

Załącznik nr 2 do SIWZ

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia wymagania techniczne

**1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

**"Modernizacja systemu ciepłowniczego OLECKA polegająca na budowie ciepłowni opalanej biomasą oraz modernizacja sieci i budowa węzłów cieplnych "**

Zamawiający posiada projekt budowlany oraz uzyskał pozwolenie na budowę.

**2. ZAKRES - KOTŁOWNIA**

W ramach zadania przewidziano do wykonania następujące prace:

1. Wykonanie projektu wykonawczego i powykonawczego w branżach:
2. -budowlanej

- instalacyjnej

- technologicznej

- elektrycznej

- AKPiA

1. adaptacja projektu budowlanego posiadanego przez Zamawiającego do wymagań oferowanej instalacji i technologii,
2. uzyskanie zamiennego pozwolenia na budowę jeżeli takie będzie wymagane,
3. prace przygotowawcze i rozbiórkowe
4. budowa nowego budynku kotłowni wraz z magazynem biomasy, zagospodarowaniem terenu, sieciami i przyłączami uzbrojenia terenu oraz montaż wyposażenia technicznego, wykonanie instalacji elektrycznej, grzewczej, wentylacyjnej, sanitarnej, technologicznej i innych wymaganych przepisami prawa.
5. dostawa i montaż kotłów wodnych wysokoparametrowych o łącznej mocy cieplnej 5,0MW opalanych biomasą z instalacją automatycznego (pneumatycznego) czyszczenia kotłów.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ kotła | Kocioł NR1 | Kocioł NR2 |
| Moc znamionowa(dla paliwa o wilgotności do 55%) | **3000** kW | **2000** kW |
| Komora spalania min. | **18** m3 | **12** m3 |
| Powierzchnia rusztu min. | **6,6** m2 | **4,5** m2 |
| Sprawność minimalna | 85% w zależności od jakości paliwa i regulacji kotła |
| Temperatura maksymalna | 130oC |
| Ciśnienie robocze min. | 1.0 MPa |
| Paliwo uzupełniające (do 10%) | Trociny, wióry, kora, brykiet |
| Wartość opałowa paliwa  | 8-10 MJ/kg |

1. dostawa i montaż instalacji oczyszczania spalin. **Wymagany jest elektrofiltr (dopuszcza się elektrofiltr skompaktowany ze wstępnym multicyklonem)** z zespołem zasilającym zapewniającym możliwość płynnej regulacji zadawania parametrów pracy elektrofiltru.
2. montaż instalacji odprowadzenia spalin wraz z kominem,
3. montaż instalacji mechanicznego podawania paliwa
4. montaż instalacji mechanicznego usuwania popiołów i żużla
5. montaż układu sterowania i automatyki nowej instalacji wraz ze stanowiskiem obsługi i systemem wizualizacji pracy instalacji.
6. budowa preizolowanych sieci cieplnych
7. montaż kompaktowych węzłów cieplnych wraz z niezbędnymi robotami budowlanymi i instalacyjnymi w pomieszczeniach węzłów

**2.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

Teren pod planowana inwestycję nie jest obecnie zagospodarowany i stanowi własność inwestora. Z uwagi na rodzaj gruntów zaprojektowany jest układ drenażowy w miejsce istniejących rowów melioracyjnych. W zakresie robót przygotowawczych jest także wykonanie makroniwelacji i wzmocnienia gruntu ( palowanie ) pod projektowane obiekty budowlane.

Prace przygotowawcze obejmują także zagospodarowanie placu budowy, w tym zaplecza budowy, doprowadzenie mediów niezbędnych na czas budowy (w sposób umożliwiający ich rozliczenie z Zamawiającym), urządzeń ppoż. i BHP oraz zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej.

**2.2. BUDOWA BUDYNKU CIEPŁOWNI WRAZ Z MAGAZYNEM BIOMASY**

Budynek nowej kotłowni należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym i wydanym prawomocnym pozwoleniem na budowę. **Jeśli oferowana technologia wymagać będzie istotnej zmiany proj. budowlanego i wydanego pozwolenia na budowę, roboty prowadzić należy w oparciu o zmienione pozwolenie. W ofercie należy przewidzieć systemowe ogrodzenie terenu ciepłowni o wysokości do 2,2m i długości ok 300 mb. (z wyjątkiem granicy z działką 311/1 i 312, gdzie występuje ogrodzenie istniejące. Na planowanym wjeździe od ul 11-go Listopada przewidzieć należy bramę przesuwną z napędem elektrycznym.**

Wymagania dotyczące standardów i jakości wykonania robót budowlanych zawarte są w STWIOR w dokumentacji technicznej.

**2.3. TECHNOLOGIA CIEPŁOWNI WRAZ Z INSTALACJAMI SANITARNYMI I ELEKTRYCZNYMI**

**2.3.1 DANE OGÓLNE**

Przedsięwzięcie przewiduje budowę kotłowni opalanej biomasą –zrębką. Przewiduję się montaż kompletnych instalacji kotłowych wraz z ekonomizerami, wstawienie instalacji kotłowej K1 o mocy znamionowej 3 MW oraz K2 o mocy znamionowej 2MW opalanych zrębkami drzewnymi.

**Schemat technologiczny**

Schemat technologiczny kotłowni przedstawiono w projekcie technologicznym.

**Załączony schemat zakłada zainstalowanie kotłów niskoparametrowych. Zamawiający wymaga dostawy i montażu kotłów wysokoparametrowych. W związku z powyższym schemat należy dostosować jak dla kotłowni wysokoparametrowej.**

Instalacja technologiczna pracować będzie na sieć cieplną dwuprzewodową zasilającą węzły cieplne u odbiorców. Z uwagi na konieczność dostosowania części instalacji odbiorczych kotłownia czasowo pracować będzie z parametrami obliczeniowymi do 105 stC.

Wykonawca winien dostosować schemat technologiczny, w zakresie wymaganym do poprawnej pracy zaoferowanych urządzeń dotyczącym ich podłączenia i współpracy z siecią. Zmiany schematu technologicznego muszą uzyskać zgodę Zamawiającego**.**

**2.3.2. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI**

Wykonawca winien dostosować rozmieszczenie urządzenia do oferowanej technologii kotłowej .Wszystkie instalowane urządzenia winny być umieszczone w obrysie budynku. Dopuszcza się usytuowane kontenera na popiół oraz urządzeń oczyszczania spalin ( elektrofiltr) na zewnątrz budynku. Zlokalizowane urządzenia nie mogą kolidować z układem komunikacyjnym na terenie budowanej ciepłowni.

W przyległym do kotłowni budynku magazynowym zostanie zlokalizowany skład paliwa z urządzeniami podającymi – wygarniacze hydrauliczne (ruchoma podłoga).

**2.3.3 UKŁAD PODAWANIA PALIWA Z MAGAZYNEM DOBOWYM**

Układ przygotowania paliwa składa się z:

* podłogi ruchomej (wygarniacze z napędem hydraulicznym),
* przenośniki ( podajniki ) zrębki do kotła – **typu Stocker**,
* układ podawania paliwa do kotłów winien umożliwiać automatyczną regulację ilości paliwa w zależności od obciążenia kotła, być wyposażony w mechaniczny system zabezpieczający przed cofnięciem płomienia do systemu transportu z wodnym układem gaśniczym i sygnalizacją zadziałania. Układ paliwowy należy zaprojektować na paliwo o wilgotności do 55 %.

Wydajność urządzeń transportowych należy dostosować do wydajności mocy obsługiwanych palenisk.

* paliwa proporcjonalnie do stopnia obciążenia jednostki.

System podawania paliwa musi być zabezpieczony przed cofnięciem ognia również w przypadku zaniku prądu. Instalacja podawania paliwa musi umożliwić pomiar strumienia biomasy podawanego do paleniska.

**2.3.4 PALENISKA I KOTŁY**

Kotły wodne, wysokoparametrowy na biomasę o następujących parametrach:

* moc znamionowa kotła **2000 + 3000 kW**( zgodnie z dokumentami dopuszczającymi do stosowania, dokumentami dozorowymi UDT i tabliczką znamionową umieszczona na kotle),
* układ palenisko – kocioł monoblok lub rozdzielny
* wymienniki kotłów w układzie poziomym lub pionowym
* zakres obciążenia kotła z paleniskiem **30÷100% +5%/12godz,**
* sprawność kotła min. **85%** dla paliwa o wilgotności 55% (100% biomasa pochodzenia leśnego),
* temperatura maksymalna: min.**130°C,**
* ciśnienie maksymalne: min.**1,0MPa**
* komora spalania paleniska trójciągowa,
* paliwo – biomasa:
	+ - kawałki drewna o wymiarach: 30x50 mm, pojedyncze kawałki, dł 400 mm
		- kora, drewno, zrębka drzewna, zrębka drzewna leśna z igliwiem
		- wilgotność: 35 – 55%,
		- kawałki kory wielkości 20x70 mm, pojedyncze łyka długości 400 mm,
		- zrębki wielkości 20x70 mm,
		- maksymalny udział pyłu w paliwie wynosi 4%,
		- zrębka pochodzenia leśnego zawiera igliwie i może zawierać cienkie gałązki o długości do 400 mm,

Paleniska kotłów z ogniotrwałym obmurzemo konstrukcji umożliwiającej spalanie biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do 55%. W złożonej ofercie należy podać charakterystykę zastosowanych materiałów ceramicznych z podaniem ich typu i maksymalnych temperatur pracy. W dolnej części palenisk przewiduje się ruszty ruchome napędzane hydraulicznie z żeliwnymi rusztowinami o wysokiej zawartości chromu (>16%).Paleniska kotłów zaopatrzone w niezbędne drzwiczki rewizyjne umożliwiające kontrolę procesu spalania oraz serwis w okresach remontowych.Paleniska wyposażyć należy w niezbędne urządzenia sterujące i pomiarowe dla zapewnienia prawidłowego procesu spalania paliwa. W okładzinie ceramicznej paleniska musza znajdować się czujniki temperatury w każdym ciągu paleniska. Dane z czujników winne być udostępnione na wizualizacji pracy kotłów.

Kocioł od zewnątrz musi posiadać izolację cieplną z wełny mineralnej oraz obudowę z blachy stalowej.

Palenisko współpracuje z systemem podawania paliwa. Palenisko wyposażone jest w odpowiednie kanały powietrzne umożliwiające efektywne i ekonomiczne prowadzenie procesu spalania oraz uzyskanie wymaganych parametrów emisji. Palenisko musi posiadać otwory rewizyjne np. w postaci drzwiczek, umożliwiające swobodny dostęp do przestrzeni wymagających czyszczenia i okresowych konserwacji. Stan zamknięcia drzwiczek i włazów serwisowych powinien być sygnalizowany przez system sterowania kotła.

Paleniska od zewnątrz muszą być zaizolowane i zabezpieczone płaszczem odpornym na uszkodzenia. System podawania powietrza pierwotnego i wtórnego winien być zautomatyzowany i umożliwiać płynna regulację mocy palenisk i uzyskania wymaganych parametrów emisji zanieczyszczeń ze spalania.

Palenisko winno posiadać niezbędne opodestowanie dla prawidłowej obsługi i dostępności do zamontowanych urządzeń obsługowych i pomiarowych.

Trwałość okładzin izolacyjnych drzwiczek rewizyjnych nie może być niższa niż elementów sąsiadujących bezpośrednia z drzwiczkami.

Konstrukcja paleniska winna umożliwić ciągłą pracę przez minimum 120 dni, ze średnim obciążeniem 85% mocy znamionowej, przy normatywnym paliwie tj. biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do55%, bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych.

Wymienniki – kotły stalowe **winne być w konstrukcji trójciągowej**. Konstrukcja wymiennika kotła ma zapewnić pracę jednostki z podaną gwarantowaną sprawnością, umożliwiać swobodny dostęp do przestrzeni wymagających czyszczenia i okresowych kontroli. Konstrukcja i wyposażenie kotłów zapewnić mają ciągłą pracę kotła przez minimum 120 dni przy średnim obciążeniu 85%, przy normatywnym paliwie tj. biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do55%, bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych. Wymienniki wyposażyć należy w system pneumatycznego automatycznego czyszczenia podczas pracy. Wymienniki ( kotły ) wyposażyć należy w niezbędne opomostowanie zapewniające dostęp do elementów wymagających kontroli, konserwacji i obsługi. Dla osiągnięcia maksymalnej sprawności kotłów należy wyposażyć je w ekonomizery. Ekonomizery winne stanowić element części ciśnieniowej wymienników i być włączone w układ automatyki i sterowania wydajnością cieplną. Cały układ jako zespół kotłowy winien być zatwierdzony i odebrany przez UDT.

Jeżeli dostęp do w/w przestrzeni wymaga specjalnych narzędzi lub urządzeń, muszą być one dostarczone wraz z instalacją jako integralna część instalacji. Do czyszczenia kotła należy zastosować odpowiednie wciągniki, konstrukcje wsporcze, żurawie, torowiska itp. Dokumentacja musi umożliwić uzyskanie odpowiednich pozwoleń wymaganych do eksploatacji urządzeń.

Kotły ( wymienniki ) wyposażyć należy w pneumatyczną instalację do automatycznego zdmuchiwania sadzy. Do zaoferowanej technologii zdmuchiwania należy dobrać i zamontować sprężarkę powietrza.

Kocioł winien być wyposażony w niezbędną armaturę odcinającą i zabezpieczającą (zgodnie z polskimi przepisami UDT) oraz zaizolowany termicznie i obudowany.

Część ciśnieniową kotła wyposażona w króćce i przyłącza wymagane do prawidłowej eksploatacji między innymi takie jak:

* przyłączenie czynnika grzewczego ( zasilanie, powrót),
* zaworów bezpieczeństwa,
* termostatów i presostatów,
* spustowe,
* sondy poziomu wody,
* pomiarowe.

Wymiennik zaizolowany od zewnątrz wełną termoodporną zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej.

Układ palenisko-kocioł winien posiadać układ, pomiarów, blokad i zabezpieczeń wykonany i odebrany przez UDT na podstawie uzgodnionej i zatwierdzonej przez UDT dokumentacji kotłowej.

**Doprowadzenie powietrza do procesu spalania.**

Powietrze pierwotne, wtórne i trzeciorzędne doprowadzić do palenisk przyużyciu wentylatorów z regulowaną prędkością obrotową.Regulacja ilości powietrza wposzczególnych strefach sterowana przepustnicami z napędem elektrycznym. Pracą wentylatorów i przepustnic steruje automatyka kotła w funkcji obciążenia kotła, podciśnienia w palenisku, zawartości tlenu (%).Zespoły kotłowe wyposażyć należy w układy recyrkulacji spalin włączone w automatykę procesu spalania paliwa.

**Układ usuwania i oczyszczania spalin.**

Spaliny powstałe w paleniskach winny być oczyszczone wstępnie w multicyklonach oraz ostateczniew elektrofiltrze w stopniu umożliwiającym osiągnięcie założonych i wymaganych norm emisji pyłu. Elektrofiltr winien być wyposażony w zespół zasilający umożliwiający płynną zmianę parametrów pracy w przedziale 0-100% mocy z poziomu lokalnego panelu sterowania jak też nadrzędnego

Regulacja wydajności wentylatorów wyciągowych płynnie za pomocą inwertera częstotliwości według algorytmu regulacji powiązanego z regulacją procesu spalania.

Z instalacji oczyszczania spaliny odprowadzane będą do zewnętrznego komina stalowego.

**Układ odpopielania – system suchy.**

Paleniska, kotły, ekonomizery, multicyklony i elektrofiltr wyposażyć należy w mechaniczny system odpopielania umożliwiający odprowadzenie popiołów z paleniska, przestrzeni podrusztowej, systemu oczyszczania spalin i innych urządzeń gdzie będzie powstawał, do kontenera popiołu.

Popiół gromadzony będzie w szczelnie zamykanym pojemniku w pobliżu lub na terenie kotłowni. Zespół przenośników służący do transportu popiołu, powinien zapewniać szczelność i uniemożliwiać wydostawanie się części lotnych do otoczenia.Elementy wykonawcze przenośników popiołu należy zaprojektować ze stali odpornej na ścieranie.

**2.3.5EMISJE**

Emisje zgodne z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z 25 listopada 2015r w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania w warunkach umownych ( temperatura 273k, ciśnienie 101,3 kPa, gazy suche)

- emisja **SO2 ≤ 400 mg/Nm3**

- emisja **NOx ≤ 300 mg/Nm3**

- emisja pyłu **≤ 20 mg/Nm3**

Do pomiaru emisji należy wykonać na czopuchu króćce pomiarowe zgodnie z PN-Z-04030-7:1994.

Do oferty dołączona zostanie charakterystyka sprawności kotła w funkcji mocy oraz wilgotności paliwa, krzywa rozruchu i zatrzymania kotła.

**2.3.6 UKŁAD STEROWANIA**

System sterowania powinien w pełni automatycznie obsługiwać systemy: paleniska, kotła, elektrofiltra, ekonomizera, podawania paliwa oraz usuwania popiołu.

Kotły wraz z paleniskami, elektrofiltr, ekonomizery, system podawania paliwa oraz system usuwania popiołu powinny być podłączone do szaf sterowniczych.Wszystkie systemy powinny być zintegrowane z centralnym systemem SCADA i w pełni zarządzane z poziomu centralnej dyspozytorni. System sterowania musi umożliwiać rejestrację parametrów pracy, rejestrowanie zdarzeń awaryjnych i ostrzeżeń. Wymagane jest aby była możliwość generowania raportów zmianowych z pracy instalacji.

Komputer z systemem SCADA należy umieścić w pomieszczeniu sterowni

**2.3.7. INSTALACJE ELEKTROENEGETYCZNE**

**Roboty swoim zakresem obejmują̨:**

* wykonanie rozdzielnic elektrycznych
* wykonanie w.l.z.,
* wykonanie instalacji elektrycznej obwodów gniazd wtykowych, oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego oraz zasilania urządzeń́ technologii,
* wykonanie instalacji ochrony od porażeń́ elektrycznych, przepięć́ i p.poż.,
* wykonanie instalacji odgromowej,
* wykonanie instalacji oświetlenia terenu,
* wykonanie pomiarów, badań, dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji
* montaż agregatu prądotwórczego z układem automatycznego uruchamiania w przypadku zaniku napięcia. Przyjąć agregat w wykonaniu zawnętrznym Moc agregatu dobrać należy do mocy niezbędnych do pracy urządzeń i pomp w celu zabezpieczenia rozgrzanego kotła i stabilizacji ciśnienia w sieci.

Minimalna moc agregatu do oferty wynosi 100kVa

**Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wszelkie wyłączenia energii elektrycznej, dostawy wody i ciepła wykonawca uzgodni z Inwestorem. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność́ za ochronę̨ przekazanych mu pomieszczeń́ do chwili ostatecznego wykonania robót. Uszkodzone lub zniszczone mienie wykonawca odtworzy i naprawi na własny koszt. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość́ ich wykonania oraz za ich zgodność́ z ST i poleceniami Inspektora.

**Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Wykop rowu pod kabel powinien być́ zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora nadzoru. Zasypanie należy wykonać́ warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać́ ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką̨ wibracyjną. Nadmiar gruntu z wykopu,pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować́ w pobliżu lub odwieźć́ na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora nadzoru.

**Rozdzielnica główna budynku RG**

Rozdzielnica główna RG będzie zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej na parterze budynku. Wszystkie zamki osłon przednich rozdzielnicy maja być zaopatrzone w klucze tego samego rodzaju (jeden numer klucza dla wszystkich szaf).

Na wewnętrznej stronie drzwi powinny zostać́ zamontowane kieszenie A4 do przechowywania schematów rozdzielnic. W pomieszczeniu rozdzielnicy głównej należy umieścić główny schemat zasilania (zgodny z dokumentacją powykonawczą).

**2.3.8 URZĄDZENIA AKPiA**

W związku z realizacją zamówienia Zamawiający wymaga zastosowania następujących klas urządzeń które zostaną zastosowane w instalacji:

* inwertery częstotliwości – Siemens, ABB, Danfoss z panelem graficznym, lub odpowiedników
* liczniki ciepła - liczniki ultradźwiękowe Ultraflow firmy Kamstrup z przelicznikiem typ 602, lub odpowiedników.

Oprócz układu sterowania układami kotłowymi przewidzieć należy automatykę ogólną ciepłowni składającą się z:

 - sterowania temperaturą wody kierowanej do sieci ( regulacja pogodowa)

 - sterowanie zimnym zmieszaniem do regulacji pogodowej

 - sterowania ciśnieniem dyspozycyjnym wody kierowanej do sieci

 - sterowania pompownią obiegową

 - sterowania pompownią stabilizująco uzupełniającą

 - sterowania stacją uzdatniania wody

 - pomiaru ciepła wyprodukowanego w kotłach

 - pomiaru ciepła wysłanego do sieci miejskiej

 - pomiaru ilości wody uzupełniającej

**2.4 UKŁAD POMPOWY KOTŁOWNI BIOMASOWEJ**

 Ciepłownia winna posiadać następujące układy pompowe:

 - układ pomp obiegowych do sieci cieplnej

 -układy mieszania gorącego dla poszczególnych kotłów

- pompy kotłowe ( dopuszcza się zastosowanie pomp kotłowych w połączeniu z gorącym mieszaniem

- pompownia stabilizująco uzupełniająca.

W każdym z obiegów należy zastosować pompę zasilaną z przetwornicy częstotliwości ( falownika) oraz drugą pompę rezerwową bez falownika.

 Wszystkie silniki zastosowane w instalacji kotłowej oraz pompach będą spełniały wymogi normy PN-EN 60034-30-1 i będą w klasie energetycznej IE3.

**2.4.1 UKŁAD STEROWANIA I AUTOMATYKI TECHNOLOGII**

*System automatyki, sterowania i regulacji.*

System sterowania powinien w pełni automatycznie obsługiwać główne systemy: paleniska, kotłów, ekonomizera, podawania paliwa oraz usuwania popiołu.

Kotły wraz z paleniskami, ekonomizer, system podawania paliwa oraz system usuwania popiołu powinny mieć indywidualne szafy sterownicze wraz z wydzielonymi lokalnymi pulpitami sterowniczymi (operatorskie). Dodatkowo wszystkie systemy powinny być zintegrowane z centralnym systemem SCADA i w pełni zarządzalne z poziomu centralnej dyspozytorni. System SCADA powinien być stworzony w oparciu o sterowniki SIEMENS S7, oprogramowanie SCADA SIEMENS, panele operatorskie SIEMENS lub rozwiązania równoważne. System powinien mieć zaszyte algorytmy ostrzegania, procedury bezpieczeństwa, pełną logikę zarządzania procesem wytwarzania w tym i bezpieczeństwa.

System automatyki oraz wizualizacji musi integrować co najmniej następujące systemy:

- system podawania paliwa

- kotły wodne wraz z paleniskami;

- ekonomizer wraz z urządzeniami wspomagającymi,

- system usuwania popiołu;

- pneumatyczny system oczyszczania płomieniówek;

- system sprężonego powietrza.

Wszystkie urządzenia w kotłowni muszą być zautomatyzowane w tym sterowane zdalnie, muszą mieć też łączność między sobą oraz tworzyć jednolity system zarządzania.

Czujniki oraz urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą być przeznaczone do stosowania w przemyśle. .

Wszystkie czujniki, sterowniki, urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą być na etapie projektu zaprojektowane tak, aby działały w pełnym wymaganym zakresie pomiarowym/regulacyjnym.

Wszystkie czujniki, sterowniki, urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, zakłócenia częstotliwości radiowej, statycznych wyładowań oraz na pioruny. Urządzenia, które mogą emitować tego rodzaju zakłócenia powinny być izolowane.

System automatyki oraz SCADA musi posiadać co najmniej protokoły Ethernet i Proﬁbus lub inny równoważny szeroko stosowany w tego typu zastosowaniach protokół.

Wszystkie systemy automatyki i wizualizacji powinny być połączone poprzez fizycznie niezależne połączenia fizyczne oraz sterowniki. Lokalnie każdy system musi mieć wydzielony lokalny operatorski panel sterowniczy.

Dane procesów muszą być zbierane oraz prezentowane przez system w czasie rzeczywistym.

Wszystkie dane, pomiary oraz zdarzenia powinny być zbierane w pliku o formacie umożliwiającym import przez program MS Excel. Wszystkie dane powinny mieć możliwość prezentacji poprzez przeglądarkę internetową w modyfikowalnej formie tekstowej oraz graficznej. System musi automatycznie archiwizować wszelkie dane z ostatnich 6 miesięcy. System musi umożliwiać skopiowanie archiwum na nośniki zewnętrzne.

System automatyki musi być wyposażony w niezależne zasilanie awaryjne 230VAC i/lub 24 V DC.

*Wymagania eksploatacyjne systemu sterowania*

System sterowania pracą kotłowni musi zapewnić uruchomienie, wygaszenie, pełną kontrolę procesu wytwarzania energii, zabezpieczenia, odpowiednią sygnalizację oraz ostrzeżenia zgodnie z wymaganiami producenta kotłów, palenisk oraz ekonomizera kondensacyjnego.

System sterowania we wszystkich trybach pracy ma działać na podstawie zadanego algorytmu.

Wszystkie urządzenia musza mieć swoje paszporty eksploatacyjne wraz z wymaganymi przeglądami, certyfikatami czy też legalizacjami nie starszymi niż 6 miesięcy od produkcyjnego uruchomienia kotłowni.

*System bezpieczeństwa (wyłączenie)*

System sterowania i automatyki musi być zaprojektowany w sposób umożliwiający w przypadku wystąpienia awarii odłączenie i wygaszenie kotłowni według zadanego automatycznego algorytmu. Uruchomienie takiego algorytmu bezpieczeństwa musi być sygnalizowane oddzielnymi układami sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej łącznie z wizualizacją na systemie SCADA przyczyn, które spowodowały awaryjne wyłączenie systemu. System musi być wyposażony w autoryzowany przez uprawnionego operatora mechanizm przerwania wygaszania i przełączenia w tryb powrotu do normalnej pracy. Wszelkie parametry pracy musza być widoczne na wizualizacji w systemie SCADA.

*System sterowania paleniska i kotła:*

System sterowania paleniska i kotła musi zapewnić stabilną regulację mocy w pełnym zakresie obciążenia. System ma zapewnić pełną automatykę w zakresie co najmniej następujących parametrów:

* automatyczną regulację procesu spalania w zależności od ilości O2 w spalinach;
* ciąg w palenisku;
* temperatury wody wychodzącej z kotła;
* temperatury wody powrotnej do kotła.

Odchylenie od zadanej temperatury wody na zadanych zakresach pracy kotła nie może przekroczyć ±3oC. Przekazywane parametry pracy kotła i paleniska w czasie rzeczywistym do centralnego systemu wizualizacji SCADA, który musi umożliwić bieżącą analizę pracy urządzeń.

*Minimalne wymagania w zakresie automatyki oraz zabezpieczeń dla kotła i ekonomizera:*

- manometr w rurze na wejściu do kotła;

- manometr w rurze na wyjściu z kotła;

- termometr w rurze na wejściu do kotła;

- termometr w rurze na wyjściu z kotła;

- czujnik ciśnienia w rurze na wejściu do kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);

- czujnik ciśnienia w rurze na wyjściu z kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);

- czujnik temperatury w rurze na wejściu do kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);

- czujnik temperatury w rurze na wyjściu z kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);

- awaryjnie wysokie ciśnienie w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);

- awaryjnie niskie ciśnienie w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);

- awaryjnie wysoka temperatura w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);

- awaryjnie niski poziom w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);

- niski przepływ przez kocioł (zatrzymanie paleniska oraz kotła);

- regulacja ilości wprowadzanego paliwa do kotła;

- układ p.poż samoczynnego gaszenia zabezpieczający przed cofaniem się płomienia do transportera paliwa;

- pomiar i regulacja podciśnienia w kotle;

- pomiar zawartości tlenu w spalinach i regulację podmuchu;

- pomiar temperatury spalin;

- zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą w kotle mogącą spowodować zniszczenie obmurza i rusztu;

- zabezpieczenie przed automatycznym wprowadzaniem paliwa do wygaszonego kotła;

- zabezpieczenie napędów poszczególnych urządzeń przed przekroczeniem dopuszczalnego obciążenia;

- zabezpieczenie central hydraulicznych przed nadmiernym wzrostem ciśnienia lub temperatury oleju.

*Minimalne wymagania dla wyposażenia dyspozytorni:*

- wizualizacja danych – system SCADA dostępny w komputerach stacjonarnych oraz zdalnie w pełnym zakresie funkcjonalnym na urządzeniach mobilnych;

- archiwizacja danych – co najmniej 6 miesięcy (dodatkowo możliwość zgrania archiwum na zewnętrzne nośniki pamięci);

- ilość komputerów z systemem SCADA w dyspozytorni SCADA: 2 stanowiska wyposażone w komputer oraz po dwa monitory;

 Konfiguracja podglądu SCADA na komputerach operatorskich:

 Monitor Nr.1 – Kocioł i palenisko Nr.1 z systemem podawania paliwa;

 Monitor Nr.2 – Kocioł i palenisko Nr.2 z systemem podawania paliwa;

 Monitor Nr.3 – Pozostałe urządzenia kotłowni, uzdatnianie wody

 Monitor Nr.4 – Rezerwa pod system monitoringu terenu

- miejsce pracy operatora: dwa komputery o specyfikacji co najmniej:

* Procesor min. 4 rdzeniowy;
* RAM min. 4GB;
* HDD SATA III 500GB RAID 1;
* Karta sieciowa 100/1000;
* Grafika min 64MB z dwoma wyjściami;
* Dwa monitory min 24“, 16:9, 1920x1080;
* Napęd DVD/RW;
* Klawiatura, mysz, głośniki;
* System operacyjny Windows;
* Najnowsze wersje SCADA z odpowiednią liczbą licencji na urządzenia i użytkowników;
* UPS zapewniający prace stanowiska co najmniej 60 min.

- odczyty z sterowników, przetworników i liczników energii mają być odwzorowane na pulpitach operatorskich i w centralnym systemie SCADA.

*System SCADA ma dodatkowo wizualizować:*

- ilość wytworzonej energii cieplnej (dla kotłowni oraz oddzielnie dla każdego z kotłów)

- zużycie energii elektrycznej

*System musi umożliwiać sterowanie:*

- wentylatorów podmuchowych powietrza pierwotnego oraz przepustnic regulacyjnych;

- wentylatorów podmuchowych powietrza wtórnego i trzeciorzędnego oraz przepustnic regulacyjnych;

- wentylatorów spalin,

- stacji hydraulicznych popychaczy i klap,

- stacji hydraulicznych rusztów,

- wygarniaczy popiołu z kotła,

- wygarniaczy pyłu z multicyklonów,

- pomp kotłowych,

- zaworów trójdrogowych,

- wygarniaczy paliwa z magazynu – stacji hydraulicznych,

- podajników paliwa zasilającego

– pomp obiegowych

Ponadto na kotłach musza być zamontowane czujniki i urządzenia pomiarowe: fotokomórki poziomu paliwa, czujniki temperatury wody, czujnik temperatury paleniska, czujnik temperatury spalin, sonda pomiaru tlenu w spalinach, czujnik podciśnienia, sonda poziomu wody, termostat bezpieczeństwa, manometr, termometr, presostat braku wody w instalacji p.poż.

W układzie podawania paliwa będą zainstalowane elektroniczne czujniki poziomu (fotokomórki na podczerwień) i wyłączniki krańcowe, które sterują pracą układu.

Układ sterowania częścią technologiczną obsługiwany sterownikiem PLC współpracujący z wizualizacją SCADA.

Lokalnie zainstalować panel dotykowy min. 10” na którym będzie można obserwować podstawowe parametry pracy oraz sterować pracą części technologicznej. Panel będzie obsługiwany w sytuacji uszkodzenia systemu SCADA.

SCADA udostępnia dane z nowych urządzeń technologicznych takich jak: liczniki ciepła nowego kotła, liczniki energii elektrycznej, stan pracy pomp, położenie zaworów itp.

System wykonuje raporty dobowe z pracy ciepłowni. Raport dobowy zawiera zestawienie godzinowe podstawowych parametrów pracy (między innymi):

* ilość energii z kotła,
* ilość energii z kotłowni,
* ilość pobranej energii elektrycznej dla całej nowej instalacji,
* przepływ chwilowy z w/w liczników,
* temp zasilania i powrotu z w/w liczników,
* moc chwilową z w/w liczników.

 Wykonawca przekaże wszystkie kody źródłowe licencje i programy wykorzystane w systemie sterowania i wizualizacji części technologicznej Zamawiającemu. Dopuszcza się ograniczenie dostępu Inwestora do w/w programów na okres gwarancji. Po okresie gwarancji kody źródłowe programu sterującego częścią technologiczną oraz wizualizacją procesu w całości wraz z hasłami dostępu i niezbędnymi kodami zostaną przekazane Zamawiającemu.

Zamawiający otrzyma jak w przypadku układu sterowania kotła wykaz niezbędnych danych (adres sterownika i rejestry dotyczące części technologicznej) do komunikacji ze sterownikiem poprzez protokół MODBUS TCP/IP (inny możliwy po uzgodnienia z Zamawiającym) w celu ich przetwarzania w posiadanym systemie SCADA lub innych zastosowań np. udostępnienia danych na stronie internetowej.

**2.5. WARUNKI REALIZACJI ROBÓT**

1. Kotłownię należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego oraz polskimi normami. Uzyskanie wszelkich zaświadczeń , uzgodnień i dopuszczeń oraz przeprowadzenie badań i prób z udziałem UDT obciąża Wykonawcę . Na wykonane elementy kotła uzyskać poświadczenia UDT.
2. Dostawy kotła zrealizować na podstawie dokumentacji opracowanej przez uprawnionego projektanta i zaakceptowanej przez Zamawiającego. Montaż kotła wykonać zgodnie z tą dokumentacją.
3. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać dokumenty pozwalające stwierdzić ich rok produkcji. Kompletacja dostaw oraz rozpoczęcie robót montażowych może nastąpić po wcześniejszym przedłożeniu i akceptacji dokumentacji technicznej spełniającej obowiązujące przepisy prawa.
4. Materiały i urządzenia zastosowane winne być nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku rozpoczęcia prac lub roku poprzednim i posiadać wymagane certyfikaty
5. Roboty prowadzić zgodnie z warunkami realizacji robót budowlanych określonymi *Ustawą Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.* (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)
6. Pomiary energetyczne kotła wykonać zgodnie z normą PN-EN 12952-15:2006 „Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 15: Badania odbiorcze”.
7. Pomiary stężenia substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza (SO2, NO2, CO, pył) wykonać zgodnie z normą PN-ISO 10396:2001 „Odpylacze kotłowe – wymagania i badania montażowe i odbiorcze”.
8. Pomiary emisji zanieczyszczeń gazowych wykonać zgodnie z zachowaniem warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 30.10.2014 w sprawie wykonywania pomiarów emisji zanieczyszczeń przenośnymi analizatorami spalin.
9. Pomiary zanieczyszczeń pyłowych wykonać zgodnie z normą PN-Z-04030-07.94 „Pomiar stężenia i strumienia pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną”.
10. Emisja hałasu do środowiska wynikająca z budowy obiektu nie spowoduje zwiększenie hałasu zewnętrznego. Hałas i wibracje scharakteryzowane przez równoważony poziom dźwięku A na zewnątrz obszaru przeznaczonego pod tereny usługowe i przemysłowe, powinien wynosić mniej niż dopuszczalny poziom hałasu dla terenu, określony w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 01.10.2012 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
11. Na etapie budowy zapewnić zminimalizowanie oddziaływania przedsięwzięcia poprzez:
* odpowiedni dobór maszyn budowlanych o niewielkiej emisji zanieczyszczeń i hałasu, posiadających wysokiej klasy tłumiki,
* eliminację zbędnych źródeł zanieczyszczeń i hałasu – wyłączanie silników urządzeń nie pracujących w danej chwili,
* ograniczenie czasu pracy sprzętu powodującego największy poziom hałasu do pory dziennej tj. godz. 6.00 – 22.00,
* selektywną zbiórkę odpadów,
* używanie maszyn i pojazdów sprawnych technicznie,
* właściwe wykonawstwo, nadzór oraz odbiory robót zanikowych i odbiór końcowy gwarantujący odpowiednią jakość i bezpieczeństwo przedsięwzięcia.
* zaplecze budowy, na którym będzie parkował sprzęt budowlany, zostanie zorganizowane na terenie utwardzonym lub zabezpieczonym warstwą nieprzepuszczalną. Stan sprzętu budowlanego będzie na bieżąco monitorowany aby zminimalizować potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego.

**3. ZAKRES - SIECI I WĘZŁY CIEPLNE**

**3.1 WĘZŁY CIEPLNE**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **Lp.** | **Adres węzła** | **Nr węzła** | **UWAGI** |
| 1 | **Ośrodek Szkolno-Wychowawczy dla Dzieci Głuchych ul. Słowiańska 2** | **W-20** | **Wymienniki JAD** |
| 2 | **Powiatowy Urząd Pracy ul. Armii Krajowej 30** | **W-80** |  |
| 3 | **Środowiskowy Dom Samopomocy ul. Armii Krajowej 26** | **W-90** | **Wymienniki JAD** |
|  |  |  |  |

**3.1.1. MATERIAŁY**

Zaoferowane urządzenia i materiały muszą być fabrycznie nowymi, nie pochodzącymi z leasingu ani nie używanymi w jakikolwiek inny sposób oraz muszą pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta węzłów. Weryfikacja tego wymogu zostanie przeprowadzona na etapie dostawy węzłów.

Węzły powinny posiadać oznakowanie zgodności CE i spełniać wymogi ustawy z dnia 15.12.2006r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw Dz.U. dnia 29.12.2006 r., Dz.U. 06.249.1834.

Węzeł kompaktowy - wg opisu technicznego dokumentacji projektowej i „Zestawienia urządzeń i armatury w węźle”.

Wymagana jest dostawa węzła kompaktowego spełniającego warunki:

montowanego (składanego) w fabryce producenta węzłów,

dostarczanego w całości, jako wyrób gotowy do podłączenia ,

zaopatrzonego w Dokumentację Techniczno - Ruchową,

zawierającego oświadczenie producenta o wytworzeniu węzła zgodnie z obowiązującymi normami.

Wymaga się, aby węzły były wykonane na konstrukcji umożliwiającej podział węzła na moduły (np. możliwość odkręcenia modułu zasilania wysokich parametrów).

Konstrukcja węzła musi umożliwiać swobodny dostęp do zainstalowanych urządzeń, celem ich obsługi, wymiany lub naprawy.

Konstrukcja (podstawa) węzła ma być wykonana z zamkniętych profili stalowych ocynkowanych lub malowanych proszkowo.

Konstrukcja węzła powinna być tak zaprojektowana, aby zainstalowane wymienniki nie były obciążone na króćcach – konieczne jest zastosowanie podstawy wsporczej pod wymiennikiem.

W celu umożliwienia prawidłowego wypoziomowania konstrukcji nośnej węzła należy zastosować regulowane (poprzez gwint) nóżki wykonane ze stali nierdzewnej.

Rozdzielnica elektryczna powinna posiadać obudowę z klasą IP66 i być wyposażona w zabezpieczenia: zwarciowe, różnicowo-prądowe (ΔIN = 30 mA), łączniki pracy pomp, z możliwością wyboru systemu sterowania (auto, ręcznie), sygnalizację stanu pracy pomp, wyłącznik rozdzielnicy.

Osobne prowadzenie przewodów sygnałowych (kable ekranowane) i zasilających.

Automatyka węzła (regulator pogodowy, czujniki temp.) wraz z elementami wykonawczymi (zawory regulacyjne, napędy) jednego producenta. Ze względu na ograniczone możliwości kadrowe nie dopuszcza się do stosowania sterowników swobodnie programowalnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2013.492) ze względu na ograniczenie eksploatacji ciepłociągów do temperatury max 40ºC węzeł o konstrukcji stojącej musi posiadać kompletną izolację tzn. wyposażony w łupiny izolacyjne z pianki  PUR  odpornej na temp. minimum 125˚C i współczynniku λ≤0,029W/mK. Zaleca się zastosowanie izolacji wielokrotnego użytku zabezpieczonej pierścieniami blokującymi lub klamrami stalowymi w taki sposób, aby jej wielokrotny montaż i demontaż nie spowodował uszkodzeń pianki i klamr zamykających. Całość węzła należy zaizolować gotowymi kształtkami przystosowanymi do poszczególnych urządzeń węzła, takich jak, rurociągi, zawory kulowe, filtry siatkowe, zawory regulacyjne, kolana rur. Wymienniki i pompy wg oryginalnej izolacji producenta tych urządzeń.

W celu weryfikacji wymagane jest załączenie karty katalogowej dla wszystkich elementów izolacji.

Producent węzłów musi posiadać normę ISO 9001 w zakresie jakości produkcji węzłów cieplnych, ponieważ system ten zapewnia zachowanie wymaganej jakości zamawianych kompaktowych węzłów cieplnych i powtarzalności produkcji tych węzłów oraz normy ISO 14001 w zakresie systemu zarządzania projektowanie i wytwarzanie węzłów cieplnych. Zarządzanie środowiskowe dotyczy planowania, organizowania, motywowania i kontroli działań, w wyniku czego ulega zmniejszeniu negatywny wpływ organizacji na środowisko. Producent węzłów musi posiadać stosowne uprawnienia do oznaczania swoich wyrobów znakiem zgodności CE, który dopuszcza urządzenie do obrotu na terenie UE. Wykonawca wystawiający deklarację zgodności CE potwierdza, że w jego firmie proces przygotowania produkcji kompaktowego węzła jak i jego produkcja odbywa się ściśle wg  ustawy z dnia 15.12.2006 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw Dz. U. dnia 29.12.2006 r., DZ.U. 06.249.1834 z późniejszymi zmianami. Producent węzłów spełnia wymagania określone w normie zharmonizowanej z Dyrektywą PED tj. PN-EN 13480 dotyczące przemysłowych instalacji rurociągowych i zamocowań, łącznie z systemami bezpieczeństwa, wykonanych z materiałów metalowych, mając na względzie zapewnienie bezpiecznej eksploatacji. Zamawiający wymaga, aby kompaktowe węzły cieplne posiadały znak CE, ponieważ Wykonawca bierze wtedy odpowiedzialność za produkt zgodnie z ustawą. (Wymagane załączenie aktualnego certyfikatu CE nadanego przez jednostkę Notyfikacyjną).

Ze względu na obecne doświadczenia Zamawiającego oraz zróżnicowane wielkości pomieszczeń i dróg transportu węzła wymagana jest wizja lokalna we wszystkich pomieszczeniach węzłów, jako warunek konieczny przystąpienia do przetargu.

**3.1.2. WYMIENNIKI**

Wymienniki c.o. **płytowe oraz we wskazanych węzłach płaszczowo-rurowe typu JAD**

wymienniki muszą posiadać podstawę umożliwiającą instalację wymiennika na konstrukcji wsporczej węzła,

nie dopuszcza się stosowania wymienników z króćcami do wspawania - dotyczy króćca bezpośrednio wychodzącego z wymiennika,

wymienniki muszą być wyposażone w zawory odcinające umożliwiające demontaż wymiennika,

w celu ograniczenia strat ciśnienia na króćcach wymiennika wymagana minimalna średnica króćca DN25mm,

w przypadku awarii wymiennika producent musi zagwarantować podjęcie reakcji serwisowej w terminie do 24 godzin od daty otrzymania pisemnego zawiadomienia,

maksymalne ciśnienie nominalne min. 16 bar,

na karcie doboru wymienników powinny znajdować się:

szkic wymiennika wraz ze schematem podłączeń wymiennika,

wymiary wymiennika,

klasa wymiennika zgodna z PED (klasyfikacja wymienników ciepła na kategorie wg Dyrektywy dotyczącej Urządzeń Ciśnieniowych (PED) 97/23/EC).

**3.1.2. Elektroniczny regulator pogodowy – wymagania:**

Funkcja uzupełniania zładu automatyczna z powrotu wody sieciowej z wodomierzem skrzydełkowym wody ciepłej realizowany poprzez regulator pogodowy z przetwornikiem ciśnienia i zaworem elektromagnetycznym dla obiegu c.o. Zabezpieczenie uzupełnienia zładu ciśnieniowe oraz czasowe realizowane przez regulator pogodowy.

Parametry regulatora:

zasilanie: sieć jednofazowa 230V, - wykonanie zasilenia elektrycznego węzłów

blokady nastaw przed ingerencją osób niepowołanych poprzez wyjęcie blokady regulatora w postaci odpowiedniego klucza aplikacji,

dopuszczalna temperatura otoczenia do 55oC,

stopień ochrony obudowy min. IP 41,

dla kanału c.o. typ regulacji / regulacja PI,

sygnały wejściowe czujników temp.: Pt 1000 (1000W/0oC),

automatyczna kontrola poprawnej pracy czujników,

sygnały wyjściowe:

triakowe wyjście krokowe z obciążalnością styków min. 0,2A przy napięciu 230Va.c., do sterowania zaworami,

dwustawne wyjście przekaźnikowe z obciążalnością styków 2A, przy napięciu 230V,  do sterowania pompą,

zabezpieczenie siłowników przy pracy zaworów w pobliżu punktu zamykającego,

przejrzystość i łatwość programowania przygotowanego w języku polskim wraz z możliwością obsługi bezpośrednio z panelu regulatora,

wyświetlacz do odczytu parametrów programowanych i regulowanych, ich wartości, stanu regulatora i zaprogramowanych funkcji lub stanu elementów wykonawczych sterowanych przez regulator,

możliwość komunikacji z licznikiem ciepła/przepływomierzem poprzez zaciski wejść impulsowych i zaciski magistrali M-bus wyprowadzone bezpośrednio z obudowy regulatora,

ograniczenie przepływu/mocy w zależności od temperatury zewnętrznej ustawiane dla c.o., i stałowartościowe dla c.w.u. Działanie ogranicznika typ PI (proporcjonalno-całkujące).

możliwość odczytu nastawionej wartości ograniczenia przepływu/mocy i przepływu/mocy aktualnego na wyświetlaczu regulatora,

system monitoringu węzłów cieplnych z wykorzystaniem komunikacji w protokole Modus RTU (RS485) lub w protokole Modbus TCP poprzez gniazdo Ethernetowe - obie możliwości wbudowane w regulator pogodowy,

ograniczenie temperatury powrotu zależne od temperatury zewnętrznej,

możliwość łatwego rozszerzenia funkcjonalności regulatora o dodatkowe wejścia/wyjścia: 6 dodatkowych wejść konfigurowalnych, 2 wejścia licznikowe (impulsów), 4 wyjścia przekaźnikowe, 3 wyjścia analogowe 0-10V,

harmonogram tygodniowy indywidualnie dla każdego dnia tygodnia i obiegu oraz plan świąteczny,

automatyczna zmiana czasu z zimowego na letni i odwrotnie,

podtrzymanie zegara w przypadku zaniku napięcia, przez co najmniej 72 godziny. Ustawione w regulatorze parametry pamiętane są trwale nawet bez zasilania,

funkcja okresowego ćwiczenia pompy i zaworu regulacyjnego (uruchamiania) w celu uniknięcia zablokowania,

funkcja rejestrowania temperatur z podłączonych czujników temperatury. Rejestracja z 4 dni tzn. aktualny dzień i trzy pełne doby wstecz. Wyniki wyświetlane w postaci wykresu graficznego bezpośrednio na wyświetlaczu bez potrzeby dodatkowego osprzętu (np. komputera),

funkcje alarmowe wyzwalające załączenie styków przekaźnika alarmu od wystąpienia sytuacji alarmowej regulowanej temperatury lub kontrolowanego ciśnienia. Skalowanie ustawiane w regulatorze,

funkcja przeciwzamrożeniowa z ustawialnymi parametrami załączenia pompy od temperatury zewnętrznej i otwarcia zaworu regulacyjnego od temperatury w rurociągach.

przegląd na wyświetlaczu odczytów wartości temperatur z wszystkich wejść czujników temperatury,

możliwość automatycznego uzupełniania zładu w połączeniu z odpowiednią aplikacją wraz z kontrolą czasowa i ciśnieniową procesu.

**3.1.4. Zawory regulacyjne gwintowane o parametrach:**

ciśnienie nominalne 1,6MPa,

temperatura maksymalna 150°C,

max. ciśnienie zamykające min 10 bar,

odciążony hydraulicznie,

charakterystyka zaworu split,

normalnie otwarty,

gniazdo zaworu ze stali nierdzewnej,

**Napędy 3 punktowe dla c.o. o parametrach:**

napęd elektromechaniczny,

bezpośredni i prosty montaż siłownika na zaworze bez dodatkowych elementów pośredniczących (np. adapterów, łączników itp.),

napięcie zasilania 230 V a.c.,

temperatura otoczenia 55°C,

IP 54,

zabezpieczenie przeciążeniowe siłownika w przypadku zablokowania zaworu,

możliwość ręcznego ustawienia zaworu za pomocą pokrętła na siłowniku,

po zdemontowaniu siłownika z zaworu zawór musi pozostać w pozycji pełnego otwarcia,

regulacja płynna, sygnał sterujący trójpunktowy (trójwartościowy).

**Zawory różnicy ciśnień i przepływu min PN16 o parametrach:**

różnica ciśnień nastawialna w zakresie np. 0.2 – 1 bar,

zawory odciążone ciśnieniowo lub dopuszczalne Dp na zaworze dla DN15-25 min 12 bar, dla DN32-50 min 16 bar,

przeciek zaworu do 0.5 % Kvs,

gniazdo ze stali nierdzewnej/grzyb z metalu nie ulegającemu korozji,

mierniczy spadek ciśnienia =0,2bar,

montaż na rurociągu powrotnym.

należy do każdej średnicy regulatora różnicy ciśnień i przepływu przyporządkować odpowiednie wartości Kvs

|  |  |
| --- | --- |
| DN | Kvs |
| 15 | 1,6; 2.5; 4 |
| 20 | 6,3 |
| 25 | 8.0 |
| 32 | 10 |
| 40 | 20 |
| 50 | 25 |

**3.1.5. Elementy pomiarowe:**

termometry proste lub kątowe,

manometry wskazówkowe,

wodomierze wielostrumieniowe,

ciepłomierze ultradźwiękowe – preferowane zgodne z systemem obecnie zamontowanym Kamstrup

Liczniki Ciepła winne być wyposażone w system zdalnego (bezprzewodowego) odczytu danych. Dane ciepłomierzy winny mieć możliwość odczytu zdalnie bez konieczności wchodzenia do budynków, w których są zainstalowane. Należy zaoferować system odczytu radiowego w standardzie Wireless M- Bus lub równoważny gwarantujący pewność i bezpieczeństwo danych oraz minimalizację czasu odczytu. System winien zawierać wszystkie niezbędne elementy do uruchomienia i pracy.

**3.1.6. Rurociągi**

Po stronie wody sieciowej stosować rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie, po stronie wody instalacyjnej centralnego ogrzewania stosować rury stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244, łączone przez spawanie.

Przy przejściach przez przegrody konstrukcyjne (ściany, stropy) przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych. Przewody należy mocować do ścian i stropów za pomocą haków lub uchwytów. Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać dla rur stalowych czarnych zgodnie z instrukcją KOR-3A, czyścić rury ręcznie szczotkami stalowymi z odrdzewieniem, malować dwukrotnie farbą kreodurową.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury poddawane tzw. odbiorowi, oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas w oddzielnych stosach.

Pozostałe urządzenia i materiały węzła wg opisu technicznego dokumentacji projektowej i „Zestawienia urządzeń i armatury poza węzłem”.

**Połączenia rur instalacyjnych węzła ciepłowniczego**

**Połączenia gwintowane – strona wtórna węzła**

Połączenia gwintowane stosować się do przewodów z rur stalowych instalacyjnych typu średniego i ciężkiego przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPai temperaturze 115 °C, jak również z armaturą gwintowaną i przyrządami kontrolno-pomiarowymi. Gwinty na końcach rur winny być nacięte i odpowiadać odpowiedniej normie. Dokładność nacięcia sprawdza się poprzez nałożenie odpowiedniej złączki.

Połączenia gwintowane uszczelnia się za pomocą taśmy teflonowej, konopi lub odpowiedniej pasty.

**Połączenia spawane**

Połączenia spawane winny być wykonywane dla rurociągów ciśnieniowych. Spawanie i szczepienie rurociągów winny być wykonane przez spawaczy z odpowiednimi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego. Podczas spawania temperatura spawania nie powinna być mniejsza od zera. Dopuszcza się wykonywanie spawania rurociągów klasy 4 w temperaturze -5°C elementów ze stali niskostopowej i o zabezpieczonych złączach przed wpływem warunków atmosferycznych i przed szybkim stygnięciem.

Przy spawaniu stali stopowych skłonnych do hartowania się elementów o dużej grubości należy stosować technologię z podgrzewem wstępnym i dogrzewaniem.

**3.1.7. Montaż**

**Montaż rurociągów**

rurociągi stalowe łączone będą przez spawanie,

przed układaniem przewodów należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,

rurociągi należy montować na wspornikach lub uchwytach tak, aby nie obciążały króćców przyłączeniowych do armatury,

powrotny rurociąg powinien znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą,

przewody w miejscach przejścia należy prowadzić na wysokości min. 2,0 m licząc od spodu izolacji cieplnej.

**Montaż urządzeń**

urządzenia powinny być montowane w miejscu określonym w projekcie, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w instrukcjach montażu i obsługi,

urządzenia powinny być montowane w taki sposób, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi,

wymienniki ciepła należy montować za pomocą połączeń rozłącznych od strony sieci ciepłowniczej i instalacji,

pompy powinny być zamontowane w sposób zabezpieczający przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku i instalację. W zestawach wielopompowych równoległych między króćcem tłocznym pompy a zaworem odcinającym powinien być zamontowany zawór zwrotny. Na króćcach ssawnym i tłocznym pomp lub na rozdzielaczach należy zamontować manometry,

odmulniki i filtry należy instalować na rurociągu zasilającym z sieci ciepłowniczej przed elementem redukującym parametry nośnika ciepła dla węzłów bezpośrednich i wymiennikowych oraz na rurociągu powrotnym z instalacji centralnego ogrzewania.

w celu umożliwienia oczyszczenia, remontu lub wymiany odmulnika i filtra należy zapewnić możliwość wyłączenia ich za pomocą zaworów odcinających,

zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności,

płukanie próby i rozruch instalacji oraz urządzeń wykonać zgodnie z „Wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru” t II oraz DTR urządzeń w obecności wykonawcy i użytkownika,

instalacje przewidziane w projekcie zabezpieczające prace węzła ciepłowniczego muszą być sprawne i okresowo poddawane przeglądom i konserwacji,

na ssaniu i tłoczeniu pomp należy zamontować manometry,

zastosowane urządzenia muszą posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności.

**Montaż armatury**

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia i czy armatura jest wewnątrz czysta,

armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem przepływu czynnika w przewodzie,

armatura i osprzęt powinny być montowane tak, aby ich ciężar nie był przenoszony na rurociągi,

aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości działania, w miejscach łatwo dostępnych i w sposób zabezpieczający przed przypadkowym jej uszkodzeniem.

**3.1.8. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi należy zabezpieczyć przed korozją.

zgodnie z metodami podanymi w PN-70/H-97051 „Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne”, podłoże należy przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości wg PN-70/H-97050 „Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania”,

z uwagi na zawartość w farbach palnych i toksycznych składników, podczas malowania należy przestrzegać obowiązujące przepisy p. poż. i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

**3.1.9. Wykonanie izolacji ciepłochronnej**

Rurociągi poza węzłem kompaktowym zaizolować należy otulinami termoizolacyjnymi z płaszczem ochronnym,

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu urządzenia lub odcinka rurociągu, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Rurociągi poza węzłem kompaktowym należy zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z płaszczem ochronnym o grubościach podanych w poniższej tabeli (minimalne grubości izolacji na przewodach sieci ciepłowniczej, instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach z temperaturą obliczeniową t>12oC.)

|  |  |
| --- | --- |
| Średnica nominalna rurociągu DN | Grubość obliczeniowej warstwy izolacji (mm) przy temperaturze przesyłanego czynnika |
| Sieć 130/70 oC zasilanie | Sieć 130/70 oC powrót | Inst. c.o. 90/70 oC zasilanie | Inst. c.o. 90/70 oC powrót |
| 25 | 30 | 30 | 20 | 20 |
| 32 | 35 | 35 | 25 | 25 |
| 40 | 40 | 40 | 25 | 25 |
| 50 | 40 | 40 | 25 | 25 |
| 65 | 45 | 45 | 30 | 30 |
| 80 | 50 | 50 | 35 | 35 |
| 100 | 55 | 55 | 40 | 40 |
| 125 | 60 | 60 | 45 | 45 |

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/M-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

**3.1.10. Wykonanie robót**

**Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane węzły ciepłownicze.

**Roboty demontażowe**

Roboty demontażowe w poszczególnych węzłach opisane są w projektach technicznych.

Wymagania odnośnie robót demontażowych:

demontaż rurociągów i urządzeń w węźle cieplnym wykonywany będzie bez odzysku elementów (z wyjątkiem urządzeń które w dokumentacji projektowej zostały opisane jako urządzenia do wykorzystania),

**Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót wykonywania węzła cieplnego należy mieć przygotowane czyste podłoże betonowe. Przed przystąpieniem do robót wykonywania wentylacji należy uzupełnić tynki na ścianach pomieszczenia.

**Ogólne prace budowlano – montażowe**

Prace budowlano-montażowe w poszczególnych węzłach opisano w projektach technicznych.

Dotyczą one m.in.:

wykonania oświetlenia elektrycznego, gniazda wtykowego, podlicznika elektrycznego,

wykonania wentylacji pomieszczeń węzła cieplnego,

wyrównania ścian i stropów, a następnie pomalowania,

wyrównania posadzki za pomocą szlichty cementowej,

wykonania kanalizacji.

**Badanie i odbiór**

Badania odbiorcze węzła powinny być prowadzone w zakresie i według metodyki określonej PN-B-02423 z podziałem na badania przy odbiorach częściowych i odbiorze końcowym. Ponieważ norma nie precyzuje metodyki niektórych badań istotnych dla oceny wykonawstwa i funkcjonowania węzła, w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne: Węzły ciepłownicze uszczegółowiono zakres niektórych badań obejmujących m.in.:

badania szczelności węzła w stanie zimnym, które należy przeprowadzić przy zamkniętej i zaślepionej głównej armaturze odcinającej węzeł od źródła ciepła i instalacji odbiorczych, kolejno dla każdego wydzielonego obiegu funkcyjnego,

próby szczelności na zimno po stronie wody grzejnej ze źródła ciepła powinna być przeprowadzona dla ciśnienia próbnego, którego wartość powinna być określona przez projektanta,

próby szczelności na zimno po stronie czynników ogrzewanych zasilających instalacje powinny być przeprowadzane dla ciśnienia próbnego określonego dla tych instalacji (przez projektanta),

Protokoły wykonanych badań odbiorczych powinny stanowić załącznik do końcowego protokołu odbioru węzła. Węzeł ciepłowniczy powinien być przedstawiony do odbioru po spełnieniu określonych warunków, w tym m.in.:

zakończeniu wszystkich robót montażowych,

wypłukaniu, napełnieniu wodą i odpowietrzeniu wszystkich obiegów funkcyjnych,

dokonaniu badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,

zakończeniu uruchamiania węzła obejmującego w szczególności regulację montażową oraz badania na gorąco w ruchu ciągłym, podczas którego źródło ciepła zasilające węzeł zapewniało założone parametry czynnika grzewczego.

**3.2. SIECI CIEPLNE**

 Sieci cieplne i przyłącza do węzłów cieplnych wykonać należy w układzie docelowym zasilania z nowej ciepłowni opalanej zrębkami, tj przewód zasilający po prawej stronie w rzucie z góry. Prace budowlane związane z budową sieci i węzłów należy prowadzić z uwzględnieniem konieczności zapewnienia ciągłości dostawy ciepła w okresie sezonu grzewczego. W przypadku braku możliwości podania ciepła z nowobudowanej ciepłowni należy przewidzieć tymczasową zamianę zasilania i powrotu w obecej kotłowni Składowa 3A dla tymczasowego zasilenia nowych i przełączonych odbiorców.

**3.2.1. Stosowane materiały**

Materiały do wykonania robót zostały szczegółowo opisane w dokumentacji projektowej. Wszystkie sieci zostały obliczone i sprawdzone pod względem wytrzymałościowym w oparciu o wytyczne technologii preizolowanych. Zamawiający dopuszcza zastosowanie systemów rur preizolowanych, które będą spełniały warunki określone w SIWZ i niniejszym dokumencie.

W przypadku istotnych zmian, które będą wymagały zmiany pozwolenia na budowę obowiązkiem wybranego Wykonawcy jest opracowanie zamiennego projektu budowlanego oraz uzyskanie wszelkich wymaganych decyzji i uzgodnień, w tym pozwolenia na budowę. Nie dopuszcza się zmiany trasy ani geometrii sieci wynikających z projektu budowlanego.

Cała sieć musi być wykonana na systemie preizolowanym jednego producenta, gdyż Zamawiający nie dopuszcza łączenia systemów preizolowanych.

**Rurociągi**

Sieć należy wykonać w technologii rur preizolowanych dla podziemnych sieci wody grzejnej, zgodnych z PN-EN 253, 448, 488, 489.

System powinien się składać, z rury stalowej połączonej z poliuretanową izolacją i zewnętrznym płaszczem z polietylenu PE-HD (o dużej gęstości) bezpośrednio wytłaczanym na izolację poliuretanową. Zaleca się, aby rura preizolowana w zakresie średnic stalowych od DN 25 – 350 posiadała warstwę antydyfuzyjną wykonaną z foli aluminiowej zmniejszającą straty ciepła w okresie eksploatacji sieci cieplnej. Odcinki proste rur preizolowanych powinny spełniać wymagania normy PN - EN 253.

Do izolacji połączeń spawanych rur preizolowanych zaprojektowano mufy termokurczliwe radiacyjnie sieciowane (na całej długości)

**Stalowa rura przewodowa**

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom norm:

PN-EN 13941:2006 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

PN-EN 253:2009 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

**Inne wymagania:**

nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,

dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem wykonanych ze stali gatunku P235GH, wg PN-EN 10217-1,

końce wszystkich rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996,

rury stalowe muszą posiadać świadectwo odbioru zgodne z PN-EN10204 3.1,

nie dopuszcza się stosowania rur o innych długościach niż 6 m, 12 m,

tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić +15/-0 mm,

w celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce śrutowania za pomocą śrutu stalowego,

nie dopuszcza się czyszczenia rur stalowych jedynie poprzez piaskowanie.

**Rura osłonowa i izolacja cieplna**

Rura osłonowa z polietylenu PE-HD wysokiej gęstości musi spełniać wymagania normy PN-EN 253.

Producent rur preizolowanych musi posiadać badania żywotności systemu poliuretanowego wykonane zgodnie z normą PN-EN 253 wykazujące trwałość sztywnej pianki izolacyjnej minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +135°C. Wykonawca wraz z ofertą powinien przedstawić wyniki badań ży­wotności systemu poliuretanowego wykonane zgodnie z normą PN-EN 253 przez niezależną instytucję badawczą. W/w trwałość sztywnej pianki izolacyjnej (temperatura) musi być również zawarta w aktualnej aprobacie technicznej, którą należy załączyć do oferty.

Producent rur preizolowanych musi posiadać badania współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ50 w temperaturze +50°C wykazujące współczynnik przewodzenia ciepła nie większy niż 0,024 W/mK przed starzeniem, natomiast po starzeniu nie większy niż 0,026 W/mK, przy gęstości pianki na rurze preizolowanej nie mniejszej niż 60 kg/m3. Wykonawca wraz z ofertą musi przedstawić świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej własnej produkcji, przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium, wykonane zgod­nie z wymaganiami normy PN-EN 253.

**System alarmowy**

Rury preizolowane powinny posiadać przewody instalacji alarmowej impulsowej. System alar­mowy powinien być zdolny wykryć i umożliwić zlokalizowanie wystąpienia najmniejszych prze­cieków z rury stalowej, poprzez pomiar wielkości oporu elektrycznego pomiędzy przewodami miedzianymi, a stalową rurą przewodową.

Zamawiający wymaga aby w każdej dostarczonej rurze preizolowanej i wszystkich kształt­kach preizolowanych były zamontowane 2 przewody instalacji alarmowej impulsowej.

**Kształtki i inne elementy preizolowane**

**Łuki (kolana):**

W dokumentacji projektowej przyjęto kolana preizolowane prefabrykowane.

W celu zmniejszenia ilości połączeń mufowych dopuszcza się wykonanie kolan do średnicy płaszcza hdpe dn315 za pomocą złączy kolanowych termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie. Do oferty należy dołączyć badanie złącza mufowego wykonane zgodnie z norma PN-EN489 przez akredytowane laboratorium.

**Trójniki (odgałęzienia)**

Trójniki przewidziano preizolowane prefabrykowane prostopadłe z odgałęzieniem górnym.

**Zwężki**

Dopuszcza się do stosowania wyłącznie symetrycznych preizolowanych zwężek stalowych.

**Złącza**

Złącza mufowe muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489.

Dopuszcza się do wykonania sieci mufy termokurczliwe usieciowane radiacyjnie z wkładka aluminiowa umieszczoną miedzy pianka PUR a materiałem mufy oraz mufy zgrzewane elektrycznie. Mufy muszą być izolowane płynna pianką poliuretanową.

Do oferty należy dołączyć badanie złącza mufowego wykonane zgodnie z norma PN-EN489 przez akredytowane laboratorium.

**Armatura odpowietrzająca, odwadniająca i odcinająca**

Zaprojektowano preizolowaną armaturę, spełniającą wymagania normy PN-EN 488:2015-12.

Stosowana preizolowana armatura odcinająca powinna być przystosowana do pracy przy osiowych naprężeniach ściskających (w prostych odcinkach rur) do 300 MPa.

Armatura na odwodnieniach i odpowietrzeniach musi posiadać korpus i końcówki ze stali nierdzewnej (potwierdzone pisemnie wraz z ofertą).

Armatura na odpowietrzeniach i odwodnieniach w górę musi posiadać dodatkowe uszczelnienie za pomocą nierdzewnej zaślepki gwintowanej. Armaturę do zamontowania na odpowietrzeniach i odwodnieniach niezbędną przy realizacji zadania, dostar­czy Wykonawca robót.

**Oznakowanie**

Znakowanie wyrobu powinno umożliwić bezpośrednie zidentyfikowanie:

producenta wyrobu (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),

datę produkcji (rury osłonowej i wyrobu preizolowanego),

nominalne wymiary (średnicę, grubość ścianki),

gatunek i rodzaj materiału (rury przewodowej i osłonowej).

**Inne**

piasek na podsypkę i obsypkę rur,

taśma identyfikacyjna,

poduszki kompensacyjne,

rury stalowe zabezpieczone antykorozyjnie zastosowane przy przejściu rurociągów sieci cieplnej pod jezdniami metodą rozkopu lub przecisku,

płozy montażowe do rur osłonowych i manszety uszczelniające.

**3.2.2. Wykonanie robót**

**Wymagania ogólne**

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, obowiązującymi przepisami prawnymi i normami, Warunkami ITB Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych, poleceniami Inspektora Nadzoru i zasadami wiedzy budowlanej. Przy montażu przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych – rur, urządzeń i armatury oraz wymagań bhp i ppoż.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych Wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową oraz zapoznać się z występującymi na terenie budowy urządzeniami podziemnymi i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad wykonanych robót.

**Obsługa geodezyjna**

Wykonawca robót zapewni kompleksową obsługę geodezyjną i poniesie jej koszty, obsługa geo­dezyjna winna obejmować między innymi:

wytyczenie trasy projektowanej sieci w terenie z wyznaczeniem „reperu roboczego" i podaniem rzędnej jego wysokości,

wykonanie szkicu graficznego wytyczenia trasy z domiarami odległościowymi trójników, zała­mań trasy (kolan) od istniejących budowli, budynków lub innych punktów (obiektów) stałych w obrębie projektowanej trasy sieci,

wyliczenie wraz z kierownikiem budowy lub robót rzędnych dna wykopu i jego głębokości w miejscach załamań trasy sieci cieplnej, komór rozdzielczych oraz trójników lub innych elemen­tów występujących w projektowanej sieci cieplnej,

potwierdzenie powyżej wymienionych czynności wpisem do dziennika budowy,

bieżąca kontrola geodezyjna montowanych rurociągów,

wykonanie inwentaryzacji powykonawczej zrealizowanych sieci cieplnych wraz ze szkicem usytuowania (odległościami) poszczególnych złączy spawanych rurociągów.

Inwentaryzacja winna być zgłoszona i zarejestrowana w Ośrodku Dokumentacji Geo­dezyjnej i Kartograficznej w Olecku.

Na dzień końcowego odbioru zadania, Wykonawca dostarczy 4 egz. Inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w formie papierowej oraz w wersji cyfrowej w formacie dwg. Wykonawca uiści opłaty związane z zajęciem terenu w zakresie niezbędnym do wykonania robót i rzeczywistym czasem ich wykonywania. Teren zajęty do wykonania zadania winien być odtworzony do stanu określonego w dokumentacji ofertowej i protokolarnie przekazany poszczególnym wła­ścicielom lub użytkownikom.

**Roboty przygotowawcze. Wykonanie wykopów**

Wykopy wykonywać mechanicznie lub ręcznie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Prace nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących tj. budynków, elementów dróg i instalacji podziemnych. Roboty należy przeprowadzać z dużą ostrożnością ze względu na bogatą infrastrukturę podziemną występującą na tym terenie. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Na przewodach sieci energetycznych i telekomunikacyjnych zastosować dwudzielne rury osłonowe. Wykopy o głębokości powyżej 1,4 m należy umocnić palami szalunkowymi.

Nadmiar gruntu z wykopu należy odwieźć na miejsce odkładu. Wykonawca odwozi nadmiar gruntu na własny koszt, w miejsce pozyskane przez siebie i uzgodnione z Inspektorem.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem. Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

**Roboty rozbiórkowe, demontażowe i ziemne**

Rozbiórkę elementów utwardzenia istniejących nawierzchni chodników, wjazdów na pose­sje należy wykonać w sposób umożliwiający ponowne ich wbudowanie. Ubytek elementów utwardzenia nawierzchni przy jej odtwarzaniu dostarczy i uzupełni na własny koszt Wyko­nawca robót.

Wykonawca we własnym zakresie uzgodni terminy wyłączeń i odbiorów kabli energetycz­nych, telefonicznych i teleinformatycznych oraz innego uzbrojenia w terenie krzyżującego się z trasami modernizowanych sieci oraz poniesie koszty z tym związane.

Wykonawca winien dokonać bilansu mas ziemnych urobku z wykopów, uwzględniając za­sypki wykopów po demontażu odcinków istniejących kanałów i komór. Nadmiar urobku ziemi z wykopów należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego, na odległość do 7,00 km.

Odpady wymagające utylizacji utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Koszt utylizacji pokrywa wykonawca robót.

Wykonawca dokona wstępnej selekcji i kwalifikacji odpadów powstałych w trakcie realizacji robót i przekaże je odpowiednim firmom zajmującym się zagospodarowaniem odpadów.

Koszty selekcji, załadunku, transportu i opłat za zdeponowanie pokrywa wykonawca robót.

Wykonać zasypkę wykopu po zdemontowanych istniejących kanałach wraz z dowiezie­niem ziemi i zagęszczeniem warstwami.

Dowieźć i uzupełnić warstwę nawierzchniową ziemi urodzajnej grubości nie mniejszej niż 10 cm wraz z obsianiem trawą- odtworzenie nawierzchni trawników na trasie sieci ciepl­nej, które będą zajęte pod realizację robót.

Rurociągi preizolowane pod jezdniami należy wykonać w rurach osłono­wych z zastosowaniem płóz dystansowych i typowych manszet zamyka­jących końcówki rur osłonowych.

Przejścia pod jezdniami należy wykonać zgodnie z uzgodnieniami.

Wykonawca w trakcie realizacji robót zobowiązany będzie do zapewnienia dojazdu na po­szczególne posesje oraz zabezpieczenia przejść dla pieszych. Uzgodnienia terminów i okresów zajęcia wjazdów oraz ewentualne opłaty za zajęcia należą do Wykonawcy.

Projekt tymczasowej organizacji ruchu drogowego opracuje, uzyska wymagane uzgodnie­nia i dostarczy Wykonawca robót oraz dokona zmiany organizacji ruchu drogowego w trakcie wykonywania robót, wynikających z opracowanego projektu i poniesie koszty z tym związane. Wykonawca złoży do odpowiedniego właściciela pasa drogowego wnioski o zajęcie pasów drogowych ulic w zakresie niezbędnym do wykonania robót oraz dokona opłat z tym zwią­zanych.

Wyłączenia z eksploata­cji i spuszczenia wody z rurociągów modernizowanych odcinków sieci cieplnej dokona Zamawiający na wniosek Wykonawcy, który winien wpłynąć do Zamawiającego co naj­mniej 7 dni przed planowanym rozpoczęciem robót demontażowych sieci.Wyłączenie z eksploatacji możliwe po zakończeniu sezonu grzewczego 2017/18.

Zamawiający nie zapewnia punktu poboru energii elektrycznej wzdłuż trasy realizowanej sieci cieplnej, dlatego też w wycenie wykonania robót demontażowych i spawalniczych na­leży uwzględnić agregaty spalinowe prądotwórcze lub spawalnicze.

Pobór wody z miejskiej sieci wodociągowej do prób i płukania rurociągów sieci cieplnej Wykonawca winien każdorazowo uzgadniać z Zakładem Wodociągów w Olecku jak również po­niesie koszty jej poboru i ewentualne zrzuty do kanalizacji.

Teren zajmowany pod realizację zadania powinien uwzględniać również powierzchnię przeznaczoną do składowania materiałów i elementów z których zadanie będzie wykony­wane. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za stan techniczny istniejącej na­wierzchni zajętego terenu, a wszelkiego rodzaju uszkodzenia naprawi na własny koszt.

**Roboty montażowe sieci cieplnej:**

**Ułożenie rurociągów**

Rurociągi sieci cieplnej należy układać na podsypce z piasku o granulacji 2 ÷ 10 mm, przy czym na­leży tu zastosować się do wymagań producenta systemu preizolowanego. Ułożenie rurociągów z wykorzystaniem naturalnej kompensacji. Zabezpieczenie kolan kompensacyjnych warstwami poduszek.. Zachować spadki i za­głębienia rurociągów pokazane na profilach podłużnych sieci zawartych w projektach budowlanych stanowiących załącznik do specyfikacji. Strefy kompensacyjne wydłużeń cieplnych, cięcia rur preizolowanych, odga­łęzienia oraz przejścia przez ściany komór i budynków, wykonać zgodnie z technologią producenta rur preizolowanych.

Otwory dla przejść rurociągów przez ściany winny być wykonywane wiertnicą, zabrania się wykonywania otworów przez rozkuwanie ścian. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać jako szczelne, przy zastosowaniu specjalnych pierścieni uszczelniających. Końcówki sieci preizolowanych zakończyć za pomocą systemowych rękawów termokurczliwych.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę przed wbudowaniem każdorazowo powinny być poddane kontroli zewnętrznej i ocenie wymaganej ich jakości oraz stanu czystości powierzchni wewnętrznych jak również po­prawności działania systemu instalacji alarmowej.

Wymienione powyżej roboty podlegają każdorazowo odbiorowi przez inspektora nadzoru z potwierdzeniem poprzez wpis do Dziennika budowy lub sporządzenie stosownego protoko­łu.

**Montaż rurociągów**

Montaż rurociągów powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w projekcie budowlanym oraz dokumentacji producenta rur preizolowanych.

Projektowane odgałęzienia sieci z rur preizolowanych winny być wykonane poprzez zastosowanie kształtek preizolowanych.

Spawanie rur przewodowych, kontrola i naprawa spawów powinny spełniać wymagania normy PN-EN 489, oraz Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wyd. ITB, a także inne obowiązujące normy i przepi­sy, w tym w zakresie ochrony P.POŻ i BHP. Przed spawaniem wszystkie końce rur winny być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996.

Do montażu i spawania rurociągów należy bezwzględnie stosować centrowniki.

Wszystkie połączenia spawane rurociągów winny się mieścić w klasie R 2 jakości wykonania i muszą być potwierdzone pozytywnym protokołem badania spawów. Zastosowane badanie, winno być wykonane według odpowiedniej normy:

PN - 72/M - 69770 - Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złą­czach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.

PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podsta­wie radiogramów.

PN-89/M-70055.01 Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Posta­nowienia ogólne.

PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podsta­wie wyników badań ultradźwiękowych.

Zakres badań spoin dla oględzin zewnętrznych – 100%. W przypadku badań ultradźwiękowych i radiograficznych, gdy doczołowe połączenia spawane znajdują się w miejscach niedostępnych (m.in przejścia pod drogami) badaniom należy poddać 100% połączeń. W pozostałych przypadkach badaniom należy poddać 25% wykonywanych połączeń (chyba, że Inspektor Nadzoru poleci większą ilość kontroli). Kontrolę wykonać przed próbą ciśnieniową.

**Izolowanie połączeń spawanych**

Przed przystąpieniem do izolowania połączeń spawanych należy uzyskać pozytywny wynik badań radiograficznych lub ultradźwiękowych wykonanych spawów. Do izolacji połączeń spawanych rur preizolowanych zaprojektowano mufy termokurczliwe radiacyjnie sieciowane (na całej długości) z klejem i mastyką uszczelniającą oraz wkładka antydyfuzyjną aluminiową oraz mufy zgrzewane elektrycznie.

**Instalacja alarmowa**

Połączenia instalacji alarmowej impulsowej winny być wykonane zgodnie z załączonym schema­tem układu instalacji alarmowej. Należy sprawdzić ciągłość przewodów instalacji alarmowej oraz rezystancję izolacji w każdej rurze i kształtce preizolowanej przed ich zamontowaniem.

Nie dopuszcza się stosowania w złączach mufowych jakichkolwiek elektronicznych komponentów systemu alarmowego.

Wymagana rezystancja izolacji pianki rurociągu powinna wynosić co najmniej:

Rmin =10 MΩ na 1 km rurociągu preizolowanego przy napięciu pomiarowym wy­noszącym 24 V.

Rezystancja pętli powinna wynosić 1,2 - 1,5 Ω na każde 100 m drutu alarmowego.
Po wykonaniu i uruchomieniu odcinków sieci należy dokonać sprawdzenia instalacji alarmowej przez serwis producenta rur preizolowanych potwierdzony protokołem.

**Montaż armatury**

Przy łączeniu armatury z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu i kąt ustawienia trzpienia oraz dogodny dostęp dla obsługi i konserwacji. Montaż armatury wy­konywać zgodnie z instrukcją jej producenta. Do wykonania połączeń kołnierzowych nale­ży zastosować śruby o podwyższonej wytrzymałości, tj. klasy 10.9.

**Zasypywanie sieci**

Na ustabilizowanej obsypce rurociągów wykonać zasypkę właściwą grub. ok. 20 cm, stabilizując ją ręcznie lub przy użyciu lekkich zagęszczarek. Na ustabilizowanej zasypce ułożyć taśmę ostrzegawczą oznaczającą trasę przebiegu sieci. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie warstwami usuwając duże kamienie, ostre gruzy i inne zanieczyszczenia. Pamiętać przy tym należy, iż w wykopach pod jezdniami, chodnikami, parkingami i wjazdami na poszczególne posesje należy dokonać całkowitej wymiany gruntu i badanie stopnia jego zagęszczenia. Przy wykonywaniu obsypki i zasypki rurociągów należy stosować się do wymagań i wytycznych producenta rur preizolowanych.

Przed przystąpieniem do zasypywania rurociągów sieci należy:

dokonać odbioru zespołów złączy,

posprzątać i oczyścić wykopy z gruzu, kamieni i innych zanieczyszczeń mogących uszkodzić płaszcz rurociągu,

wykonać strefy kompensacyjne,

sprawdzić prawidłowość wykonania przejść przez przegrody budowlane,

wykonać obsypkę rurociągów piaskiem o granulacji 2 ÷ 10 mm z ręcznym wykonaniem jej zagęszczenia,

potwierdzić powyższe czynności wpisem do dziennika budowy.

**3.2.3. Wymagania ogólne**

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, szczelności sieci i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

**Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inwestora w oparciu o normę BN-83/8836-02.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,

sprawdzenie metod wykonywania wykopów,

zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,

badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,

badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,

badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża,

badanie ewentualnego drenażu,

badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,

badanie głębokości ułożenia przewodów, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,

badanie ułożenia przewodów na podłożu,

badanie odchylenia osi przewodów i spadku,

badanie połączeń rur (poprzez oględziny zewnętrzne) i radiograficzne,

badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,

badanie radiograficzne spoin czołowych w złączach doczołowych zgodnie z PN-72/M-69770,

badanie czystości wnętrza rurociągów,

badanie wytrzymałości i szczelności rurociągów,

badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,

badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

**3.2.4. Próby szczelności**

Próby szczelności należy przeprowadzić na odcinku o długości nie przekraczającej 500m, na ciśnienie próbne wynoszące 1,5 x ciśnienie robocze w sieci. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej od 0°C, napełniając sieć wodą na 24 godziny przed próbą. Wyniki prób hydraulicznych sieci ciepłowniczej uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób tj. 45 min do 1 h, dla każdego odcinka, nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, natęży uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.

Z przeprowadzonej próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

Płukanie sieci wodnej należy wykonać mieszanką wodno-powietrzną wg Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Sieci ciepłownicze z rur i elementów preizolowanych.

**3.2.5. Odbiór robót**

**Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową sieci cieplnych. Odbiorowi podlegać będą następujące etapy prac:

wprowadzenie na budowę,

odbiór materiałów,

sprawdzenie niwelacji dna wykopu z podsypką,

sprawdzenie jakości połączeń spawanych rur przewodowych (potwierdzone prześwietleniami połączeń spawanych),

wykonanie zespołu złączy i ich hermetyzacji,

wykonanie stref kompensacyjnych, przejść przez przegrody budowlane, zabezpieczenie odsłoniętych powierzchni czołowych pianki PUR,

montaż armatury zaporowej sekcyjnej i odcinającej,

płukanie sieci, wykonanie zasypki,

uruchomienie sieci,

odtworzenie nawierzchni zajętego terenu pod realizację robót i jej odbiór przez poszczególnych użytkowników,

**Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

badanie wytrzymałości lub szczelności rurociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

**Dokumentacja powykonawcza**

Inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w 4-ch egzemplarzach potwierdzona w Ośrod­ku Dokumentacji oraz w wersji elektronicznej,

Dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami, które nastąpiły w trakcie realizacji, w tym także schematy powykonawcze instalacji alarmowej oraz schematy powykonawcze – w 4-ch egzemplarzach wykona­na i przekazana Zamawiającemu w formie graficznej, a także w formie cyfrowej na nośniku CD/DVD (pliki z rozszerzeniem \*.dwg)

Oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

Protokołów z badań radiograficznych lub ultradźwiękowych złączy spawanych wraz ze sche­matem ich lokalizacji.

Protokołów z odbiorów częściowych (oględzin, prób, badań, płukania sieci i pomiarów).

Atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały (rury stalowe, rury płaszczowe z PE – HD, izolację z pianki poliuretanowej, armaturę, kruszywa, betony, stal zbrojeniową, elementy ścienne itp.)

Zamawiający wymaga:

* Przeprowadzenia szkolenia pracowników z obsługi urządzeń w ilości 5 osób.
* Zapewnienia podstawowych części zamiennych mogących spowodować unieruchomienie kotłowni (części specjalistyczne układu technologicznego, niedostępne w ogólnym obiegu).
* Wykaz producentów podzespołów oraz podstawowych części zamiennych układu technologicznego.