

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Zakres opracowania
- 1.3. Instalacja centralnego ogrzewania
- 1.4. Sekcja wymiennika centralnego ogrzewania
- 1.5. Układy pompowo- mieszające
- 1.6. Zasobnik ciepłej wody użytkowej
- 1.7. System zarządzania energią w budynku
- 1.8. Wytyczne branżowe
- 1.9. Uwagi końcowe

2. OBLICZENIA

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Instalacja C.O. – rzut piwnicy części domu nauczyciela	rys. S-01
Instalacja C.O.– rzut parteru szkoły	rys. S-02
Instalacja C.O.– rzut parteru sali gimn.	rys. S-03
Instalacja C.O.– rzut piętra +1 szkoły	rys. S-04
Instalacja C.O.– rzut piętra +1 sali gimn.	rys. S-05
Instalacja C.O.– rzut piętra +2	rys. S-06
Instalacja C.O. – rozwinięcie część szkolna	rys. S-07
Instalacja C.O. – rozwinięcie część Sali gimn.	rys. S-08
Schemat technologiczny w istn. pompowni	rys. S-09
Schemat technologiczny kotłowni w domu nauczyciela	rys. S-10

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

- Plan sytuacyjno – wysokościowy terenu;
- Rzuty architektoniczno-budowlane;
- Zlecenie inwestora;
- Uzgodnienia branżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlano-wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania w Zespole Szkół w Kocudzy.

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację centralnego ogrzewania;
- technologia kotłowni na Pellet w domu nauczyciela

1.3. Instalacja centralnego ogrzewania

Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje Projekt budowlany wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania w budynku ZS w Kocudzy. Czynniki grzewcze doprowadzany będzie do grzejników zlokalizowanych w salach lekcyjnych, korytarzach, sanitariatach i Sali gimnastycznej.

W wyniku termomodernizacji przewiduje się demontaż wszystkich istniejących grzejników, armatury oraz wszystkich przewodów. W celu ograniczenia zużycia energii i możliwości sterowania obiegami, projektuje się zestawy pompowo-mieszające na poszczególne obiegi grzewcze w istniejącej kotłowni na pellet. W wyniku termomodernizacji przewiduje się doposażenie budynku w system zarządzania energią.

Dom nauczyciela zostanie odcięty od ogrzewania z kotłowni szkolnej i zaprojektowano nowy kocioł na Pellet w istn. pomieszczeniu kotłowni w piwnicy budynku domu nauczyciela.

Dane techniczne budynku i instalacji centralnego ogrzewania

Parametry instalacji co: 60/45°C,

strefa klimatyczna: III,

zapotrzebowanie na ciepło: 230,0 kW

Opis rozwiązań projektowych instalacji centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, pompową pracującą w układzie zamkniętym. Budynek zasilany będzie czynnikiem grzewczym przygotowanym w istniejącej kotłowni na pellet, zlokalizowanej w części parterowej budynku.

Parametry pracy instalacji centralnego ogrzewania za wymiennikiem wynoszą 60/45°C (na istn. kotłowni należy ustawić parametr pracy na 70/55°C - temp. uzgodniona z inwestorem). Instalacja (CO) grzewcza w systemie zamkniętym zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa 3bar. Przyrost objętości wody w instalacji kompensowany przeponowym naczyniem wzbiorczym o pojemności 300l.

Czynnik grzewczy przesyłany będzie z kotłowni za pomocą przewodów rozdzielczy prowadzonych pod stropem poziomu parteru oraz częściowo w istniejących kanałach instalacyjnych. Następnie czynnik doprowadzany będzie do projektowanych grzejników energooszczędnych zasilanych bocznie. Pod pionami na parterze oraz pionami schodzącymi w strefie kanału instalacyjnego dla regulacji instalacji zamontowano regulatory różnicy ciśnień z gwintem wewnętrznym o przedziale regulacji ciśnienia 5-30kPa (o kvs: DN 15 kvs 2,66, DN 20 kvs 4,36), montowane na przewodzie powrotnym oraz zawory regulacyjne skośne, przelotowe z kryzą pomiarową i nastawą wstępną montowane na przewodach zasilających. Zawory równoważące o parametrach:

- DN 15 Kvs zaworu 0,46, Kv kryzy:0,48 ,
- DN 15 Kvs zaworu 0,88, Kv kryzy:0,97 ,
- DN 15 Kvs zaworu 2,00, Kv kryzy:1,95 ,
- DN 20 Kvs zaworu 3,60, Kv kryzy:3,95 .

Projektuje się oddzielny obieg grzewczy dla sali gimnastycznej oraz jej zaplecza wraz z łącznikiem. Przewody rozdzielcze prowadzone częściowo pod stopem parteru a następnie w istniejących kanałach instalacyjnych. Na głównych odgałęzieniach obiegu sali gimn. Projektuje się regulatory różnicy ciśnień z gwintem wewnętrznym o przedziale regulacji ciśnienia 5-30kPa (o kvs: DN 15 kvs 2,66, DN 20 kvs 4,36, DN50 kvs 25,2), montowane na przewodzie powrotnym oraz zawory regulacyjne skośne, przelotowe z kryzą pomiarową i nastawą wstępną. Dla regulacji instalacji w strefie kanałów instalacyjnych na przewodzie zasilającym projektuje się przelotowe zawory regulacyjne z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia o parametrach:

- DN 15 **Kvs zaworu 2,16**
- DN 15 **Kvs zaworu 3,67,**
- DN 15 **Kvs zaworu 6,30,**

na przewodzie powrotnym zawór odcinający.

Jako emitery ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych należy zastosować stalowe grzejniki płytowe energooszczędne z podłączeniem bocznym, które utrzymują projektowaną temperaturę wewnętrzną. Grzejniki kompaktowe zasilane z boku. Montaż wodnych grzejników przy ścianach gipsowo-kartonowych na konsolach stojących (wsporniki), ewentualnie z wykonaniem odpowiedniej konstrukcji wewnątrz ścian. Grzejniki zlokalizowane pod oknami należy montować na posadzce, symetrycznie w stosunku do okien.

W celu zabezpieczenia głównego korytarza szkoły przed jego nadmiernym wychładzaniem z powodu napływu powietrza zewnętrznego przez główne drzwi wejściowe, zaprojektowano kurtynę elektryczną zimną o parametrach:

- wydajność powietrza poz. went. 3 3300 m³/h
- poziom głośności Poziom 3 55 dB(A)
- długość 2200mm/wys. 500mm/głęb.350mm
- typ elektryczna zimna.

W sali gimnastycznej dla oszczędności eksploatacyjnych ilości ciepła projektuje się destryfikatory powietrza. Projektowane urządzenia zamontowane pod stopem sali kierują ciepłe powietrze z powrotem do strefy przebywania ludzi, jednocześnie wyrównują temperaturę powietrza w pomieszczeniu oraz ograniczają straty ciepła przez dach, co daje wymierne oszczędności eksploatacyjne. Projektowane destyrikatory posiadają parametry:

- Vn= 5500/9000 m³/h,
- I= 1,15A,
- Pel.= 250W (230V/50Hz),
- m= 11,2 kg,
- max. wysokość montażu 15m,
- wyposażone w panel sterujący i czujkę temperaturową montowaną 5m od posadzki.

Emitory ciepła

Zastosowano następujące emitery ciepła:

- stalowe grzejniki płytowe energoszczędne o podłączeniu bocznym jednopłytowe: głębokość grzejnika 61mm
- stalowe grzejniki płytowe energoszczędne o podłączeniu bocznym dwupłytowe: głębokość grzejnika 64mm
- stalowe grzejniki płytowe energoszczędne o podłączeniu bocznym dwupłytowe: głębokość grzejnika 100mm
- stalowe grzejniki płytowe energoszczędne o podłączeniu bocznym trzy płytowe: głębokość grzejnika 155mm

Przewody

Piony i poziomy instalacji c.o. wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanej, łączonych poprzez zaparasowywanie. Przejście przewodów c.o. przez przegrody budowlane konstrukcyjne w tulejach ochronnych.

Kompensacja wydłużenia cieplnego przewodów naturalna. Mocowanie przewodów do konstrukcji za

pomocą typowych uchwytów.

Maksymalny odstęp pomiędzy podporami przewodów stalowych

Średnica DN [mm]	Przewody montowane	
	Poziomo [m] ¹⁾	Inaczej [m]
16-18	1,2	1,5
22	1,3	2,2
35-42	1,5	2,6
54	1,7	3,0
76	2,2	3,5

¹⁾ Lecz nie mniej niż jedna na każdą kondygnację

Osprzęt i armatura

Grzejniki bocznoszasilane wyposażać w zawory termostatyczne proste, z ukrytą nastawą wstępną DN 15.

Tabela kvs zaworów termostatycznych:

Nr nastawy	1	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9
Współczynnik Kv (m ³ /h)	0,03	0,05	0,09	0,12	0,15	0,175	0,20	0,225	0,25	0,285	0,32	0,36	0,40	0,55
Średnica kryzy	1,1	1,3	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	4,5

Przy grzejnikach w sali gimnastycznej projektuje się na zasilaniu grzejnikowy zawór regulacyjny prosty z wstępną regulacją za pomocą podwójnego grzybka DN 20 (grzejniki o większym przepływie). Na gałęzi powrotnej grzejników zamontować zawór odcinający prosty bez nastawy wstępnej DN15 lub DN20. Przed regulatorami różnicy ciśnienia projektuje się filtry siatkowe (w celu ochrony membrany zaworu) oraz zawory odcinające.

Regulacja hydrauliczna instalacji

- zaworów grzejnikowych ze wstępną nastawą montowanych na zasilaniu grzejników płytowych,
- regulatorów różnicy ciśnienia podpiwnicznych montowanych u podstawy pionu. Zaprojektowano regulatory różnicy ciśnienia montowane na powrocie oraz współpracujące z nimi zawory regulacyjne montowane na zasilaniu, połączone rurkami impulsowymi odbierającymi sygnał ciśnienia dla regulatora różnicy ciśnienia,
- przelotowych zaworów regulacyjnych z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia montowanych.

Regulacja temperatury pomieszczenia

Regulacja temperatury pomieszczeń za pomocą:

- głowic termostatycznych (zakres nastaw 16-28°C) montowanych przy grzejnikach stalowych płytowych,
- sterownika destyfikatorów,
- sterownika kurtyny powietrznej.

Odpowietrzenie i odwodnienie instalacji

Odpowietrzenie instalacji c.o. za pomocą odpowietrzników automatycznych w najwyższych punktach instalacji oraz za pomocą odpowietrzników ręcznych wbudowanych w grzejniki. Odpowietrzenie pionów wykonać przedłużając pion o L = 0,5 m ponad ostatnie odgałęzienie i zwiększając średnicę przedłużonego odcinka pionu o dwie dymensje.

Odwodnienie instalacji c.o. przez zawory odwadniające zlokalizowane w pomieszczeniu istniejącej kotłowni gazowej oraz w najniższych punktach instalacji, przy grzejnikach.

Przewody poziome należy układać ze spadkiem w kierunku zaworów odwadniających zgodnie z częścią rysunkową.

Izolacja termiczna instalacji c.o.

Poziomy prowadzone w części parteru oraz w kanałach instalacyjnych budynku izolowane otulinami z wełny mineralnej z folią PVC. Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami).

Średnica DN [mm]	Rodzaj izolacji	
	W płaszczu z folii PCV	W folii aluminiowej
15	20 mm	60 mm
20	-	60 mm
25	-	60 mm
32	40 mm	60 mm
40	50 mm	60mm
50	90 mm	-

Grubość izolacji wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. (z późn. zm.)

Piony oraz gałazki grzejnikowe izolowane otulina izolacyjna z wysokiej jakości pianki polietylenowej z wzdłużnym nacięciem.

1.4. Sekcja wymiennika centralnego ogrzewania

W celu zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania przed nadmiernym napływem tlenu do instalacji i jego szkodliwego wpływu na elementy stalowe instalacji projektuje się wymiennik ciepła. Wymiennik ciepła należy zamontować przed rozdzielaczami c.o. i wpiąć do istniejącej technologii kotłowni, będzie on stanowił barierę między systemem otwartym kotłowni a projektowania instalacją grzewczą w systemie zamkniętym.

Założenia projektowe:

- zapotrzebowanie ciepła $Q_{co} = 230,0$ kW
- parametry instalacji 70/55°C – strona pierwotna (kotłowa)
- parametry instalacji 60/45°C – strona wtórna (instalacja grzewcza)

Dla potrzeb w/w zaprojektowano płytowy wymiennik ciepła o mocy 230kW o parametrach:

- króćce gwintowe GZ 2" ze stali nierdzewnej,
- moc 230kW,,
- ciśnienie testowe 6 MPa (60 bar),
- ciśnienie robocze 4,5 MPa (45 bar),
- zakres temperatur pracy -195°C do +220°C,
- maksymalny przepływ: 22 m³/h.

Instalację zabezpieczono naczyniem wzbiorczym, przeponowym o pojemności 300l, p_{max} 3 bar oraz zaworem bezpieczeństwa ciśnieniu otwarcia 3 bar, zamontowanym na przewodzie wyjściowym z wymiennika. W celu regulacji wymiennika projektuje się zawór regulacyjny Dn50 kvs 25 z siłownikiem.

Rurociągi stalowe oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją poprzez czyszczenie ręczne szczotkami stalowymi lub szlifierkami ręcznymi do II-stopnia czystości oraz dwukrotnie pomalować farbą ftalową do gruntowania i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową.

1.5. Układy pompowo-mieszające

W modernizowanej instalacji centralnego ogrzewania projektuje się rozdzielanie instalacji centralnego ogrzewania szkoły od instalacji centralnego ogrzewania sali gimnastycznej. Projektuje się dwa odrębne obiegi :

Instalacja centralnego ogrzewania - SZKOŁA	112,0 kW
Instalacja centralnego ogrzewania – SALA GIMNASTYCZNA	115,0 kW
RAZEM	227,0 kW

Na projektowanych przewodach rozdzielczych poszczególnych obiegów należy zamontować:

- pompę obiegową,
- odcinającą,
- filtr i zawór zwrotny,
- ciepłomierz ultradźwiękowy,
- zawory trójdrogowe mieszające,
- manometry.

Wyposażenie obiegów w zawory mieszające w połączeniu z systemem zarządzania energią umożliwi oszczędzanie ciepła poprzez dostosowanie czynnika grzewczego do temperatury zewnętrznej oraz ustawienie krzywej grzewczej. Schemat układów pompowo-mieszających wg części rysunkowej.

Próby szczelności instalacji c.o.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej wodnej na ciśnienie próbne 0,6MPa. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji na zimno oraz wykonaniu regulacji montażowej przepływów w poszczególnych obiegach instalacji należy przeprowadzić badanie szczelności i działania instalacji w stanie gorącym. Wykonanie i odbiór instalacji winien być zgodny z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji Ogrzewczych - Wymagania techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6.

Próba regulacji instalacji c.o.

Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem i sporządzić protokół z regulacji.

Badania odbiorcze instalacji c.o.

Badania odbiorcze wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Roboty instalacyjne sanitarne – zeszyt.

1.6. Kotłownia na pellet dla budynku Domu Nauczyciela

Charakterystyka kotłowni – kocioł na pellet

W ramach zlecenia Inwestora zaprojektowano nową kotłownię wodną systemu zamkniętego o parametrach 80/60 °C, usytuowaną w pomieszczeniu byłej kotłowni w piwnicy. Paliwem stosowanym w kotle jest granulata z trocin (pellet) wykonany zgodnie z EN 14961-2 : 2011 – klasa A1.

Dla pokrycia potrzeb centralnego ogrzewania dobrano kocioł wodny opalany pelletedem o mocy nominalnej 25 kW. Kocioł o mocy nominalnej 25 kW. Kocioł stalowy, trójciągowy, z wymiennikiem o konstrukcji płomieniówkowej w układzie poziomym, (z poziomym przepływem spalin), wyposażony w wodną podłogę i urządzenie do awaryjnego odprowadzenia nadmiaru ciepła. (Kocioł musi spełniać wymagania dla klasy 5 (wg normy PN-EN 303-5:2012) i Dyrektywy UE o Eco Design, i dodatkowo posiadać sprawność nie mniejsza niż 91,5 %, a emisję pyłów poniżej 95 mg/m³. Parametry te muszą być potwierdzone stosownym świadectwem, wydanym przez Polski instytut badawczy – Polską jednostkę akredytowaną.) Kocioł wyposażony w pelletowy palnik wrzutowy, modulowany w zakresie 30 % - 100 % mocy, do automatycznego spalania pelletu o średnicy 6 – 8 mm.

Palnik wyposażony w element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika. Dla poprawienia efektywności spalania palnika przy niskich obciążeniach, palnik ma posiadać cylindryczną budowę komory spalania ze skośną podłogą, tzn. podłogą stanowiącą dwie płaszczyzny nachylone do siebie pod kątem 135 stopni, dzięki czemu paliwo usypuje się wzdłuż komory paleniskowej palnika stanowiąc zwarte złożo.

Palnik wyposażony w mechaniczny zgarniacz szlaku, kształtem odpowiadający kształtowi skośnej podłogi paleniska, dla skutecznego usuwania produktów spalania, występujących podczas spalania paliw o niższej jakości, a co za tym idzie, o wyższej zawartości popiołu. Praca zgarniacza szlaku kontrolowana jest przez regulator kotłowy pozwalający na zmianę czasu pomiędzy cyklami jego pracy, i wielkość posuwu w zakresie 0 – 10 cm w zależności od jakości spalanego paliwa.

Kocioł wyposażony w sterownik zintegrowany z czujnikiem temp. zewnętrznej oraz wewnętrznej. Możliwość regulacji pracy poprzez sondę lambda. Dodatkowo projektuje się sterownik pokojowy.

Wymaganą temperaturę zasilania w obiegu centralnego ogrzewania uzyskuje się poprzez zmieszanie wody zasilającej z powrotną w zaworze trójdrogowym. Kocioł pracuje w układzie zamkniętym zabezpieczonym wg PN-91/B-02414 membranowymi zaworami bezpieczeństwa. Przyrost objętości wody w zładzie grzewczym kompensowany za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności 35l. Układ grzewczy kotłowni zabezpieczony przed zanieczyszczeniami filtrami siatkowymi umieszczonymi na powrocie obiegu grzewczego oraz filtrodmulnikiem umieszczonym na

powrocie z instalacji grzewczej. Przepływ wody w obiegu grzewczym wymuszony pompą obiegową z płynną regulacją prędkości obrotowej.

Minimalna temperatura wody powracającej do kotła, zapewniona jest poprzez zmieszanie wody zasilającej z powrotną w zaworze trójdrogowym z siłownikiem dostarczonym wraz z kotłem i nie może być niższa niż 50st.C.

UWAGA: Kotły mogą być stosowane do pracy w instalacji grzewczej zabezpieczonym zamkniętym naczyniem przeponowym (instalacja systemu zamkniętego), jeżeli kocioł (instalacja grzewcza) będzie zabezpieczona na odprowadzenie nadmiaru mocy cieplnej np. w razie awarii pompy lub braku zasilania.

Zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie § 133 pkt. 7, do zabezpieczenia kotła zaprojektowano zawór bezpieczeństwa – termiczny. Zabezpieczenie termiczne jest to urządzenie pozwalające na podłączenie kotła do instalacji zabezpieczonej zaworem bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zawór ten służy do temperaturowego zabezpieczenia kotła w momencie jego niekontrolowanego przegrzania.

Odpowietrzenie kotła i instalacji realizowane jest przez automatyczne odpowietrzniki z zaworem ocinającym umieszczone w najwyższych punktach instalacji w kotłowni. Temperatura i ciśnienie w ważnych punktach instalacji są mierzone poprzez zastosowanie termometrów i manometrów.

Rurociągi obiegu grzewczego wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, o połączeniach spawanych, produkowanych wg PN-80/H-74244. Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać próbę hydrauliczną instalacji grzewczej. Próba instalacji na ciśnienie 0,6 MPa. Przed uruchomieniem instalację wypłukać mieszanką powietrzno-wodną. Po zakończeniu próby ciśnieniowej na zimno z wynikiem pozytywnym należy przeprowadzić rozruch kotłowni. Z próby należy wyłączyć urządzenia o ciśnieniu dopuszczalnym mniejszym od ciśnienia próbnego oraz zbiorniki bezciśnieniowe.

Rurociągi stalowe po wykonaniu prób szczelności oraz konstrukcje wsporcze zabezpieczyć przed korozją poprzez czyszczenie ręczne szczotkami stalowymi lub szlifierkami ręcznymi do II-stopnia czystości oraz dwukrotnie pomalować farbą ftalową do gruntowania i jednokrotnie farbą ftalową nawierzchniową.

Przewody grzewcze izolowane otuliną z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej

Izolacja przewodów otulinami izolacyjnymi winna być zgodna z wymaganiami normy PN-B-02421:2000: Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.

Grubość izolacji przewodów winna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami.

Parametry instalacji c.o.

a/ temp. zasilania tz = 80° C

b/ temp. powrotu tp = 60° C

Zapotrzebowanie na ciepło budynku 21,0 kW.

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło 21,0kW.

Budynek ogrzewany będzie pelletem przez kocioł w pomieszczeniu (Kotłownia), zlokalizowanym na kondygnacji podziemnej.

Zgodnie z bilansem strat cieplnych dla obiektu oraz strumieniem ciepła potrzebnym do ogrzania Na wyjściu z kotła zaprojektowano zawór bezpieczeństwa sprężynowy o średnicy 3/4". Instalacja została zabezpieczona przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego. Pełne sterowanie pracą kotłowni zapewnia zastosowana automatyka dostarczona razem z kotłem. Kocioł sterowany jest przy pomocy regulatora w komplecie z osprzętem przyłączeniowym. Obieg c.o. pracuje na zmiennych parametrach, zależnych od temp zewnętrznej, temperatura czynnika sterowana zaworem trójdrogowym. Instalacja została zabezpieczona przed zmianą objętości czynnika grzewczego za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego o pojemności 35l. Obiei c.o. został wyposażony w: pompę obiegową bezdławicową i zawór mieszający.

Świeże powietrze do spalania dostarczane za pomocą istniejącego kanału.

Odprowadzenie spalin

Dla kotła projektuje się komin jednościenny ze stali kwasoodpornej o grubości blachy min 0,8 mm o

średnicy wewnętrznej Φ 160 mm przystosowany do pracy z kotłami na pellet. Umieszczony w istniejącym przewodzie spalinowym. W najniższym punkcie komina należy zamontować kształtkę rewizyjną. Kocioł połączyć z kominem czopuchem w wykonaniu dwuściennym. W czopuchu jedna z kształtek posiada króćce pomiarowe spalin.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji kotłowni na paliwo stałe, zaprojektowano system detekcji tlenu węgla wraz z sygnalizatorem zewnętrznym optyczno-akustycznym.

Rurociągi i armatura

Rurociągi grzewcze wykonać z rur stalowych ze szwem z końcówkami gładkimi wg PN-80/H-74244 łączonych przez spawanie, rurociągi wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ściany za pomocą uchwytów lub wsporników.

Czyszczenie rurociągów

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi zabezpieczyć zestawem malarskim dostosowanym do parametrów czynnika i otoczenia.

Dla instalacji wewnętrznych przygotować powierzchnie według PN-70/H-97050 – drugi stopień czystości powierzchni. Przygotowanie powierzchni za pomocą oczyszczania ręcznego lub mechanicznego.

Izolacja rurociągów

Izolacja cieplna z wełny mineralnej pokrytą płaszczem z folii PCV z zakładką samoprzylepną. Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10}=0,038\text{W/mK}$. Odporność termiczna: 250°C.

Grubość izolacji wg poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 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	^{1/2} wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	^{1/2} wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej 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

Płaszcz ochronny izolacji nie wymaga konstrukcji wsporczej.

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. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych stosować dwu lub wieloczęściowe kształtki izolacyjne wykonane z porowatych tworzyw sztucznych (np. z pianki poliuretanowej) lub wełny mineralnej.

Poszczególne kształtki należy mocować w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż za pomocą opasek wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej, taśmy z tworzywa sztucznego.

Wymiary zastosowanych kształtek powinny być dostosowane do danego typu i średnicy zaworu, zasuw lub połączenia kołnierzowego.

Wrzeciona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek.

Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów, zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w projekcie technicznym i wg załączonych stron zgodnie z PN-70/N-01270.03 i PN-70/N-01270.07.

budowlano montażowych" tom II, „Instalacje sanitarne i przemysłowe" i niniejszym opracowaniem.

1.7. System zarządzania energią

W celu ograniczenia i kontrolowania ilości energii potrzebnej na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej projektuje się w budynku system zarządzania energią.

System składa się z następujących elementów:

- nadzorowanie nad parametrami pracy instalacji grzewczej centralnego ogrzewania dzięki zaprojektowanym urządzeniom: ciepłomierzy na każdym obiegu grzewczym,
- wyposażenie w oprogramowanie, umożliwiające w czasie rzeczywistym dostęp do oprogramowania poziomu administratora,
- budowa serwera przez Inwestora do przetwarzania i przechowywania danych z zabezpieczeniem przed ich utratą. Serwer musi mieć możliwość inicjacji połączenia wychodzącego VPN do serwera centralnego celem serwisu,
- możliwość pozyskania danych za pomocą komunikacji http.

Należy zamontować na każdym obiegu grzewczym w kotłowni ultradźwiękowym ciepłomierz ze zdalnym odczytem danych:

- obieg instalacji szkoły- ciepłomierz o przepływie nominalnym 10 m³/h,
- obieg sali gimnastycznej - ciepłomierz o przepływie nominalnym 10 m³/h .

1.8. Wytyczne branżowe

Branża instalacyjna

- roboty montażowe elementów instalacji sanitarnych wykonać zgodnie z instrukcją montażu poszczególnych producentów oraz w sposób zapewniający dostęp do tych elementów w czasie eksploatacji,
- zdemontować istniejące grzejniki, armaturę oraz przewody,
- przed przystąpieniem do montażu elementów instalacji sanitarnych uzgodnić kolejność prac z wykonawcami poszczególnych instalacji,
- do wykonania całości robót ujętych w tym projekcie należy stosować materiały posiadające atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wymagane przepisami krajowymi.

Branża architektoniczna i konstrukcyjna

- należy zapewnić wymagane otwory przez przegrody konstrukcyjne dla prowadzenia przewodów instalacji;

1.9. Uwagi końcowe

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych -Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 6;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych COBRTI INSTAL
- Obowiązującymi normami i przepisami
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych ITB, część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 10: „Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych” nr 439/2008;
- Obowiązującymi normami i przepisami;
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń;
- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Instalacji wodociągowej Zeszyt 7 COBRTI INSTAL;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 4 Instalacje wodociągowe ITB;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część E Roboty instalacyjne sanitarne Zeszyt 6 Instalacje kanalizacyjne ITB;
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń

Opracował:
mgr inż. Jarosław Józwiak

2. OBLICZENIA

2.1. Bilans cieplny

Straty ciepła dla budynku obliczono w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04 2002 r. Dz.U. Nr 75 poz. 690 w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami
- wymagania normy PN-EN ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła”
- zapotrzebowanie ciepła obliczono wg PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Podstawowe parametry przyjęte do obliczeń:

- a) temperaturę obliczeniową zewnętrzną przyjęto wg PN-EN 12831 - III strefa klimatyczna $t_e = -20^{\circ}\text{C}$;
- b) średnia roczna temperatura zewnętrzna $7,6^{\circ}\text{C}$;
- c) temperatury pomieszczeń przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Obliczenia cieplne wykonano techniką komputerową za pomocą programu Audytor OZC 6.9 Pro firmy Sankom. Zestawienie zamieszczono poniżej:

$\Phi_{HL} = 227,0 \text{ kW}$ – projektowe obciążenie cieplne budynku

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Instalacja centralnego ogrzewania

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość							
1	Rury ze stali węglowej E 195 (1.0034) ocynkowanej wykonane zgodnie z PN-EN1254, przeznaczone do łączenia rur zgodnie z PN-EN 10305-2. średnice od 15 – 108 mm, łączenie – zaprasowywanie szczękami o profilu B.Wraz z podporami. - DN18x1,2 - DN 22x1,5 - DN 28x1,5 - DN 35x1,5 - DN 42x1,5 - DN 54x1,5 - DN 76,1x2,0	m m m m m m m m	320 130 149 200 130 98 135							
2	Regulator różnicy ciśnienia z gwintem zewnętrznym (uszczelnienie płaskie lub stożkowe). Zakres nastawy 50–300 mbar . Zmianę nastawy wstępnej oraz zamknięcia przepływu można dokonać za pomocą klucza. Wykonanie kompaktowe, korpus z mosiądzu. W zestawie z rurką impulsową o dł. 1m. -DN 15 kvs 2,66 m³/h -DN 20 kvs 4,36 m³/h -DN 25 kvs 5,38 m³/h	szt. szt. szt.	17 3 2							
3	Regulator różnicy ciśnienia z gwintem zewnętrznym (uszczelnienie płaskie lub stożkowe). Zakres nastawy 50–300 mbar . Zmianę nastawy wstępnej oraz zamknięcia przepływu można dokonać za pomocą klucza. Wykonanie kompaktowe, korpus z mosiądzu. W zestawie z rurką impulsową o dł. 1m. Wykonanie kołnierzowe. -DN 50 kvs 25,2 m³/h	szt.	1							
4	Przelotowy zawór regulacyjny z możliwością pomiaru różnicy ciśnienia - figura prosta, odmiana żółta, mufa, niewznoszący się trzpień, uszczelnienie trzpienia za pomocą podwójnego O-ringa, wstępna regulacja przez ograniczanie skoku grzybka, za pośrednictwem wewnętrznego trzpienia, cyfrowy wskaźnik stopnia wstępnej nastawy w okienku pokrętła. - DN 15 Kvs zaworu 2,16 m³/h - DN 15 Kvs zaworu 3,67 m³/h - DN 15 Kvs zaworu 6,00 m³/h - DN 20 Kvs zaworu 6,30 m³/h - DN 25 Kvs zaworu 9,31 m³/h	szt. szt. szt. szt. szt.	7 1 3 1 7							
5	Regulacyjny skośny zawór przelotowy z kryzą pomiarową i nastawą wstępną. Nastawa wstępna odbywa się przez ograniczenie skoku grzybka. Cyfrowy wskaźnik nastawy wstępnej widoczny jest w okienku pokrętła, dwa zawory pomiarowe do pomiaru przepływu. Posiada funkcję odcięcia - DN 15 Kvs zaworu 0,46, Kv kryzy:0,48 - DN 15 Kvs zaworu 2,00, Kv kryzy:1,95 - DN 20 Kvs zaworu 3,60, Kv kryzy:3,95 - DN 25 Kvs zaworu 6,50 Kv kryzy:7,90 - DN 50 Kvs zaworu 33,0 Kv kryzy:46,70	szt. szt. szt. szt. szt.	7 10 3 2 1							
6	Grzejnikowy zawór regulacyjny prosty z wstępną regulacją za pomocą podwójnego grzybka: - DN 20	szt.	36							
	Stopień nastawy wstępnej DN20	1	2	3	4	5	6	7	8	
	Współczynnik Kv (m³/h)	0,03	0,045	0,13	0,25	0,9	1,60	2,0	2,20	

7	Zawór termostatyczny prosty, z ukrytą nastawą wstępną DN 15. Przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem stożkowym. Model uniwersalny ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych											szt.	123	
Nr nastawy	1	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9
Współczynnik Kv (m³/h)	0,03	0,0	0,0	0,1	0,1	0,17	0,2	0,22	0,2	0,28	0,3	0,3	0,40	0,55
Średnica kryzy	1,1	1,3	1,7	2,0	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	4,5
8	Zawór grzejnikowy powrotny prosty. Przyłącze grzejnikowe z uszczelnieniem ze stożkowym. Modele uniwersalne ze specjalną mufą do rur gwintowanych i przyłączy zaciskowych. -DN15 -DN20											szt.	123	
												szt.	36	
9	Zawór kulowy prosty -DN 15 -DN 20 -DN 25 -DN 32 -DN 40 -DN 65											szt.	14	
												szt.	20	
												szt.	16	
												szt.	9	
												szt.	2	
												szt.	2	
10	Głowica termostatyczna cieczowa do grzejników z ograniczeniem zakresu nastaw 16-28°C--przyłącze M28x1,5 nastaw 8-28°C- przyłącze M28x1,5											szt.	123	
												szt.	36	
11	Filtr siatkowy wielkość oczek 0,50mm (GW) -DN15 -DN20 -DN25 -DN32 -DN40 -DN80											szt.	6	
												szt.	7	
												szt.	6	
												szt.	1	
												szt.	1	
												szt.	1	
12	Grzejnik stalowy płytowy energooszczędny z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ – dwupłytkowy (głębokość grzejnika 64mm) - H= 600 L=600 - H= 600 L=800 - H= 600 L=900 - H= 600 L=1100 - H= 600 L=1200 - H= 600 L=1300 - H= 600 L=1400											szt.	1	
												szt.	5	
												szt.	1	
												szt.	1	
												szt.	5	
												szt.	1	
												szt.	3	
13	Grzejnik stalowy płytowy energooszczędny z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ – dwupłytkowy (głębokość grzejnika 100mm) - H= 600 L=700 - H= 600 L=800 - H= 600 L=900 - H= 600 L=1000 - H= 600 L=1100 - H= 600 L=1200 - H= 600 L=1300 - H= 600 L=1400 - H= 600 L=1600 - H= 600 L=1800											szt.	4	
												szt.	14	
												szt.	11	
												szt.	18	
												szt.	11	
												szt.	10	
												szt.	6	
												szt.	15	
												szt.	10	
												szt.	6	
												szt.	3	

	- H= 750 L=1800		
14	Grzejnik stalowy płytowy energooszczędny z podłączeniem bocznym z zawieszeniem, korkiem i odpowietrznikiem typ – trzy płytowy (głębokość grzejnika 155mm) - H= 400 L=2000 - H= 750 L=1200	szt. szt.	28 6
15	Elastyczna otulina z wełny skalnej pokryta płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażona w zakładkę samoprzylepną. Przewody prowadzone w istniejących kanałach instalacyjnych -dla rurociągu DN 28x1,5 gr. 35mm -dla rurociągu DN 35x1,5 gr. 35mm -dla rurociągu DN 42x1,5 gr. 50mm -dla rurociągu DN 54x1,5 gr. 70mm -dla rurociągu DN 76,1x2,0 gr.70mm	m m m m m	109 200 130 98 135
16	Standardowa otulina izolacyjna z wysokiej jakości pianki polietylenowej z wzdluznym nacięciem. Przeznaczona jest do izolacji instalacji sanitarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych i gorącej wody -dla rurociągu DN 18x1,2 gr. 6 mm -dla rurociągu DN 22x1,5 gr. 6 mm -dla rurociągu DN 28x1,5 gr. 6mm	m m m	320 130 40
17	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym -DN 15	szt.	40
18	Destryfkator Vn= 5500/9000 m ³ /h, - I= 1,15A, - Pel.= 250W (230V/50Hz), - m= 11,2 kg, - max. wysokość montażu 15m, Z sterownikiem i czujką temp. 5m	szt.	2
19	Kurtyna elektryczna zimna: - wydajność powietrza poz. went. 3 3300 m ³ /h -poziom głośności Poziom 3 55 dB(A) -długość 2200mm/wys. 500mm/głęb.350mm -typ elektryczna zimna	szt.	1
20	Punkt stały	kpl	6
21	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl	1
22	Próba szczelności	kpl	1
23	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl	1
Demontaże			
24	Demontaż grzejnika stalowego wraz z armaturą	kpl.	165
25	Demontaż istniejących rur	m	1200

3.2 Układy pompowo-mieszające

1	Demontaż istniejących rozdzielaczy wraz z armaturą i pompą	kpl.	1
2	Pompa obiegu sali gimnastycznej Wys. Podnoszenia: Hp = 50,0 kPa Przepływ: Vp = 9,74 m ³ /h Tmax=110°C	szt	1
3	Pompa obiegu centralnego ogrzewania Wys. Podnoszenia: Hp = 42,0 kPa Przepływ: Vp = 6,50 m ³ /h Tmax=110°C	szt	1

4	Zawór trójdrogowy mieszający- obieg c.o.- sala gimnastyczna i szkoła DN 50, kvs = 40,0 m ³ /h z siłownikiem 3 pkt. 230 V typ kołnierzowy	szt	2
5	Ciepłomierz ultradźwiękowy Q=10m ³ /h ze zdalnym odczytem – koszt ujęty w zarządzaniu energią	szt	2
6	Filtr siatkowy gwintowany DN 65	szt.	2
7	Zawór zwrotny kołnierzowy DN65	szt	2
8	Zawór kubwy kołnierzowy DN65	szt	10
9	Termometr tarczowy 0-100 °C	szt.	6
10	- manometr tarczowy 0-6 bar - kurek manometryczny fig. 528	szt. szt.	6 6
11	Rozdzielacz zasilający, DN 150, L= 1,2 m wraz zawieszeniem i izolacją cieplną	szt	1
12	Rozdzielacz powrotny, DN 150, L= 1,2 m wraz zawieszeniem i izolacją cieplną	szt	1
13	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami dn 65	m	15
14	Izolacja z wełny mineralnej (osłona –folia aluminiowa) dla rurociągu DN 65 gr. izolacji 90mm	m	15
15	Zawór kubwy gwintowany dn 20 ze złączką do węża	szt.	2
Wyposażenie w system zarządzania energią			
16	Wyposażenie budynku oraz kotłowni w system zarządzania energią, podłączenie automatyki do regulatora pogodowego kotłów oraz ciepłomierzy ,możliwość audio wizualizacji, zakup serwera i oprogramowania, wyposażenie instalacji w czujniki temperatury zewnętrznej i wewnętrznej.	kpl.	1

3.3 Sekcja wymiennikowa na instalacji centralnego ogrzewania

1	Rury stalowe średnie czarne bez szwu - DN 65 Zwężka stalowa spawalnicza DN125/65	m szt.	10 2
2	Zawór spustowy DN15	szt.	2
3	- manometr tarczowy 0-6 bar - kurek manometryczny fig. 528	szt.	4
4	Odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym DN 15	szt.	2
5	Termometr tarczowy 0-100 °C	szt.	2
6	Wymiennik ciepła o mocy 230 kW	szt.	1
7	Zawór odcinający DN65	szt.	4
8	Naczynie wzbiorcze typ o pojemności całkowitej 300 dm ³	szt.	1
9	Zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], 1"	szt.	1
10	Zawór regulacyjny siłownikiem ,Kvs 25 DN50	szt.	1
11	Izolacja z wełny mineralnej (osłona –folia aluminiowa) dla rurociągu DN 65gr. izolacji 90mm	m	10
12	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów i kształtek	kpl	1
13	Płukanie i napełnianie instalacji	kpl	1
14	Próba szczelności	kpl	1
15	Regulacja instalacji atestowanym przyrządem z protokołem odbioru	kpl	1

3.4 Kotłownia na pellet dla budynku Domu Nauczyciela

Ozn.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	<p>Kocioł na pellet o mocy 25kW wraz z zbiornikiem na pellet 300dm³. Kocioł charakteryzuje się parametrami:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kocioł o mocy nominalnej nie mniejszej niż 25kW. Kocioł stalowy, trójciągowy, z wymiennikiem o konstrukcji płomieniówkowej w układzie poziomym, (z poziomym przepływem spalin), wyposażony w wodną podłogę i urządzenie do awaryjnego odprowadzenia nadmiaru ciepła. Kocioł musi spełniać wymagania dla klasy 5 (wg normy PN-EN 303-5:2012) i Dyrektywy UE o Eco Design, i dodatkowo posiadać sprawność nie mniejsza niż 91,5 %, a emisję pyłów poniżej 95 mg/m³. Parametry te muszą być potwierdzone stosownym świadectwem, wydanym przez Polski instytut badawczy – Polską jednostkę akredytowaną. Kocioł ma być wyposażony w pelletowy palnik wrzutowy, modulowany w zakresie 30 % - 100 % mocy, do automatycznego spalania pelletu o średnicy 6 – 8 mm. Palnik ma być wyposażony w element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika. Dla poprawienia efektywności spalania palnika przy niskich obciążeniach, palnik ma posiadać cylindryczną budowę komory spalania ze skośną podłogą, tzn. podłogą stanowiącą dwie płaszczyzny nachylone do siebie pod kątem 135 stopni, dzięki czemu paliwo usypuje się wzdłuż komory paleniskowej palnika stanowiąc zwarte złożo. Palnik ma być wyposażony w mechaniczny zgarniacz szlaki, kształtem odpowiadający kształtowi skośnej podłogi paleniska, dla skutecznego usuwania produktów spalania, występujących podczas spalania paliw o niższej jakości, a co za tym idzie, o wyższej zawartości popiołu. Praca zgarniacza szlaki kontrolowana jest przez regulator kotłowy pozwalający na zmianę czasu pomiędzy cyklami jego pracy, i wielkość posuwu w zakresie 0 – 10 cm w zależności od jakości spalnego paliwa. <p>Kocioł wyposażony w sterownik zintegrowany z czujnikiem temp. zewnętrznej oraz wewnętrznej. Możliwość regulacji pracy poprzez sondę lambda. Dodatkowo projektuje się sterownik pokojowy.</p>	kpl.	1
2	Naczynie wzbiorcze o pojemności 35 l, 3 bar wraz z zaworem opróżniającym i szybkozłączką SU	szt.	1
3	Zawór bezpieczeństwa 3/4", d _o = 14 mm, p _o = 2,0 bar	szt	1
4	Zabezpieczenie termiczne jest to urządzenie pozwalające na podłączenie kotła do instalacji zabezpieczonej zaworem bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zawór ten służy do temperaturowego zabezpieczenia kotła w momencie jego niekontrolowanego przegrzania.	szt	1
5	Filtrodmulnik z wkładem magnetycznym 25/110	szt.	1
6	Reduktor ciśnienia z filtrem DN20 z manometrem ustawiony na 1,8 bar	szt.	1
7	Zawór trójdrogowy, mieszający, dn 20mm, k _{vs} = 6,30 m ³ /h z siłownikiem 3 pkt 230 V	szt.	1
9	Bezdlawnicowa pompa o najwyższej sprawności, obieg grzewczy G _p = 1,1 m ³ /h, H _p = 26 kPa P1 = 3 - 40 W, 1~230 V 50Hz	szt.	1
10	Bezdlawnicowa pompa o najwyższej sprawności, obieg mieszania kotłowego G _p = 1,1 m ³ /h, H _p = 10,0 kPa P1 = 4 - 16 W, 1~230 V 50Hz	szt.	1
11	SUW - Stacja uzdatniania i uzupełniania wody złożona z: a) urządzenie zmiękczające	szt	1

	do pierwszego napełniania i uzupełniania wody w instalacji grzewczej (zwyminnym wkładem zmiękczającym) b) zestaw przyłączeniowy do uzupełniania ubytków wody bezpośrednio z sieci wodociągowej, zgodny z normami DIN 1988 oraz PN-EN 1717 z rozdzielaczem systemów typu BA, zaworem odcinającym po stronie wejściowej i wyjściowej, w zestawie z wodomierzem standardowym i wspornikiem przyłączy R 1/2". kv=0,8 m3/h c)Wodomierz – do pomiaru zużycia wkładu zmiękczającego		
12	Zawór do uzupełniania wody typ 2128 dn 20 z manometrem i wbudowanym reduktorem ciśnienia z ustawionym max ciśnieniem napełniania 1,8 bar	szt.	1
13	Zawór kulowy gwintowany dn 20 ze złączką do węża	szt.	2
14	Zawór zwrotny gwintowany dn 25	szt.	3
15	Zawór kulowy gwintowany dn 25	szt.	9
16	Filtr siatkowy gwintowany dn 25	szt.	2
17	Termometr tarczowy 0-100 °C	szt.	3
18	- manometr tarczowy 0-6 bar - kurek manometryczny fig. 528	szt. szt.	6 10
19	Zawór kulowy gwintowany dn 20	szt.	10
20	Zawór trójdrogowy mieszający zabezpieczający przed zbyt niską temperaturą na powrocie do kotła sterowany czujnikiem przyłgowym umieszczonym na przewodzie powrotnym z inst. grzewczej kvs = 6,3 m³/h	szt.	1
21	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. Uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami dn 25	m	10
22	Rura stalowa ze szwem wraz z kształtkami, mat. Uszczelniającymi, zawieszzeniami, konstrukcjami wsporczymi, uchwytami dn 20	m	15
23	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy wewn. 20 mm, grubość izolacji : 25 mm	m	15
24	Izolacja z wełny mineralnej z folią PVC o średnicy wewn. 25 mm, grubość izolacji : 35 mm	m	10
25	Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów i kształtek	kpl	
26	Płukanie i napełnianie instalacji (istniejącej instalacji c.o.)	kpl	
27	Próba szczelności	kpl	

INSTALACJA ODPROWADZANIA SPALIN – SYSTEM JEDNOŚCIENNY			
System montowany wewnątrz istniejącego komina			
Złączka kotła Φ150mm	szt	1	
Rura RP Φ160mm, L=1000mm,	szt	14	
Rura Φ160mm, L=250mm,	szt	1	
Kołano Φ160mm 90 ° z rewizją	szt	2	
Trójnik Φ160mm TRS-P 90 ° z podpora	szt	1	
Zakończenie wylotu rury jednościennej (Parasol) Φ160mm	szt	1	
Płyta dachowa na zakończeniu komina DH Φ160mm	szt	1	
Wyczystka – KPR o średnicy Φ 160mm	szt	1	
Odkraplacz o średnicy Φ 160mm	szt	1	
Detektor tlenku węgla WG-22N	kpl	1	

N1	Czerpnia ścienna 300x300 wraz z klapą odcinającą ppoż EI120	szt	1	-
----	---	-----	---	---

N3	Kołano A/I 100x200	szt	1	-
N4	Kanał A/I , 100x200, L= 600 mm	szt	1	dł dopasować na budowie
N5	Kanał A/I , 100x200, L= 1800 mm z jednym końcem ściętym pod kątem 45° i osiatkowanym.	szt	1	dł dopasować na budowie