

S-INSTAL

PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWLANE
STANISŁAW ŻMUDA
tel. 693 468 703 sinstal@wp.pl



Inwestor:	URZĄD GMINY CZARNY DUNAJEC UL. JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 2, 34-470 CZARNY DUNAJEC	
Obiekt:	SZKOŁA PODSTAWOWA W PODCZERWONEM	
Adres inwestycji:	PODCZERWONE 246 , GM. CZARNY DUNAJEC, DZIAŁKA NR 7637/62	
Temat opracowania:	INSTALACJE GRZEWCZE - ROBOTY INSTALACYJNE	
Stadium:	Projekt techniczny	
Data opracowania:	04.2020	

Projektant:	inż. STANISŁAW ŻMUDA UPR. NR MAP/0158/POOS/04	
-------------	--	--

SPIS TREŚCI:

A. OPIS TECHNICZNY

B. RYSUNKI:

INSTALACJE GRZEWcze:

G1) Rzut kotłowni - stan istniejący	skala 1:50
G2) Rzut kotłowni - roboty demontażowe	skala 1:50
G3) Przekrój X-X przez kotłownię - stan projektowany	skala 1:50
G3) Przekrój Y-Y przez kotłownię - stan projektowany	skala 1:50
G3) Przekrój Z-Z przez kotłownię - stan projektowany	skala 1:50
G4) Schemat technologiczny na odcinku: kotły - obiegi	skala -

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Wytyczne projektowe, normy, przepisy, katalogi firm: Mistal (przewody stalowe), Grundfos (pompy obiegowe), Kostrzewa (zawory regulacyjne) i inne.
- Inwentaryzacja budynku pozyskana od Inwestora
- Projekt technologiczny kotłowni otrzymany od Inwestora, na podstawie którego zostanie wykonana instalacja grzewcza w budynku opracowany w 2006 r. opracowany przez mgr. Inż. Stanisława Bakalarza.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji grzewczej w zakresie wymiany kotłów grzewczych oraz instalacji układu zasilania obiegów grzewczych na odcinku węzeł - rozdzielacze w istniejącym budynku szkoły podstawowej w Podczerwonym.

3. LOKALIZACJA

Podczerwone 246 ,
Gm. Czarny Dunajec,
Działka Nr 7637/62

4. DANE OGÓLNE

- Budynek wyposażony jest obecnie w instalację grzewczą wodną. Źródłem ciepła dla instalacji grzewczej są dwa kotły na paliwo stałe - węgiel - ekogroszek. W poziomie piwnic znajduje się kotłownia, w którym znajdują się 2 kotły o mocy 100 kw każdy dla obsługi instalacji grzewczej, instalacji c.w.u.
- Produkcja ciepłej wody jest wytwarzana w układzie centralnym z obiegu kotłowni oraz z instalacji solarnej.
- W kotłowni znajduje się także nieużytkowany wymiennik c.w.u. poziomy pojemnościowy przewidziany do likwidacji.
- Budynek obecnie wyposażony jest w 4 obiegi grzewcze.
- Zakres opracowania obejmuje modernizację układu zasilania poszczególnych obiegów grzewczych a także wyposażenia instalacji oraz wymianą kotłów grzewczych na kotły zasilane biomasą wraz z układem sterowania. Dodatkowo przewiduje się modernizację składu paliwa oraz układu jego podawania do kotłów. Docelowo napełnianie magazynu paliwa biomasą oraz podawanie paliwa do kotłów z magazynu paliwa przewiduje się w trybie automatycznym przy pomocy przewodów pneumatycznych wraz z układem sterowania.
- Projektuje się kotły ograniczające emisję zanieczyszczeń do środowiska. Kotły winny mieć bezwzględnie certyfikat urządzeń ekologicznych spełniających wymagania standardu energetyczno-ekologicznego stawianego urządzeniom grzewczym oraz spełniać kryteria dotyczące standardów jakości środowiska a w szczególności w zakresie dopuszczalnej emisji spalin. Projektuje się kocioł w klasie 5 standardu Ecodesign.

5. OPIS MODERNIZACJI INSTALACJI GRZEWCEJ

5.1. STAN ISTNIEJĄCY

Budynek wyposażony jest obecnie w centralną instalację grzewczą, dla której źródło ciepła stanowi kotłownia na paliwo stałe. Kotłownia wyposażona jest w 2 kotły na ekogroszek o mocy 100 kW dla obsługi (łączna moc kotłowni 100 kW):

- instalacji grzewczej grzejnikowej
- produkcji c.w.u. w układzie przepływowym

Stan techniczny kotłów wymaga ich natychmiastowej wymiany, dalsza eksploatacja kotłów grozi rozszczelnieniem.

Instalacja w budynku wykonana jest w układzie z rozdziałem dolnym w systemie instalacji otwartej, z odpowietrzeniem zaworami automatycznymi w najwyższych punktach instalacji.

Z kotłów węglowych instalacja grzewcza doprowadzona jest do rozdzielaczy zasilania i powrotu Dn150 o długości 140cm zamontowanych przy drzwiach do żużłowni. Z rozdzielaczy instalacja zasila 4 obiegi grzewcze budynku :

- Obieg 1 - Dn40 - zasilanie sali gimnastycznej
- Obieg 1 - Dn40 - zasilanie mieszkań
- Obieg 1 - Dn40 - zasilanie pomieszczeń szkolnych
- Obieg 1 - Dn32 - zasilanie podgrzewacza C.W.U.

Obiegi nie posiadają żadnych zaworów regulacyjnych umożliwiających zrównoważenie instalacji.

Zgodnie z pierwotną dokumentacją parametry pracy instalacji grzewczej przyjęto 80/60.

Obiegi wyposażone są w indywidualne pompy obiegowe zainstalowane na przewodach zasilających, lecz ich parametry nie pozwalają na dostarczanie ciepła do odbiorników na wymaganym poziomie.

Ciepła woda dostarczana jest do punktów rozbioru z dwóch podgrzewaczy pojemnościowych. Pierwszy z szeregu podgrzewacz zasilany jest z instalacji solarnej. Drygi podgrzewacz zasilany jest z instalacji kotłowni węglowej. Produkcja ciepłej wody jest realizowana w układzie zasobnikowym. Instalacja ciepłej wody wyposażona jest w obieg cyrkulacyjny obsługiwany przez pompę cyrkulacyjną.

Kotłownia wypłoszona jest w kanał nawiewny z przewodu PVC Dn200 z zewnętrznej czerpni powietrza. Dostarczanie paliwa do kotłów realizowana jest ręcznie z składu paliwa położonego w sąsiedztwie.

5.2. PROJEKTOWANA MODERNIZACJA INSTALACJI GRZEWCZEJ

5.2.1. Wymiana kotłów oraz instalacji w zakresie zasilania poszczególnych obiegów grzewczych

Z uwagi na stan techniczny kotłów a także na potrzebę automatyzacji instalacji dostawy ciepła dla budynku przewiduje się gruntowną modernizację kotłowni oraz systemu podawania paliwa. Istniejące kotły na paliwo stałe o mocy 100 kW każdy przewiduje się do odcięcia i likwidacji. Do demontażu przewiduje się także całą instalację kotłową na odcinku kotły - indywidualne obiegi grzewcze wraz z rozdzielaczami głównymi. Należy także zdemontować i usunąć nieużywany poziomy podgrzewacz wodny wraz z konstrukcją wsporczą na której jest zamontowany. Instalacja produkcji ciepłej wody pozostaje bez zmian. W zakresie C.W.U. przewiduje się jedynie po likwidacji podgrzewacza poziomego zmianę lokalizacji podgrzewczy zgodnie z rysunkiem.

Bilans ciepły kotłowni zgodnie z projektem opracowanym przez Stanisława Bakalarza w 2006 r przedstawia się następująco:

Część szkolna z biblioteką: $85+28 = 113$ kW

Sala gimnastyczna: 60 kW

Mieszkania 34 kW

Istniejący kotły węglowe zostaną zastąpione kotłami na biomase - zrębki i pelet o równoważnej mocy czyli dwa kotły po 100 kW. Kotły winny być dostarczone wraz z układem sterowania zapewniającym ich obsługę oraz obsługę obiegów wodnych. Wraz z wymianą kotłów w zakresie robót instalacyjnych przewiduje się dodatkowo:

- montaż nowych czopuchów z podłączeniem do przewodu dymowego i wkładów kominowych pionowych
- wykonanie nowych przewodów (bezpieczeństwa, wzbiorniczych i sygnalizacyjnych) w obrębie kotłowni i podłączenia ich do kotłów
- wykonanie nowego nawiewu do kotłowni z zewnątrz
- wykonanie instalacji grzewczej od kotłów do układów pompowych za rozdzielaczem
- instalacja nowego zlewu wraz podejściami wod-kan
- wykonanie nowej układy magazynowania i podawania paliwa w sposób automatyczny z zastosowaniem zgarniarek paliwa

W zakresie pozostałych robót przewiduje się:

- wykonanie nowej tablicy zasilania kotłowni eNN
- wymiana nowej instalacji elektrycznej w obrębie kotłowni
- instalacja nowych wpustów podłogowych
- demontaż wyznaczonych urządzeń sanitarnych
- uzupełnienie ubytków w tynkach i posadzkach
- flizowanie podłogi oraz ściany do wysokości 2,2m
- malowanie ścian i sufitu

W celu poprawy dystrybucji ciepła do poszczególnych stref budynku przewiduje się przebudowę instalacji grzewczej na odcinku kotły - obiegi oraz regulację jakościową nowych obiegów instalacji. W tym celu po wyprowadzeniu instalacji grzewczej z kotłów przewiduje się instalację sprzęgła hydraulicznego oraz wykonanie nowych rozdzielaczy głównych Dn150 l=140cm, z których wyprowadzone będą poszczególne obiegi grzewcze zlokalizowanych w innym miejscu.

Na wyjściu z rozdzielaczy 4 istniejące obiegi wyposażone będą w osprzęt umożliwiający regulację jakościową instalacji. Dla celów regulacji jakościowej pracy obiegów grzewczych grzejnikowych przewiduje się instalację układów mieszaczowych z zaworami trójdrogowymi wyposażonymi w siłowniki, indywidualne pompy obiegowe oraz armaturę towarzyszącą taką jak filtry, zawory zwrotne, manometry i

termometry. Regulacja pracy zaworów trójdrogowych odbywać się będzie przy pomocy programowalnych regulatorów.

Łączne zapotrzebowanie na ciepło wynosi: 207 kW. Mając na uwadze przyszłą termomodernizację budynku (w tym wymianę stolarki) a także charakter eksploatacji pomieszczeń zainstalowana moc 200 kW jest wystarczająca dla obsługi budynku.

Parametry instalacji kotłowej 70/50°C. Instalacja z kotła doprowadzać będzie medium grzewcze do rozdzielacza rurowego zamontowanego w kotłowni z których wyprowadzone będą poszczególne obiegi grzewcze.

Z rozdzielaczy głównych przewiduje się wyprowadzenie 4 obiegów grzewczych:

- Obieg 1 - Dn50 - zasilanie sali gimnastycznej Q=60 kW
- Obieg 1 - Dn40 - zasilanie mieszkań Q=32 kW
- Obieg 1 - Dn65 - zasilanie pomieszczeń szkolnych Q=113 kW
- Obieg 1 - Dn40 - zasilanie podgrzewacza C.W.U. Q_{max} = 50 kW

Główne przewody rozprowadzające oraz instalację od węzła do rozdzielaczy lokalnych a także instalację wyprowadzoną z rozdzielaczy w strefie kotłowni a także przewody bezpieczeństwa (wzburcze, bezpieczeństwa, sygnalizacyjne) zaprojektowano z rur stalowych przewodowych bez szwu łączonych przez spawanie. Przewody stalowe po oczyszczeniu i odtłuszczeniu należy zabezpieczyć poprzez malowanie farbą podkładową oraz dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający samokompensację instalacji pracującej wskutek wydłużeń termicznych.

Przewody rozdzielcze należy układać w 0,5 % w kierunku punktów opróżniania instalacji. W najwyższych punktach instalacji należy montować automatyczne odpowietrzniki a w szczególności na zakończeniu pionów grzewczych pod stropem.

Rozdzielacze główne, poziome przewody rozdzielcze, przewody i urządzenia węzła cieplnego oraz wszystkie piony wraz z armaturą należy izolować termicznie otuliną z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej.

Przewidywane grubości izolacji cieplnej dla $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$:

do DN 22	20 mm
od DN 22 do DN 35	30 mm
od DN 35 do DN 100	równe DN

Obsługę obiegów należy wyposażyć w układ sterowania umożliwiający ustawienie temperatury dla poszczególnych obiegów oraz ustawienie czasowe. Sterowniki obsługiwany winien być przy pomocy czujników temperatury dla poszczególnych obiegów oraz czujniki temperatury pomieszczeniowe. Sterownik winien regulować pracę poszczególnych obiegów w tym pracę pomp oraz zaworów regulacyjnych trójdrogowych.

Dodatkowo należy zapewnić wykonanie zasilania elektrycznego dla obsługi pomp oraz sterownika a także zaworów regulacyjnych. Rozdzielacze główne należy wyposażyć w manometr i termometr. Dodatkowo każdy z obiegów wyposażony będzie w zawory odcinające, zawór zwrotny, filtr, manometr i termometr.

Napełnianie zładu wodą przewiduje się przy pomocy łącznika elastycznego z instalacji wodociągowej poprzez urządzenie zmiękczające wodę oraz automatyczny zawór napełniania instalacji. Instalacja zasilająca wodą instalację grzewczą winna być wyposażona w zawór antyskażeniowy DN20 oraz wodomierz WS 1.0. Woda dla instalacji grzewczej winna posiadać 5,6 °n oraz pH≥7, a uzupełniająca 1.68 °n.

Próbę ciśnienia instalacji należy przeprowadzić wodą o ciśnieniu 0,4 MPa przed podłączeniem kotłów. Próba powinna być przeprowadzona dwukrotnie przez 30 min w odstępach 10 min. Po 30 min próby ciśnienie nie może się obniżyć i nie może być widoczny żaden przeciek. Następnie należy wykonać próbę główną. Czas trwania próby wynosi 2 godziny. Po zakończeniu próby nie może być spadku ciśnienia większego niż 0,2 mbar i nie może wystąpić żaden przeciek. Próba ciśnienia dla kotłów nie powinna przekraczać 0,2 MPa.

5.2.2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

Układ kotłowni składający się z kotłów 2 x 101kW z automatycznym podawaniem paliwa z istniejącego pomieszczenia magazynu paliwa stałego przystosowanego do potrzeb nowej technologii z nagarniaczami piórowymi i z podajnikami wznosnymi.

1 Układ podawania paliwa z magazynu do zasobnika pośredniego paliwa kotłów:

Układ z niezależnym nagarniaczem piórowym poziomym o średnicy $D=4,5m$ z napędem w pomieszczeniu kotłowni sterowany z automatyki kotła. Długość ramion napędowych odpowiednio **5,0 i 5,5m**. Ramiona napędowe ukryte pod powierzchnią podłogi magazynu paliwa wykonanej z płyty OSB. Nagarniacz piórowy sprężynowy zabudowany na podłodze z płyty OSB do poziomu -0,30 od pióra nagarniacza w płaszczyźnie podajnika.

Silnik napędzający o mocy dopasowanej do średnicy podajników min. 0,55 kW.

Napędy podajników zabezpieczone przeciążeniowo z układem powiadomienia automatyki kotła.

Podłączenie wszystkich napędów do skrzynki zaciskowej współpracującej z automatyką kotła.

Układ załadunku paliwa do magazynu poprzez istniejące okna załadownicze paliwa stałego. Projektuje się wannę załadunkową o przepustowości 90-100m³/h. Szerokość wanny załadunkowej min 2,4m dwustronnie zainstalowane podajniki ślimakowe poziome o przepustowości min. 0,5m³/min i średnicy 300mm dla każdego z kotłów (nagarniaczy) niezależnie.

Projektuje się w układzie podawania paliwa przy przejściu przez ścianę oddzielenia P-Poż (pomiędzy kotłownią i magazynem paliwa) system gaszenia podajnika poprzez zawór z głowicą termostatyczną niezależny od wszystkich zabezpieczeń elektrycznych z układem zbiornika gaszącego (strażak) z monitoringiem poziomu wody poprzez automatykę kotła

Minimalna ilość w zbiorniku wody gaszącej 5l.

2 Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia do pomieszczenia magazynu z zasobnika pośredniego.

Projektuje się w układzie podawania paliwa przy przejściu przez ścianę oddzielenia P-Poż (pomiędzy kotłownią i magazynem paliwa) system gaszenia podajnika poprzez zawór z głowicą termostatyczną niezależny od wszystkich zabezpieczeń elektrycznych z układem zbiornika gaszącego (strażak) z monitoringiem poziomu wody poprzez automatykę kotła

Minimalna ilość w zbiorniku wody gaszącej 5l. W dalszej części ścieżki podawania paliwa projektuje się:

- Bezkontaktowy układ z pomiarem poziomu paliwa w zasobniku pośrednim poprzez bramę podczerwieni poziomu paliwa.
- Zabezpieczenie bezprądowe w postaci klapy zamykającej (w stanie zaniku napięcia zamykanej siłownikiem mechanicznym o minimalnym momencie 15 Nm z uszczelnieniem odpornym na wysoką temperaturę. Minimalny czas zamknięcia w stanie bezprądowym 20s.
- Niezależny układ zabezpieczenia przed wzrostem temperatury w przestrzeni magazynu termostatem typu STB wartość nastawy 90°C z powiadomieniem automatyki kotła.

- Niezależny układ zalania zbiornika pośredniego z zbiorników umieszczonych powyżej z monitoringiem poziomu wody poprzez zawór termiczny niezależny od pozostałych zabezpieczeń.

3 Podajnik stokera do palnika z rusztem ruchomym, posuwnym, schodkowym:

Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia z palnika schodkowego kotła przez ciągły pomiar temperatury podajnika stokera.

Napęd podajnika poprzez przekładnię z silnikiem $U=65$ obr/min 370W 1,2A z ciągłym pomiarem przeciążeniowym, możliwość cofania podajnika w razie blokady z powiadomieniem automatyki kotła.

4 Palnik ruchomy schodkowy posuwny kotła:

Podstawowe paliwo które będzie używane może mieć wilgotność do 40%

Palnik z rusztem schodkowym chłodzonym powietrzem:

- a) Pierwotnego niezależnym układem doprowadzenia powietrza.
- b) Wtórno I niezależnym układem doprowadzenia powietrza.
- c) Wtórno II niezależnym układem doprowadzenia powietrza regulowanym klapą na podstawie sygnału sondy Lambda
- d) Cały układ pracujący w ciągłym podciśnieniu

Automatyczne czyszczenie palnika uruchamiane cyklicznie przez automatykę kotła.

Zapłon automatyczny przez wentylator gorącego powietrza min 1600W z chłodzeniem uruchamianym automatyką kotła.

5 Kocioł – komora spalania:

Podstawowe paliwo które będzie używane może mieć wilgotność do 40%

Moduł komory spalania monoblok wraz z wymiennikiem ciepła.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Wyłożenie ceramiczne z specjalnego żaroodpornego materiału. Monitoring temperatury spalania przez czujnik umieszczony powyżej palnika typ NiCRi o zakresie 20 – 1200°C. monitoring podciśnienia w komorze spalania (zabezpieczenie przed wyciekami spalin do pomieszczenia kotłowni). Układ odprowadzenia popiołu do zasobnika przy kotle 2 x 50l za pomocą dwu niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika schodkowego $U=45$ obr/min 90W 1,5A 230V z zabezpieczeniem przeciążeniowym.

6 Kocioł – wymiennik ciepła:

Wymiennik ciepła płomieniówkowy w układzie pionowym z układem automatycznego czyszczenia poprzez turbulatory wbudowane w płomieniówkę.

Minimalna grubość blach po stronie spalin 6 mm. Monitoring temperatury spalin przez czujnik umieszczony w czopuchu kotła PT 1000 o zakresie 20 – 600°C. Izolacja wymiennika ciepła kotła wełna mineralna 100mm również od podłoża. Monitoring zawartości tlenu poprzez sondę Lambda w zakresie 0-21% realizowana przez automatykę kotła. Układ automatycznego czyszczenia poprzez silnik z napędem podłączonym do automatyki kotła.

7 Układ odprowadzenia spalin:

Monitorowany czujnikiem podciśnienia w komorze spalania w zakresie 0-100 Pa poziom optymalny wymagany 35-65 Pa realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy 300 W max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłączy 180 mm, bez cyklonu odpylającego. Zabezpieczenie przed przegrzaniem w przypadku zaniku zasilania węzownicą schładzającą lub systemem równoważnym.

8 Automatyka kotła:

Wymagane funkcje kotłów :

- zarządzanie procesem spalania,
- automatyczny zapłon, i stop palnika bez konieczności podtrzymywania płomienia i zużycia paliwa
- kontrola temperatury spalania,
- kontrola składu spalin sondą lambda i optymalizacja procesy spalania płynna i dynamiczna,
- modulacja mocy kotła 30-100% płynna,
- automatyczne odprowadzenie popiołu z modułu palnika,
- automatyczne odprowadzenia pyłu z wymiennika ciepła,
- zarządzanie dystrybucją energii cieplnej w kaskadzie kotłów we współpracy z zasobnikiem buforowym,
- podgrzew ciepłej wody użytkowej poprzez pompy ładujące,
- sterowanie pogodowe układami odbioru ciepła (obiegi grzewcze) 3 szt.,

Pellet wymiary 6 i 8 mm długość zgodnie z normą PN-EN 14961-2 klasa A1- C1

Zrębki: zgodnie z normą PN-EN 14961-4 M40 P45A klasa A1 - B1

9 Szczegółowe dane techniczne kotła

Dane techniczne	Jednostka	Parametry
Min/Max podciśnienie komina mierzone przy czopuchu	mbar	0,05/0,1
Dopuszczalne ciśnienie pracy	bar	3
Maksymalna temperatura pracy	°C	95
Zasilanie elektryczne	V/Hz	5kW/400V/16A
Temperatura spalin do	°C	130
Objętościowa zawartość CO ₂ do	Vol. %	13,1
Sprawność kotłów* nie mniej niż	%	92,4
Emisja pyłu kotłów** nie mniej niż	mg/Nm ³	27

* - sprawność kotła mierzona dla mocy nominalnej i minimalnej dla paliwa podstawowego zrębki drzewne oraz zastępczego pelet drzewny należy potwierdzić przez protokół z badania z niezależnej jednostki certyfikującej zgodnie z 303-5 2012r (2013)

Paliwo podstawowe - zrębki drzewne Zgodnie z PN –EN 17225-4 A1, A2, B1 P16S, P31S G_{max} 30, 50 W_{max} 40%

Paliwo zastępcze - pelet drzewny Zgodnie z PN –EN 17225-2 A1, Din Plus, C1

** - emisje kotłów mierzone dla mocy nominalnej i minimalnej dla paliwa podstawowego zrębki drzewne oraz zastępczego pelet drzewny dla zawartości tlenu resztkowego 10% należy potwierdzić przez protokół z badania z niezależnej jednostki certyfikującej zgodnie z 303-5 2012r (2013).

10 Układ magazynowania i podawania paliwa z magazynu do kotła:

W układzie magazynowania paliwa magazyn należy wykonać w istniejącym pomieszczeniu magazynowym w którym mieści się aktualnie magazyn paliwa stałego (węgla) po jego dostosowaniu do potrzeb paliwa biomasowego. Pomieszczenie podzielić należy na dwa sektory z których każdy z zaprojektowanych kotłów będzie korzystał niezależnie od drugiego.

Kotły pobierać będą paliwo z magazynów przy pomocy zabudowanych na podłodze nagarniaczy piórowych o średnicy 4,5m. Pomieszczenia magazynowania paliwa nie są kwadratowe co oznacza że

ściany w miejscach styku z nagarniaczami piórowymi należy zabezpieczyć drewnem twardym przed uszkodzeniami.

W układzie załadunku paliwa do pomieszczeń magazynowych należy zastosować dwa podajniki ślimakowe z których każdy ma obsługiwać niezależnie magazyn dla danego kotła.

Podajniki załadownicze będą zainstalowane w oknach zasypowych i współpracować z wanną załadowniczą o szerokości 2,4m do której wyładunek może odbywać się z przyczep samowyładowczych lub pojemników typu big bag.

Podajniki przechodzić mają poprzez ścianę oddzielenia do kotłowni i wchodzić na zasobniki pośrednie kotłów. Z zewnątrz przewiduje się wannę załadowniczą wyposażoną w dwa podajniki paliwa o przepustowości min 90-100m³/h. Podajnik w pomieszczeniu magazynu paliwa prowadzony pod stropem w celu maksymalnego możliwego wypełnienia przestrzeni magazynowej.

Napędy podajników załadowniczych zabezpieczone przeciążeniowo z układem powiadomienia automatyki. Sterowanie z szafy elektrycznej poprzez zabezpieczenie kontaktowe. Przepustowość 90-100 m³/h. Układ przeznaczony jest do załadunku zrębki o wymiarach G50 (P16, P31,5).

11 Układ odprowadzenia spalin

Kocioł zaprojektowany wyposażony jest w układ pracy w podciśnieniu realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy 120W max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłącza czopuchowego komina 220mm (lub za dopuszczeniem producenta kotła 200mm). System odprowadzania spalin wymaga odpowiedniego prowadzenia ze spadkiem w kierunku kotła oraz izolacji termicznej ze względu na możliwość wystąpienia kondensacji w czopuchu oraz pionie kominowym właściwym. Maksymalna możliwa temperatura spalin 130°C Wymagane podciśnienie w punkcie włączenia kotła do czopuch to 10-15Pa.

12 Automatyka kotła

Sterownik projektowanej kaskady zapewnia integrację procesu wytwarzania ciepła oraz jego dystrybucji:

- zarządzanie procesem spalania,
- automatyczny zapłon, automatyczne wygaszanie kotłów
- kontrola podciśnienia w komorze i całym kotle - płynna regulacja podciśnienia
- kontrola temperatury spalania i odpowiednia regulacja w powiązaniu z czujnikiem lambda
- kontrola składu spalin – zawartość tlenu płynna i regulacja ilością podawanego paliwa i powietrza
- modulacja mocy kotła 30-100% płynna
- automatyczne odprowadzenie popiołu z modułu palnika
- automatyczne odprowadzenia pyłu z wymiennika ciepła
- sprawność kotła dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniejsza niż 92,5%
- emisje pyłu zgodnie z PN EN 303-2012 dla mocy nominalnej i minimalnej nie więcej niż 15 mg/Nm³ przy zawartości tlenu w spalinach 10%
- zabezpieczenia poprzez termostat bezpieczeństwa STB z nastawą 95°C odcinający układ podawania paliwa i umożliwiający schładzanie kotła poprzez pompę kotłową.
- system umożliwiający dostęp do parametrów pracy kotła, zmiany nastaw oraz powiadamiający o błędach pracy instalacji poprzez urządzenia mobilne i stacjonarne.
- układ zabezpieczenia powrotu kotła przed temperaturą poniżej 55°C płynny realizowany w czasie pracy kotła.
- układ zabezpieczenia kotła przed zbyt niskim poziomem wody poprzez urządzenie pływakowe blokujące funkcje wytwarzania ciepła w kotle ale umożliwiające ciągłe jego odprowadzenie do zasobnika buforowego.

13 Zarządzanie instalacją akumulacji i dystrybucji ciepła:

- nadzór nad pracą i temperatura w zasobniku buforowym poprzez automatyczne załączenie procesu wytwarzania ciepła po jego rozładowaniu oraz wyłączeniu kotła gdy zasobnik uzyska odpowiednie temperatury.
- dowolne wstępne nastawy dla sezonu grzewczego i okresu letniego wymaganych temperatur w buforze.
- funkcja usuwania ciepła z kotła w czasie jego postoju (reszkowego przedostającego się do medium z wymurówki ceramicznej kotła)
- automatyczna i niezależna praca obiegów grzewczych w funkcji temperatury zewnętrznej i krzywej grzewczej.
- automatyczna i niezależna praca obiegów grzewczych w funkcji czasu pracy w interwale dziennym i tygodniowym, z obniżeniami nocnymi.
- możliwość przełączenia w tryb minimalny oraz z ustaloną stałą temperaturą zasilania obiegu dowolnie nastawiana przez użytkownika
- automatyczna i niezależna praca obiegu ładowania zasobnika w funkcji czasu pracy w interwale dziennym i tygodniowym, z obniżeniami nocnymi.
- możliwość przełączenia w tryb minimalny oraz z ustaloną stałą temperaturą grzania zasobnika nastawiana przez użytkownika.

Parametry zbiornika buforowego:

Pojemność: 2000 l

Izolacja (pianka)- grubość: 100 mm

14 Schemat hydrauliczny kotłowni.

Kotłownia wyposażona będzie w 2 kotły na biomasę drzewną z automatycznym dozowaniem opału przez podajnik ślimakowy z magazynu opału o pojemności ok. 90m³. Z kotła ciepło będzie dostarczane i magazynowane w zasobniku ciepła a stąd jest pobierane przez równoległe układy rozdzielacza grzewczego C.O. , przygotowania C.W.U..

Zabezpieczenie instalacji w oparciu naczynie wzbiorcze systemu otwartego, układ automatyczny chłodzenia kotła w oparciu o wymiennik przepływowy wody chłodniczej uruchomiany przepływ przez zawór termiczny niezależny od zasilania elektrycznego starowany czujką temperatury wody w kotle a także instalacja kotłowni wyposażona jest w manometry, termometry do kontroli ciśnienia i temperatury.

Uwaga: dopuszcza się z zmianę systemu zabezpieczenia kotłowni z otwartego na układ zamknięty z zastosowaniem naczyń przeponowych i zaworów bezpieczeństwa - jeżeli producent kotłów dopuszcza takie rozwiązanie. W takim przypadku należy spełnić wszystkie warunki wymagane przez producenta przy montażu urządzeń.

15 Minimalne parametry wymagane dla projektowanego układu kotła:

Montaż kotła wodnego o mocy nominalnej 100kW + - 1 % (2 szt.) - o parametrach wymienionych poniżej lub równoważnych (lepszych):

- wymiennik płomieniówkowy w układzie pionowym z minimum dwoma ciągami spalin,
- zintegrowany system czyszczenia płomieniówek poprzez wbudowany system mechaniczny poprzez wbudowane turbulatory
- spalanie paliw o maksymalnej wilgotności względnej do 40 %.
- moc nominalna osiągnięta dla paliw, oznaczenia zgodnie z PN-EN 14961-1-5:
zrębki drzewne: M40, P45, A1.0 P16 P31,5 P45A paliwo podstawowe

pellet, : M10, D 6 do 12, A1.0 klasa A1 A2 paliwo zastępcze

- sprawność wymagana dla spalania paliw do 25% wilgotności określonych wyżej dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniej **niż 92,4%** (dla paliwa podstawowego i zastępczego),
- możliwość modulacji mocy w zakresie 30 do 100% płynna w czasie pracy urządzenia.
- maksymalna temperatura pracy kotła nie mniejsza niż 95°C,
- maksymalne nadciśnienie robocze kotła nie mniej niż 3 bar,
- ruchomy ruszt schodkowy, napędzany silownikami elektrycznymi
- automatyczny zapłon i wygaszanie kotła w dowolnym układzie pracy bez konieczności podtrzymania płomienia.
- sterowanie za pomocą zintegrowanego sterownika współpracującego z sondą lambda i nadzorującego pracę wszystkich podzespołów kotła.
- centralny układ odprowadzenia popiołu ślimakami do zasobników przykotłowych.
- usuwanie popiołu automatyczne:
 - z układu palnika
 - z układu wymiennika ciepła
- system regulacji lambda poprzez płynną regulację powietrza w procesie spalania w czasie rzeczywistym,
- ciągła praca w podciśnieniu regulowana w czasie rzeczywistym od układu czujnika podciśnienia zainstalowanego w okolicach rusztu a realizowana przez układ wentylatorów wyciągowych.
- wielkość kotła o wymiarach możliwych do zabudowy w istniejącym pomieszczeniu kotłowni - należy umieścić kotły pod istniejącymi elementami konstrukcyjnymi pomieszczenia z uwzględnieniem stref serwisowych zaproponowanych urządzeń.

- Kotły muszą osiągać poziomy emisji i sprawności dla mocy nominalnej maksymalnej oraz dla paliwa podstawowego- zrebki drzewnej i zastępczego- peletu drzewnego zgodnie z poniższymi wytycznymi:

Dla warunków normalnych 1013 mbar i temperatury spalin 0°C zawartości tlenu 10%

Pył (TSP)	< 27 mg/Nm ³ ***
CO	< 65mg/Nm ³ ***
OGC	< 1 mg/Nm ³ ***
NOx	< 170 mg/m ³ ***

- Sprawność dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniej niż 92,4%

Układ wygarniania popiołu:

- Układ odprowadzenia popiołu do zasobników przy kotle za pomocą niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika i wymiennika ciepła z monitoringiem pracy.

Wygarnianie popiołu z komory spalania ognioodpornym ślimakiem:

- Transport i załadunek popiołu w sposób ograniczający pylenie;
- Osobny układ odprowadzania popiołu z modułu palnika, wymiennika ciepła;
- Podajniki popiołu - posiada zabezpieczenia przeciążeniowe z powiadomieniem automatyki kotła.

Komin:

- Wysokość komina ok 15m;
- odprowadzenie spalin od kotła o mocy 100 kW +/- 1 % poprzez wkładkę kominową o DN 200 – 2szt.
- Komin należy podłączyć do kotłów pod kątem 45°.

Szczegółowy opis parametrów

LP	Opis Parametru Równoważności	jednostka	wartość
1	Moc grzewcza kotłów +/- 1%	kW	100
2	Wymiennik płomieniówkowy w układzie pionowym z minimum dwoma ciągami spalin,	-	Tak
3	Zintegrowany system czyszczenia płomieniówek poprzez wbudowany system mechaniczny poprzez turbulatory	-	Tak
4	Spalanie paliw o wilgotności względnej nie mniej niż	%	40
5	moc nominalna osiągana dla paliw, oznaczenia zgodnie z PN-EN 14961-1-5:	-	Tak
6	zrębki drzewne: M40, P45, A1.0 P16 P31,5 P45A paliwo podstawowe	-	Tak
7	pellet, : M10, D 6 do 12, A1.0 klasa A1 A2 paliwo zastępcze	-	Tak
8	Modulacja mocy w zakresie 30 do 100% płynna w czasie pracy urządzenia.	-	Tak
9	Maksymalna temperatura pracy kotła nie mniejsza niż	°C	95
10	Maksymalne nadciśnienie robocze kotła nie mniej niż 3 bar,	bar	3
11	Maksymalna temperatura spalin z kotła mniejsza niż	°C	140
12	Ruchomy ruszt schodkowy, poziomy / ukośny napędzany siłownikami elektrycznymi	-	Tak
13	Automatyczny zapłon i wygaszanie kotła w dowolnym układzie pracy bez konieczności podtrzymania płomienia.	-	Tak
14	Sterowanie za pomocą zintegrowanego sterownika współpracującego z sondą lambda i nadzorującego pracę wszystkich podzespołów kotła.	-	Tak
15	Centralny układ odprowadzenia popiołu ślimakami do zasobników przy kotłowych.	-	Tak
16	Usuwanie popiołu automatyczne z układu palnika, z układu wymiennika ciepła	-	Tak
17	System regulacji lambda poprzez płynną regulację powietrza w procesie spalania w czasie rzeczywistym,	-	Tak
18	Ciągła praca w podciśnieniu regulowana w czasie rzeczywistym od układu czujnika podciśnienia zainstalowanego w okolicach rusztu a realizowana przez układ wentylatorów wyciągowych.	-	Tak
19	Wielkość kotła o wymiarach możliwych do zabudowy w istniejącym pomieszczeniu kotłowni - należy umieścić kotły pod istniejącymi elementami konstrukcyjnymi pomieszczenia z uwzględnieniem stref serwisowych zaproponowanych urządzeń.	-	Tak
	Kotły muszą osiągać poziomy emisji i sprawności dla mocy nominalnej maksymalnej zgodnie z poniższymi wytycznymi:		
	Dla warunków normalnych 1013 mbar i temperatury spalin 0oC zawartości tlenu 10%		
19	Pył (TSP) mniej niż***	mg/Nm3	27
20	CO mniej niż***	mg/Nm3	65
21	OGC mniej niż***	mg/Nm3	1
22	Nox mniej niż ***	mg/Nm3	170
23	Sprawność dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniej niż	%	92,4
24	Zasobnik buforowy pojemność nie mniej niż	l	2000
25	Nagarniacz piórowy nie mniej niż	m	4,5

*** - emisje kotłów mierzone dla mocy nominalnej i minimalnej dla paliwa podstawowego zrębki drzewne oraz zastępczego pelet drzewny dla zawartości tlenu resztkowego 10% należy potwierdzić przez protokół z badania z niezależnej jednostki certyfikującej zgodnie z 303-5 2012r (2013).

Uwaga:

Wykonawca przed realizacją zadania dokona własnych domiarów budowlanych (w tym przekroju komina) w celu zapewnienia, że zamówione wyposażenie kotłowni będzie możliwe do instalacji w istniejącej substancji budowlanej i nie będzie w kolizji z innym wyposażeniem.

5.2.2.h CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH POMP OBIEGOWYCH:

POMPY KOTŁOWE - 1 i 2 (2 sztuki)

$$V_p = \frac{Q}{c_p * \rho * \Delta t} = \frac{100 * 3600}{4,2 * 977,81 * 20} = 5,82 \text{ m}^3/\text{h} (0,15 \text{ bar})$$

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Q = 2x 100 kW

$\Delta t = 70 - 50 = 20^\circ\text{C}$

c_p – ciepło właściwe wody – 4,20 kJ/(kg x C)

ρ – gęstość wody – 977,81 kg/m³ /dla temp. 70°C/

OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO POM. SZKOLNYCH

$$V_p = \frac{Q}{c_p * \rho * \Delta t} = \frac{113 * 3600}{4,2 * 977,81 * 20} * 1,15 = 5,69 \text{ m}^3/\text{h} (0,25 \text{ bar})$$

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Q = 113 kW

$\Delta t = 70 - 50 = 20^\circ\text{C}$

c_p – ciepło właściwe wody – 4,20 kJ/(kg x C)

ρ – gęstość wody – 977,81 kg/m³ /dla temp. 70°C/

OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO SALI GIMNASTYCZNEJ

$$V_p = \frac{Q}{c_p * \rho * \Delta t} = \frac{60 * 3600}{4,2 * 977,81 * 20} * 1,15 = 3,02 \text{ m}^3/\text{h} (0,30 \text{ bar})$$

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Q = 60,0 kW

$\Delta t = 70 - 50 = 20^\circ\text{C}$

c_p – ciepło właściwe wody – 4,20 kJ/(kg x C)

ρ – gęstość wody – 977,81 kg/m³ /dla temp. 70°C/

OBIEG OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO MIESZKAŃ

$$V_p = \frac{Q}{c_p * \rho * \Delta t} = \frac{34 * 3600}{4,2 * 977,81 * 20} * 1,15 = 1,71 \text{ m}^3/\text{h} (0,30 \text{ bar})$$

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc Q = 34,0 kW

$\Delta t = 70 - 50 = 20^\circ\text{C}$

c_p – ciepło właściwe wody – 4,20 kJ/(kg x C)

ρ – gęstość wody – 977,81 kg/m³ /dla temp. 70°C/

Charakterystyka pompy obiegowej – OBIEG ZASILANIA PODGRZEWACZA C.W.U.

$$V_p = \frac{Q}{c_p * \rho * \Delta t} = \frac{50,00 * 3600}{4,2 * 977,81 * 20} = 2,19 \text{ m}^3/\text{h} (0,1 \text{ bar})$$

Q – obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną Q = 50,00 kW

$\Delta t = 70 - 50 = 20^\circ\text{C}$

c_p – ciepło właściwe wody – 4,20 kJ/(kg x C)

ρ – gęstość wody – 977,81 kg/m³ /dla temp. 70°C/

5.2.2.i. Zabezpieczenie instalacji grzewczej.

Zabezpieczenie instalacji w oparciu naczynie wzbiorcze systemu otwartego, układ automatyczny chłodzenia kotła w oparciu o wymiennik przepływowy wody chłodniczej uruchomiany przepływ przez zawór termiczny niezależny od zasilenia elektrycznego starowany czujką temperatury wody w kotle a także instalacja kotłowni wyposażona jest w manometry, termometry do kontroli ciśnienia i temperatury.

Instalację grzewczą i kotły należy podłączyć nowymi przewodami do istniejących w obrębie kotłowni o przekrojach przewodów zgodnie z stanem obecnym.

Uwaga: dopuszcza się z zmianę systemu zabezpieczenia kotłowni z otwartego na układ zamknięty z zastosowaniem naczyń przeponowych i zaworów bezpieczeństwa - jeżeli producent kotłów dopuszcza takie rozwiązanie. W takim przypadku należy spełnić wszystkie warunki wymagane przez producenta przy montażu urządzeń.

5.2.2.j. Produkcja ciepłej wody użytkowej: - w istniejący sposób

6. Dokumentacja fotograficzna stanu istniejącego węzła ciepłego:

6.1. Ogólny widok kotłowni:



6.2. Istniejące rozdzielacze



6.3. Podgrzewacze C.W.U.

