

EM-PROJEKT	Biuro Projektowe EM-Projekt ul. Wolności 107 58-500 Jelenia Góra tel. 75 647 40 32 email: biuro@emprojekt.jgora.pl www.emprojekt.jgora.pl
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
INWESTYCJA:	MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ W BUDYNKU PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI PRACY - ODDZIAŁ W JELENIEJ GÓRZE
INWESTOR:	Okręgowy Inspektorat Pracy we Wrocławiu ul. Zielonego Dębu 22, 51-621 Wrocław
OBIEKT:	BUDYNEK PAŃSTWOWEJ INSPEKCJI PRACY - ODDZIAŁ W JELENIEJ GÓRZE 026101_1 JELENIA GÓRA, obręb 0035, nr ewid. działki 1/15 ul. Wincentego Pola 8A, 58-500 Jelenia Góra
PRZEDMIOT SPECYFIKACJI:	<u>MODERNIZACJA KOTŁOWNI GAZOWEJ</u>
NR SPECYFIKACJI:	ST-01
GŁÓWNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ: 45232460-4 Roboty sanitarne 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych 45321000-3 Izolacja cieplna 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania 45331110-0 Instalowanie kotłów 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne	
OPRACOWAŁ: mgr inż. Rodryk Świerczok	
Jelenia Góra, 15 maj 2026 r.	

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie modernizacji istniejącej kotłowni gazowej z wymiana kotła gazowego.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna wraz z przedmiarem robót stanowi podstawę przygotowania oferty przetargowej na realizację robót wymienionych w pkt. 1.1. Odstępstwa od wymagań zawartych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót i konstrukcji drugorzędowych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.2.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ/GŁÓWNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ

Słownik zamówień (CPV):

45232460-4 Roboty sanitarne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45321000-3 Izolacja cieplna

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

45331110-0 Instalowanie kotłów

45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

1.3. OZNAKOWANIE STWIORB

Nr ST	OPIS
ST-01	Modernizacja kotłowni gazowej

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są powszechnie znane i zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz literaturą techniczną.

1.5. ZAKRES RZECZOWY ROBÓT

Projektuje się demontaż kompletnego wyposażenia obecnie eksploatowanej kotłowni, w tym kotła opalanego paliwem gazowym, rurażu i armatury, rozdzielaczy instalacyjnych i podgrzewacza c.w.u. wraz z demontażem istniejącego wkładu kominowego. Projektuje się montaż nowego wiszącego kotła gazowego kondensacyjnego. Kocioł będzie stanowił podstawowe źródło ciepła i przygotowania c.w.u. dla budynku. Kocioł zostanie podłączony czopuchem dwuściennym do projektowanego pojedynczego wkładu kominowego.

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami nadzoru inwestycyjnego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone do zabudowy materiały winny być w pełni zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Dokumentacja techniczna, specyfikacje techniczne i dodatkowe dokumenty dostarczone przez Inwestora stanowią część kontraktu. Wszystkie wymagania wyszczególnione choćby w jednym z tych dokumentów są dla Wykonawcy obowiązujące i stanowią część całej dokumentacji. W przypadku niezgodności robót lub materiałów z dokumentacją techniczną lub specyfikacjami technicznymi i

jeżeli spowoduje to obniżenie jakości robót, Wykonawca wymieni taki materiał i powtórnie wykona roboty na własny koszt. Prace modernizacyjne należy prowadzić poza sezonem grzewczym. Istniejące objęte opracowaniem urządzenia i instalacje należy odciąć i zaślepić a następnie zdemontować. Złom i odpady instalacyjne stanowią własność Wykonawcy, który na własny koszt zapewni ich wywóz i przepisową utylizację.

Po realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia z zakresu obsługi kotłowni osoby wyznaczone przez Użytkownika obiektu.

1.6.1. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6.2. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca zapozna się i będzie stosował w czasie wykonania robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska. Wykonawca powinien przedsięwziąć czynności w celu minimalizacji przypadkowego skażenia otaczającego terenu stosując przyjazne dla środowiska maszyny, urządzenia i technologie. W trakcie wykonywania robót Wykonawca powinien:

- zapobiegać przedostawaniu się na tereny sąsiednie materiałów, odpadów, nieczystości i błota,
- znać i stosować przepisy odnoszące do ochrony środowiska przed nadmiernym hałasem,
- zarządzać i specjalnie dbać o gospodarkę MPS,
- zapobiegać i zabezpieczać przeciw skażeniu powietrza pyłami i gazami,
- zapobiegać i zabezpieczać przeciw skażeniu wód płynących i stojących pyłami i truciznami.

Wszystkie koszty możliwych szkód wynikłych z nieprzestrzegania tych warunków, a także kary nałożone przez właściwe władze będą ponoszone przez Wykonawcę.

1.6.3. OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA

Wykonawca winien przestrzegać wszystkich przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca winien utrzymywać cały wymagany i potrzebny sprzęt przeciwpożarowy w dobrym stanie technicznym w biurach, magazynach i pojazdach jak również na całym placu budowy. Materiały łatwopalne winny być składowane zgodnie z właściwymi przepisami i chronione przed dostępem osób obcych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie szkody wyrządzone przez ogień spowodowane w związku z realizacją zadania.

1.6.4. MATERIAŁY NIEBEZPIECZNE I TRUJĄCE

Wszystkie materiały wykazujące szkodliwość dla środowiska nie będą dopuszczone do użycia. Nie jest dopuszczalne użycie materiałów radioaktywnych przekraczających normy dopuszczalne, określone w odpowiednich normach. Materiały odpadowe winny posiadać certyfikaty wydane przez upoważnione organizacje określające jednoznacznie ich neutralny wpływ na środowisko. Materiały będące niebezpieczne jedynie w czasie wykonywania robót, co zanika po ich zabudowaniu (np. materiały pyłące) mogą być użyte pod warunkiem spełnienia technologicznych warunków użycia. Wykonawca winien uzyskać zezwolenie na ich użycie od odpowiednich władz publicznych, jeżeli tego wymagają odpowiednie przepisy.

1.6.5. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien zachowywać wszelkie warunki BHP. W szczególności Wykonawca winien zwracać uwagę na wszelkie niebezpieczne i szkodliwe dla zdrowia i życia warunki związane z pracami kontraktowymi. Wykonawca winien utrzymywać wszelkie zabezpieczenia, sprzęt i ubrania robocze dla personelu na budowie jak również zapewnić bezpieczeństwo publiczne.

Uważa się, że wszelkie koszty związane powyższych robót i zabezpieczeń są włączone do ceny umownej i nie będą oddzielnie fakturowane.

2. MATERIAŁY

2.1. ŹRÓDŁA POZYSKANIA MATERIAŁÓW

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniem umowy. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych oraz muszą spełniać standardy określone w przytoczonych normach. Powinny posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz uzyskać aprobatę Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem. Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów, ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami np. pęknięcia. Podłoże na którym składa się rury musi być równe, tak aby rura była podparta na całej długości, wysokość stosu nie przekraczać 1,0 m. Dostarczoną na budowę armaturę uprzednio należy sprawdzić pod względem szczelności. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia,
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione,
- armatura jest wewnątrz czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Armaturę należy składować w magazynie zamkniętym. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione. Szczeliwo, łączniki, i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w skrzyniach lub pojemnikach.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych. Inżynier kontraktu jest zobowiązany to sprawdzenia zgodności wbudowywanych materiałów z wyżej wymienionymi dokumentami. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Ilość materiałów jest podana w przedmiarze a opis w projekcie budowlano-wykonawczym. Zastosowane materiały nie mogą wskazywać oznak jakiegokolwiek rodzaju uszkodzeń. Materiały i urządzenia zastosowane w instalacji powinny być odporne na temp. 100°C. Materiały stosowane do montażu robót instalacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

2.2. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM JAKOŚCIOWYM

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca winien zapewnić, aby wszystkie czasowo składowane materiały, aż do czasu ich zabudowy były chronione przed zanieczyszczeniem, utrzymywały pożądaną jakość i własności oraz były przez cały czas dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca tymczasowych składowisk będą umiejscowione w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Właścicielem terenu lub w uzasadnionych przypadkach poza placem budowy w magazynach Wykonawcy.

2.4. CERTYFIKATY I OŚWIADCZENIA

Inspektor może dopuścić do wbudowania tylko te materiały, które spełniają wszystkie wymagania specyfikacji technicznej i które posiadają:

- a) świadectwo zgodności z wymaganiami technicznymi na bazie Polskich Norm lub innych równoważnych dokumentów,
- b) deklarację zgodności z Normami Polskimi lub innymi równoważnymi dokumentami w zakresie materiałów nie objętych Polskimi Normami.

Dokumenty powyższe winny dotyczyć każdej dostarczonej do zabudowania partii materiałów. Wytwórcy winni załączyć te dokumenty do ich produktów. Wszelkie materiały lub produkty nie spełniające powyższych ustaleń będą odrzucone.

2.5. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inwestora.

3. SPRZĘT

Sprzęt i maszyny niezbędne lub zalecane do wykonania robót budowlanych muszą być sprawne technicznie, nie powodujące zagrożenia dla życia lub zdrowia obsługujących. Na leży używać narzędzi i sprzętu który zapewni odpowiednią jakość wykonanych robót. Przy wykonywaniu prac montażowych stosować narzędzia zalecane przez producentów materiałów i urządzeń oraz zgodnych z technologią wykonania np. zgrzewarki do zgrzewania polifuzyjnego, prasy elektryczne, giętarki. Sprzęt i maszyny muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru i inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Dojazd do placu budowy odbywać się będzie drogą publiczną. W przedmiotowych robotach brak jest wymagań szczególnych co do transportu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu materiał nie może ulec uszkodzeniu. Transport rur po winien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie było dłuższe niż 1,0 m. Jeżeli rury są przewożone luźno to ich to ich stos na samochodzie nie może być wyższy niż 1m. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu wjeżdżające na drogę publiczną z budowy nie mogą jej zanieczyszczać. Koła samochodów, należy oczyścić z zanieczyszczeń np. błota. Wszystkie materiały muszą być transportowane zgodnie zaleceniami producenta.

5. OBMIAR ROBÓT

Przedmiar robót został opracowany na bazie katalogów nakładów rzeczowych zgodnie z zasadami podanymi w KNR i KNNR. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiar należy wykonywać z godnie z zasadami kosztorysowania. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie i w uzasadnionych przypadkach będzie o pod stawą do zwiększenia wynagrodzenia Wykonawcy.

6. ODBIÓR ROBÓT

6.1. RODZAJE ODBIORU ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- c) odbiorowi częściowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu)
- e) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji i rękojmi.

6.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonanych robót oraz ilości tych 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 tego dokonuje Inspektor nadzoru.

6.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

6.4. ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.4.1. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru, Wykonawcy i Użytkownika. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz ocenie wizualnej.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

6.4.1. DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO (KOŃCOWEGO)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
2. protokoły odbiorów częściowych (próby szczelności, malowanie, odbiór kominarski),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
6. instrukcję obsługi kotłowni i rzeczywisty schemat technologiczny kotłowni.

6.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY PO UPŁYWIE OKRESU RĘKOJMI I GWARANCJI

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu.

7. DOKUMENTY

a) Dokumenty kontroli jakości:

- Księga zapewnienia jakości
- Receptury budowlane
- Świadectwa i aprobaty techniczne

Dokumenty powyższe będą załączone do protokołów odbioru robót

b) Dokumentacja techniczna zawierająca:

- Dokumentację projektową
- Specyfikacje techniczne
- Obliczenia Wykonawcy
- Instrukcje i podręczniki
- Aktualne wydania przywołanych Polskich Norm

c) Inne dokumenty

- Protokół przejęcia placu budowy
- Protokoły z narad
- Korespondencja wychodząca i przychodząca
- Umowy, uzgodnienia, włącznie z umowami z osobami trzecimi.

d) Sposób przechowywania dokumentów

Dokumenty winny być przechowywane na terenie budowy w miejscu zabezpieczonym przed uszkodzeniem, utratą bądź kradzieżą. Wszystkie dokumenty winny być stale dostępne dla Inspektora Nadzoru i Inwestora.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umowy. Podstawą do określenia wynagrodzenia Wykonawcy będzie kosztorys ofertowy oraz ilości rzeczywiście wykonanych i odebranych robót.

ST-01. MODERNIZACJA KOTŁOWNI GAZOWEJ

I. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. ZAKRES STOSOWANIA

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie kompleksowej modernizacji istniejącej kotłowni gazowej z wymianą kotła gazowego.

2. DOKUMENTY ZWIĄZANE

Roboty winny spełniać wymagania następujących norm i instrukcji:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988.
- PN- 64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-B-02413:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania".
- PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
- PN-90/M-75003. Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
- PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- PN- 93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody".
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 129/97 poz. 844).

3. ZAKRES ROBÓT

Zakres robót obejmuje wszystkie czynności związane z demontażem urządzeń istniejącej kotłowni i montażem nowoprojektowanych urządzeń w kotłowni zlokalizowanej w piwnicy budynku, a w szczególności:

- roboty demontażowe:
 - demontaż istniejącego kotła,
 - demontaż kompletnego orurowania i oprzyrządowania istniejącej kotłowni,
 - demontaż systemu kominowego,
- roboty montażowe – technologia kotłowni:
 - montaż wiszącego kotła gazowego kondensacyjnego,
 - montaż rurociągów,
 - montaż podgrzewacza c.w.u.
 - montaż wentylacji nawiewnej dla kotłowni,
 - montaż armatury i pomp,
 - wykonanie izolacji termicznej,
 - montaż systemu powietrzno-spalinowego,
 - regulacja działania instalacji,
 - uruchomienie kotłowni.

4. WYMAGANIA DLA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonych

charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

5. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji kotłowni muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

6. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

6.1 Charakterystyka projektowanej kotłowni

W kotłowni niskotemperaturowej o temperaturze pracy poniżej 100°C jako źródło ciepła zaprojektowano wiszący gazowy kocioł kondensacyjny jednofunkcyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy poniżej 60 kW z wbudowaną elektroniczną pompą obiegową oraz min. 10-letnią gwarancją producenta na całe urządzenie, zasilany gazem ziemnym wysokometanowym GZ50.

Wymagane parametry kotła:

- Znamionowa moc cieplna (tryb 80/60°C): 57,0 kW
- Znamionowe obciążenie cieplne (maksymalne): 57,9 kW
- Zakres modulacji mocy: do 1:10 (konstrukcja oparta na jednym module grzewczym z wymiennikiem ze stali nierdzewnej i ceramicznym palnikiem wstępnego mieszania).
- Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń: 96%
- Klasa efektywności energetycznej (ErP): A
- Emisja tlenków azotu (NOx): < 24 mg/kWh
- Poziom mocy akustycznej (w pomieszczeniu): 62 dB
- Maksymalna temperatura grzewcza (robocza): 90°C
- Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji: 6 bar (kocioł standardowo przystosowany do instalacji wysokociśnieniowych zgodnie z normą EN 12828).
- Zintegrowane podzespoły: wbudowana inteligentna, modulowana pompa obiegowa monitorującą minimalny przepływ oraz zintegrowany zawór zwrotny na odprowadzeniu spalin.
- Zasilanie elektryczne: 230 V / 50 Hz
- Rodzaj paliwa: Gaz ziemny wysokometanowy (np. GZ50 / G20). Istnieje możliwość przebrojenia na propan (G31) za pomocą dedykowanego zestawu przebrojeniowego.
- Ciśnienie wejściowe gazu (max/min): 25 - 17 mbar
- Przyłącze instalacji wodnej (zasilanie/powrót): 2"
- Przyłącze gazowe: 1/2"
- Średnica przyłącza powietrzno-spalinowego: 100/100 mm (system rozdzielny).

Kocioł pracujący w układzie zamkniętym. Maksymalne ciśnienie wody grzewczej w instalacji nie może przekroczyć 0,3 MPa. Zalecane ciśnienie wody grzewczej podczas pracy w instalacji wynosi 1,5-2,0 bar.

Kocioł jest przewidziany do pracy w układzie grzewczym o parametrach czynnika grzewczego 80/60. Temperatura maksymalna jest ograniczona do temperatury 80°C. Przed wzrostem temperatury ponad bezpieczną dla kotła zabezpiecza 3 stopniowy układ:

- regulator poprzez ręczną nastawę maks. temperatury pracy na 80°C,
- ogranicznik temperatury wody w kotle – termostat bezpieczeństwa STB, który wyłącza kocioł przy przekroczeniu temperatury maksymalnej 106°C,
- zabezpieczenie termiczne spalin (eSTB), które wyłącza urządzenie, jeśli temperatura wyrzucanych spalin przekroczy bezpieczną granicę dla zastosowanego systemu kominowego.

W ramach modernizacji instalacji przewidziano rozdzielanie hydrauliczne źródła ciepła i odbiorników ciepła. Kocioł fabrycznie wyposażony w pompę obiegową będzie zasilał projektowane sprzęgło hydrauliczne.

Za sprzęgłem woda grzewcza będzie dostarczana do istniejącej w budynku instalacji ogrzewczej grzejnikowej i podłogowej oraz węzownicy pojemnościowego podgrzewacza c.w.u. za pośrednictwem rozdzielacza obiegów grzewczych. Każdy obieg grzewczy wyposażony jest w pompę obiegową oraz niezbędną armaturę odcinającą i pomiarową. Szczegółowy schemat hydrauliczny instalacji przedstawiono na rys. IS-01.

Wydzielono 9 pompowych obiegów instalacji ogrzewczej oraz jeden obieg pompowy instalacji cyrkulacji c.w.u.:

- **obieg 1** z pompą 25/0,5-4 – zasila grzejniki konwekcyjne pomieszczeń na parterze,
- **obieg 2** z pompą 25/0,5-4 – zasila grzejniki konwekcyjne pomieszczeń na 1 piętrze,
- **obieg 3** z pompą 25/0,5-4 – zasila grzejniki konwekcyjne pomieszczeń przybudówki,
- **obieg 4** z pompą 32/0,5-8 – zasila grzejniki konwekcyjne pomieszczeń na 2 piętrze,
- **obieg 5** z pompą 25/0,5-4 – zasila węzownicę podgrzewacza c.w.u. w kotłowni,
- **obieg 6** z pompą 25/0,5-4 – zasila grzejniki konwekcyjne biur i sali konf. na 2 piętrze,
- **obieg 7** z pompą 15/0,5-4 – zasila grzejniki konwekcyjne klatki schodowej,
- **obieg 8** z pompą 25/0,5-6 – zasila grzejniki konwekcyjne pomieszczeń piwnicy,
- **obieg 9** z trójdrogowym zaworem mieszającym DN25 (nast. 40°C) oraz pompą 25/0,5-8 – zasila ogrzewanie podłogowe pomieszczeń przybudówki i korytarza,
- **obieg 10** z pompą 25/0,5-4 – cyrkulacja c.w.u.

Stosować armaturę o minimalnym ciśnieniu roboczym 10 bar (PN10).

W instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji c.w.u. należy zamontować termomanometry wyskalowane w zakresie 1-6 bar oraz 0-120°C.

W instalacji ogrzewczej należy zamontować termomanometry wyskalowane w zakresie 1-4 bar oraz 0-120°C.

6.2. Regulacja temperaturowa

Regulacja pogodowa (krzywa grzewcza)

Automatyka kotła mierzy temperaturę zewnętrzną za pomocą czujnika na elewacji północnej/północno-zachodniej. Na tej podstawie, według zaprogramowanej krzywej grzewczej, wylicza wymaganą temperaturę zasilania instalacji.

- Im zimniej na zewnątrz, tym wyższa temperatura jest podawana na obiekt.
- W budynku biurowym krzywa musi uwzględniać bezwładność obiektu oraz zyski ciepła (ludzie, komputery, oświetlenie). Do ustawień przyjąć tzw. temperaturę tłumioną (średnią z ostatnich kilku godzin), aby zapobiec gwałtownym wahaniom mocy kotła.

Rola sprzęgła hydraulicznego i zarządzanie temperaturą

Sprzęgło hydrauliczne oddziela obieg kotłowy (pierwotny) od obiegów grzewczych budynku (wtórnych). Rozwiązuje to problem zmiennych przepływów wywoływanych przez dławiące się głowice termostatyczne.

- Punkt kontrolny: Czujnik temperatury jest umieszczony w górnej części sprzęgła hydraulicznego. Jest to sygnał dla kotła do modulacji mocy.
- Algorytm regulacji: Jeśli temperatura na sprzęgle spada poniżej wartości wynikającej z krzywej grzewczej (z uwzględnieniem histerezy), kocioł zwiększa moc palnika i wydajność swojej pompy obiegowej. Jeśli temperatura na sprzęgle rośnie (bo budynek ograniczył odbiór), kocioł zmniejsza moc (moduluje w dół) lub przechodzi w stan taktowania (wyłącza się).

Współpraca z głowicami termostatycznymi

W budynkach biurowych dochodzi do dynamicznych zmian zysków ciepła (puste sale konferencyjne vs. pełne biura typu open-space).

- Zasada działania: Głowice termostatyczne działają lokalnie – przymykają się, gdy temperatura w biurze osiągnie np. 21°C (często z powodu nasłonecznienia lub sprzętu biurowego).
- Wpływ na sprzęgło: Masowe przymykanie się głowic drastycznie zmniejsza przepływ po stronie instalacyjnej. Woda wracająca do sprzęgła ma wyższą temperaturę, co powoduje nagły wzrost temperatury w samym sprzęgle. Kocioł natychmiast to zauważa i redukuje moc.
- Ochrona pompy: Gdy większość głowic się zamknie, elektroniczne pompy obiegowe za sprzęgłem (pracujące w trybie stałego lub proporcjonalnego ciśnienia) zmniejszają swoje obroty, zapobiegając szumom na zaworach i oszczędzając energię.

Priorytet ciepłej wody użytkowej (c.w.u.)

W momencie, gdy czujnik w zasobniku c.w.u. zgłosi zapotrzebowanie na dogrzanie wody (np. przed porannym szczytem higienicznym w biurze lub w porze lunchu), automatyka uruchamia procedurę priorytetu:

1. Przełączenie trybu: Kocioł całkowicie zawiesza realizację krzywej grzewczej (programu pogodowego).
2. Skok temperatury: Kocioł natychmiast wymusza maksymalną temperaturę zasilania, aby jak najszybciej przekazać moc na węzownicę zasobnika poprzez dedykowaną pompę ładującą (obieg 5).
3. Zachowanie sprzęgła: Ponieważ kocioł pilnuje temperatury sprzęgła dla potrzeb c.o., w czasie ładowania c.w.u. algorytm sterowania "odpina" czujnik sprzęgła z pętli regulacji ogrzewania lub traktuje sygnał z zasobnika jako nadrzędny wymóg temperaturowy.
4. Wpływ na budynek: Pompy obiegowe ogrzewania (za sprzęgłem) pracują dalej (priorytet równoległy). Po dograniu zasobnika, kocioł płynnie wraca do odczytów z czujnika pogodowego i ponownej stabilizacji temperatury sprzęgła.

Podsumowanie przepływu sygnałów decyzyjnych

[Czujnik Pogodowy] -> Wyznacza $T_{wymagana}$ (krzywa) -> [Kocioł modyfikuje palnik] <- [Czujnik Sprzęgła]

[Głowice na grzejnikach] -> Zmieniają odbiór ciepła

[Czujnik c.w.u. (Żądanie)] -> Przebija wszystkie sygnały -> Kocioł daje Max Temp na zasobnik.

Zaprojektowane rozwiązanie gwarantuje, że budynek biurowy utrzymuje stabilne warunki komfortu przy jednoczesnym zabezpieczeniu hydraulicznym źródła ciepła i gwarancji stałego dostępu do ciepłej wody.

6.3. Regulacja hydrauliczna

Rola sprzęgła i pompy kotłowej (Obieg pierwotny)

Sprzęgło hydrauliczne tworzy barierę ochronną dla kotła gazowego. Kocioł posiada własną, wbudowaną pompę obiegową, która pracuje z modulowanym przepływem, dbając wyłącznie o to, aby przez wymiennik kotła zawsze przepływała wymagana, bezpieczna ilość wody (tzw. przepływ minimalny).

Wbudowana pompa kotłowa "widzi" tylko krótką pętlę: kocioł - zasilanie sprzęgła - powrót ze sprzęgła - kocioł. Opory hydrauliczne tej pętli są stałe i bardzo niskie. Dzięki temu praca 9 pomp po stronie instalacji w żaden sposób nie zakłóca warunków pracy samego kotła.

Praca obiegów grzewczych (Obieg wtórny)

Za sprzęgłem hydraulicznym znajduje się kolektor rozdzielacz, z którego zasilane jest 9 niezależnych obiegów. Każdy z nich wyposażony jest w nowoczesną elektroniczną pompę z funkcją Dynamic Adapt Plus.

W budynku biurowym zapotrzebowanie na ciepło zmienia się co minutę (ludzie wchodzą do sal konferencyjnych, słońce operuje na jednej z elewacji, wyłączane są komputery). Głowice termostaticzne na grzejnikach reagują na to lokalnie – przysysają się lub otwierają, drastycznie zmieniając opór hydrauliczny całej sieci.

Funkcja Dynamic Adapt Plus

To najwyższy stopień automatyzacji pracy pompy obiegowej. Tradycyjne pompy elektroniczne pracują według stałej krzywej ciśnienia (proporcjonalnego lub stałego). Jeśli głowice się zamykają, pompa po prostu zjeżdża z obrotami wzdłuż sztywnej linii.

Dynamic Adapt Plus działa bezbłędnie w biurowcach, ponieważ:

1. Ciągła analiza: Pompa stale (w czasie rzeczywistym) mierzy aktualny przepływ (Q) oraz wysokość podnoszenia (H).
2. Brak sztywnej krzywej: Algorytm nie trzyma się jednej zaprogramowanej charakterystyki. Jeśli głowice termostaticzne przysysają się, wzrasta opór instalacji. Pompa rozpoznaje, że punkt pracy przesunął się w stronę mniejszego zapotrzebowania i automatycznie obniża punkt nastawy ciśnienia.
3. Eliminacja szumów i oszczędność prądu: Gdy w biurach po południu zakręcane są grzejniki, pompy redukują swoją moc do absolutnego minimum (nawet do kilku Watów). Zapobiega to powstawaniu uciążliwych szumów i gwizdów na dławiących się zaworach termostaticznych, co jest kluczowe dla komfortu pracy w biurze.
4. Samoadaptacja: Pompa "uczy się" instalacji. Nie wymaga od instalatora dokładnego programowania wysokości podnoszenia – sama znajduje optymalny punkt, przy którym nawet najdalej położony grzejnik w danym obiegu otrzyma wymaganą ilość ciepła.

Trzy stany równowagi hydraulicznej w sprzęgle

W zależności od tego, ile z 9 pomp Wilo aktualnie pracuje i jak mocno otwarte są głowice termostaticzne w biurach, w sprzęgle hydraulicznym dochodzi do jednego z trzech stanów:

Stan A: Równowaga ($Q_{\text{kotła}} = Q_{\text{instalacji}}$)

Sytuacja idealna, rzadka w praktyce. Cały strumień wody nagrzanej przez kocioł jest natychmiast zasysany przez 9 pomp Wilo i kierowany na biura. Woda w sprzęgle płynie idealnie poziomo.

Stan B: Nadmiar przepływu po stronie instalacji ($Q_{\text{kotła}} < Q_{\text{instalacji}}$)

Dzieje się tak, gdy budynek biurowy rano szybko startuje z ogrzewaniem (wszystkie 9 pomp Wilo rusza na wysokich obrotach, głowice są otwarte).

- Efekt: Pompy instalacyjne potrzebują więcej wody, niż aktualnie tłoczy pompa kotłowa.
- Ruch wody: Część wychłodzonej wody wracającej z grzejników nie trafia do kotła, ale jest zasysana z dołu sprzęgła z powrotem na zasilanie instalacji (następuje domieszanie).

Temperatura wody zasilającej biura nieznacznie spada, co jest sygnałem dla automatyki kotła, że musi zwiększyć moc palnika i wydajność swojej pompy.

Stan C: Nadmiar przepływu po stronie kotła ($Q_{\text{kotła}} > Q_{\text{instalacji}}$)

Typowy stan w ciągu dnia pracy (biura są nagrzane, komputery oddają ciepło, głowice termostatyczne przymykają się, a pompy dzięki *Dynamic Adapt Plus* mocno zredukowały swoje przepływy).

- Efekt: Pompa kotłowa tłoczy więcej wody, niż potrzebuje 9 obiegów grzewczych.
- Ruch wody: Nadmiar gorącej wody z zasilania kotła "skręca" w sprzęgle w dół i wraca bezpośrednio do kotła.
- Rezultat: Temperatura powrotu do kotła gwałtownie rośnie. Kocioł natychmiast to zauważa i zaczyna płynnie modulować moc palnika w dół (lub wyłącza się, jeśli osiągnął minimalną moc), zapobiegając przegrzaniu układu i marnowaniu gazu.

Podsumowanie korzyści

Połączenie wbudowanej pompy kotłowej, sprzęgła i 9 niezależnych pomp z funkcją *Dynamic Adapt Plus* tworzy idealnie samoregujący się organizm hydrauliczny:

- Kocioł ma zapewniony stabilny, bezpieczny przepływ pierwotny.
- Każdy z 9 obiegów pobiera dokładnie tyle energii, ile w danej sekundzie potrzebuje, bez wzajemnego "podkradania" sobie ciśnienia i przepływu przez pompy.

6.4. Podgrzewacz c.w.u.

Zaprojektowano nowy stojący podgrzewacz c.w.u. o pojemności 80 dm³ wykonany w całości ze stali nierdzewnej klasy 316L z węzownicą z rury 21,3x2 mm o pow. 0,4 m². Obliczeniowa moc węzownicy 10 kW.

Zgodnie z § 120. 1. WT w instalacji ciepłej wody zapewniony jest stały obieg wody, także na odcinkach przewodów o objętości wewnątrz przewodu powyżej 3 dm³ prowadzących do punktów czerpalnych.

W celu zapobieżenia rozwojowi bakterii z grupy Legionella przynajmniej raz w tygodniu wodę zmagazynowaną w podgrzewaczu oraz instalacji c.w.u. należy podgrzać do temperatury ok. 70°C. Na wylocie ciepłej wody z podgrzewacza zaprojektowano termostatyczny trójdrogowy zawór mieszający DN25 z funkcją bez oparzeń (nast. 55°C) pozwalający na utrzymanie wyższej temperatury ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu a następnie mieszanie z zimną wodą z wodociągu w sposób zapewniający c.w.u. za zaworem o temperaturze zadanej na nastawie zaworu.

Rury oraz wszelka armatura stosowana do budowy instalacji wodociągowej wody użytkowej musi posiadać Atest Higieniczny PZH.

6.5. Specyfikacja elektronicznych pomp obiegowych

Cechy wspólne:

- Konstrukcja: Bezdzławnicowa pompa obiegowa z przyłączem gwintowanym.
- Silnik: Synchroniczny w technologii ECM, odporny na prąd przy zablokowaniu.
- Rodzaje regulacji: Automatyczne dopasowanie wydajności Dynamic Adapt plus, zmienna różnica ciśnień ($\Delta p-v$), stała różnica ciśnień ($\Delta p-c$) oraz stała prędkość obrotowa ($n-\text{const}$).
- Cechy eksploatacyjne: Maksymalne ciśnienie robocze 10 bar (1000 kPa); zakres temperatur medium od -10°C do +110°C.
- Zasilanie sieciowe: 1~230V $\pm 10\%$, 50 Hz.

Specyfikacja poszczególnych modeli:

- Stratos PICO 25/0,5-4 (Pozycje: P-01, P-02, P-03, P-05, P-06):
 - Przyłącza gwintowane: G 1_1/2", PN 10
 - Długość montażowa: 180 mm

- Pobór mocy: Od 3 W (min) do 20 W (max)
- Prąd znamionowy: 0,26 A
- Współczynnik sprawności (EEI): $\leq 0,18$
- Masa netto: Ok. 1,88 - 1,9 kg
- Stratos PICO 15/0,5-4 (Pozycja: P-07):
 - Przyłącza gwintowane: G 1, PN 10
 - Długość montażowa: 130 mm
 - Pobór mocy: Od 3 W (min) do 20 W (max)
 - Prąd znamionowy: 0,26 A
 - Współczynnik sprawności (EEI): $\leq 0,18$
 - Masa netto: Ok. 1,60 - 1,63 kg
- Stratos PICO 25/0,5-6 (Pozycja: P-08):
 - Przyłącza gwintowane: G 1 1/2", PN 10
 - Długość montażowa: 180 mm
 - Pobór mocy: Od 3 W (min) do 40 W (max)
 - Prąd znamionowy: 0,44 A
 - Współczynnik sprawności (EEI): $\leq 0,18$
 - Masa netto: Ok. 1,88 - 1,9 kg
- Stratos PICO 25/0,5-8 (Pozycja: P-09):
 - Przyłącza gwintowane: G 1 1/2", PN 10
 - Długość montażowa: 180 mm
 - Pobór mocy: Od 3 W (min) do 75 W (max)
 - Prąd znamionowy: 0,7 A
 - Współczynnik sprawności (EEI): $\leq 0,23$
 - Masa netto: Ok. 2,08 - 2,1 kg
- Stratos MAXO 32/0,5-8 PN16 (Pozycja: P-04):
 - Konstrukcja: Bezławnicowa pompa typu Inline o najwyższej sprawności z silnikiem EC.
 - Przeznaczenie: Woda grzewcza, woda zimna oraz mieszanki wody i glikolu.
 - Przyłącza instalacyjne: Kołnierzowe DN 32, PN 16
 - Długość montażowa: 220 mm
 - Maksymalne ciśnienie robocze: 16 bar (1600 kPa)
 - Prąd znamionowy: 1,1 A
 - Pobór mocy: Od 16 W (min) do 160 W (max)
 - Współczynnik sprawności (EEI): $\leq 0,18$
 - Masa netto: Ok. 10,8 kg
- Stratos PICO-Z 25/0,5-4 (Pozycja: P-10):
 - Przeznaczenie: Wyłącznie do systemów cyrkulacyjnych ciepłej wody użytkowej.
 - Materiał korpusu: Stal nierdzewna (gatunek 1.4409).
 - Rodzaje regulacji: T-const. (sterowanie według temperatury), Δp -c (stała różnica ciśnień), stała prędkość obrotowa (n-const.).
 - Funkcje specjalne: Wykrywanie dezynfekcji termicznej zasobnika c.w.u., automatyczna funkcja deblokady.
 - Przyłącza gwintowane: G 1 1/2", PN 10
 - Długość montażowa: 180 mm
 - Maksymalne ciśnienie robocze: 10 bar
 - Zakres temperatur medium: Od +2°C do +95°C
 - Maks. dopuszczalna twardość wody: 3,57 mmol/l (20°dH)
 - Prąd znamionowy: 0,26 A
 - Pobór mocy: Od 3 W (min) do 20 W (max)
 - Masa netto: Ok. 1,79 - 1,8 kg

6.6. Instalacja rurowa

Przewody rurowe instalacji ogrzewczej i wodociągowej wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xc/Al./PE-RT. Rura wewnętrzna pokryta jest taśmą aluminiową (bariera tlenowa) spawaną doczołowo oraz zewnętrzną warstwą polietylenu jako warstwa ochronna. Zastosowanie rur w instalacjach jest zgodne z klasyfikacją warunków eksploatacyjnych zgodnie z ISO 10508. System rurowy musi posiadać certyfikat DVGW oraz atest PZH potwierdzający jego przydatności do stosowania w instalacjach wody pitnej. Zaprojektowano system, który nie posiada przewężeń na połączeniach, np. technikę łączenia rur za pomocą tulei zaciskowych. System opiera się na aksjalnej technice łączenia bez dodatkowych uszczelki typu O-ring – uszczelnienie następuje na całej powierzchni złącza materiałem ścianki rury. Połączenie jest obracalne bez utraty szczelności. Łączenie przewodów wykonać ze złączek z mosiądzu, brązu obejmującego cały zakres systemu 14 – 63 mm lub z tworzywa o nazwie PPSU (polisulfony fenylenu) w zakresie 16 – 25 mm. Złączki można ponownie wykorzystać odzyskując je zgodnie z instrukcją producenta (nie dotyczy PPSU). Wyginanie rur odbywa się bez sprężyn pomocniczych i nie powoduje załamań przewodów. Proste wyginanie powoduje minimalizację ilości elementów na przewodach.

6.7. System powietrzno-spalinowy kotła

Ogólna charakterystyka systemu

- Przeznaczenie: Odprowadzanie spalin i doprowadzanie powietrza do spalania dla kotła gazowego kondensacyjnego (moc nominalna: 56,9 kW, całkowite obciążenie cieplne: 57,9 kW).
- Rodzaj paliwa: Gaz ziemny.
- Tryb pracy: Nadciśnieniowy (klasa ciśnienia P1 do 200 Pa), praca w warunkach wilgotnych / mokrych (odprowadzanie kondensatu).
- Maksymalna temperatura pracy: 120°C.
- Konfiguracja: Układ niezależny od powietrza w pomieszczeniu (zamknięta komora spalania). Pobór powietrza realizowany z szachtu kominowego, wyrzut spalin pionowy nad dach.
- Grawitacyjny spust kondensatu: Wymagany spadek montażowy czopucha poziomego min. 3° w stronę odskraplacza/kotła.

Specyfikacja czopucha poziomego (Element łączący – System MKPSI Invest)

- Typ konstrukcji: Dwuścienny, koncentryczny (współosiowy) przewód powietrzno-spalinowy typu MKPSI Invest.
- Wymiary: Średnica wewnętrzna (kanał spalinowy) Ø100 mm / średnica zewnętrzna (kanał powietrzny) Ø150 mm.
- Długość rozciągnięta: ok. 5,21 m , prowadzona poziomo pod stropem wewnątrz strefy ogrzewanej budynku.
- Materiał rdzenia spalinowego: Stal szlachetna kwasoodporna gatunku 1.4521.
- Grubość ścianki rdzenia: 0,4 mm.
- Materiał i grubość płaszczki zewnętrznego: Stal szlachetna o grubości 0,5 mm.
- Szczelność i połączenia: Połączenia kielichowe wyposażone fabrycznie w uszczelki EPDM (odporność termiczna do 120°C) zabezpieczające przed wydostawaniem się kondensatu.
- Klasyfikacja budowlana (CE): EN 1856-1/2-T120 P1 W V2 L99040 O00 (zgodnie z deklaracją: T120 P1 W V2 L99040 O(00)).
- Numer certyfikatu CE: 0432-CPR-00095-310.
- Główne elementy składowe: Rozdzielacz ROZ PSI 100W-150W / 2x100ZEW , wyczystka pozioma PAT PSI 100-150 INV , kolano BGT PSI 93° , kolano BGT PSI 90° , odcinki rur koncentrycznych L1000 standardowe oraz bez zryk (przeznaczone do skracania).
- Czopuch musi zachować spadek 3% (ok. 3 cm na metr) w kierunku kotła, aby zapewnić niezakłócony spływ kondensatu.

Specyfikacja pionowego wkładu kominowego (System MKKSI Invest)

- Typ konstrukcji: Sztynny, jednościenne wkład spalinowy montowany w istniejącym szachcie pionowym.
- Średnica przewodu spalinowego: Ø100 mm.
- Wysokość skuteczna wkładu: 13,0 m.
- Geometria szachtu: Istniejący szacht murowany kwadratowy o wymiarach wewnętrznych 140x140 mm. Szczelina pierścieniowa o szerokości 19,6 mm służy jako kanał doprowadzający powietrze do spalania w strumieniu przeciwnym do spalin.
- Materiał wkładu: Stal szlachetna kwasoodporna gatunku 1.4521.
- Grubość ścianki wkładu: 0,4 mm.
- Klasyfikacja budowlana (CE): EN 1856-2-T120 P1 W V2 L99040 O (zgodnie z deklaracją: EN-1856-2; T120 P1 W V2 L99040 O(00)).
- Numer certyfikatu CE: 0432-CPR-00095-115.
- Główne elementy pionu: Kolano podparte ŁPKKI 93° DN100 stanowiące przejście z poziomego do pionu szachtu , rury spalinowe jednościenne RPKI L1000 (14 szt.).

Osprzęt końcowy, montażowy i stabilizujący

- Zwieńczenie komina / Płyta dachowa: Dedykowana płyta dachowa DHS 100 zamykająca szczelnie szacht od góry i zabezpieczająca przed opadami, połączona z kołnierzem przeciwdeszczowym RKP 100.
- Wylot spalin: Otwarte, pionowe ujęcie spalin ponad płytą dachową (współczynnik oporu lokalnego $\zeta = 0$).
- Elementy mocujące czopuch poziomy: Wspornik ścienny/sufitowy prosty PK WS L275 , obejmę stalową OB 150 (7 szt. standardowych + 2 szt. z nakrętką M8 pod szpilkę montażową).
- Elementy stabilizujące wkład pionowy: Stabilizatory montażowe AH 100 (4 szt.) centrujące rurę spalinową wewnątrz szachtu murowanego , obejmę wkładu OB 100 (14 szt.).
- Wykończenie: Rozeta ścienna IP 150 maskująca przejście przewodu przez przegrodę budowlaną.

Weryfikacja obliczeniowa (zgodnie z normą EN 13384-1)

- Bilans ciśnieniowy: Warunek ciśnieniowy został w pełni spełniony. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie instalacji spalinowej wynosi 161 Pa. Rzeczywiste oczekiwane ciśnienie (opór) układu wynosi 159,5 Pa przy pełnym obciążeniu kotła (High Fire) , co pozostawia bezpieczną, dodatnią rezerwę ciśnienia (podana w wynikach rezerwa $P_{exc} - P_{zo}$ wynosi 167,1 Pa dla pełnego obciążenia oraz 201,5 Pa dla obciążenia częściowego).
- Warunki temperaturowe: Spełnione we wszystkich trybach pracy – brak ryzyka zamarzania ujęcia komina i właściwa ochrona przed kondensacją w niepożądanych miejscach.
- Prędkość liniowa spalin na wylocie: 3,4 m/s (przy pełnej mocy) / 0,85 m/s (przy mocy minimalnej).

6.8. Armatura zabezpieczająca

Zmiany objętości wody w instalacji ogrzewczej, spowodowane zmianą temperatury czynnika grzewczego, będzie równoważyć naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego typu Reflex N80. Przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji chroni zawór bezpieczeństwa ¾" DN20 o ciśnieniu otwarcia 3,0 bar, który należy zamontować w ramach dedykowanego zestawu przyłączy kotła.

Zmiany objętości wody w instalacji wody zimnej i ciepłej, spowodowane zmianą temperatury ciepłej wody użytkowej, będzie równoważyć naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego typu Refix DD8. Przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w instalacji wody zimnej i ciepłej chroni zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w.u. ½" DN15 typ SYR 2115 o ciśnieniu otwarcia 6,0 bar, który należy zamontować przed podgrzewaczem c.w.u. po stronie wody zimnej.

Pomiędzy armaturą zabezpieczającą a kotłem oraz podgrzewaczem c.w.u. nie należy montować żadnej armatury odcinającej oraz innych urządzeń mogących zakłócić prawidłową pracę zaworów bezpieczeństwa i naczyń przeponowych.

W kotłowni znajduje się istniejąca studzienka schładzająca z której podejście kanalizacyjne wyprowadzone jest w posadzce na ścianę kotłowni. Odpływ z odciażeń zaworów bezpieczeństwa musi zapewniać niezawodność hydrauliczną, odporność termiczną oraz możliwość natychmiastowej, wizualnej oceny stanu instalacji (detekcja przecieków). Rury zrzutowe z zaworów bezpieczeństwa nie mogą być połączone z kanalizacją na sztywno. Muszą kończyć się nad lejkiem zrzutowym. Minimalna odległość pionowa między końcem rury a krawędzią lejka to dwukrotność średnicy rury zrzutowej (jednak nie mniej niż 20 mm). Średnica rury odprowadzającej musi być co najmniej równa średnicy gwintu wylotowego z zaworu bezpieczeństwa. Odcinek od zaworu do lejka powinien być jak najkrótszy, prowadzony ze stałym spadkiem, posiadający maksymalnie dwa łuki (kolana 90°). Niedopuszczalne jest tworzenie jakichkolwiek "syfonów wodnych" na samej rurze zrzutowej, w których mogłaby zalegać woda. Końcówki rur zrzutowych nad lejkiem warto ściąć pod kątem 45°. Ułatwia to laminarny wypływ wody podczas zadziałania zaworu i zapobiega rozpryskiwaniu wody na ściany kotłowni. Podczas awaryjnego zadziałania zaworu zrzucana woda lub para może mieć temperaturę bliską 100°C. Ten odcinek należy wykonać z materiałów sztywnych i odpornych termicznie: miedzi, stali lub grubościennych rur z tworzywa dedykowanych do wysokich temperatur (np. PP-HT). Całe podejście kanalizacyjne od lejka w dół musi być wykonane z tworzywa wysokotemperaturowego (PP-HT), łączonego na uszczelki wargowe. Klasyczne, szare rury PVC mogą ulec deformacji pod wpływem zrzutu gorącego medium.

6.9. Separacja zanieczyszczeń oraz powietrza

Na przewodzie powrotnym do kotła należy zamontować mosiężny separator powietrza i zanieczyszczeń 1½" typ Spirocombi z zewnętrznym magnesem który skutecznie usuwa ze zładu instalacji grzewczej zarówno mikropęcherzyki powietrza, jak i wszelkie osady stałe. Dzięki wyposażeniu w silny magnes zewnętrzny, separator z niezwykłą skutecznością wychwytuje nawet najdrobniejsze cząstki magnetytu, zapewniając ochronę wymiennika ciepła kotła gazowego oraz bezawaryjną pracę nowoczesnych wrażliwych na zanieczyszczenia elektronicznych pomp obiegowych.

Dodatkowo przed każdą pompą należy zamontować mosiężny filtr skośny typ Y z siatką 200-300 mikronów ze stali nierdzewnej zapewniający stałą ochronę każdej pompy.

Na każdym z projektowanych rozdzielaczy instalacji ogrzewczej oraz we wszystkich miejscach gdzie może dochodzić do gromadzenia się powietrza należy zamontować automatyczne odpowietrzniki z korpusem z brązu G½" typ Spirotop AB050.

6.10. Wentylacja pomieszczenia kotłowni gazowej

Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w istniejący wyprowadzony ponad dach kanał wentylacji naturalnej wywiewnej który pozostaje bez zmian.

Zgodnie z wymogiem zawartym w normie PN-B-02431-1:1999 w związku z § 176 ust. 1 WT pomieszczenie należy doposażyć w wentylację nawiewną grawitacyjną. Zaprojektowano kanał nawiewny typu „Z” ze stali nierdzewnej o powierzchni netto min. 200 cm², L_c = 6,5 mb doprowadzający świeże powietrze do kotłowni. Czerpnia ażurowa na ścianie zewnętrznej, dolna krawędź czerpni nie niżej niż 1,0 m nad poziomem terenu. Dolna krawędź kratki nawiewnej w kotłowni nie wyżej niż 30 cm nad poziomem posadzki. Kratki o powierzchni czynnej netto min. 200 dm².

6.11. Izolacja termiczna

Wszystkie rurociągi muszą zostać zaizolowane otuliną o grubości zgodnej z WT2021.

Armatura: Zawory, filtry i pompy (korpusy) muszą zostać wyposażone w systemowe łupiny izolacyjne lub wykonane na wymiar maskownice z izolacji, aby uniknąć mostków termicznych.

Wykończenie: Styki otulin muszą być klejone i zabezpieczone taśmą PVC w kolorze szarym/srebrnym. Cięcia otulin pod kątem 45° w kolanach muszą być wykonane precyzyjnie (brak widocznej rury na załamaniach).

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła 0,035 W/(m·K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4
Uwaga: ¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli - należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. ²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Tabela 2. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach wody zimnej i p.poż. przed kondensacją pary wodnej oraz ogrzewaniem zgodnie z PN -85/B-02421.

Sytuacja montażowa	Grubość warstwy izolującej w mm przy $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu nie ogrzewanym (np. piwnica)	4 mm
Odkryty montaż instalacji rurowej w pomieszczeniu ogrzewanym	9 mm
Instalacja rurowa w kanale, bez ciepłych instalacji rurowych	4 mm
Instalacja rurowa w kanale, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa w pionowej szczelinie muru, pion	4 mm
Instalacja rurowa we wgłębieniu ściany, obok ciepłych instalacji rurowych	13 mm
Instalacja rurowa na stropie betonowym	4 mm

6.12. Przejścia przewodów

Przejścia przewodów przez elementy konstrukcyjne budynku wykonać w tulejach ochronnych np. stalowych. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić plastycznym materiałem niepalnym np. pianką poliuretanową lub kitem. W tulei ochronnej nie wykonywać żadnych połączeń instalacji rurowej. W przypadku ścian oddzielenia przeciwpożarowego stosować dopuszczone do obrotu i stosowania elementy w klasie odporności ogniowej równej odporności ściany (E I), dla rur niepalnych (np. stalowych) stosować ogniochronną pęczniejącą masą uszczelniającą np. Hilti CFS dla rur palnych (np. z tworzywa) stosować ogniochronne kołnierze pęczniejące np. Mercor MCR.

6.13. Próby szczelności i napełnienie instalacji

Próba ciśnieniowa (wodna) instalacji C.O. i C.W.U.

Dotyczy wszystkich obiegów grzewczych, sprężgła, węzownicy oraz orurowania zasobnika.

- Przygotowanie: Wykonawca musi zabezpieczyć lub odciąć na zaworach urządzenia wrażliwe na podwyższone ciśnienie (np. naczynia przeponowe, kocioł, czy zawory bezpieczeństwa 3 bar/6 bar), jeśli ciśnienie próbne przekracza ich dopuszczalne parametry.
- Przebieg: Zgodnie z normą PN-EN 12828, instalacja musi zostać napełniona wodą i poddana ciśnieniu próbnemu (zazwyczaj 1,3 – 1,5 x ciśnienie robocze). Ciśnienie nie może wykazywać spadków na manometrze przez określony czas, a na żadnym śrubunku ani lutowaniu nie mogą pojawić się krople wody (tzw. "pocenie się" złązek).
- Wymagany dokument: Sporządzenie i podpisanie Protokołu próby szczelności instalacji wodnej.

Próba szczelności instalacji gazowej

Jest to bezwzględny wymóg prawny przed podaniem gazu do kotła gazowego.

- Przebieg: Wykonywana "na sucho" przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego pod odpowiednim ciśnieniem próbnym, przed zamontowaniem gazomierza i podłączeniem kotła. Wszelkie gwinty i zawory muszą być absolutnie szczelne.
- Kwalifikacje: Próbę musi przeprowadzić i podstemplować osoba posiadająca ważne uprawnienia budowlane w zakresie instalacji sanitarnych lub ważne świadectwo kwalifikacyjne (tzw. uprawnienia gazowe Grupy 3).
- Wymagany dokument: Wystawienie Protokołu głównej próby szczelności instalacji gazowej.

Próba układu powietrzno-spalinowego

Dotyczy bezpieczeństwa odprowadzania spalin i poboru powietrza.

- Przebieg: Weryfikacja prawidłowego osadzenia uszczeltek w systemach MKPS i MKKS oraz szczelności szachtu kominowego. Ma to na celu wykluczenie ryzyka recyrkulacji, czyli zasysania spalin z powrotem do komory spalania kotła.
- Wymagany dokument: Przegląd kończy się wystawieniem Protokołu odbioru kominiarskiego, który musi sporządzić uprawniony mistrz kominiarski.

Uwaga końcowa dla wykonawcy: Komplet wyżej wymienionych, podpisanych protokołów jest warunkiem koniecznym do zgłoszenia kotłowni do tzw. „zerowego uruchomienia” przez autoryzowany serwis fabryczny kotła gazowego. Bez tych dokumentów serwisant ma prawo odmówić odpalenia kotła i podbicia gwarancji.

Napełnienie instalacji

Po przeprowadzeniu prób szczelności cały zład instalacji ogrzewczej należy gruntownie przepłukać czystą wodą wodociągową i opróżnić z wody.

Instalację ogrzewczą należy napełnić wodą wodociągową za pośrednictwem kompletnego demineralizatora wody grzewczej typu 3200 z wkładem z żywic jonowymiennych.

7. STANDARD ESTETYKI I PROWADZENIA INSTALACJI

Od wykonawcy wymagany jest wysoki standard wizualny wykonania instalacji oraz posiadanie udokumentowanego doświadczenia w realizacji kotłowni o charakterze reprezentacyjnym:

- Trasowanie rurociągów: Wszystkie podejścia muszą być prowadzone równolegle i prostopadle do ścian oraz względem siebie. Niedopuszczalne są prowadzenia "na skróty" pod kątem innym niż wielokrotność 90°. Odległości między rurami muszą być identyczne na całej długości trasy. Dla wszystkich instalacji należy zamontować rury i kształtki od jednego producenta systemu rurowego.
- Zakaz stosowania stali ocynkowanej: Wszystkie kształtki przyłączeniowe muszą być wykonane z miedzi lub stali nierdzewnej, aby uniknąć korozji elektrochemicznej.
- Śrubunki: Każdy króciec (zasilanie, powrót, Z.W., C.W.U., cyrkulacja) musi być zakończony śrubunkiem lub półśrubunkiem miedzianym z uszczelnieniem płaskim, umożliwiającym bezinwazyjny demontaż armatury.
- Orientacja pomp: Pompy muszą być zamontowane tak, aby wał silnika znajdował się w pozycji poziomej. Wyświetlacze modułów sterujących muszą być zorientowane pionowo (czytelnie dla użytkownika).
- Opisy obiegów: Każda sekcja pompowa musi posiadać laminowaną tabliczkę z opisem (np. „Obieg 1: Parter Podłógówka”).
- Okablowanie: Przewody zasilające pompy muszą być prowadzone w korytkach kablowych lub systemowych peszlach, dochodząc do pomp od dołu (pętla ściekowa), aby zapobiec dostaniu się wody do elektroniki w razie wycieku.
- System zamocowań: Należy stosować systemowe szyny montażowe (np. typu C) oraz obejmy ściennych. Obejmy muszą posiadać wkładki tłumiące drgania (EPDM).
- Estetyka izolacji: Otuliny termoizolacyjne muszą być przycięte pod kątem w narożnikach, a styki sklejone systemową taśmą o identycznym kolorze (rekomendowane PVC w kolorze szarym lub srebrnym dla efektu premium).
- Odejścia od ścian: Odległość rur od łożysk ścian musi być stała na całym odcinku, zachowując przestrzeń na swobodne serwisowanie i czyszczenie powierzchni za rurami.
- Ochrona powierzchni: Zabrania się zdejmowania folii ochronnej z urządzeń i armatury przed zakończeniem wszelkich prac "brudnych" w kotłowni.
- Czujniki temperatury: Kapilara termostatu musi być umieszczona w dedykowanej mufie i zabezpieczona pastą termoprzewodzącą dla precyzji pomiaru.

- Zawory odcinające: Każde urządzenie (kocioł, podgrzewacz, sprzęgło) musi posiadać zawory odcinające na zasilaniu i powrocie, zamontowane w sposób jednolity (jedna linia wizualna rączek zaworów).
- Odwodnienia: Zawory spustowe oraz wyrzuty z zaworów bezpieczeństwa muszą być wprowadzone sztywnymi rurami do kanalizacji (syfonu), a nie pozostawione "luzem".
- Etykietowanie: Wszystkie rury (zasilanie, powrót, c.w.u., z.w., cyrkulacja) muszą posiadać trwałe drukowane naklejki ze strzałkami kierunku przepływu i opisem medium. Nie dopuszczalne jest etykietowanie odręczne.
- Opis zaworów: Każdy zawór powinien posiadać zawieszkę z laminowanym opisem (np. "Zasilanie Wężownicy Zasobnika").
- Schemat: W widocznym miejscu na ścianie powinien zostać powieszony oprawiony schemat technologiczny kotłowni (tzw. as-built).

Wszelkie odchylenia od pionu/poziomu rurociągów widoczne gołym okiem, nieszczelności izolacji termicznej lub brak osiowości podejść pod urządzenia będą traktowane jako wada istotna i podstawą do odmowy podpisania protokołu odbioru.

8. WARUNKI ODBIORU

Wszelkie montowane oraz wykorzystywane do robót budowlanych materiały oraz urządzenia muszą spełniać wymagania Polskich Norm, Atesty Higieniczne PZH oraz posiadać stosowne certyfikaty CE dopuszczające do użytku w Polsce.

Wszystkie roboty wykonać należy zgodnie z projektem, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II, zasadami współczesnej wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami, przepisami, a także instrukcjami montażowymi dostarczonymi przez wytwórców materiałów i urządzeń. Należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane. Wszelkie zmiany rozwiązań, a także zastosowanych materiałów i urządzeń należy uzgodnić z projektantem. Za zgodą projektanta, dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie, w rozumieniu ustawy Prawo Budowlane, wraz z dokumentami powiązanymi oraz posiadające wszelkie niezbędne oznaczenia i certyfikaty.

Instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione.

Instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze.

Odbiór instalacji nastąpi po spełnieniu następujących warunków:

- Przedłożenie protokołów próby szczelności instalacji ogrzewczej i wody użytkowej.
- Przedłożenie protokołu kominiarskiego z badania ciągu i szczelności systemu kominowego.
- Weryfikacja estetyki: brak widocznych śladów narzędzi na złączkach mosiężnych, brak „pajęczyny” kabli, idealny pion i poziom wszystkich elementów.

Zastosowanie elementów ze stali ocynkowanej w układzie hydraulicznym będzie skutkowało natychmiastowym odrzuceniem prac i koniecznością ich demontażu na koszt wykonawcy.

Po zakończeniu modernizacji Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia z zakresu obsługi kotłowni osoby wyznaczone przez Użytkownika obiektu.

UWAGA:

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane

inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.