

P.P.H.U. "KNAP" mgr inż. Grzegorz Knap
ROGOŹNIK 53C, 34-471 ROGOŹNIK, tel: 601 369 319

**PROJEKT MODERNIZACJI KOTŁOWNI W BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PIEKIELNIKU**

OBIEKT:	BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PIEKIELNIKU	
ADRES INWESTYCJI:	34-472 PIEKIELNIK 202 DZIAŁKA EWID. NR 7869, 7868, 7867/2, 7867/1, 7866	
STADIUM:	PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY	
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE	
INWESTOR:	URZĄD GMINY CZARNY DUNAJEC	
ADRES INWESTORA:	34- 470 CZARNY DUNAJEC, UL. PIŁSUDZKIEGO 2	
PROJEKTOWAŁ:	INŻ. GRZEGORZ KNAP MAP/0323/PWOS/07	PODPIS:
OPRACOWAŁ:	INŻ. ANETA PAŁAC	PODPIS:
DATA:	V. 2020r.	

Spis treści:

CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Bilans mocy cieplnej
4. Charakterystyka rozwiązań projektowych
5. Dobór urządzeń kotłowni
6. Wytyczne kotłowni na biomasę
 - 6.1. Układ podawania paliwa
 - 6.2. Układ zabezpieczenia przed cofnięciem płomienia do pomieszczenia magazynu
 - 6.3. Podajnik stokera do palnika z rusztem ruchomym, posuwym, schodkowym
 - 6.4. Palnik ruchomy schodkowy posuwny kotła
 - 6.5. Kocioł- komora spalania
 - 6.6. Kocioł- wymiennik ciepła
 - 6.7. Układ odprowadzenia spalin
 - 6.8. Automatyka kotła
 - 6.9. Szczegółowe dane techniczne kotła
 - 6.10. Układ magazynowania i podawania paliwa z magazynu do kotła
 - 6.11. Układ oprowadzania spalin
 - 6.12. Zarządzanie instalacją akumulacji i dystrybucji ciepła
 - 6.13. Schemat hydrauliczny kotłowni
 - 6.14. Minimalne parametry wymagane dla projektowanego układu kotła
 - 6.15. Układ wygarniania popiołu
 - 6.16. Komin
 - 6.17. Szczegółowy opis parametrów
7. Rurarz i armatura kotłowni
8. Wymagania izolacji cieplnej przewodów
9. Pomieszczenie kotłowni
10. Pomieszczenie magazynu opału
11. Wentylacja nawiewna
12. Wentylacja wywiewna
13. Odprowadzenie spalin
14. Instalacja wod-kan pom. kotłowni
15. Uzupełnienie zładu
16. Zabezpieczenie p.poż.
17. Wytyczne budowlane
18. Wytyczne elektryczne
19. Uwagi końcowe

2. ZAŁĄCZNIKI

1. Oświadczenie projektanta
2. Kopia uprawnień budowlanych Projektanta
3. Zestawienie materiałów

3.CZĘŚĆ GRAFICZNA

- IS1. Rzut kotłowni- część budowlana
- IS2. Rzut kotłowni - technologia
- IS3. Rzut kotłowni - instalacje
- IS4. Przekroje
- IS5. Schemat kotłowni

1. OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU MODERNIZOWANEJ KOTŁOWNI W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PIEKIELNIKU, GMINA CZARNY DUNAJEC, POWIAT NOWOTARSKI

1. Podstawa opracowania

- Zalecenia inwestora
- Projekty branżowe
- Karty katalogowe urządzeń
- Obowiązujące normy i wytyczne projektowania kotłowni
- Uzgodnienia
- P.B. - „Architektura” opracowana przez, PRACOWNIA PROJEKTOWA MGR INŻ.ARCH. TERESA OKOWIŃSKA • Opracowanie dotyczące Ochrony przeciwpożarowej budynku,
- PN-EN 215:2002 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-EN 442-1:1999 Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:1999 Moc cieplna i metody badań
- PN-EN 442-3:2001 Grzejniki. Ocena zgodności
- PN-EN ISO 6946:1999 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik
- przenikania ciepła. Metoda obliczeń
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez
- przenikanie. Metoda obliczeń
- PN-90/B-01430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
- PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-87/B-02411 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania
- PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych
- systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów
- ciepłowniczych. Wymagania
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-C-04607:1993 Woda w instalacjach ogrzewczych. Wymagania i badania jakości wody
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- PN-79/H74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2002r z późniejszymi zmianami.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Projekt obejmuje rozwiązania w zakresie wbudowania kotłowni na biomasę w budynku Szkoły Podstawowej w Piekielniku gm. Czarny Dunajec, powiat nowotarski.

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane zostało na poziomie piwnic budynku objętego opracowaniem. Zaprojektowano 2 kotły na paliwo stałe o mocy 149kW każdy z automatycznym podawaniem paliwa z istniejącego pomieszczenia magazynu paliwa stałego przystosowanego do potrzeb nowej technologii z nagarniaczami piórowymi i z podajnikami wznosnymi.

3. Bilans mocy cieplnej

a) Zapotrzebowanie na ciepło dla celów grzewczych

Bilans ciepła dla ogrzania budynku szkoły wynosi: $Q = 240,0 \text{ kW}$

b) Zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla budynku wynosi ok 600 dm^3 . W celu zapewnienia tej ilości wody, moc kotła należy zwiększyć o 52 kW.

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło dla doboru kotła wynosi:

$Q = 240 + 52 = 292 \text{ kW}$

4. Charakterystyka rozwiązań projektowych

Głównym zamierzeniem projektowym jest modernizacja istniejącej kotłowni na paliwo stałe (Eko-groszek) i wykonanie kotłowni na biomasę z automatycznym podawaniem paliwa ze składu opału na potrzeby c.o. i c.w.u. budynku szkoły.

Kotłownia ta ma pokryć zapotrzebowanie na ciepło i ciepłą wodę użytkową dla budynku szkolnego.

Lokalizacja kotłowni- istniejąca kotłownia węglowa.

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. i c.w.u. będą dwa kotły na biomasę o mocy 149 kW każdy.

W celu przeprowadzenia modernizacji kotłowni należy zdemontować wszystkie urządzenia obecnie zainstalowane w kotłowni tj. czopuch, dwa kotły, trzy zasobniki c.w.u, sprzęgło hydrauliczne, rozdzielacz, pompy, zawory i część ruraru w kotłowni. W celu wykonania instalacji c.o. w układzie zamkniętym należy odciąć i zdemontować istniejące naczynie systemu otwartego, rurarz odpowietrzający piony do naczynia. W miejscu odpowietrzeń na poszczególnych pionach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami odcinającymi Dn 15

Należy wykonać nowy fundament pod kotły.

5. Dobór urządzeń kotłowni

- Kocioł

Dobrano kocioł na paliwo stałe o mocy 149 kW - 2 szt.

- Pompa obiegowa kotłów

Dla założonych parametrów pracy kotłów dobrano pompy powrotu kotła Willo Yonos Maxo 40/0.5-8 lub równoważne- 2 szt.

- Pompa obiegowa – obieg centralne ogrzewanie

Dla założonych parametrów instalacji c.o. dobrano pompy Willo Stratos Maxo 40/0,5-12 lub równoważne - 2 szt.

- Pompa obiegowa – obieg c.w.u.

Dla założonych parametrów pracy kotłów dobrano pompę Willo Yonos Maxo 25/1-7 lub równoważna - 1 szt.

- Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Dobrano pompę cyrkulacyjną Wilo Star-Z 25/6 lub równoważną - 1 szt.

- Zasobnik c.w.u.

Na podstawie danych uzyskanych od Inwestora zaprojektowano zasobnik ciepłej wody o pojemności 1500 dm³ dwuwężownicowy, gdzie dolna wężownica będzie podłączona do istniejącej instalacji solarnej, natomiast górna do instalacji c.o..

Podstawowe parametry zasobnika c.w.u.:

- Pojemność magazynowa 1420 dm³
- Moce wężownic dolnej-64,8kW górnej- 36kW dla parametrów (70/10/45°C)
- Aktywna anoda tytanowa
- Zasobnik emaliowany, płaszcz zewnętrzny SKAY izolowany
- Maksymalna temperatura pracy zasobnika 95 °C
- Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika 1 MPa

- Przeponowe naczynie wzbiornicze:

Przed wzrostem ciśnienia w poszczególnych układach dobrano następujące naczynia wzbiornicze przeponowe:

- Dla układu c.o. dobrano naczynie przeponowe o poj.1000 dm³Reflex N1000 lub równoważne -1 szt.
- Dla układu c.w.u. dobrano naczynie przeponowe poj. 100 dm³Refix DE100 lub równoważne - 1 szt.
- Dla układu solarnego dobrano naczynie przeponowe poj. 80 dm³Reflex S80 lub równoważne -1 szt.

- Zawory bezpieczeństwa

- Zawór bezpieczeństwa dla kotła

Dobrano zawór bezpieczeństwa o otwarciu 3 bar Dn 25- 2 szt.

- Zawór bezpieczeństwa dla zasobnika c.w.u.

Dobrano zawór bezpieczeństwa o otwarciu 6 bar Dn 25 - 1 szt.

- Zawory trójdrogowe i mieszające

- Dla obiegów c.o. (dwa obiegi) dobrano zawory trójdrogowe z siłownikiem o średnicy DN 50 -2 kpl
- Dla zabezpieczenia temperatury powrotu kotłów dobrano zawory trójdrogowe z siłownikiem o średnicy DN 50 -2 kpl
- Dla zabezpieczenia temperatury wody ciepłej użytkowej dobrano zawór termostatyczny trójdrogowy o nastawie 45-65 °C o średnicy DN 40 - 1 szt.

6. Wytyczne do kotłowni na biomasę

Układ kotłowni składający się z kotłów 2 x 149 kW z automatycznym podawaniem paliwa z istniejącego pomieszczenia magazynu paliwa stałego przystosowanego do potrzeb nowej technologii z nagarniaczami piórowymi i z podajnikami wznosnymi.

6.1. 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 **8,0 i 3,5m**. 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. 1,0 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 załadunkowe paliwa stałego. Projektuje się wannę załadunkową o przepustowości 90-100m³/h. Szerokość wanny załadunkowej min 3,5m 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.

6.2. 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 kłapy 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.

6.3. Podajnik stokera do palnika z rusztem ruchomym, posuwym, 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 250W 1,2A z ciągłym pomiarem przeciążeniowym, możliwość cofania podajnika w razie blokady z powiadomieniem automatyki kotła.

6.4. 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 1500W z chłodzeniem uruchamianym automatyką kotła.

6.5. 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 wyciekiem spalin do pomieszczenia kotłowni). Układ odprowadzenia popiołu do zasobnika przy kotle 2 x 75l za pomocą dwu niezależnych podajników z napędami umieszczonymi na zewnątrz bloku poniżej układu palnika schodkowego $U=45$ obr/min 180W 1,5A 230V z zabezpieczeniem przeciążeniowym.

6.6. 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.

6.7. 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.

6.8. 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 93,4%
- 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.

6.9. 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/20A
Temperatura spalin do	°C	170
Objętościowa zawartość CO ₂ do	Vol. %	13,1
Sprawność kotłów* nie mniej niż	%	93,4
Emisja pyłu kotłów** mniej niż	mg/Nm ³	14

* - 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).

6.10. 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 załadunkowe będą zainstalowane w oknach zasypowych i współpracować z wanną załadunkową o szerokości 3,6 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 załadunkową 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 załadunkowych 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).

6.11. Układ odprowadzania spalin

Kocioł zaprojektowany wyposażony jest w układ pracy w podciśnieniu realizowany poprzez niezależny wentylator wyciągowy 250 W max 2800 obr/min sterowany przemiennikiem częstotliwości z automatyki kotła. Średnica przyłącza czopuchowego komina 250mm, 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.

6.12. Zarządzanie instalacją akumulacji i dystrybucji ciepła

- nadzór nad pracą i temperatura w zasobniku buforowym poprzez automatyczne załączenie procesu wytwarzania ciepła po jego rozładunku 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: 5000 l

Izolacja (pianka)- grubość: 100 mm

6.13. Schemat hydrauliczny kotłowni.

Kotłownia wyposażona będzie w kocioł na biomasę drzewną z automatycznym dozowaniem opału przez podajnik ślimakowy z magazynu opału o pojemności ok. 80m³. 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 wzbiornicze systemu zamkniętego, 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.

6.14. Minimalne parametry wymagane dla projektowanego układu kotła

Montaż kotła wodnego o mocy nominalnej 149kW + - 1 % (2 szt.) - o parametrach wymienionych poniżej lub równoważnych (lepszach):

- 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 93,4%** (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 zgodnie z poniższymi wytycznymi:

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

Pył (TSP) < 14 mg/Nm³ ***

CO < 73 mg/Nm³ ***

OGC < 1 mg/Nm³ ***

NO_x < 150 mg/m³***

- Sprawność dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniej niż 93,4%***

6.15. 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.

6.16. Komin

- Wysokość komina 14 m;
- odprowadzenie spalin od kotła o mocy 149 kW +/- 1 % poprzez wkładkę kominową o DN 250 – 2szt.
- Komin należy podłączyć do kotłów pod kątem 45°.

6.17. Szczegółowy opis parametrów

LP	Opis Parametru Równoważności	jednostka	wartość
1	Moc grzewcza kotłów +/- 1%	kW	149
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
9	Maksymalna temperatura spalin kotła mniejsza niż ***	°C	130
10	Maksymalne nadciśnienie robocze kotła nie mniej niż 3 bar,	bar	3
11	Ruchomy ruszt schodkowy, poziomy / ukośny napędzany siłownikami elektrycznymi	-	Tak

12	Automatyczny zapłon i wygaszanie kotła w dowolnym układzie pracy bez konieczności podtrzymania płomienia.	-	Tak
13	Sterowanie za pomocą zintegrowanego sterownika współpracującego z sondą lambda i nadzorującego pracę wszystkich podzespołów kotła.	-	Tak
14	Centralny układ odprowadzenia popiołu ślimakami do zasobników przy kotłowych.	-	Tak
15	Usuwanie popiołu automatyczne z układu palnika, z układu wymiennika ciepła	-	Tak
16	System regulacji lambda poprzez płynną regulację powietrza w procesie spalania w czasie rzeczywistym,	-	Tak
17	Ciągła praca w podciśnieniu regulowana w czasie rzeczywistym od układu czujnika podciśnienia zainstalowanego w okolicach rusztu a realizowana przez układ wentylatorów wyciągowych.	-	Tak
18	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 0°C zawartości tlenu 10%			
19	Pył (TSP) mniej niż***	mg/Nm ³	14
20	CO mniej niż***	mg/Nm ³	73
21	OGC mniej niż***	mg/Nm ³	1
22	Nox mniej niż ***	mg/Nm ³	150
23	Sprawność dla mocy nominalnej i minimalnej nie mniej niż ***	%	93,4
24	Zasobnik buforowy pojemność nie mniej niż	l	5000
25	Nagarniacz piórowy nie mniej niż	m	5,0

*** - emisje i parametry 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).

7. Rurarz i armatura kotłowni

Usytuowanie urządzeń, armatury i sposób połączeń wykonać zgodnie z dokumentacją. Rurarz kotłowni należy wykonać z rur stalowych zgodnie z PN-80/H-74219. Rurociągi wody zimnej i cwu wykonać z rur stalowych ocynkowanych. Po wykonaniu całość ruraru należy dwukrotnie przepłukać a następnie według obowiązujących norm należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę szczelności układu c.o. wykonać wodą o ciśnieniu 6,0 bar. Po oczyszczeniu do 3° czystości – cały rurarz c.o. należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne pomalowanie (1 x farba podkładowa miniowa + 1x farba nawierzchniowa olejna lub kreodurowa czerwona).

8. Wymagania izolacji cieplnej przewodów

Przewody prowadzone w posadzce, w bruździe ściennej lub naściennie należy izolować otuliną z pianki polietylenowej o grubości otuliny wg poniższej tabeli.

Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

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	6mm

9. Pomieszczenie kotłowni

Powierzchnia kotłowni $F_p = 43,1 \text{ m}^2$.

Wysokość wyznaczona przez istniejący strop $h = 3,35 \text{ m}$,

kubatura pomieszczenia $V = 144,4 \text{ m}^3$

W kotłowni istnieją okna o powierzchni ponad $2,9 \text{ m}^2$, co stanowi ponad 1:15 powierzchni kotłowni. Ponadto kotłownię należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65. Zaleca się w pomieszczeniu kotłowni ściany do wys. 1,5m. wyłożyć płytkami ceramicznymi natomiast na pozostałej części ścian wykonać tynki klasy III i dwukrotnie pobiałkować. Kotłownię wyposażyć przed oddaniem w podstawowy sprzęt gaśniczy. Pomieszczenie kotłowni, oraz wyjście i kierunek ewakuacji oznakować zgodnie z Polskimi Normami.

10. Pomieszczenie magazynu opału

Lokalizację magazynu opału zaprojektowano w istniejącym wydzielonym pomieszczeniu o powierzchni $F_p = 52,0 \text{ m}^2$ i wys. 3,35 m.

11. Wentylacja nawiewna

- kotłownia

Istniejący nawiew do kotłowni z blachy stalowej ocynkowanej o wym. 400x 200 mm należy wymienić na nawiew o wym. 400x600mm. (wymagana powierzchnia wolnego przekroju otworu nawiewnego 5cm² na 1 kW znamionowej mocy kotła $F_{pn} = 1500 \text{ cm}^2$) z wlotem w ścianie zewnętrznej na wysokości 0,3 m nad poziomem posadzki w pomieszczeniu kotłowni. Wlot i wylot zabezpieczyć siatką drobno oczkową.

- magazyn opału

Wentylację nawiewną do pomieszczenia magazynu opału zaprojektowano z blachy stalowej ocynk. o wym. 300x150 mm z wlotem w ścianie zewnętrznej. Wlot i wylot zabezpieczyć siatką drobno oczkową.

12. Wentylacja wywiewna

- kotłownia

Wymagany przekrój kanału wywiewnego powinien zapewnić 50% powierzchni wolnego przekroju otworu nawiewnego. Wyciąg powietrza z kotłowni odbywał się będzie poprzez istniejący kanał grawitacyjny.

- magazyn opału

Wyciąg powietrza poprzez istniejące w pomieszczeniu kanały wentylacji grawitacyjnej.

13. Odprowadzenie spalin

W celu odprowadzenia spalin wykonać dwa przewody spalinowe o średnicy Dn 250 z rur stalowych atestowanych do oprowadzenia spalin z kotłów opalanych na biomasę w istniejącym przewodzie spalinowym. Wysokość komina 14 m, długość czopuchów około 2m każdy.

Każdy układ odprowadzenia spalin ma posiadać:

- Odkraplacz
- Wyczystkę zakończona drzwiczkami rewizyjnymi
- Zakończenie na kominie płytą dachowa i parasolem
- Podłączenie czopucha do komina za pomocą trójkąta o kącie 45 stopni
- Wszystkie kolana na czopuchu wyposażać w rewizje

14. Instalacja wod-kan pom. kotłowni

Kotłownia wyposażona jest w zlew stalowy, należy zamontować zawór ze złączką na węża oraz kratkę ściekową. W kotłowni znajduje się studzienka schładzająca z kręgów betonowych Ø1000 o głębokości 1m. Odprowadzenie ścieków od kratki do studzienki nastąpi przewodem o zwiększonej wytrzymałości Ø110PVC HT wyposażoną w właz żeliwny typ lekki.

15. Uzupełnienie zładu

Uzupełnienie zładu należy wykonać wodą uzdatnioną przy pomocy stacji uzdatniania: jednokolumnowy zmiękcacz typ 25Z, $q=2,5\text{m}^3/\text{h}$, firmy BWT. Po dokonaniu analizy wody wykonawca winien zwrócić się do projektanta celem potwierdzenia odpowiedniego typu stacji uzdatniania wody.

16. Zabezpieczenie p.poż.

Wszystkie przepusty instalacyjne z pomieszczenia kotłowni w elementach oddzielenia przeciwpożarowego mają mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elementów i być zabezpieczone kołnierzem ognioodpornym. 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 REI60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, będą mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

17. Wytyczne budowlane

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać następujące prace budowlane:

- Demontaż drzwi do składu opału
- Demontaż części ścian zgodnie z rysunkiem IS1
- Zamontować drzwi o odporności EI60 do składu opału
- Przed drzwiami wykonać zabezpieczenie drzwi do wysokości 2m z desek w sposób łatwo-demontowalny
- Wykonać niezbędne podmurówki i zamurowania
- Rozebrać istniejące fundamenty pod kotłami
- Zbić i uzupełnić tynki na ścianach
- Skuć i wykonać warstwy posadzkowe
- Wykonać fundamenty pod kotły
- Wykonać płytki ceramiczne na posadzce i cokoliki
- Wykonać izolacje składu opału
- Wykonać fartuch z płytek ceramicznych za zlewem
- Pomalować ściany i sufit farbą emulsyjną
- Wykonać malowanie ścian na wysokości 2m jako zmywalne

18. Wytyczne elektryczne

W pomieszczeniu kotłowni i składu opału istnieje instalacja elektryczna

Zakres prac obejmuje demontaż istniejącej instalacji elektrycznej i wykonanie jej od istniejącej rozdzielni elektrycznej.

Ilość opraw świetlnych w składzie opału 4 szt, w pomieszczeniu kotłowni 7 szt (wykonanie przeciwwybuchowe)

Wykonać w pomieszczeniu kotłowni gniazda elektryczne na zasilanie 24 V w ilości 1szt, gniazda na 230V w ilości 5 szt

Drzwi do składu opału wyposażyć w kontraktor który po ich otwarciu automatycznie odłączy zasilanie kotłów.

Wykonać niezbędne okablowanie dla potrzeb technologii kotłowni zgodnie ze schematem

Instalacje wykonać jako natynkowa prowadzona w korytach

Wykonać wyłącznik główny kotłowni na zewnątrz budynku

19. Uwagi końcowe

Prace prowadzić przez uprawnionym monterów i pod nadzorem branżowym,

- Instalację elektryczną kotłowni należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu, uruchomienia, diagnostyki i serwisu firmy dostarczającej kocioł
- Zezwala się na zastosowanie urządzeń innych firm niż w projekcie, z uwzględnieniem takich samych parametrów urządzeń, oraz z zachowaniem przyjętych rozwiązań systemowych,
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.,
- Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające do stosowania,
- Dla urządzeń podlegających Dozorowi Technicznemu niezbędne jest „Upoważnienie” Dozoru Technicznego,

Opracował:

inż. Grzegorz Łukasz Knap
Upr. nr MAP/0323/PWOS/07

Nowy Targ, Maj 2020r.

Oświadczenie

Niniejszym oświadczam, jako projektant w branży instalacyjnej, zgodnie z art. 20. ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane, że niniejszy projekt budowlano-wykonawczy:

Modernizacji kotłowni w budynku Szkoły Podstawowej w Piekelniku

na dz. ewid. nr : 7869, 7868, 7867/2, 7867/1, 7866 gm. Czarny Dunajec , powiat nowotarski.

INWESTOR :

**Urząd Gminy Czarny Dunajec
34-470 Czarny Dunajec, ul. Piłsudskiego 2**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami – w tym przepisami prawa budowlanego i techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant- inż. Grzegorz Łukasz Knap
Upr. nr MAP/0323/PWOS/07

Zestawienie materiałów:

l.p	Urządzenie	ilość
1	Kocioł na biomase o mocy 149kW wraz systemem automatycznym podawania i kompletną automatyką	2
2.	Bufor dla c.o. op o j 5000 dm ³ izolowany płaszcz skay	1
3	Zasobnik c.w.u. o poj 1500 dm ³ pionowy izolowany dwoma węzownikami z anoda tytanowa płaszcz Skay	1
4.	Pompa kotłowa kotła Willo Yonos Maxo50/0.5-8/ lub równoważna	2
5.	Pompa obiegu c.o. Willo Stratos Maxo 40/0,5-12 lub równoważna	2
6.	Pompa obiegu c.w.u zasobnika Willo Yonos Maxo 25/1-7 lub równoważna	1
7.	Pompa cyrkulacji c.w.u. Wilo Star-Z 25/6	1
8.	Naczynie przeponowe do c.o. Reflex N 1000 lub równoważny	1
9.	Naczynie przeponowe c.w.u. Refix DE 100 lub równoważny	1
10.	Naczynie przeponowe do instalacji solarnej Reflex S80 lub równoważne	1
11.	Zawór bezpieczeństwa do c.o. Dn 25 3 bar	4
12.	Zawór bezpieczeństwa dla c.w.u. Dn 25 6 bar	1
13.	Zawór mieszający 3-drogowy obiegu kotła Dn 50 z siłownikiem	2
14.	Zawór mieszający 3-drogowy obiegu c.o. Dn 50 z siłownikiem	2
15.	Zawór mieszający c.w.u. Dn 40 o nstawie 45-65 stopni	1
16.	Zabezpieczenie stanu wody	2
17.	Złącze samoodcinające do naczyń przeponowych Dn 25	3
18.	Zawór napełniania instalacji automatyczny	1
19.	Zestaw do podnoszenia temperatury powrotu kotła (dostawa z kotłem)	2
20.	Wodomierz skrzydełkowy Dn 15	1
21	Zawór antyskażeniowy Dn 20 typ EA	1
22	Stacja uzdatniania wody dla potrzeb c.o. o wydajności 1,5 m ³ /h	1
23	Zlew z baterią ścienna	1
24	Rozdzielacz c.o. Dn 200 l=1.2m	2
25.	Pompa zatapialna do studzienki schładzającej podnoszenia 5 m	1
26.	Zawór odcinający Dn 65	20
27.	Zawór odcinający Dn 50	14
28.	Zawór odcinający Dn 40	8

29.	Zawór odcinający Dn 32	4
30.	Zawór odcinający Dn 25	12
31.	Zawór odcinający Dn 20	4
32.	Zawór odcinający Dn 100	4
33.	Zawór odcinający Dn 15	38
34.	Zawór zwrotny Dn 50	6
35.	Zawór zwrotny Dn 65	2
36.	Zawór zwrotny Dn40	2
37.	Zawór zwrotny Dn 32	1
38.	Zawór zwrotny Dn 25	2
39.	Zawór zwrotny Dn 20	1
40.	Zawór spustowy Dn 15	8
41.	Zawór odpowietrzający Dn 15	38
42.	Manometr 0-6bar	20
43.	Termometr 0-120 stopni	16
44.	Rurarz w pomieszczeniu kotłowni do podłączenia instalacji solarnej wraz z napełnieniem Płynem niezamarzającym	1
45.	Filtr siatkowy Dn 100	1
46.	Filtr siatkowy Dn 50	4
47.	Filtr siatkowy Dn 32	1
48.	Filtr siatkowy Dn 25	1
49.	Atestowany komin ze stali do odprowadzenia spalin z kotłów na biomasę Dn 250 wraz z czopuchem	2
50.	Nawiew do pomieszczenia kotłowni	1
51.	Nawiew do składu opału	1