

PROJEKT WYKONAWCZY

MODERNIZACJA KOTŁOWNI GAZOWEJ WRAZ Z WYMIANĄ INSTALACJI
CENTRALNEGO OGRZEWANIA

TOM II KOTŁOWNIA GAZOWA

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Budynek Domu Pomocy Społecznej im św. Ojca Rafała Kalinowskiego w Wadowicach
ul. gen. K. Pułaskiego 5
działki. nr 121809_4.0001.631/16, 121809_4.0001.164/8

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

XI

INWESTOR:

Powiat Wadowicki
34-100 Wadowice, ul. Batorego 2

BRANŻA: Instalacje sanitarne

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Maciej Wodniak

uprawn. w specj. instalacyjnej nr MAP/0365/PWOS/08

SPRAWDZIŁ: inż. Łukasz Karpiński

uprawn. w specj. instalacyjnej nr MAP/0109/POOS/05

DATA OPRACOWANIA:

czerwiec 2025

SPIIS TREŚCI

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1 | PODSTAWY OPRACOWANIA | 3 |
| 2 | PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO | 3 |
| 3 | STAN ISTNIEJĄCY | 3 |
| 4 | ZAŁOŻENIA OGÓLNE ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH | 4 |
| 5 | PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA GAZOWA | 5 |
| 5.1 | OPIS TECHNOLOGII KOTŁOWNI | 5 |
| 5.2 | SYSTEM ODPROWADZENIA SPALIN I WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI | 6 |
| 5.3 | PRÓBY SZCZELNOŚCI..... | 7 |
| 5.4 | IZOLACJE TERMICZNE | 7 |
| 6 | WYTYCZNE DLA INSTALACJI GAZOWEJ | 7 |
| 7 | WYTYCZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I AUTOMATYKI | 8 |
| 8 | WYTYCZNE KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE I WOD-KAN | 9 |
| 9 | OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA..... | 9 |
| 10 | UWAGI KOŃCOWE | 10 |
| 11 | CZĘŚĆ OBLICZENIOWA | 11 |
| 11.1 | DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA..... | 11 |
| 11.2 | DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO DLA INSTALACJI GRZEWczej WG PN-B-02214:1999 | 11 |
| 11.3 | DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA ZASOBNIKA C.W.U. | 12 |
| 11.4 | OBLICZENIA WYMAGANEJ MOCY CIEPLNEJ DO PRZYGOTOWANIA C.W.U. | 12 |
| 12 | WYKAZ WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ | 14 |
| 12.1 | UWAGI OGÓLNE | 14 |
| 12.2 | KOTŁOWNIA GAZOWA..... | 14 |

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

| | |
|----------------------|--|
| <i>Rys. PW-KT-01</i> | <i>Kotłownia gazowa - technologia</i> |
| <i>Rys. PW-KT-02</i> | <i>Kotłownia gazowa - Rzut poziomy</i> |
| <i>Rys. PW-KT-03</i> | <i>Kotłownia gazowa - Przekrój K-1</i> |
| <i>Rys. PW-KT-04</i> | <i>Kotłownia gazowa - Wytyczne robót budowlanych i wod-kan</i> |

1 Podstawy opracowania

- 1.1. Archiwalna dokumentacja projektowa
- 1.2. Informacje przekazane przez Inwestora i uzgodnienia z Inwestorem,
- 1.3. Wizje lokalne w miejscu inwestycji.
- 1.4. Obowiązujące normy i przepisy projektowania.

2 Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest remont instalacji centralnego ogrzewania i kotłowni gazowej w budynku Domu Pomocy Społecznej im św. Ojca Rafała Kalinowskiego w Wadowicach.

Projekt wykonawczy został podzielony na następujące części:

- TOM I Instalacja centralnego ogrzewania
- **TOM II Kotłownia gazowa**
- TOM III Instalacje elektryczne w kotłowni

Zakres opracowania obejmuje remont kotłowni gazowej.

Ponadto ze względu na konieczność dostosowania instalacji gazowej do zmienionej lokalizacji i typu kotłów została opracowana następująca dokumentacja projektowa:

- Projekt architektoniczno - budowlany rozbiórki i budowy instalacji gazowej
- Projekt techniczny rozbiórki i budowy instalacji gazowej

Dokumentację należy rozpatrywać w całości i przed przystąpieniem do robót lub wyceny należy zapoznać się z wszystkimi tomami dokumentacji.

Niniejszym projektem nie jest objęta instalacja wody zimnej i ciepłej oraz kanalizacji w budynku za wyjątkiem urządzeń podgrzewania wody ciepłej w kotłowni.

3 Stan istniejący

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania w budynku jest istniejąca kotłownia gazowa.

Istniejąca kotłownia gazowa znajduje się w gospodarczej części budynku w kondygnacji przyziemia i jest wyposażona w dwa kotły gazowe atmosferyczne zasilane gazem ziemnym Schäfer typ DXN127 o mocy 127,0kW każdy.

Kotły zasilają instalację centralnego ogrzewania oraz układ przygotowania ciepłej wody realizowany w dwóch podgrzewaczach zbiornikowych z wężownicą Galmet SG(W)S o poj. 250dm³ i Kospel SW-300 o pojemności 300dm³.

Kotły włączone są do indywidualnych przewodów spalinowych ze stali nierdzewnej $\phi 180\text{mm}$ wyprowadzonych przez dach kotłowni.

Instalacja w kotłowni wykonana jest z rur stalowych czarnych i rur stalowych ocynkowanych.

W sąsiednim pomieszczeniu "0.12 Pom. gospodarcze" znajduje się nieczynny kocioł członowy na paliwo stałe włączony poprzez czopuch murowany do istniejącego komina murowanego.

Przed podgrzewaczami wody w kotłowni zamontowany jest system chemicznej dezynfekcji wody ciepłej EuroClean typ "OXCL blue midi". System należy pozostawić bez zmian.

4 Założenia ogólne rozwiązań projektowych

Zakres robót związanych z kotłownią gazową obejmował będzie m.in.:

- Demontaż istniejących urządzeń kotłowni tj. min. kotłów, zasobników c.w.u., kominów, pomp, rozdzielaczy, rurociągów, armatury i pozostałych elementów w kotłowni za wyjątkiem systemu dezynfekcji termicznej i systemu detekcji i odcięcia gazu dla kotłowni.
- Demontaż naczynia wzbiorczego systemu otwartego zlokalizowanego na klatce schodowej i rurociągów do naczynia
- Demontaż i rozbiórka czopucha murowanego i nieczynnego kotła na paliwo stałe wraz z pozostałym osprzętem i kanałami wentylacyjnymi znajdujących się w pomieszczeniu 0.12.
- Niezbędne roboty ogólnobudowlane remontowe w pomieszczeniu kotłowni (wyrównanie ścian i sufitu, malowanie).
- Montaż kotłowni gazowej z dwoma kotłami o mocy 99,9kW każdy, zasilającej instalację centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody wraz z systemem powietrzno - spalinowym do pracy kotłów w systemie zamkniętej komory spalania z doprowadzeniem powietrza do spalania z zewnątrz.

Roboty demontażowe należy wykonywać przy opróżnionej z czynnika grzewczego instalacji oraz po trwałym odcięciu dopływu gazu. Przy robotach demontażowych, a szczególnie spawalniczych należy zachować szczególną ostrożność i stosować się do przepisów BHP i PPOŻ.

Projektuje się wyodrębnienie następujących obiegów grzewczych (po remoncie instalacji c.o.):

- | | |
|--|------------------------|
| • obieg nr1 - instalacja c.o. - część mieszkalna | 70/55°C; 125,8kW |
| • <u>obieg nr2 - instalacja c.o. - część gospodarcza</u> | <u>70/55°C; 37,0kW</u> |
| Razem: | 162,8kW |

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej przez projektowaną kotłownię gazową będzie realizowane w zasobniku ciepłej wody z wężownicą.

5 Projektowana kotłownia gazowa

5.1 Opis technologii kotłowni

Projektuje się montaż kompletnego systemu kaskadowego dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych wiszących o łącznej mocy 199,8kW o następujących parametrach (podano dla pojedynczego kotła):

- moc znamionowa 94,6kW dla 80/60°C
- moc znamionowa 99,9kW dla 50/30°C
- max. temp. robocza max. +90°C
- max. ciśnienie robocze 4,0bar
- do pracy w systemie powietrzno-spalinowym C₃₃
- sprawność użytkowa (Hi) dla c.o. wg. 92/42/EWG dla obc. pełnego
- i średniej temp. kotła 70°C 97,1%
- sprawność użytkowa (Hi) dla c.o. wg. 92/42/EWG dla obc. częściowego
- i temp. powrotu 30°C sprawność dla obciąż. 30% i znamionowej mocy cieplnej 108,0%
- automatyka umożliwiająca sterowanie i regulowanie pogodowo 2 obiegów grzewczych i przygotowania c.w.u.
- wbudowane zabezpieczenie przed brakiem wody

Do montażu kotłów należy zastosować system kaskadowy - montaż wolnostojący w szeregu np. zawierający m.in.:

- sprzęgło hydrauliczne DN65
- kolektor podłączenia kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu z c.o., przewody zasilania gazem i kołnierze
- dwie 3-biegowe pompy kotłowe obiegu pierwotnego
- zestawy podłączeniowe kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiorczego), oraz zaworem gazowym
- wspornik do montażu naściennego
- (RG) wsporniki montażowe z podstawą montażową kotłów
- czujnik zasilania + tuleja zanurzeniowa i kabel połączeniowy BUS między kotłami
- komplet izolacji termicznych systemu kaskadowego w tym izolacja sprzęgła

Do izolacji termicznej elementów systemu kaskadowego należy zastosować oferowane przez producenta kotłów gotowe, uformowane elementy izolacyjne tj. izolację kolektora, armatury podłączeniowej kotła i sprzęgła hydraulicznego.

Łączna moc cieplna projektowanej kotłowni będzie wynosiła 189,2kW dla parametrów czynnika grzewczego 80/60°C.

W instalacji należy zamontować dwa przeponowe naczynia wzbiorcze o poj. 80dm³ każde. Przed podłączeniem naczynia do instalacji należy ustawić w nim ciśnienie wstępne 1,0bar. Naczynie podłączyć z wykorzystaniem złącza samoodcinającego *SU R1"*.

Kotły gazowe muszą być wyposażone w zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3,0bar i średnicy min. 3/4" oraz zabezpieczenie stanu wody w kotle.

Instalacja będzie pracować w układzie zamkniętym.

Projektowane rozdzielacze c.o. należy zamontować w pomieszczeniu kotłowni. Z rozdzielaczy należy wyprowadzić dwa obiegi grzewcze zmieszania pompowego z regulacją jakościową oraz obieg przygotowania c.w.u.

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej projektuje się zastosowanie fabrycznie izolowanego termicznie zasobnika stojącego z powiększoną węzownicą o następujących parametrach:

- pojemność 657dm³
- powierzchnia węzownicy 6,5m²
- moc węzownicy (80/10/60°C) 108kW
- wydajność węzownicy (80/10/60°C) 1894dm³/h
- max. ciśnienie pracy zbiornika 1,0MPa
- grubość izolacji termicznej 80mm
- wbudowana anoda
- emaliowany
- króciec wody zimnej i ciepłej 6/4"
- króćce węzownicy 5/4"
- wbudowany termometr
- rurki do montażu czujników temperatury

W kotłowni zamontować neutralizator kondensatu dla kotłów.

Rurociągi w kotłowni należy wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Rurociągi wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych lub z rur tworzywa sztucznego o tej samej średnicy wewnętrznej.

Rurociągi należy prowadzić tak, aby miały możliwość kompensacji wydłużeń cieplnych.

W najwyższych punktach rurociągów należy zamontować odpowietrzniki automatyczne. Rurociągi stalowe mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm z wkładką EPDM.

Projektowane rozdzielacze c.o. należy wykonać z rur stalowych DN100 i zamontować w pomieszczeniu kotłowni. Z rozdzielaczy należy wyprowadzić 2 obiegi grzewcze zmieszania pompowego z regulacją jakościową oraz obieg przygotowania ciepłej wody.

Projektowany zasobnik ciepłej wody należy włączyć do istniejącej instalacji ciepłej i zimnej wody oraz cyrkulacji z wykorzystaniem istniejącego systemu chemicznej dezynfekcji wody.

5.2 System odprowadzenia spalin i wentylacja pomieszczenia kotłowni

W celu odprowadzenia spalin należy zastosować system odprowadzania spalin ze stali szlachetnej koncentryczny, powietrzno - spalinowy, współosiowy, przeznaczony do pracy w nadciśnieniu w trybie mokrym o połączeniach kielichowych (wtykowych) z wewnętrzną uszczelką.

Do króćców kotłów zamontować adaptory turbo powietrze/spaliny dla poboru powietrza do spalania z zewnątrz. Należy wykonać odrębne kominy dla każdego z kotłów.

Kominy wyprowadzić przez dach kotłowni w miejscu istniejących kominów.

Projektowane kotły winny pracować w systemie zamkniętej komory spalania z poborem powietrza do spalania z zewnątrz.

Wentylacja kotłowni będzie realizowana przez istniejące wywiewniki grawitacyjne dachowe z wlotem pod stropem pomieszczenia.

Nawiew powietrza do kotłowni zapewniony jest przez kanał nawiewny z blachy stalowej 37x37cm z czerpnią ścienną i wylotem nad posadzką. Kanał należy oczyścić i pomalować oraz wymienić kratki nawiewne.

5.3 Próby szczelności

Przed wykonaniem izolacji termicznych należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji zgodnie z PN-64/B-10400 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" – tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wodą zimną na ciśnienie 0,4MPa oraz na gorąco przy ciśnieniu roboczym po odłączeniu od instalacji urządzeń, dla których ciśnienie dopuszczalne jest niższe od 0,4MPa. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać atestowanego manometru o min. średnicy tarczy 150mm, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara.

Instalację grzewczą należy wypełnić wodą uzdatnioną z wykorzystaniem zaprojektowanych urządzeń do napełniania i uzdatniania wody.

5.4 Izolacje termiczne

Rurociągi stalowe czarne po próbach szczelności, należy przed założeniem izolacji termicznych, oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie farbą miniową i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową.

Wykonane rurociągi w kotłowni po przeprowadzeniu próby szczelności należy zabezpieczyć antykorozyjnie a następnie należy izolować izolacją termiczną - otulinami z wełny mineralnej laminowanej z zewnątrz zbrojoną folią aluminiową o współczynniku przewodzenia ciepła max. $\lambda=0,038\text{W/mK}$ i grubości 30mm.

Do łączenia elementów izolacji termicznej z otulin z wełny mineralnej należy używać przeznaczonej do tego aluminiowej taśmy klejącej zbrojonej. Taśmę należy kleić do czystej i odtłuszczonej powierzchni materiału izolacyjnego.

Rurociągi wody zimnej należy izolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości 9mm.

Na zakończeniach izolacji stosować odpowiednie mankiety i rozety.

Z racji na ograniczoną przestrzeń pomiędzy rurociągami oraz konieczność doprowadzenia ciepła do pomieszczenia kotłowni nie zaprojektowano większych grubości izolacji termicznych.

6 Wytyczne dla instalacji gazowej

Projektowane kotły gazowe zamontowane w pomieszczeniu kotłowni będą zasilane z wewnętrznej instalacji gazowej gazu ziemnego (projekt instalacji gazowej wg. odrębnego opracowania). Łączne maksymalne zapotrzebowanie na gaz wynosi $2 \times 10,1 = 20,2\text{m}^3/\text{h}$.

W kotłowni na stropie ponad kotłami należy zamontować detektor gazu podłączony do centrali systemu detekcji i odcięcia gazu. System detekcji gazu winien być połączony z

układem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni za pomocą zaworu elektromagnetycznego umieszczonego w szafce gazowej na zewnątrz budynku zgodnie z projektem instalacji gazowej.

Obecnie w kotłowni jest zamontowana centralka systemu detekcji i odcięcia gazu oraz czujnik gazu. Na zewnątrz budynku, na rurociągi instalacji gazowej zamontowany jest zawór elektromagnetyczny. Istniejący system detekcji należy pozostawić. Na czas projektowanych robót elementy systemu należy zdemontować i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

7 Wytyczne instalacji elektrycznej i automatyki

Do zastosowanych urządzeń należy doprowadzić napięcie elektryczne o odpowiednich parametrach.

Szacunkowe zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla projektowanych urządzeń przedstawiono w poniższej tabeli:

| ozn. na rys. | nazwa urządzenia | typ | moc | ilość szt. | moc łącznie | zasilanie | uwagi/lokalizacja |
|-----------------|--|--------------------|-------|---------------|----------------|-----------|--|
| | | | kW | | kW | | |
| 1 | Kotły gazowe | | 0,18 | 2 | 0,36 | 230V/1~ | praca w kaskadzie |
| 2 | pompa c.o. (obieg nr1 - część mieszkalna) | | 0,31 | 1 | 0,31 | 230V/1~ | rozdzielacz c.o. w kotłowni |
| 3 | pompa c.o. (obieg nr2 - część gospodarcza) | | 0,08 | 1 | 0,08 | 230V/1~ | rozdzielacz c.o. w kotłowni |
| 4 | pompa przygotowania c.w.u. | | 0,12 | 1 | 0,12 | 230V/1~ | rozdzielacz c.o. w kotłowni |
| 5 | pompa cyrkulacji c.w.u. | | 0,04 | 1 | 0,04 | 230V/1~ | rozdzielacz c.o. w kotłowni |
| 6, 7 | Silownik zaworu mieszącego | 3-punktowy 230V | - | 2 | - | - | zasilanie z układu automatyki kotłów |
| 37 | Sygnalizator optyczno- akustyczny systemu detekcji gazu | | - | 1 | - | - | na ścianie zewnętrznej kotłowni (podłączenie do centrali) |
| 38 | Centrala systemu detekcji i odcięcia gazu (moduł alarmowy) | Euroster CG 8 | 0,02 | 1 | 0,02 | 230V/1~ | montaż na ścianie kotłowni |
| 39 | Detektor metanu | | - | 1 | - | - | na stropie kotłowni (podłączenie do centrali) |
| - | Zawór elektromagnetyczny | istniejący | - | 1 | - | - | szafka gazowa na zewnątrz (podłączenie do centrali Euroster) |
| 42 | System chemicznej dezynfekcji wody ciepłej | OXCL blue midi | 0,065 | 1 | 0,065 | 230V/1~ | kotłownia -przewidzieć zasilanie z gniazda ściennego wtykowego |

Instalacja kotłowni będzie sterowana za pomocą regulatorów oferowanych przez producenta kotłów w systemie regulacji pogodowej ze zmieszaniem pompowym na poszczególnych obiegach grzewczych (regulacja jakościowa). Należy przewidzieć możliwość sterowania 2 obiegami

grzewczymi z mieszaczami oraz obiegiem przygotowania c.w.u. W tym celu należy zastosować dodatkowy czujnik c.w.u., płytkę oraz czujniki dla obiegu z mieszaczem.

W pomieszczeniu kotłowni należy zamontować system detekcji i odcięcia gazu połączony z zaworem elektromagnetycznym zabudowanym w szafce gazowej na zewnątrz budynku. System składa się z centrali, czujnika gazu na stropie pomieszczenia kotłowni i sygnalizatora optyczno - akustycznego zamontowanego na zewnątrz w widocznym miejscu. Należy wykorzystać istniejący system detekcji.

8 Wytyczne konstrukcyjno - budowlane i wod-kan

Przy realizacji robót związanych z remontem instalacji kotłowni gazowej roboty budowlane będą związane z przewiertami, przebiciami, bruzdami i przekuciami potrzebnymi do prowadzenia rurociągów. Przebicie i przekucie muszą być wykonane w taki sposób, aby nie naruszały elementów konstrukcyjnych budynku.

W tym celu przed wykonaniem właściwego przebicia należy wykonać otwory kontrolne w celu ustalenia położenia elementów konstrukcyjnych. Miejsca po przebicjach należy uzupełnić zaprawą i dokonać poprawek malarskich.

Ponadto w pomieszczeniu "0.13 Kotłownia" należy przeprowadzić następujące roboty budowlane:

- uzupełnić tynki w miejscach po zdemontowanych podporach i uchwytych,
- dokonać skucia i odbudowy uszkodzonych i odspojonych tynków wewnętrznych oraz wyrównania pozostałej powierzchni tynków,
- wykonać malowanie ścian i sufitu, wykonać lamperię na ścianach do wysokości 1,5m.
- wymienić uszkodzone płytki ceramiczne podłogowe,
- zdemontować czopuchy i kominy spalinowe z blachy kwasoodpornej,
- oczyścić i pomalować kanał nawiewny oraz wymienić czerpnię i kratkę nawiewną,
- wykonać podejście do odpływu kondensatu od istniejącej kanalizacji (wykonać bruzdę w posadzce do istniejącej kratki podłogowej, zamontować rurociąg z rury PVC $\phi 50$, uzupełnić posadzkę i płytki podłogowe,
- wymienić kratkę podłogową,

W pomieszczeniu "0.12 Pom. gospodarcze" należy przeprowadzić następujące roboty budowlane:

- zdemontować i usunąć nieczynny kocioł na paliwo stałe wraz z pozostałym osprzętem i kanałami wentylacyjnymi
- rozebrać czopuch murowany i zamurować otwór po czopuchu w kominie i uzupełnić tynk.

Ponadto należy zdemontować naczynie wzbiorcze systemu otwartego zlokalizowane na klatce schodowej i rurociągi z kotłowni do naczynia.

9 Ochrona przeciwpożarowa

Na rurociągach w miejscach ich przejść przez ściany wewnętrzne pomieszczenia kotłowni należy wykonać zabezpieczenia ppoż do klasy EI60.

Zamocowania rurociągów do elementów budowlanych winny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

10 Uwagi końcowe

Instalację należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" – tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Możliwe jest zastosowanie materiałów i urządzeń innych producentów pod warunkiem, że są to produkty o nie gorszej jakości oraz posiadają parametry identyczne jak urządzenia zastosowane w projekcie. Szczególnie dotyczy to parametrów cieplnych i charakterystyk hydraulicznych urządzeń.

Instalację należy wykonać w oparciu o parametry oraz standardy wykonania jakościowego zawarte w niniejszej dokumentacji projektowej. Jeżeli gdziekolwiek w dokumentacji projektowej przedmiot zamówienia określony został przez wskazanie znaków towarowych lub pochodzenie materiałów, to dopuszcza się możliwość zastosowania materiałów równoważnych w stosunku do opisanych w dokumentacji projektowej z zachowaniem tych samych lub lepszych standardów technicznych, technologicznych i jakościowych. Przez pojęcie materiałów równoważnych należy rozumieć materiały gwarantujące realizację robót zapewniającą uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej.

11 Część obliczeniowa

11.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

Wymagana średnica kanału dolotowego:

$$d \geq 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} [mm]$$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1) \left[\frac{kg}{h} \right] \text{ oraz } m \geq 3600 \frac{Q}{r} \left[\frac{kg}{h} \right]$$

stąd minimalny przekrój kanału dopływowego:

$$A \geq \frac{360 \cdot Q}{r \cdot K_1 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} [mm^2]$$

$Q = 99,9 [kW]$ - moc znamionowa kotła

$$r = 2125,7 \left[\frac{kJ}{kg} \right], \alpha = 0,57, K_1 = 0,533$$

$$p_1 = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33 [MPa] \text{ - dla ciśn. otwarcia zaworu } 3,0 \text{ bar}$$

$$A \geq \frac{360 \cdot 99,9}{2125,7 \cdot 0,533 \cdot 0,57 \cdot (0,33 + 0,1)} = 127,9 [mm^2]$$

Stąd najmniejsza średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d \geq \sqrt{\frac{4 \cdot A}{3,14}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 127,9}{3,14}} = 12,8 [mm]$$

Dla każdego kotła dobrano zawór 3/4" o ciśnieniu otwarcia 3,0bar i najmniejszej średnicy kanału przepływowego 14mm.

11.2 Dobór naczynia wzbiórczego przeponowego dla instalacji grzewczej wg PN-B-02214:1999

- Pojemność instalacji c.o.: 1900,0dm³

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v [dm^3]$$

$$\rho_1 = 999,7 \left[\frac{kg}{m^3} \right], \Delta v = 0,0287 \text{ (dla } t_z = 80^\circ C)$$

$$V_u = 1,9 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 54,5 [dm^3]$$

Pojemność całkowita minimalna naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} [dm^3]$$

$$p_{\max} = 3,0 [bar], p_{st} = 1,2 [bar], p = p_{st} + 0,2 [bar] = 1,2 + 0,2 \geq 1,0 bar$$

$p = 1,4 [bar]$ - ciśnienie wstępne w naczyniu

$$V_n = 54,5 \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,0} = 109,0 [dm^3]$$

Dobrano dwa przeponowe naczynia wzbiorcze NG80 o pojemności całkowitej 80dm³ każde (łącznie 160dm³)

11.3 Dobór zaworu bezpieczeństwa dla zasobnika c.w.u.

Wg PN-76/B-02440 najmniejsza średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa pod grzybem winna wynosić:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot a_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} [mm], \quad a_c = 0,20 \quad (\text{dla } R=3/4'')$$

$$p_1 = 10,0 \left[\frac{kG}{cm^2} \right] - \text{ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza}$$

$$p_2 = 0, \quad \gamma = 963,3 \left[\frac{kG}{m^3} \right]$$

$$V = 700 [dm^3] - \text{pojemność zabezpieczanego zasobnika c.w.u.}$$

$$G = 0,16 \cdot V = 0,16 \cdot 700 = 112,0 \left[\frac{kG}{h} \right]$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 112,0}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,20 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 10,0 - 0) \cdot 963,3}}} = 2,1 [mm]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 3/4" o ciśnieniu otwarcia 10bar o średnicy kanału dolotowego 14mm.

11.4 Obliczenia wymaganej mocy cieplnej do przygotowania c.w.u.

Dane do obliczeń:

- | | |
|--|----------------------|
| • ilość pensjonariuszy | 115 osób |
| • ilość pracowników | 85 osób |
| • jednostkowe dobowe zapotrzebowanie ciepłej wody dla 1 pensjonariusza | 50dm ³ os |
| • jednostkowe dobowe zapotrzebowanie ciepłej wody dla 1 pracownika | 8dm ³ os |
| • współczynnik nierównomierności godzinowej | 3,5 |

Zapotrzebowanie dobowe ciepłej wody:

$$q_{dsr} = 115 \cdot 50 + 85 \cdot 8 = 6430 \left[\frac{dm^3}{d} \right]$$

Dla porównania średnie dobowe zapotrzebowanie wody ciepłej określone na podstawie odczytów wodomierza zainstalowanego na dopływie wody do zasobników c.w.u. dokonanych w okresie 23.03 ÷ 22.04.2025 wynosi 5,8m³/dobę.

Zapotrzebowanie średnie godzinowe ciepłej wody:

$$q_{hsr} = \frac{6430}{8} = 804 \left[\frac{dm^3}{h} \right]$$

Zapotrzebowanie maksymalne godzinowe ciepłej wody:

$$q_{h \max} = q_{hsr} \cdot N_h = 804 \cdot 3,5 = 2814 \left[\frac{dm^3}{h} \right]$$

Współczynnik redukcyjny z uwzględniający akumulacyjność zasobnika:

$$\beta = \frac{1}{(N_h - 1) \cdot \varphi + 1}$$

gdzie:

$$V_{100} = 2,5 \cdot 0,8 = 2,0 m^3$$

zakładam zasobnik o pojemności min. $V_{rz} = 0,7 m^3$

$$\varphi = \frac{V_{rz}}{V_{100}} = \frac{0,7}{2,0} = 0,35$$

$$\beta = \frac{1}{(3,5 - 1) \cdot 0,35 + 1} = 0,53$$

Zapotrzebowanie średniej mocy cieplnej do podgrzania c.w.u.:

$$Q_{cwu} = c_p \cdot q_{hsr} \cdot \Delta T = 4,19 \frac{0,8}{3,6} \cdot (55 - 5) = 46,6 [kW]$$

Zapotrzebowanie max. mocy cieplnej do podgrzania c.w.u.:

$$Q_{cwu} = \beta \cdot c_p \cdot q_{h \max} \cdot \Delta T = 0,53 \cdot 4,19 \frac{2,8}{3,6} \cdot (55 - 5) = 86,4 [kW]$$

12 Wykaz ważniejszych materiałów i urządzeń

12.1 Uwagi ogólne

Załączone zestawienie obejmuje wyłącznie ważniejsze materiały. Zestawienie należy traktować orientacyjnie. Wykonawca winien dokonać obmiaru na podstawie rysunków i opisu oraz zweryfikować wartości zawarte w poniższych zestawieniach.

12.2 Kotłownia gazowa

| Lp. | nazwa | typ | uwagi | ilość |
|-----|---|---|-------------------------------|-------|
| 1 | SYSTEM KASKADOWY DLA 2 KOTŁÓW DO USTAWIENIA W SZEREGU NA PODŁODZE ZAWIERAJĄCY ELEMENTY 1a ÷ 1e wyspecyfikowane poniżej: | | | 1kpl |
| 1a | Kocioł gazowy kondensacyjny wiszący | Parametry techniczne dla 1 kotła: <ul style="list-style-type: none"> – moc znamionowa 94,6kW dla 80/60°C – moc znamionowa 99,9kW dla 50/30°C – max. temp. robocza max. +90°C – max. ciśnienie robocze 4,0bar – do pracy w systemie powietrzno-spalinowym C₃₃ – sprawność użytkowa (Hi) dla c.o. wg. 92/42/EWG dla obc. pełnego – i średniej temp. kotła 70°C 97,1% – sprawność użytkowa (Hi) dla c.o. wg. 92/42/EWG dla obc. częściowego i temp. powrotu 30°C sprawność dla obciąż. 30% i znamionowej mocy cieplnej 108,0% – automatyka umożliwiająca sterowanie i regulowanie pogodowo 2 obiegów grzewczych i przygotowania c.w.u. – wbudowane zabezpieczenie przed brakiem wody np. Evodens AMC Pro Evo 100 lub równoważny | | 2 |
| 1b | Czujnik dla obiegu z mieszaczem | AD199p | 88017017P lub równoważny | 2 |
| 1c | System kaskadowy/montaż wolnostojący w szeregu izolowany zawierający m.in.: <ul style="list-style-type: none"> – sprzęgło hydrauliczne DN65 – kolektor podłączenia kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu z c.o. Ø 65 mm, przewody zasilania gazem Ø 50 mm i kotłnierze – dwie 3-biegowe pompy kotłowe obiegu pierwotnego – zestawy podłączeniowe kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiorczego), oraz zaworem gazowym – wspornik do montażu naściennego dla wersji LV | LV/2xAMC Evo 90-15 | LV.0208kW.020E lub równoważny | 1 |

| | | | | |
|------------------------------------|---|--------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – (RG) wsporniki montażowe z podstawą montażową kotłów – czujnik zasilania + tuleja zanurzeniowa i kabel połączeniowy BUS między kotłami – komplet izolacji termicznych systemu kaskadowego w tym izolacja sprzęgła | | | |
| 1d | Czujnik c.w.u. | AD212p | 100000030P lub równoważny | 1 |
| POZOSTAŁE ELEMENTY KOTŁOWNI | | | | |
| 2 | pompa c.o. (obieg nr1 - część mieszkalna) | Q=7,4m³/h Δp =45,0kPa | <p>regulowana elektronicznie bezdławnicowa pompa obiegowa o następującej charakterystyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zintegrowany układ regulacji wydajności do bezstopniowej różnicy ciśnień, – możliwość wyboru regulacji Δp-c lub Δp-v – 3 stopnie prędkości obrotowej – wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie komunikatów o awarii – max. pobór mocy 0,31kW <p>np. Yonos MAXO 40/0,5-8 PN6/10 lub równoważna</p> | 1 |
| 3 | pompa c.o. (obieg nr2 - część gospodarcza) | Q=2,2m³/h Δp =35,0kPa | <p>regulowana elektronicznie bezdławnicowa pompa obiegowa o następującej charakterystyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zintegrowany układ regulacji wydajności do bezstopniowej różnicy ciśnień, – możliwość wyboru regulacji Δp-c lub Δp-v – 3 stopnie prędkości obrotowej – wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie komunikatów o awarii – max. pobór mocy 0,08kW <p>np. Yonos Pico1.0 25/1-8 lub równoważna</p> | 1 |
| 4 | pompa przygotowania c.w.u. | Q=4,7m³/h Δp =30,0kPa | <p>regulowana elektronicznie bezdławnicowa pompa obiegowa o następującej charakterystyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zintegrowany układ regulacji wydajności do bezstopniowej różnicy ciśnień, – możliwość wyboru regulacji Δp-c lub Δp-v – 3 stopnie prędkości obrotowej – wyświetlacz LED umożliwiający ustawienie wartości zadanej i wskazanie komunikatów o awarii – max. pobór mocy 0,12kW | 1 |

| | | | | |
|----|---|------------------------------|---|----|
| | | | np. Yonos MAXO 25/0,5-7 PN10 lub równoważna | |
| 5 | pompa cyrkulacji c.w.u. | Q=1,5m³/h Δp =35,0kPa | elektroniczna pompa cyrkulacyjna do ciepłej wody użytkowej (wersja bezdławnicowa). Korpus pompy z mosiądzu lub stali nierdzewnej, z możliwością płynnej regulacji wydajności. Max. pobór mocy 0,04kW np. Yonos PICO-Z 25/0,5-6 lub równoważna | 1 |
| 6 | zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem | DN50, kvs=40,0m³/h | np. HRB3 DN50 lub równoważny | 1 |
| | siłownik do zaworu j.w. | 3-punktowy, 230V | | 1 |
| 7 | zawór 3-drogowy mieszający z siłownikiem | DN32, kvs=16m³/h | np. HRB3 DN32 lub równoważny | 1 |
| | siłownik do zaworu j.w. | 3-punktowy, 230V | | 1 |
| 8 | neutralizator kondensatu grawitacyjny do kotłów o mocy do 450kW | DN2 SA3 | lub równoważny | 1 |
| 9 | rozdzielacz c.o. dla 3 obiegów grzewczych | Dn100, L=1,20m | - 2 przyłącza DN65 - 2 przyłącza DN40 - 2 przyłącza DN40 | 2 |
| 10 | zawór bezpieczeństwa | 1915 3/4" 3,0bar | SYR lub równoważny | 2 |
| 11 | Termostatyczny zwór mieszający do c.w.u. ze złączkami i wymiennym wkładem. Wyposażony w zabezpieczenie przed zmianą nastawy | 5230.0 DN40, kvs=14,5m³/h | Caleffi lub równoważny zakres nastaw temperatury 30÷65°C | 1 |
| 12 | Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji c.o. | Pojemność 80m³ | np. NG80 lub równoważne Ciśnienie wstępne 1,4bar | 2 |
| 13 | Złącze odcinające do naczynia wzbiorczego | SU R1" | lub równoważny | 2 |
| 14 | Naczynie wzbiorcze do wody pitnej | Pojemność 25m³ | np. DD25 lub równoważne | 1 |
| 15 | Armatura przepływowa | flowjet 3/4" | lub równoważne | 1 |
| 16 | Zasobnik ciepłej wody (podgrzewacz) z powiększoną węzownicą o następujących parametrach: – pojemność 657dm³ – powierzchnia węzownicy 6,5m² – moc węzownicy (80/10/60°C) 108kW – wydajność węzownicy (80/10/60°C) 1894dm³/h – max. ciśn. pracy zbiornika 1,0MPa – grubość izolacji termicznej 80mm – wbudowana anoda – emaliowany – króciec wody zimnej i ciepłej 6/4" – króćce węzownicy 5/4" – wbudowany termometr – rurki do montażu czujników temperatury | 657dm³ | SGW(S) MAXI 700 lub równoważny | 1 |
| 17 | Separator zanieczyszczeń z przyłączami kolnierzowymi | DN65, kvs=140m³/h | Clean Smart 65F lub równoważny | 1 |
| 18 | Zawór bezpieczeństwa | 3/4", 10,0bar | np. SYR 2115 3/4" 10,0bar | 1 |
| 19 | Zawór odcinający kulowy | Dn65 | | 4 |
| 20 | Zawór odcinający kulowy | Dn40 | | 15 |
| 21 | Zawór odcinający kulowy | Dn32 | | 1 |
| 22 | Zawór odcinający kulowy | Dn25 | | 4 |

| | | | | |
|----|--|---|-------------------------------------|-------|
| 23 | Zawór odcinający kulowy | Dn15 | | 4 |
| 24 | Zawór czerpakowy ze złączką do węży | Dn15 | | 5 |
| 25 | Automatyczny odpowietrznik | DN15 | | 4 |
| 26 | Zawór zwrotny | Dn65 | | 1 |
| 27 | Zawór zwrotny | Dn40 | | 3 |
| 28 | Zawór zwrotny | Dn32 | | 1 |
| 29 | Zawór zwrotny | Dn25 | | 2 |
| 30 | Filtr siatkowy skośny | Dn65 | | 1 |
| 31 | Filtr siatkowy skośny | Dn40 | | 3 |
| 32 | Filtr siatkowy skośny | Dn25 | | 1 |
| 33 | Termometr | 20-100°C | | 3 |
| 34 | Termomanometr | typ WP, ø80mm, 0-0,6MPa, 20-100°C | | 2 |
| 35 | Manometr | 0-0,6MPa | | 4 |
| 36 | Manometr | 0-1,0MPa | | 1 |
| 37 | Detektor metanu | | istniejący (bez zmian) | 1 |
| 38 | Centrala systemu detekcji i odcięcia gazu (moduł alarmowy) | CG 8 | Euroster (istniejąca bez zmian) | 1 |
| 39 | Sygnalizator akustyczno-optyczny | | istniejący (bez zmian) | 1 |
| 40 | Zawór odcinający kulowy kołnierzykowy | Dn65 | | 2 |
| 41 | Zawór napełniania instalacji składający się z: - zaworu antyskażeniowego CA, - manometru - zaworu odcinającego - reduktora ciśnienia | 6827 CA | lub równoważny | 1 |
| 42 | System chemicznej dezynfekcji wody ciepłej | OXCL blue midi | EuroClean (istniejący bez zmian) | 1 |
| 43 | Wodomierz | Q3=16 | istniejący bez zmian | 1 |
| - | Rura stalowa | DN65 | | 8,0m |
| - | Rura stalowa | DN40 | | 10,0m |
| - | Rura stalowa | DN25 | | 5,0m |
| - | Rura stalowa ocynkowana | DN40 | | 8,0m |
| - | Rura stalowa ocynkowana | DN32 | | 5,0m |
| - | Rura stalowa ocynkowana | DN25 | | 5,0m |
| - | Izolacje termiczne | | wg. opisu technicznego | - |
| - | Inne elementy wg. przedmiaru robót sporządzonego jako odrębny dokument | | - | - |

| SYSTEM POWIETRZNO-SPALINOWY KONCENTRYCZNY ZE STALI KWAŚNODOPORNEJ $\phi 100/\phi 150$mm System odprowadzania spalin przeznaczony do pracy w nadciśnieniu i temperaturze nieprzekraczającej 200°C (kotły kondensacyjne) | | | | |
|---|--|-----------|-----------------|-------|
| Nr | nazwa | nr kat. | Producent/uwagi | Ilość |
| PRZEWODY KOMINOWE KONCENTRYCZNE POWIETRZNO - SPALINOWE TURBO WSPÓŁOSIOWE 100/150mm lub równoważne | | | | |
| K1 | RURA DWUŚCIENNA TURBO 1000/100/150 | 807100000 | | 10 |
| K2 | KOLANO DWUŚCIENNE TURBO 45/100/150 | 816100000 | | 2 |
| K3 | ADAPTER TURBO 100/150 DIETRICH VIESSMANN | 824000590 | | 2 |
| K4 | PRZEJŚCIE DACHOWE TURBO 5-25/100/150 | 842150000 | | 2 |
| K5 | WYCZYSTKA TURBO 100/150 | 844100000 | | 2 |
| K6 | OBEJMA KONSTRUKCYJNA TURBO 150 | 849150000 | | 4 |

| | | | | |
|----|---|------------|--|---|
| K7 | USTNIK DWUŚCIENNY TURBO 100/150 | 850100000 | | 2 |
| K8 | KOŁNIERZ PRZECIWDESZCZOWY DWW 150 | 2301500005 | | 2 |

| ROBOTY WODNO-KANALIZACYJNE REMONTOWE | | | | |
|--------------------------------------|--|------------|------------------------|--------------|
| <i>Nr</i> | <i>nazwa</i> | <i>typ</i> | <i>Producent/uwagi</i> | <i>Ilość</i> |
| - | rura kanalizacyjna | φ50 PVC | | 5,0m |
| - | rura z PP | φ32 | | 3,0m |
| - | kratka ściekowa w posadzce nierdzewna (wpust podłogowy) | | | 1 |

| ROBOTY REMONTOWE | | | | |
|------------------|---------------------|------------|------------------------|--------------|
| <i>Nr</i> | <i>nazwa</i> | <i>typ</i> | <i>Producent/uwagi</i> | <i>Ilość</i> |
| - | kratka wentylacyjna | 37x37cm | | 1 |
| - | czerpnia ścienna | 37x37cm | | 1 |

CZĘŚĆ RYSUNKOWA