

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania.

Tematem opracowania jest projekt techniczny:

- remontu kotłowni gazowej

dla inwestycji: „**REMONT(MODERNIZACJA) KOTŁOWNI GAZOWEJ W BUDYNKU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ (SZKOŁA PODSTAWOWA W TUCHOWIE), 33-170 Tuchów, ul. Jana Pawła II 6, dz. nr 1542, obr. [0001] Tuchów, m. Tuchów**”.

1.2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora
- Audyt efektywności energetycznej z dn. 13.07.2021 wykonany przez Pomorska Grupa Konsultingowa S. A. w Bydgoszczy,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- obowiązujące polskie normy i przepisy,
- seria zeszytów pt.: „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL” opracowany przez Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Techniki Instalacyjnej
- wizja lokalna i inwentaryzacja

1.3. Charakterystyka obiektów.

Przedmiotowa kotłownia gazowa znajduje się na poziomie piwnic w budynku szkoły w Tuchowie. Budynek szkoły podstawowej posiada 3 kondygnacje oraz piwnice oraz poddasze użytkowe.

1.4. Ochrona zabytków.

Obiekt znajduje się w strefie ścisłej ochrony krajobrazu z zabudową.

1.5. Tereny górnicze.

Trasa instalacji nie przebiega przez tereny górnicze.

1.6. Ochrona środowiska.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. nr 213 poz 1397) przedmiotowa inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (par.3 ust.1 pkt 33).

Zasięg oddziaływania remontowanych instalacji obejmować będzie wyłącznie nr 1542, obr. [0001] Tuchów, m. Tuchów. Ocena zasięgu oddziaływania została dokonana w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami):

- Rozdział 1, §113.3a-§113.6 – remont instalacji wody zimnej i ciepłej w pomieszczeniu kotłowni zostanie zrealizowana z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty potwierdzające przeznaczenie produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.
- Rozdział 2, §122-§127 – remont instalacji kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu kotłowni zostanie zrealizowana z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty

potwierdzające przeznaczenie produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.

- Rozdział 4, §133, §134, – remont instalacji grzewczej z kotłami gazowymi w pomieszczeniu kotłowni zostanie zrealizowany z użyciem materiałów posiadających certyfikaty oraz atesty potwierdzające przeznaczenie produktów oraz klasę ich wykonania. Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności. Instalacja szczelna nie oddziałuje na działki sąsiednie.

2. REMONT KOTŁOWNI GAZOWEJ.

Remont istniejącej kotłowni gazowej będzie polegał na wymianie dwóch wyeksploatowanych stojących kotłów gazowy o mocy 210-250kW każdy, na dwa stojące gazowe kotły kondensacyjne o mocy 150kW (50/30°C) każdy. Remont obejmuje wymianę kotłów wraz z niezbędną armaturą, urządzeniami, zasobnikiem ciepłej wody użytkowej, przewodami spalinowymi oraz podłączeniem kotłów do istniejących instalacji sanitarnych w obrębie kotłowni. Pomieszczenie kotłowni – układ ścian, powierzchnia i wysokość – bez zmian. W kotłowni przewidziano wymianę drzwi wewnętrznych przeciwpożarowych 90x200cm i 100x205cmw klasie EI60.

2.1. Demontaże

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano demontaż istniejących: kotłów gazowych, pomp kotłowych, armatury przykotłowej, grup bezpieczeństwa, sprzęgła hydraulicznego, fragmentu instalacji grzewczej - do głównego rozdzielacza (bez demontażu zaworów odcinających przy rozdzielaczu) oraz fragmentu na obiegu grzewczym „Inst. c.o. – hala sportowa zaplecze” i „Wentylacja mech. hala sportowa” (pod montaż liczników ciepła), fragmentu przyłączy gazowych, fragmentu przewodów spalinowych (od kotła do ściany) i zakończenia kominowego na dachu (daszek), zasobnika ciepłej wody użytkowej z fragmentem instalacji wody zimnej z wodomierzem (na instalacji uzupełniającej zład w instalacji grzewczej), fragmentem instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji oraz grupy bezpieczeństwa dla zasobnika, pompy obiegowej na obiegu grzewczym „Wentylacja mech. hala sportowa” (wymiana), sterownika kotłowni, drzwi wewnętrznych między kotłownią a korytarzem i pomieszczeniem pomocniczym.

2.2. Zapotrzebowanie ciepła

Zgodnie z obliczeniami i wytycznymi zawartymi w Audycie efektywności energetycznej zapotrzebowanie na ciepło dla przedmiotowego budynku szkoły podstawowej wraz z zapleczem hali sportowej i ciepłem technologicznym dla central wentylacyjnych w hali sportowej wynosi: 179,6kW i należy zastosować gazowe kotły kondensacyjne o mocy do 250kW.

2.3. Istniejące obiegi grzewcze

Istniejąca kotłownia zasila 4 obiegi grzewcze (bez zmian):

- obieg grzewczy "Przygotowanie c.w.", czynnik grzewczy: woda o parametrze 90/70°C,
- obieg grzewczy "Inst. c.o. bud. szkoły", czynnik grzewczy: woda o parametrze 90/70°C,
- obieg grzewczy „Wentylacja mech. hala sportowa”, czynnik grzewczy: woda o

parametrze 90/70°C,

- obieg grzewczy „Inst. c.o. - hala sportowa zaplecze”, czynnik grzewczy: woda o parametrze 80/60°C.

UWAGA: Opracowanie nie obejmuje wymiany układów pompowych i pompowo-mieszących na poszczególnych obiegach, z wyjątkiem wymiany pompy na obiegu grzewczym „Wentylacja mech. hala sportowa” (wymiana na pompę nową o takich samych parametrach) oraz zastosowania liczników ciepła na obiegach „Inst. c.o. – hala sportowa zaplecze” i „Wentylacja mech. hala sportowa”. Jednak na etapie wykonawstwa należy zweryfikować poszczególne elementy ukł. pompowych i pompowo-mieszących - i w przypadku stwierdzenia wad, przecieków lub nieprawidłowej pracy należy taką armaturę/pompę/napęd wymienić na nową w porozumieniu z Inwestorem.

- **Wymiana pompy obiegowej**

Dla obiegu grzewczego „Wentylacja mech. hala sportowa” przewidziano wymianę pompy obiegowej (ze względu na jej stan – skorodowane króćce). Należy zastosować pompę obiegową o parametrach nie gorszych niż istniejąca. Pompa zostanie wymieniona na podwójną pompę bezdławicową elektroniczną PN10, nominalny przepływ: 26,4m³/h, max. wysokość podnoszenia: 9m, króćce: DN50 PN6. Montaż wg wytycznych producenta.

- **Liczniki ciepła**

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przewidziano opomiarowanie obiegów grzewczych dla hali sportowej. W tym celu zastosowano:

- dla obiegu grzewczego „Inst. c.o. – hala sportowa zaplecze” – licznik ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Q_{nom}=3,5m³/h, króćce G1¼” + czujniki temperatury na powrocie i na zasilaniu montowane w tulejach + zawory odcinające DN40 (wg schematu),
- dla obiegu grzewczego „Wentylacja mech. hala sportowa” – licznik ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Q_{nom}=10m³/h, króćce G2” + czujniki temperatury na powrocie i na zasilaniu montowane w tulejach + zawory odcinające DN65 (wg schematu).
- na głównych przewodach (przed rozdzielaczem) – licznik ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Q_{nom}=15m³/h, króćce kołnierzowe DN50 + czujniki temperatury na powrocie i na zasilaniu montowane w tulejach + zawory odcinające DN80 (wg schematu).

Parametry licznika ciepła:

- w pełni programowalny rejestr pamięci wyposażony w rejestry minutowe
- zasilanie bateryjne (bateria litowa o żywotności 16 lat przy odczytach co 10 sekund)
- stopień ochrony IP65
- zgodny z normą EN 1434:2015 oraz dyrektywą MID 2014/32/EU
- odczyt manualny (z możliwością przejścia na system zdalny)

Parametry przetwornika:

- statyczny przetwornik przepływu o działaniu opartym na ultradźwiękowej metodzie pomiaru (Przepływ mierzony jest za pomocą dwukierunkowej technologii ultradźwiękowej zgodnie z metodą tranzytową)
- czynnik: woda, max. temperatura 130°C

- zgodny z normą EN 1434:2015 oraz dyrektywą MID 2014/32/EU

Czujniki temperatury:

Stosować dedykowane do licznika czujniki temperatury. Czujniki montować w tulejach instalowanych w mufkach spawanych lub w trójkątach kątowych z odgałęzieniem 45°.

Montaż liczników z przetwornikiem i czujnikami temperatury - wg wytycznych producenta.

2.4. Wymiana kotłów z niezbędnym osprzętem

Dla wymagań zawartych w audycie i w porozumieniu z Inwestorem istniejące kotły gazowe zostaną wymienione na dwa kondensacyjne, stojące kotły gazowe o mocy nominalnej 150kW (50/30°C) każdy z pełną automatyką. Maksymalne obciążenie cieplne pojedynczego kotła dla parametru 80/60°C wynosi 139,8kW (łącznie 279,6kW). Kotły wraz z automatyką muszą być dostosowane do pracy z parametrem: woda grzewcza 90/70°C.

- **Kotły wraz z automatyką**

Parametry techniczne zastosowanych kotłów:

- gazowy kocioł kondensacyjny z możliwością pracy z gazami typu E,
- wymiennik ciepła zbudowany z sekcji z odlewu aluminiowego
- palnik ze zmieszaniem wstępnym i zakresem modulacji 1:6
- maksymalne ciśnienie robocze do 6 bar oraz maksymalna temperatura zasilania 95°C
- maksymalna różnica temperatur pomiędzy zasileniem a powrotem 50K
- budowa pozwalająca na demontaż elementów obudowy na czas transportu
- kompaktowe wymiary i rama konstrukcyjna kotła ułatwiająca transport i montaż
- wersja lewa i prawa podłączeń hydraulicznych
- możliwość wpięcia i integracji sterowania odzyskiem ciepła
- sprawność kotła, moc maksymalna przy parametrach 50/30°C: 105% (97,8% wg EU 813/2013)
- modulacja pomp kotłowych do mocy chwilowej mocy kotłów
- ciśnienie dyspozycyjne wentylatora 150kPa
- Straty w trybie czuwania z $\Delta T = 30K$: 170W
- Strata ciśnienia po stronie wodnej Δp z $\Delta T = 15K$: 54mbar
- Masa transportowa 117kg, masa całkowita 180kg
- Wymiary szer./gł./wys.: 670/914/1620mm
- Wymiary potrzebne do wprowadzenia kotła szer./gł./wys.: 640/782/1470mm
- Wbudowany czujnik ciśnienia min. gazu i różnicy ciśnienia gazu na wejściu i palniku – kontrola szczelności gazu
- Wbudowany ogranicznik ciśnienia spalin
- Wbudowany czujnik minimalnego ciśnienia wody

Kotły należy montować na istniejącym podejście wg wytycznych producenta i przy zachowaniu minimalnych odległości serwisowych. Kotły należy połączyć z instalacją grzewczą w układzie Tichelmann, wpiąć do istniejącej instalacji gazowej poprzez remontowane podejście gazowe, podłączyć do wymienianego przewodu spalinowego. Kondensat z kotłów należy odprowadzić do istniejącej studzienki schładzającej poprzez neutralizator. Powietrze do spalania będzie pobierane z pomieszczenia. Zasilanie kotła:

230V 50Hz, pobór mocy elektrycznej - obciążenie pełne: 250W, maksymalne dopuszczalne zabezpieczenie urządzenia: 10A.

Kotły dostarczane w komplecie z pełną automatyką:

- Sterownik nakotłowy (do montażu na kotle) - Sterownik dla kotła gazowego z wbudowaną automatyką - modułowy system regulacji z możliwością dostosowania nastaw w celu zachowania wymaganych parametrów pracy, sterowanie modulacją pompy obiegu kotłowego (złącza 0...10 V), funkcja przygotowania c.w.u., z możliwością podłączenia dodatkowych modułów sterujących pracą poszczególnych obiegów grzewczych. Brak utraty ustawień po awarii zasilania i automatyczne wznowienie pracy po przywróceniu napięcia. (2 szt.)
- Czujnik temperatury zewnętrznej.
- Moduł kaskadowy umożliwiający zmianę sekwencji uruchamiania jednostek kotłowych, równoległe lub szeregowo działające – wg wymagań użytkownika, możliwość ograniczenia obciążenia na podstawie temperatury zewnętrznej lub styku zewnętrznego.
- Moduł do sterowania max. dwoma obiegami grzewczymi z pompą obiegową i z/bez mieszacza, automatyczne obniżenie temperatury dla każdego obiegu oddzielnie (2 szt.)
- Czujnik temperatury do zasobnika c.w.u. z zestawem przyłączeniowym

Podłączenie automatyki wykonać wg wytycznych i zaleceń wybranego producenta kotłów.

Uwaga: Należy stosować kompletny system automatyki dedykowany do zastosowanych kotłów i rekomendowany przez producenta kotłów. Automatyka musi być dostosowana do pracy z parametrem wody grzewczej 90/70°C. Wyposażenie automatyki (moduły, sterowniki i połączenia) może się różnić od przedstawionego w projekcie, ale musi spełnić kryteria projektowe (sterowanie: kaskadą kotłów, pompami kotłowymi, obiegami grzewczymi – ukl. pompowe i pompowo-mieszające, pracą zasobnika ciepłej wody użytkowej, regulacja pogodowa – współpraca z czujnikiem temperatury zewnętrznej). Panel obsługowy powinien mieć prosty, intuicyjny interfejs umożliwiający zmianę parametrów, ustawień przez techniczną obsługę kotłowni. Sterowniki/moduły – w zależności od wybranego producenta automatyki – mogą być montowane na kotłach lub na ścianie.

- **Pompy kotłowe z armaturą**

Dla każdego kotła zastosowano układ hydrauliczny składający się:

- na przewodzie zasilającym kolejno (od strony kotła) z:
 - przepustnicy odcinającej międzykołnierzowej DN50 PN10 110°C z,
 - pompy obiegowej elektronicznej, energooszczędnej, przyłączy rurowe gwintowane DN40, przepływ znamionowy 4,5m³/h przy wysokości podnoszenia 5,6m, maksymalna wysokość podnoszenia 8m, max. ciśnienie pracy 10bar, maks. temperatura pracy 110°C, z wejściem 0-10V, zasilanie ~230V 50Hz, moc wejściowa 116W,
 - zaworu zwrotnego kołnierzowego kulowego DN50 PN16 300°C,
 - przepustnicy odcinającej międzykołnierzowej DN50 PN10 110°C z dźwignią,

- na przewodzie powrotnym kolejno (od strony kotła) z:
 - filtra siatkowego kołnierзовego DN50 PN16 100°C,
 - przepustnicy odcinającej międzykołnierzowej DN50 PN10 110°C z dźwignią,

Uwaga: Dopuszcza się zastosowanie fabrycznej kaskady hydraulicznej dostarczanej przez producenta kotłów o innym usytuowaniu armatury (zasilanie - powrót) zawierającej pompy kotłowe, zawory odcinające i zwrotne, sprzęgło hydrauliczne z odpowietrzeniem i odmulaczem, z fabryczną izolacją i konsolami podporowymi.

- **Zabezpieczenie stanu wody**

Na instalacji grzewczej na zasilaniu przed rozdzielaczem na odcinku pionowym zastosować zabezpieczenie stanu wody pływakowe z wyjściem elektrycznym typu przełącznego bez blokady PN10, 120°C.

- **Grupa bezpieczeństwa**

Dla każdego kotła należy zastosować nową grupę bezpieczeństwa składającą się z:
- membranowego zaworu bezpieczeństwa DN32, max. temperatura 140°C z manometrem technicznym i odpowietrzeniem, w izolacji, ciśnienie otwarcia: 3,0 bary, montaż na zasilaniu (na kotle).

- **Ciśnieniowe naczynie wzbiornicze**

Istniejące naczynia wzbiornicze zostaną wymienione na nowe - zastosowano dwa ciśnieniowe naczynia przeponowe, stojące o pojemności nominalnej 300l, dla ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 3,0 bary; dopuszczalna temperatura instalacji zasilającej 120°C, dopuszczalne ciśnienie pracy 6bar, średnica: 634mm, wysokość 1092mm, przyłącze 1" (konstrukcja zgodna z EN13831, dopuszczenie zgodne z Dyrektywą 2014/68/UE) + złącze odcinające 1" (Zawór odcinający i opróżniający zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem, zgodnie z DIN EN 1282), dopuszczalna temperatura pracy 120°C, dopuszczalne ciśnienie pracy 10bar.

- **Sprzęgło hydrauliczne**

Przewidziano wymianę sprzęgła hydraulicznego. Należy zastosować sprzęgło hydrauliczne o max. mocy 300kW ($\Delta T=20K$), 6 bar, max. temperatura 110°C z króćcami kołnierzowymi DN65, z kierownicami, z odpowietrznikiem i neodymowym separatorem magnetycznym wychwytyującym zanieczyszczenia ferromagnetyczne umożliwiającym spust wody, w izolacji EPP.

- **Stacja uzdatniania wody kotłowej**

Ze względu na wymagania producenta kotłów, w kotłowni przewidziano stację uzdatniania wody kotłowej. Dla zastosowanych kotłów wymagana przewodność wody do napełniania i uzupełniania zładu powinna mieć przewodność poniżej 10 μ S/cm. Stacja uzdatniania wody będzie składała się z kolumny filtracyjnej do demineralizacji o pojemności 25l wypełnionej żywicą MB/PMB, z głowicą przepływową i złączem DN20. Stacja pozwala na przygotowanie z wody użytkowej o przewodności 500 μ S/cm wody zdemineralizowanej o przewodności 5 μ S/cm w ilości 3,6m³. Przed stacją zastosować zawór antyskażeniowy EA DN25, wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy Q3=1,6m³/h R50 i następnie filtr wstępny syntetyczny, z wirówką (z wykorzystaniem siły odśrodkowej) z przyłączami DN25 PN16.

Zawory odcinające i spustowe oraz zasuwu umożliwiające regulację (ręczną) przepływu – montować wg schematu.

Po dokonaniu analizy wody wykonawca winien zwrócić się do projektanta celem potwierdzenia odpowiedniego typu stacji uzdatniania wody. Montaż i podłączenie stacji uzdatniania wykonać wg wytycznych i zaleceń producenta.

UWAGA: Ze względu na funkcjonowanie istniejących instalacji grzewczych bez wymiany zładu przez okres ok. 20 lat – przed podłączeniem i uruchomieniem wymienianych urządzeń i elementów, całą instalację należy opróżnić, wykonać płukanie, a następnie napełnić wodą kotłową uzdatnioną.

- **Neutralizator kondensatu**

Kondensat z kotłów będzie odprowadzany do istniejącej studzienki schładzającej poprzez neutralizator kondensatu dedykowany do kotłów gazowych kondensacyjnych o łącznej mocy znamionowej min. 300kW. Podłączenie za pomocą węży giętkich Ø19 (dostarczanych z neutralizatorem).

- **Zasobnik ciepłej wody użytkowej**

Przewidziano wymianę istniejącego zasobnika c.w.u. na stojący zasobnik z węzownica spiralną o pojemności nominalnej 500l i pojemności węzownicy: 14l, w fabrycznej izolacji PU i z mufą do montażu kompletu elektrycznego, o wymiarach – średnica z izolacją 755mm, wysokość z izolacją 1950mm, waga netto: 162kg. Zastosowano zasobnik z podłączeniem instalacji cyrkulacji, z otworem rewizyjnym, z mufą do podłączenia czujnika z kotła, z dwiema anodami magnezowymi.

Zbiornik - max. temperatura pracy: 95°C, max. ciśnienie pracy: 1,6MPa.

Wymiennik - max. temperatura pracy: 110°C, max. ciśnienie pracy: 1,0MPa.

Dla zasobnika przewidziano montaż kompletu elektrycznego GE z grzałką 6kW ~3/400V/50Hz na korku 6/4".

Zasobnik zostanie zabezpieczony poprzez grupę bezpieczeństwa (wymiana armatury i urządzeń) składającą się z:

- membranowego zaworu bezpieczeństwa DN15 do wody użytkowej, max. temperatura 110°C z manometrem technicznym i odpowietrzeniem, w izolacji, ciśnienie otwarcia: 6,0 bary.
- ciśnieniowego naczynia przeponowego do wody użytkowej, stojącego o pojemności nominalnej 100l, dla ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 6,0bar (przy ciśnieniu spoczynkowym 4,5bara); dopuszczalne ciśnienie pracy 10bar, średnica: 480mm, wysokość 834mm, przyłączy DN50 (konstrukcja zgodna z EN13831, dopuszczenie zgodne z Dyrektywą 2014/68/UE) + złącze odcinające DN50 montaż z trójkątem na rurociągu wody zimnej (funkcja odcinająca i opróżniająca, zabezpieczenie przed przypadkowym zamknięciem zaworu, zgodnie z DIN EN 1282), dopuszczalna temperatura pracy 70°C, dopuszczalne ciśnienie pracy 16bar.

Na króćcach przyłączeniowych do zasobnika zastosować kulowe zawory odcinające:

- woda zimna: zawór kulowy DN40

- ciepła woda użytkowa: zawór kulowy DN50

- cyrkulacja: zawór kulowy DN32
- instalacja grzewcza: zawór kulowy DN50 na zasilaniu i powrocie
(montaż armatury – wg schematu i wytycznych producenta)

UWAGA: Urządzenia i armatura stosowana na instalacji wody użytkowej musi mieć atest higieniczny PZH.

2.5. Przewody grzewcze

Zastosowano przewody grzewcze z rur stalowych ze szwem, spawanych. Przewody należy prowadzić podstropowo lub przy ścianach, w izolacji termicznej zgodnie tabelą nr 1. Dokładną trasę prowadzenia przewodów pokazano na rysunkach. Przewody należy prowadzić z zachowaniem kompensacji typu „Z” i typu „U”, wykorzystując do tego układy ścian i naturalne załamania.

Przewody powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych (stosować rozwiązanie systemowe wybranego producenta) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego są wykonane. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu oraz zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie należy wykonywać połączeń.

Odpowietrzanie instalacji przeprowadzane będzie automatycznie za pomocą odpowietrzników umieszczonych w najwyższych punktach instalacji i przy urządzeniach. Podczas realizacji inwestycji należy zachować odpowiednie spadki rurociągów oraz wykonać odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji i odwodnienia z zaworami spustowymi w najniższych punktach instalacji.

Próby ciśnieniowe instalacji grzewczych

Próbie przeprowadzić przed przyłączeniem naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa.

Próbie przeprowadzić po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów przeprowadzić próbę wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara.

Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara.

Próbie ciśnieniową należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (tom II). Po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do montażu izolacji.

Badanie na gorąco można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji.

Regulacja montażowa przepływów czynnika w poszczególnych obiegach instalacji przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

2.6. Przewody wodociągowe

Wymieniane przewody wody zimnej – do zasobnika c.w.u. wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicy DN40, a do i od stacji uzdatniania – wykonać z rur stalowych ocynkowanych o średnicy DN25, stosować połączenia gwintowane. Wymieniane przewody ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji – do zasobnika c.w.u. wykonać z rur stalowych nierdzewnych o średnicy DN50 (cwu) i DN32 (cyrkulacja), stosować kształtki systemowe łączone poprzez zaprasowywanie (stal odporna na korozję, chromowo-niklowo-molibdenowa nr 1.4404 wg DIN EN 10088, wykonana zgodnie z EN 10312, wg AISI 316L). Przewody należy prowadzić przy ścianie w izolacji termicznej o grubości podanej w tabeli nr 1.

Przy wykonawstwie należy przestrzegać wymagań, zaleceń oraz informacji zawartych w normie PN-92/B-01706 – dotyczy instalacji wodociągowych oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt nr 7, wydanie COBRTI INSTAL. W trakcie montażu należy stosować się do wszystkich zasad opracowanych przez producenta elementów instalacji, a dotyczących sposobu mocowania, podparć i kształtowania instalacji w celu kompensacji wydłużeń cieplnych.

Płukanie instalacji i próba ciśnieniowa – instalacje wodociągowe

Na instalacji wodociągowej należy przeprowadzić płukanie oraz próbę ciśnieniową. Płukanie ma na celu usunięcie zanieczyszczeń powstałych w trakcie montażu, a także zapewnić właściwe warunki higieniczne wody pitnej. Płukanie należy przeprowadzić silnym strumieniem wody przy maksymalnym ciśnieniu dyspozycyjnym jakie zapewnia pompa, przy otwartych wszystkich zaworach odcinających.

Próbie ciśnieniowej instalacji należy przeprowadzić przed zatynkowaniem brzd z przewodami wodociagowymi na ciśnienie 1,5-krotnie wyższe od ciśnienia roboczego lecz nie mniejsze niż 10bar. Instalację uważa się za szczelną jeśli w czasie 30min trwania próby manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia o więcej niż 2%. Po pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności na wodzie zimnej, czynności należy przeprowadzić powtórnie badając szczelność instalacji z użyciem wody ciepłej o temperaturze 55°C. Przed oddaniem do eksploatacji instalację poddać procesowi dezynfekcji podchlorynem sodu. Dawka chloru nie mniejsza niż 25 g/m³. W czasie dezynfekcji wprowadzać do instalacji podchloryn sodu w postaci 3% roztworu. Po 24 h wodę odprowadzić z instalacji. Instalację płukać do zaniku zapachu chloru.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 13 listopada 2015r w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi*, po przeprowadzeniu dezynfekcji i płukaniu instalacji należy wykonać kontrolę pod kątem obecności bakterii Legionella przez właściwą terenowo Powiatową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną lub Akredytowane Laboratorium Badawcze.

Próbkę należy pobrać w miejscach:

- Na wyjściu wody z podgrzewacza
- Na powrocie wody cyrkulacyjnej

Z kranu przyboru umieszczonego na najwyższej kondygnacji, najdalej od podgrzewacza ciepłej wody.

2.7. Izolacja przewodów i przejścia ppoż.

Przewody grzewcze i ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją izolować gotowymi otulinami z wełny mineralnej w płaszczu PVC, przewody wody zimnej izolować gotowymi otulinami o właściwościach przeciwkondensacyjnych z wełny mineralnej lub kauczuku syntetycznego w okładzinie z folii aluminiowej lub innego materiału o wsp. przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i wytycznymi producenta. Izolacja cieplna przewodów winna spełniać minimalne wymagania określone w Załączniku nr 2 pkt. 1.5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 w spr. warunków technicznych jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (patrz tabela nr 1).

Tabela nr 1

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035W/(m*K) ¹⁾
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodząc 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 lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w posadzce	6 mm

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Uwaga: Izolacje termiczne/akustyczne zastosowane w instalacjach sanitarnych należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Przejścia przez ścianę oddzielenia pożarowego rur stalowych o średnicy do 40mm zabezpieczyć wełną mineralną o gęstości $\leq 40 \text{ kg/m}^3$ i masą ogniochronną np.: PROMASEAL-Mastic Promat o grubości min. 15mm, a przejścia rur stalowych o średnicy powyżej 40mm zabezpieczyć zaprawą ogniochronną PROMASTOP Typ S Promat a rury pomalować masą ogniochronną PROMASTOP – Coating o grubości 2mm z obydwu stron na długości 400mm.

UWAGA:

1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.
2. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.
3. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Przejścia ppoż dla przewodów grzewczych stalowych zabezpieczyć pastą – zgodnie z wytycznymi producenta.
4. Przewody na zewnątrz prowadzić w płaszczu z blachy ocynkowanej.

2.8. Pomieszczenie kotłowni.

Pomieszczenie istniejącej kotłowni zlokalizowane jest na kondygnacji piwnic. Pomieszczenie posiada drzwi zewnętrzne (schody zewnętrzne) i dwa okna zewnętrzne oraz drzwi wewnętrzne na korytarz i do pomieszczenia pomocniczego. Przewidziano wymianę drzwi wewnętrznych na korytarz na drzwi 100x205cm i do pomieszczenia pomocniczego na drzwi 90x200cm. Zastosować drzwi w klasie EI60 otwierane na zewnątrz kotłowni z pochwytami antypanicznymi od wewnątrz kotłowni, kolor dostosować do wymagań zarządcy budynku.

Powierzchnia użytkowa kotłowni wynosi $A=42,11\text{m}^2$, wysokość wyznaczona przez strop $h=2,9\text{m}$, kubatura pomieszczenia $\sim 110,8\text{m}^3$.

Kotłownia jest wyposażona w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie ze stopniem ochrony IP-65. Posadzki i ściany są wykończone glazurą. Kotłownia wyposażona jest w zlew, zawór czerpakny wody zimnej i studzienkę schładzającą z pompką zatapialną oraz wpust podłogowy.

Kotłownia jest wyposażona w system detekcji gazu – bez zmian.

Kotłownia jest wyposażona w instalację zasilania elektrycznego – bez zmian.

Wentylacja nawiewna w pomieszczeniu kotłowni jest realizowana przez istniejący kanał nawiewny typu „Z” o wym. 700x350mm z blachy stalowej ocynkowanej z wlotem w ścianie zewnętrznej i wylotem w kotłowni nad posadzką. Kanał i otwory nawiewne powinny być niezamykane i zabezpieczone siatką drobno oczkową.

Kotłownia wyposażona jest w wentylację grawitacyjną realizowaną przez 3 szt. kanałów wentylacyjnych wyprowadzonych ponad dach budynku. Kanały zakończone są kratkami o wymiarach 14x20cm pod stropem kotłowni.

• Odprowadzenie spalin

Kotłownia posiada dwa istniejące stalowe przewody spalinowe o średnicy $\varnothing 200\text{mm}$ wyprowadzone ponad dach budynku. Dla zastosowanych gazowych kotłów kondensacyjnych przewidziano wymianę istniejących przewodów polegającą na zastosowaniu jednościennych systemowych przewodów spalinowych (osobno dla każdego kotła) ze stali nierdzewnej kwasoodpornej (gatunek L99) o średnicy $\varnothing 160$ przeznaczonych do pracy w nadciśnieniu do 200Pa i temperaturze nieprzekraczającej 200°C . Stosować kompletne rozwiązania

systemowe wybranego producenta wyposażone m. in. w króciec dylatacyjny z kołnierzem i daszkiem, rurę z odwodnieniem z mufką i korkiem 1/2", rurę z wyczystką do pracy w nadciśnieniu, z połączeniami kielichowymi mufa/zyka z wewnętrzną uszczelką. Przewody zamontować w istniejących przewodach i wyprowadzić ponad dach budynku stosując uchwyty montażowe i obejmy systemowe. Na całej długości przewodów i kanałów spalinowych nie może występować zmniejszenie ich przekroju. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem min. 5% w kierunku kotłów. Przed odbiorem instalacji gazowej przewody spalinowe i wentylacyjne muszą być sprawdzone przez mistrza kominiarskiego. Sprawność przewodów winna być potwierdzona opinią kominiarską.

- **Doprowadzenie powietrza do spalania**

Kotły będą pobierały powietrze z pomieszczenia – tak jak dotychczas.

2.9. Remont podejść instalacji gazowej

Dla wymienianych gazowych kotłów kondensacyjnych o mocy 150kW każdy, przewidziano wymianę fragmentu istniejących podejść na nowe w dostosowaniu do króćców przyłączeniowych na kotłach, każde podejście wyposażać w gazowy zawór odcinający i filtr.

- **Przewody gazowe.**

Przewody instalacji gazowej powinny być wykonane z rur stalowych dla mediów palnych i odpowiadać normom PN-EN 10208-2:2011. Rury te powinny spełniać wymagania klasy A i posiadać certyfikat na znak „B”.

Łączenie rur stalowych.

Łączenie rur stalowych powinno być wykonane wyłącznie za pomocą spawania. Spawanie można wykonać metodami:

- 111-spawanie łukowe elektrodą otuloną
- 141-TIG-elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych (hel, argon)
- 135-MAG-elektrodą topliwą w osłonie gazów aktywnych (CO₂)

Uszczelnienia połączeń gwintowanych.

Uszczelnienia w połączeniach rozłącznych (gwintowanych) wykonane będą z materiałów odpornych na działanie paliwa gazowego, zachowujących właściwości uszczelniające i umożliwiające rozłączenie połączenia (np. konopie + pasta uszczelniająca).

Połączenia.

Połączenia armatury będą w formie połączeń gwintowych. Połączenia gwintowe mogą być stosowane dla średnic nominalnych nie większych niż 50mm. Stalowe przewody łączone będą przez spawanie.

Zabezpieczenie antykorozyjne.

Rury stalowe użyte do wykonania instalacji gazowej powinny być chronione za pomocą powłok malarskich zgodnie z PN-EN ISO 12944: część 1 –8 . Metalowe części złączne powinny być pokryte antykorozyjnymi powłokami elektrolitycznymi zgodnie z PN-EN ISO 4042.

Przygotowanie powierzchni do malowania:

- przed malowaniem oczyścić powierzchnię do 3^o czystości wg PN – ISO 8501

Prowadzenie prac malarskich:

- pokryć powierzchnię „gruntem” odpowiednim do stosowanego zestawu malarskiego bezpośrednio po dokonaniu czynności przygotowawczych
 - po wyschnięciu powłoki podkładowej pokryć powierzchnie powłoką malarską nawierzchniową
 - gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć
- Zaleca się aby rury gazowe malować na kolor żółty.

Główna próba szczelności instalacji gazowej

Próbę przeprowadza się na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków i odłączeniu odbiorników gazu.

Manometr użyty do przeprowadzenia głównej próby szczelności powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji.

Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzania głównej próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa (stosować manometr o zakresie 0-0,06MPa), natomiast dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu mieszkalnym, lub w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem ciśnienie czynnika próbnego powinno wynosić 0,1 MPa (należy stosować manometr o zakresie 0-0,16MPa).

Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

Z przeprowadzonej głównej próby szczelności sporządza się protokół, który powinien być podpisany przez właściciela budynku oraz wykonawcę instalacji gazowej.

JAKIKOLWIEK SPADEK CIŚNIENIA W CZASIE WYKONYWANIA PRÓBY SZCELNOŚCI INSTALACJI GAZOWEJ JEST NIEDOPUSZCZALNY

Dokumentacja i zaświadczenia.

Inwestor zobowiązany jest do przeprowadzenia corocznie kontroli stanu technicznego instalacji gazowej oraz okresowo co 5 lat sprawdzenie stanu szczelności instalacji (zgodnie z art. 62 Ustawy Prawo Budowlane), którą powinna przeprowadzić osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

3. WYTYCZNE REMONTOWO-BUDOWLANE

Wszystkie urządzenia i armaturę montować wg wytycznych i zaleceń producentów.

Otwory w przegrodach budowlanych dla przejść przewodami instalacji sanitarnych (w tym przewody spalinowe) wykonane zostaną przez wykonawcę robót budowlanych.

Wykończenie pomieszczeń w zakresie:

- wykonania otworów celem zapewnienia dostępu do rewizji (Otwory rewizyjne na przewodzie spalinowym) zostaną wykonane przez wykonawcę robót budowlanych.
- należy podłączyć do istniejącej instalacji elektrycznej wszystkie urządzenia i armaturę wymagającą zasilania (w tym wymieniane kotły gazowe z automatyką, pompy kotłowe, zabezpieczenie stanu wody) - wykona uprawniony wykonawca instalacji elektrycznych.
- przewody elektryczne należy prowadzić w rurach osłonowych instalacyjnych RL
- montaż urządzeń wykonać zgodnie z wytycznymi Producenta.

4. UWAGI KOŃCOWE.

- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Całość instalacji wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.00-04, „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych – Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, przez uprawnionych instalatorów oraz pod nadzorem branżowym.
- Kopiowanie, rozpowszechnianie i powielanie niniejszego opracowania lub jakiegokolwiek jego części bez pisemnej zgody Projektanta jest zabronione (Projekt chroniony Prawem Autorskim, zgodnie z Dz. Ustaw Nr 24 poz. 83 z 4-02-1994r.)
- Montaż instalacji sanitarnych (urządzenia, rurociągi, kanały, uchwyty, podpory itp.) w budynku należy każdorazowo uzgodnić i dostosować do wytycznych Inspektora ustanowionego przez Inwestora.
- W przypadku stwierdzenia rozbieżności między częścią opisową a rysunkową należy zwrócić się do projektanta celem wyjaśnienia.
- Instalacje sanitarne dostosować na etapie wykonawstwa do istniejących podejść instalacji sanitarnych w budynku.