych przez uprawnionego geologa. Zaleca się lokalizację nowej stacji możliwie blisko miejsca zainstalowania jednostek kogeneracyjnych. Dokładna lokalizacja stacji ustalona zostanie   
z Zamawiającym na etapie projektu oraz w porozumieniu z operatorem sieci, przy czym lokalizacja powinna ona być zoptymalizowana pod względami ekonomicznymi i technicznymi.

Należy przewidzieć wentylację powietrza wewnątrz stacji zapewniającą odpowiednie chłodzenie transformatorów.

Pomieszczenie stacji powinno posiadać ściany S.O.P.P. o wytrzymałości ogniowej REI 120, przy czym jedna ze ścian zewnętrznych powinna posiadać drzwi dwuskrzydłowe umożliwiające swobodne dostęp do transformatora transformatora. Ze względu na gabaryty przewidywanych jednostek transformatorowych dachy komór powinny być demontowalne w celu umożliwienia montażu i demontażu transformatorów przy pomocy dźwigu.

W przypadku zastosowania transformatorów olejowych należy przewidzieć w podłodze szczelną misę olejową mogącą pomieścić ponad 100% oleju z transformatora w przypadku jego wycieku wskutek np. awarii.

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w stacji należy zastosować uziemienie ochronne spełniające poniższe wytyczne:

1. uziemienie ochronne i robocze będą posiadały wspólny uziom, którego rezystancję należy obliczyć na etapie opracowywania dokumentacji projektowej;
2. połączenie uziemienia ochronnego i roboczego wykonać poza budynkiem stacji;
3. do uziemienia należy wykorzystać uziom budynku ZEC, do którego przyłączyć uziom otokowy ułożony na zewnątrz stacji;
4. złącza kontrolne należy zamontować wewnątrz stacji w miejscach wyjścia bednarki poza jej obręb;
5. uziemienia punktu zerowych transformatora po stronie niskiego napięcia należy połączyć bezpośrednio do szyny zerowej przy sworzniu zerowym transformatora;
6. do uziemienia ochronnego należy przyłączyć wszystkie dostępne przewodzące elementy oraz konstrukcję transformatora i żyły powrotne kabli SN;
7. uziemienie robocze należy przyłączyć do punktu zerowego transformatora;
8. bednarkę uziemienia ochronnego należy pomalować w żółto-zielone pasy natomiast uziemienia roboczego na niebiesko.

Stację należy dodatkowo wyposażyć w filtry przeciwpyłowe do żaluzji wentylacyjnych oraz wymagany ustawowo osprzęt BHP.

**UWAGA**

**Wszystkie przedstawione rozwiązania należy zweryfikować i ujednolicić z uzyskanymi od PGE DYSTRYBUCJA warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.**

#### Transformatory

Przewiduje się transformatory o mocy ok. 2,5MVA każdy, przystosowane do pracy na napięciach 15/0,4 kV. Ostateczne parametry takie jak moc, grupa połączeń czy procentowe napięcie zwarcia dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej.

### Linie kablowe wewnętrzne

W celu połączenia nowej stacji transformatorowej z siecią elektroenergetyczną oraz jednostkami wytwórczymi należy przewidzieć połączenia szynowe albo kablowe prowadzone w ziemi oraz   
w przepustach, korytach i drabinkach kablowych.

Przed przystąpieniem do układania kabli dokonać geodezyjnego wytyczenia ich tras. Kable układać po trasie bezkolizyjnej na głębokości odpowiednio - 80 cm dla kabli SN oraz 70 cm dla kabli nN, na 10 centymetrowej podsypce z piasku, linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Na ułożone kable w ziemi założyć opaski informacyjne rozmieszczone w odstępach co 10 m oraz po obu stronach rur ochronnych. Opaski informacyjne powinny zawierać informacje zgodnie z Polską Normą N-SEP-E-004 (2003) „Elektroenergetyczne   
i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Wykonać inwentaryzację geodezyjną nowo ułożonych linii kablowych i przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, 15 centymetrową warstwą ziemi i oznakować folią PCV odpowiednio - koloru czerwonego dla kabli SN oraz koloru niebieskiego dla kabli nN.

### Połączenie z istniejącą siecią elektroenergetyczną

Ze względu na konieczność wyprowadzenia mocy elektrycznej z układu kogeneracyjnego do sieci elektroenergetycznej z jednoczesnym zachowaniem możliwości spożytkowania części tej energii na potrzeby własne PEC, należy projektowany układ przyłączyć do zmodernizowanej rozdzielnicy SN w stacji transformatorowej ZEC.

Wykonawca przewidzi montaż nowoczesnej dwusekcyjnej rozdzielnicy SN o liczbie pól dostosowanej do realizacji zasilania ZEC w układzie z dwoma przyłączami (podstawowym i rezerwowym) oraz umożliwiającej przyłączenie jednostek kogeneracyjnych. Należy również przewidzieć po jednym polu rezerwowym w każdej sekcji.

Rozdzielnica powinna być ponadto wyposażona w układ Samoczynnego Załączenia Rezerwy .

Należy przewidzieć montaż niezbędnych zabezpieczeń wymaganych przez OSD.

**UWAGA**

**Wszystkie przedstawione rozwiązania należy zweryfikować i ujednolicić z uzyskanymi od PGE DYSTRYBUCJA warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetyczne.**

### Układy pomiarowe

#### Główny układ pomiarowo-rozliczeniowy

Główny układ pomiarowo-rozliczeniowy należy dostosować do dwukierunkowego pomiaru przepływu energii elektrycznej.

#### Układ pomiarowo-kontrolny na zaciskach kogeneratorów

W celu opomiarowania energii elektrycznej wytwarzanej przez jednostki kogeneracyjne, na ich zaciskach należy przewidzieć układy pomiarowe z możliwością pomiaru energii oraz z możliwością transmisji danych pomiarowych do lokalnego systemu OSD.

Pomiar energii elektrycznej odbywać się powinien po stronie niskiego napięcia w układzie półpośrednim w oparciu o przekładniki prądowe o odpowiedniej przekładni dobranej do przewidywanego obciążenia, oraz o klasie dokładności wynikającej z wymogów PGE Dystrybucja.

Należy zastosować liczniki (podstawowy i rezerwowy) umożliwiające dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej mierzonej w 4 kwadrantach z rejestracją profili obciążenia. Liczniki powinny posiadać klasę dokładności wynikającą z wymogów Dystrybucja oraz wymagań związanych z uzyskiwaniem tzw. „żółtych certyfikatów”.

Synchronizacja czasu liczników realizowana będzie za pomocą zegara synchronizującego GSM lub DCF.

W celu umożliwienia transmisji danych pomiarowych do lokalnego systemu pomiarowo–rozliczeniowego, należy przewidzieć modem komunikacyjny GPRS umożliwiający transmisję danych pomiarowych do systemu OSD poprzez sieć GSM.

Dodatkowo należy przewidzieć układ zasilania gwarantowanego umożliwiający zdalny odczyt danych z liczników energii przy zaniku zasilania podstawowego.

Układy pomiarowe zabezpieczyć przed skutkami zwarć i przeciążeń, a niezbędne elementy przystosować do plombowania.

Układy pomiarowe muszą spełniać wymogi lokalnego OSD oraz być zgodny z wytycznymi wskazanymi  
w warunkach przyłączenia, które uzyska Wykonawca.

### System sterowania i akwizycji danych

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za:

1. Wykonanie kompletnego systemu monitorowania systemów technologicznych układu kogeneracyjnego;
2. Powiązanie automatyki jednostki kogeneracyjnej z automatyką węzła cieplnego Obiektu;
3. Wykonanie kompletnego sytemu wizualizacji i akwizycji danych z projektowanej jednostki kogeneracyjnej;
4. Wykonanie wyjścia magistrali komunikacyjnej z rozdzielnicy monitoringu i akwizycji do układu sterowania i wizualizacji;
5. Szkolenie personelu;
6. Próby oraz testy funkcjonalne;
7. Instrukcje obsługi i konserwacji;
8. Dokumentacja powykonawcza całego systemu w formie opisu i rysunków szczegółowych.

W zakresie wykonawcy systemu sterowania i akwizycji pozostaje oprogramowanie lub konfiguracja, zgodnie z posiadaną wiedzą wszystkich dostarczonych w ramach projektu sterowników i regulatorów oraz powiązanie układu sterowania projektowanych jednostek kogeneracyjnych z układem sterowania istniejących źródeł i instalacji ZEC.

Wykonawca sporządzi instrukcję eksploatacyjno-użytkową oraz administracyjno-serwisową zainstalowanych aplikacji i dołączy ją do operatu kolaudacyjnego. Wyklucza się jakiekolwiek ograniczenia dostępu do zainstalowanych aplikacji i oprogramowania zarówno w okresie gwarancji   
i rękojmi, jak i po jej zakończeniu.

### Rozdzielnice monitoringu systemu akwizycji danych

W zakres dostawy wchodzą kompletne rozdzielnice sterujące z zabezpieczeniami przeciw przepięciowymi, przekaźnikami kontroli faz, korytkami, wieszakami kablowymi i kompletem wewnętrznych kabli łączeniowych, zasilaczami, stykami i przekaźnikami potrzebnymi do zasilania   
i sterowania aparatury obiektowej oraz pozostałymi, wykonane na bazie standardowej obudowy jednego z renomowanych producentów dostępnych na rynku. Rozdzielnice muszą być wyposażone w układy zabezpieczeń prądowych, przepięciowych, wyłączniki główne, przekaźniki kontroli faz, lampki sygnalizujące obecność napięcia zasilania 230 V/24 V. Rozdzielnice powinny być wyposażone w otwory wentylacyjne/wentylator o wielkości adekwatnej do wydzielanej w danym polu ilości ciepła oraz panel oświetleniowy. Pole ze sterownikiem PLC powinno być wyposażone w gniazdo 230V AC.

### Sterowniki swobodnie programowalne

Sterowniki swobodnie programowalne powinny zostać zabudowane w rozdzielnicy monitoringu.  
Ze względu na potrzebę niezawodnego i ciągłego działania instalacji niedopuszczalne jest stosowanie jednego sterownika obsługującego oddalone wyspy modułów rozszerzeń. Sterowniki powinny być wyposażone w standardowe, konfigurowalne bloki funkcyjne do tworzenia aplikacji, mediów itp. Ilości wejść-wyjść powinny być dobrane z zapasem ok. 15% dla każdego typu sygnału I/O (tzn. 15% rezerwy dla DI, 15% dla DO, 15% dla AI, 15% dla AO). Sterowniki powinny być wyposażone w zegar czasu rzeczywistego (niezależny od pracy procesora, podtrzymywany bateryjnie) i kalendarz systemowy pozwalający na tworzenie programów czasowych sekwencji minuta/godzina/dzień/tydzień.   
Aplikacja (programy monitorujące pracę urządzeń) powinna być zapisana na nielotnej pamięci – możliwość załadowania programu do pamięci podręcznej po zaniku napięcia zasilania.   
Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu kopie zapasowe programów.  
Wymagania szczegółowe

1. Sterownik ma być w ciągłej produkcji, niedopuszczalne jest zastosowanie urządzeń wycofanych z produkcji lub takich, które będą wycofane w najbliższym czasie;
2. Producent sterownika ma mieć przedstawicielstwo oraz magazyn w Polsce;
3. Sterownik ma mieć budowę modułową;
4. Sterownik p ma mieć możliwość programowania w następujących, zgodnych z normą IEC 61131-3, językach IL, FBD, LD, SFC, ST, CFC;
5. Sterownik ma zapewniać wsparcie dla protokołów komunikacyjnych ProfiBUS, Modbus, BacNET, RS232/485, Ethernet;
6. Sterownik PLC ma posiadać odporność na zakłócenia EMC zgodnie z normą EN 61000-6-2/EN 61000-6-4;
7. Moduły I/O powinny posiadać samozaciskowe przyłącze kablowe ;
8. Sterownik PLC ma posiadać system autonomiczny system operacyjny czasu rzeczywistego;
9. Sterownik PLC ma posiadać możliwość rozbudowy o zewnętrzne karty pamięci;

Sterownik PLC ma posiadać możliwość dostępu do wizualizacji sterownika poprzez standardową przeglądarkę internetową.

### Panel operatorski

Zamontowany na elewacji rozdzielnicy akwizycji panel operatorski służy do odczytu przez operatorów zmiennych systemu, sprawowania kontroli i dokonywania niezbędnych zmian parametrów sterowania we wszystkich sterownikach obiektu. Panel operatora powinien posiadać wyświetlacz dotykowy. Dostęp operatora do panelu operatorskiego jest limitowany hasłem. Połączenie pomiędzy panelem operatora, a sterownikiem w żaden sposób nie zakłóca ani wpływa na normalną pracę sterownika, magistrali, ani uniemożliwia odbieranie komend ze stanowiska centralnego.

Ze względu na konieczność zachowania trwałości zadania, po zakończeniu i odbiorze układu zabroniona jest ingerencja w istniejący już układ.

### Obowiązujące normy i przepisy

1. EN 59173 Okablowanie strukturalne budynków;
2. EN 50167 Okablowanie poziome;
3. EN 50168 Okablowanie pionowe;
4. EN 50169 Okablowanie krosowe i stacyjne;
5. PN-EN 50173-1 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.   
   Część 1: Wymagania ogólne;
6. PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 1 – Specyfikacja   
   i zapewnienie jakości;
7. PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 2 – Planowanie   
   i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
8. PN-EN 50346 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Badanie zainstalowanego okablowania;
9. PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach   
   z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
10. PN-ISO/IEC 14763 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania   
    w zabudowaniach użytkowych Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.

### Wizualizacja i akwizycja danych

System typu SCADA stanowić ma warstwę nadrzędną w systemie akwizycji poprzez sprawowanie kontroli nad pracą sterowników. Podstawowym wymaganiem dla systemu jest jego wielozadaniowość – jako warunek niezawodności działania. Błąd, który może wystąpić w jednym zadaniu w żadnym wypadku nie powinien spowodować zawieszenia pracy całego systemu. Wizualizacją powinny zostać objęte wszystkie elementy technologiczne układów kogeneracyjnych.

Architektura systemu powinna wykazywać cechy przestrzennie rozproszonej, hierarchicznej struktury  
i wizualizacji procesu, gdzie można wyróżnić:

1. Poziom operatorski – realizacja funkcji operatorskich, kontroli procesu, archiwizacji   
   i raportowania;
2. Poziom procesowy – funkcje zbierania danych.

### Wymagania szczegółowe dla systemu typu SCADA

System SCADA powinien umożliwiać:

1. Tworzenie kont operatorów ze zróżnicowanym poziomem dostępu;
2. Tworzenie kolorowych, statycznych i dynamicznych grafik obrazujących szczegółowo proces technologiczny;
3. Tworzenie wykresów online przebiegu określnych wartości fizycznych;
4. Tworzenie automatycznych raportów okresowych dla określonych wartości fizycznych;
5. Monitorowanie sytuacji alarmowych;
6. Monitorowanie obsługi zdarzeń;
7. Okresową, automatyczną archiwizację bazy danych obiektowych;
8. Informowanie o zdarzeniach alarmowych poprzez wysyłanie e-maila na określony adres.

### Wymagania szczegółowe dla grafik i oprogramowania

1. Dla każdego podsystemu powinna zostać stworzona odrębna grafika obrazująca proces technologiczny;
2. Dla każdego podsystemu powinna zostać stworzona grafika obrazująca ilość wytworzonej energii  
   w stosunku do zużytej (ciepłomierze, liczniki energii, liczniki gazu);
3. Każdy punkt pomiarowy dla danego podsystemu powinien znaleźć odwzorowanie na grafice;
4. Stan alarmowy elementów ważnych z punktu widzenia technologii powinny zostać odzwierciedlony na grafice poprzez np. zmianę koloru urządzenia na czerwony lub wyraźny napis „Awaria“;
5. Dla każdego pasywnego czujnika temperatury powinno zostać zaimplementowany algorytm sprawdzenia toru pomiarowego;
6. Dla każdego zdarzenia alarmowego powinien zostać zaimplementowany blok obsługi alarmów powodujący aktualizację listy alarmów;
7. Graficzny interfejs operatora powinien zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu umożliwiający ich modyfikowanie za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te umożliwiają łatwe przemieszczanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora na bieżąco modyfikują kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanie komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu. Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem jest ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura. Niezależnie od interfejsu kolorowej grafiki, istnieje możliwość wyświetlenia wszystkich monitorowanych i sterowanych parametrów, dynamicznie odświeżanych;
8. Raporty. System powinien umożliwiać wykorzystanie standardowych arkuszy kalkulacyjnych jako raportów. System umożliwia generowanie raportów zarówno predefiniowanych jak   
   i definiowanych przez użytkownika, które tworzą dokumentację o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów itp. Raporty są powiązane   
   z alarmami w systemie i mogą być drukowane automatycznie po wystąpieniu alarmu. Ponadto możliwe są okresowe wydruki raportów sterowane zdarzeniami czasowymi lub alarmami. Raporty mogą być zachowywane jako pliki arkusza kalkulacyjnego zarówno w bazie lub poza bazą danych systemu.
9. Prezentacja trendów. System zapewnia dwa rodzaje prezentacji danych: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (online) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych;
10. System uprawnień i zabezpieczeń powinien umożliwić korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać swoje dane identyfikacyjne  
    i hasło. Administrator systemu ma możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora określają jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.). Decydują również o tym, jakimi obiektami systemu może zarządzać;
11. Obsługa alarmów. Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru przekazuje operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i system. Komunikaty alarmowe,   
    w języku polskim, są wyświetlane wg priorytetów w kolejności chronologicznej (pierwsze są komunikowane alarmy najwcześniej zgłoszone). System posiada możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie. Tryb obsługi alarmów jest aktywny zarówno   
    w przypadku pracy jak i braku pracy operatora. Komunikaty alarmowe są wyświetlane w osobnym okienku dialogowym i zawierają komunikat dający operatorowi dokładną informację o przyczynie alarmu. Z alarmem powiązane są dodatkowe informację np. grafika, raport, wykres, plik tekstowy. Dodatkowo tekst alarmu pojawia się bezpośrednio na konkretnej grafice. Osobnym kolorem zaznaczane są alarmy niepotwierdzone i potwierdzone przez operatora.
12. System synchronizacji czasu – powinien zapewnić synchronizację czasu poszczególnych elementów systemu i poprawne działanie wszystkich operacji związanych z funkcjami czasowymi. Synchronizacja czasu zapewnia kontrolę pracy zegarów w komputerze na stanowisku operatora oraz w sterownikach na obiekcie. System synchronizacji czasu zapewnia automatyczną zmianę czasu zimowego na letni, z uwzględnieniem lat przestępnych;
13. System powinien mieć możliwość rejestracji danych bieżących z monitorowanych obiektów w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów. Dotyczy to procesów długo- jak   
    i krótkotrwałych. Istnieje możliwość sterowania rozpoczęciem i zakończeniem rejestracji danych przy pomocy funkcji czasowych, zdarzeń logicznych lub na polecenie operatora. Z uwagi na konieczność ograniczenia ilości danych przesyłanych pomiędzy monitorowanymi obiektami   
    a stanowiskiem operatora, rejestracja odbywa się w sterowniku obiektowym z definiowaną częstotliwością i zadanym okresem przechowywania. Przekazywanie zarejestrowanych danych ze sterowników do stanowiska operatora odbywa się automatycznie po zapełnieniu pamięci sterownika. Funkcja eksportu umożliwia przesyłanie zarejestrowanych wartości do innych programów;
14. Rejestracja zdarzeń historycznych. System powinien mieć zaimplementowaną możliwość automatycznego zapisywania i przechowywania informacji o wszystkich zdarzeniach, które wystąpiły w systemie. Zapisane w rejestrze zdarzenie zawiera datę i czas jego wystąpienia oraz dane osoby odpowiedzialnej za czynności związane z tym zdarzeniem. Ponadto rejestrowane są wszystkie stany alarmowe, wydawane polecenia, zmiany statusów obiektów i komunikaty systemowe. Istnieje możliwość wybierania potrzebnych danych oraz sortowania ich według wybranej cechy.

### Punkty pomiarowe – monitorujące

1. Identyfikacja punktu pomiarowo - monitorującego – sprawdzenie czy dane urządzenie (punkt)   
   w terenie odpowiada przypisanemu mu wejściu sterownika. Sprawdzenie odbywa się poprzez rozpięcie lub zwarcie toru pomiarowego i obserwowaniu odczytu ze sterownika;
2. Wizualizacja w systemie SCADA – sprawdzenie poprawności wskazań w systemie SCADA.

## System zarządzania produkcją energii

Należy zaprojektować komputerowy system efektywnego zarządzania energią i siecią energetyczną posiadający następujące funkcje:

1. monitorowanie zużycia energii i poboru mocy układu kogeneracyjnego;
2. monitorowanie stanu łączników kluczowych systemu kogeneracyjnego;
3. wizualizację stanu łączników na schemacie jednokreskowym;
4. monitorowanie jakości energii;
5. raportowanie i analizy zaników napięcia;
6. możliwość dostępu do systemu przez sieć Internet (tylko podgląd, bez możliwości sterowania) ;

## Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych będą określone w specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, opracowanych przez Wykonawcę zgodnie   
z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2004 Nr 202 poz.2072 z późn. zm.) uwzględniających szczegółowe wymagania zawarte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym.

### Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy. Przekazanie terenu budowy nastąpi w momencie podpisania protokołu przekazania budowy. Teren zaplecza budowy jest ograniczony z uwagi na lokalizację nieruchomości i usytuowanie obiektów, dlatego program nie zakłada magazynowania materiałów i urządzeń na terenie budowy poza niewielkimi partiami do bieżącego wykorzystania.

### Zgodność robót z dokumentacją oraz Programem funkcjonalno-użytkowym

Program funkcjonalno–użytkowy i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego będą stanowić wspólną część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

Dane określone w Programie funkcjonalno-użytkowym będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów  
i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadkach spornych dotyczących zastosowania produktu/technologii przez Wykonawcę uprawniony przedstawiciel Zamawiającego w osobie uprawnionego przedstawiciela Zamawiającego po przeanalizowaniu kompletu dokumentacji technicznej przetargowej oraz kompletu dokumentów technicznych dostarczonych przez Wykonawcę będzie uprawniony do podjęcia ostatecznej decyzji o dopuszczeniu lub zakwestionowaniu danego produktu/ technologii co zostanie uzasadnione na piśmie. Decyzja podjęta przez uprawnionego przedstawiciela Zamawiającego jest wiążąca dla obu stron.

### Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca może w celu realizacji inwestycji wykorzystywać teren objęty inwestycją w zakresie wynikającym z uzgodnionego z Zamawiającym projektu organizacji robót. Wszędzie tam, gdzie realizacja inwestycji spowoduje zniszczenie elementów zagospodarowania terenu, po wykonaniu robót budowlanych ich stan powinien zostać przywrócony do stanu pierwotnego.

Wszystkie materiały z rozbiórki - z wyjątkiem złomu - Wykonawca usunie z terenu budowy na swój koszt. Miejsce składowania złomu na terenie ZEC Sp. z o.o. wskaże Zamawiający. Wszelkie materiały z prac rozbiórkowych stanowią własność Zamawiającego, a Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego sporządzania protokołów odzysku materiałów, obliczania i opisywania ilości demontowanych materiałów oraz przedstawiania ich do opinii inspektora nadzoru inwestorskiego   
i decyzji Zamawiającego co do ich dalszego przeznaczenia. W razie decyzji Zamawiającego o zatrzymaniu demontowanych materiałów i urządzeń, Wykonawca zobowiązany jest do ich oczyszczenia i złożenia w miejscu wskazanym przez Zamawiającego oraz protokolarnego przekazania przedstawicielom Zamawiającego.

Wszelkie media (woda, prąd, gaz) niezbędne dla potrzeb budowy mogą być pobierane z istniejących mediów Zamawiającego.

Wykonawca będzie prowadził roboty, składował materiały budowlane i prowadził rozładunek   
i załadunek jedynie w obrębie terenu objętego inwestycją, w miejscach wskazanych w projekcie organizacji robót uzgodnionym z Zamawiającym.

### Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa   
i higieny pracy zarówno w odniesieniu do bezpośrednio wykonanych robót, jak i pośredniego wpływu lub oddziaływania w inny sposób na istniejące elementy obiektu, personelu, osób odwiedzających lub osób trzecich w obszarze oddziaływania budowy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Wykonawca ma obowiązek opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego planem BIOZ, a także spełnienie wymogów stawianych przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

### Bezpieczeństwo pożarowe

Podczas prac projektowych i realizacji należy wziąć pod uwagę i odpowiednio skoordynować prace wiążące się z bezpieczeństwem pożarowym. Na etapie projektowym należy przewidzieć uzgodnienie   
z Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych w niezbędnym zakresie.

### Akustyka

Poziom hałasu w pomieszczeniach/najbliższym otoczeniu nie może przekraczać dopuszczalnych poziomów określonych w normach dla tego typu pomieszczeń.

Wszelkie projektowane urządzenia emitujące hałas powinny spełniać wymagania obowiązujących przepisów.

Projektowane przegrody budowlane, okna, drzwi, kanały wentylacyjne itp. powinny, po wbudowaniu, spełniać wymagania norm w zakresie izolacyjności akustycznej, co potwierdzone zostanie pomiarami przeprowadzonymi po zakończeniu prac.

Do minimum należy ograniczyć możliwość przenoszenia drgań z urządzeń wyposażonych w silniki na strukturę budynku.

### Wymagania powyższe dotyczą zarówno fazy bezpośredniej realizacji robót budowlanych, jak i późniejszego użytkowania obiektu, instalacji i urządzeń.

### Wyposażenie montowane na stałe i wymagające trwałego podłączenia instalacyjnego

Aparatura i urządzenia montowane na stałe wymagają odpowiedniego przygotowania podłączeń instalacyjnych i ewentualnie konstrukcji mocujących, dostosowanych do możliwych obciążeń statycznych lub dynamicznych, wymagań dylatacji termicznych lub akustycznych.

### Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do wszystkich ustaw i rozporządzeń wydanych przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw  
w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót   
i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca,   
z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania dokumentacji dostarczonej przez Zamawiającego.

### Dostawy

Wykonawca własnym kosztem i staraniem dostarczy i zamontuje wszystkie niezbędne urządzenia oraz wszelkie instalacje niezbędne do funkcjonowania przedmiotu zamówienia.

### Dokumenty budowy

#### Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego   
i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Wyklucza się przemieszczanie Dziennika Budowy poza teren placu budowy w okresie realizacji budowy. Dziennik Budowy stanowi własność Zamawiającego i Zamawiający lub jego umocowani przedstawiciele mają nieograniczone prawo wglądu do Dziennika Budowy i dokonywania w nim zapisów w każdym czasie. Przed podpisaniem protokołu odbioru końcowego Wykonawca przedkłada kompletny oryginalny Dziennik Budowy na ręce Zamawiającego.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Zamawiającego.

Do dziennika budowy należy wpisywać wszystkie zdarzenia istotne dla oceny jakości wykonywanych robót, a w szczególności:

1. datę przekazania Wykonawcy terenu budowy;
2. datę uzgodnienia przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót;
3. terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót;
4. przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
5. uwagi i polecenia Zamawiającego oraz Nadzoru Inwestycyjnego;
6. daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
7. zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót wraz z potwierdzeniami dokonanych odbiorów przez służby nadzoru inwestorskiego lub państwowego;
8. wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy oraz decyzje inspektora nadzoru inwestorskiego w sprawie zgłoszonych propozycji i uwag Wykonawcy;
9. dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót;
10. dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań  
    z podaniem, kto je przeprowadzał;
11. wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał;
12. inne istotne informacje o przebiegu robót.

#### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się dodatkowo:

1. Dokumentację projektową, w tym projekt budowlany i wykonawczy wraz z pozwoleniem na budowę lub zgłoszeniem robót budowlanych;
2. protokoły przekazania terenu budowy;
3. umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
4. protokoły odbiorów częściowych i końcowych robót;
5. protokoły z narad i ustaleń;
6. w miarę potrzeby rysunki i opisy służące realizacji budowy;
7. Operaty geodezyjne;
8. Książkę obmiaru, jeżeli wynika to z umowy o wykonanie robót budowlanych;
9. korespondencję z budowy.

#### Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### Odbiór robót

Roboty budowlane będą odbierane przez Zamawiającego.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

1. odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
2. odbiór częściowy;
3. odbiór końcowy robót;
4. odbiór pogwarancyjny;

Odbiór techniczny robót będzie odbywał się zgodnie z procedurami zawartymi w specyfikacjach technicznych i Polskich Normach.

#### 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. Odbioru robót dokonuje Nadzór inwestorski.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy   
i jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie.

#### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje nadzór inwestorski.

#### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez nadzór inwestorski zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Odbiór końcowy robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Zamawiającego i Wykonawcy, po pisemnym zgłoszeniu zakończenia budowy przez Wykonawcę oraz potwierdzeniu zakończenia robót przez nadzór inwestorski stosownym wpisem do Dziennika Budowy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Programem funkcjonalno–użytkowym, dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego, spisując równocześnie protokół przerwania odbioru lub negatywny protokół odbioru.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od ww. dokumentów z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektów i bezpieczeństwo użytkowania, komisja może dokonać potrąceń wynagrodzenia Wykonawcy, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą - dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy;
2. szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych;
3. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności użytych materiałów;
4. opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru;
5. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
6. Instrukcje obsługi, konserwacji i użytkowania obiektu, instalacji i urządzeń;
7. Schematy serwisowe instalacji i urządzeń;

Wszystkie dokumenty muszą być sporządzone w języku polskim lub posiadać dołączone tłumaczenia na język polski pełnych oryginalnych treści, być usystematyzowane według rodzaju robót lub typu wyrobu, trwale spięte i opisane według dołączonego spisu zawartości każdej części zbioru dokumentacji powykonawczej oraz całego kompletu dokumentacji.

Dokumentacja powykonawcza musi zostać opisana przez kierownika budowy oraz właściwego inspektora nadzoru inwestorskiego i zawierająca oświadczenie o wykonaniu robót zgodnie z tak skompletowaną dokumentacją i wbudowaniu w obiekt wyrobów i urządzeń, których dokumenty znajdują się w zbiorze.

Instrukcje, schematy i opisy muszą umożliwiać bezproblemowe korzystanie z wykonanych systemów, instalacji i urządzeń bez konieczności przywoływania personelu Wykonawcy w okresie użytkowania.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Pod pojęciem „okres gwarancyjny” należy rozumieć okres gwarancji i okres rękojmi. Jeżeli okres gwarancji i okres rękojmi ustalono w różnych długościach, popjęcie „okres gwarancyjny” dotyczy dłuższego z nich.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektów z uwzględnieniem zasad opisanych w pozycji Odbiór końcowy robót.

Odbiór odbywać się będzie także na podstawie zaobserwowanych zjawiskach w czasie eksploatacji oraz na sprawdzeniu zgodności i spełnieniu warunków zapisanych i ustalonych w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Okres gwarancji i rękojmi kończy się po usunięciu przez Wykonawcę wszystkich wad zgłoszonych   
w okresie gwarancji i rękojmi i nieusuniętych w okresie biegu okresu gwarancji i rękojmi oraz po podpisaniu protokołu odbioru pogwarancyjnego.

## Wymagania dotyczące projektowania

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia (tzw. dane wejściowe), a także informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia.

Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Zamawiającego dokumenty obejmujące co najmniej:

1. projekt budowlany (w wymaganym zakresie);
2. plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia;
3. projekty wykonawcze z podziałem na branże;
4. dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy;
5. instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji poszczególnych urządzeń.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi kompletny projekt, obejmujący:

1. Projekt budowlany w ilości 4 egz. dla potrzeb Zamawiającego (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej na płycie CD);
2. Projekt wykonawczy z podziałem na branże w ilości 2 egz. dla potrzeb Zamawiającego (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej na płycie CD);
3. Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót w ilości 2 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej na płycie CD);
4. Instrukcję obsługi i konserwacji wszystkich urządzeń w języku polskim w ilości 2 egz. (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej na płycie CD).

Wykonawca sporządzi każde opracowanie w dodatkowym egzemplarzu archiwalnym, który przechowywać będzie we własnych zasobach bez ograniczenia czasowego.

Wykonawca w ramach umowy zapewnieni nadzór autorski przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na podstawie sporządzonej dokumentacji, bez prawa do dodatkowego wynagrodzenia.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia   
i przekazania obiektu do eksploatacji. Koszty pozyskania warunków przyłączeniowych od lokalnych zakładów energetycznych leżą po stronie Zamawiającego.

Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji Kontraktu, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii równoważnych pod warunkiem, ze nie pogorszą one funkcjonalności realizowanej inwestycji.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wady projektu lub obiektu wykonanego zgodnie z tym projektem, niezależnie od czasu, który upłynie od dnia sporządzenia projektu.

## W razie likwidacji Wykonawcy, upadłości lub innej formy przekształcenia, projekty sporządzone w ramach niniejszego zamówienia Wykonawca przekaże projektantowi wiodącemu.

## Wymagania dotyczące realizacji robót budowlanych

Prace związane z budową oraz przekazaniem do eksploatacji przedmiotu zamówienia należy zrealizować w oparciu o:

1. projekty budowlane;
2. projekty wykonawcze;
3. specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Wykonawca wykona przedmiot zamówienia wraz z dostawą urządzeń, sieciami i instalacjami, zgodnie z zatwierdzonymi przez Zamawiającego projektem budowlanym oraz projektami wykonawczymi.

W szczególności należy wykonać co najmniej następujące roboty i obiekty:

1. Prace przygotowawcze i pomocnicze:
2. zagospodarowanie placu budowy, w tym zaplecza budowy, doprowadzenie mediów niezbędnych na czas budowy;
3. zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej;
4. Roboty budowlane oraz wykończeniowe;
5. Instalacje wewnętrzne, łącznie z pełną dostawą urządzeń oraz wszystkimi pracami montażowo-instalacyjnymi w zakresie niezbędnym dla osiągnięcia założonych efektów Inwestycji;
6. Sieci zewnętrzne niezbędne dla realizacji przedmiotu zamówienia;
7. Zagospodarowanie terenu:
8. uporządkowanie placu budowy wraz z odtworzeniem stanu pierwotnego obiektów naruszonych,
9. zieleń i ukształtowanie terenu.

Wszystkie inne prace i dostawy niezbędne do zrealizowania kompletnego przedmiotu zamówienia, uzyskanie wszelkich wymaganych prawem pozwoleń oraz przekazania obiektu do eksploatacji użytkowania.

## Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się ze wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego oraz poszukiwania objaśnień w razie wątpliwości.

Wykonawca deklaruje, że:

1. zapoznał się z należytą starannością z treścią Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia obejmujących program funkcjonalno-użytkowy i warunki kontraktu i uzyskał wiarygodne informacje o wszystkich warunkach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter oferty lub wykonanie robót;
2. akceptuje bez zastrzeżeń czy ograniczeń i w całości treść Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia;
3. oszacował na własną odpowiedzialność, na własny koszt i ryzyko, wszelkie dane, jakie mogą okazać się niezbędne do projektowania i wykonania robót;
4. że przyjmuje wymogi Zamawiającego zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym mogą nie obejmować wszystkich szczegółów robót i że weźmie to pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując roboty budowlane czy kompletując dostawy urządzeń;
5. nie będzie wykorzystywał błędów lub braków w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia,   
   a o ich wykryciu natychmiast powiadomi Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji;

Wykonawca jest zobowiązany do zaznajomienia się z ogólną sytuacją prawną, środowiskową, itp.

Wykonawca zobowiązany jest stosować wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

# Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

1. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym (Dz. U. 2016 r. poz. 778).
2. Ustawia z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1629).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 ) lub rozporządzenia obowiązującego w momencie jej sporządzania.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa I Gospodarki Morskiej 1 z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 r. poz. 462 ze zm.)
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2016 r. poz. 290).
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2016 r. poz. 672)
7. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw ( Dz. U. 2001 r. Nr 100 poz. 1085 z

późn. zm.)

1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. 2012 r. poz. 1059 ze zm.)
2. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2016 poz. 191)
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2016 r. poz. 655)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 r. poz. 1422)
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 r. Nr 109 poz. 719)
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. 2014 r. 1546)
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650 ze zm.).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013, poz. 1129) lub rozporządzenia obowiązującego w momencie jej sporządzania.
9. Normy, w szczególności:
   1. EN 50173 Okablowanie strukturalne budynków;
   2. EN 50167 Okablowanie poziome;
   3. EN 50168 Okablowanie pionowe;
   4. EN 50169 Okablowanie krosowe i stacyjne;
   5. PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne;
   6. PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 1 – Specyfikacja   
      i zapewnienie jakości;
   7. PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Część 2 – Planowanie   
      i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
   8. PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania Badanie zainstalowanego okablowania;
   9. PN-EN 50310:2016-09 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
   10. PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
   11. PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi.;
   12. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury   
       i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.;
   13. PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego;
   14. PN-H-74200:1998Rury stalowe ze szwem gwintowane;
   15. PN-EN 10210-2:2000 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania;
   16. PN-H/74244:1973 Rury stalowe ze szwem przewodowe;
   17. PN-H/74219 Spawanie gazowe stali nisko węglowych i niskostopowych. Rowki do spawania;
   18. PN-EN-1668:2000 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali;
   19. PN-N-01270.14 Wytyczne znakowania rurociągów;

Podstawowe wymagania oraz inne wyżej niewymienione opracowania powiązane z planowanym zadaniem inwestycyjnym. Normy, wg których należy wykonać zadanie należy wymienić   
w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, sporządzanych przez Wykonawcę.

# Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Wykonanie robót nie zmieni funkcji i przeznaczenia budynku.