

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:**

1.	Podstawa opracowania.....	2
2.	Przedmiot i zakres opracowania.....	2
3.	Dane ogólne .....	2
4.	Kotłownia na paliwo stałe o mocy 440kW .....	2
4.1	Bilans energetyczny źródła ciepła.....	2
4.2	Źródło ciepła.....	2
4.3	Zabezpieczenie instalacji C.O. oraz kotłów.....	3
4.4	Zabezpieczenie podgrzewaczy CWU .....	3
4.5	Pompy .....	3
4.6	Armatura i materiały .....	3
4.7	Rurociągi .....	4
4.8	Izolacja.....	4
4.9	Odprowadzanie spalin .....	4
4.10	Uzupełnianie zładu .....	5
5.	Próba ciśnieniowa .....	5
6.	Pomieszczenie kotłowni.....	5
7.	Wytyczne branży elektrycznej .....	6
8.	Wytyczne wykonania i eksploatacji.....	6
9.	Zestawienie urządzeń dla kotłowni STAŁOPALNEJ o mocy 440kW .....	8
10.	Wymagane parametry techniczne kotła na biomasę: .....	9

## **CZEŚĆ GRAFICZNA**

<b>Nr rysunku</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Skala</b>
S-01	Rzut kotłowni na pellet	1:100
S-02	Schemat technologiczny	B.S.
S-03	Schemat montażu komina	bs

# **CZEŚĆ OPISOWA**

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowi:

- zlecenie Inwestora i zawarta umowa
- Projekt architektoniczno-budowlany budynku;
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. 2016r poz. 290;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2015 poz. 1422;
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy;
- Wytyczne branżowe;
- Wizja lokalna;
- Materiały informacyjne i DTR producentów zastosowanych urządzeń;

## **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kotłowni na paliwo stałe o mocy 440kW w budynku Szkoły Podstawowej w Gródku

## **3. DANE OGÓLNE**

Budynek objęty zakresem opracowania, to wolnostojący, trzykondygnacyjny budynek użyteczności publicznej, podpiwniczony.

Pomieszczenie wygospodarowane na kotłownię i magazyn paliwa znajduje się w piwnicy.

## **4. KOTŁOWNIA NA PALIWO STAŁE O MOCY 440kW**

### **4.1 Bilans energetyczny źródła ciepła**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano dla IV strefy klimatycznej. Zapotrzebowanie mocy z kotłowni do celów grzewczych dla budynku wynosi 395,7 kW.

Tabela 1. Sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło.

L.p.	Element	Moc cieplna [kW]	Parametry
1	C.O. ogrzewanie grzejnikowe	337,6	70/50°C
2	CWU max	58,1	75/55°C

**suma: Q = 395,7 kW**

### **4.2 Źródło ciepła**

Na potrzeby C.O. zaprojektowano kaskadę dwóch kotłów stałopalnych zasilanych pelletem o mocy sumarycznej 440kW (2x220kW), wyposażony w automatykę pogodową, oraz moduł sterujący pracą mieszaczy i pracą kaskadową kotłów.

Przewiduje się pracę kotłowni przy maksymalnym obciążeniu na parametry 80/60°C.

Kotły zaprojektowano w układzie otwartym, a energię ciepłą do instalacji w układzie zamkniętym będą one przekazywały poprzez płytowy wymiennik ciepła. Energia ciepła magazynowana będzie w zbiorniku buforowym o pojemności 4000 litrów, skąd poprzez elektroniczne pompy obiegowe ciepło rozbierane będzie do instalacji CO oraz obiegu podgrzewu CWU.

### **4.3 Zabezpieczenie instalacji C.O. oraz kotłów**

W celu zabezpieczenia kotła oraz instalacji przed wzrostem ciśnienia i objętości, projektuje się następujące urządzenia:

- zawory bezpieczeństwa membranowe DN25, na ciśnienie 3bar,
- naczynie wzbiórcze przeponowe o pojemności całkowitej 500L nastawie wstępnej Pst. = 1bar,
- naczynie wzbiórcze otwarte o pojemności 50 litrów,
- na powrocie z instalacji zaprojektowano magneto odmulacz DN80,
- nad każdym z kotłów zaprojektowano czujnik poziomu wody z blokadą,

Naczynie wzbiórcze należy przyłączyć do instalacji za pomocą szybkozłącza z zaworem rewizyjnym.

Spust z zaworów bezpieczeństwa należy sprowadzić 30 cm ponad poziom posadzki.

### **4.4 Zabezpieczenie podgrzewacza CWU**

W celu zabezpieczenia podgrzewacza CWU przed wzrostem ciśnienia i objętości, projektuje się następujące urządzenia:

- zawór bezpieczeństwa membranowy DN15 na ciśnienie 6bar,
- naczynie wzbiórcze przeponowe o pojemności całkowitej 50L.

### **4.5 Pompy**

Dla pracy kotłowni przewiduje się 6 pomp elektronicznych pomp obiegowych:

- Obieg kotła,  $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=50\text{kPa}$  – 2 szt.
- Obieg wymiennik – bufor,  $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=40\text{kPa}$  – 1 szt.
- Obieg CO,  $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=100\text{kPa}$  – 1 szt.
- Obieg CWU,  $Q=2,5\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=25\text{kPa}$  – 1 szt.
- Cyrkulacja CWU –  $Q=0,25\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=20\text{kPa}$  – 1 szt.

### **4.6 Armatura i materiały**

- zawory kulowe gwintowane  $D_n = 15 - 50$  PN10 o temperaturze max. 100°C,
- klapy lub przepustnice zaporowe  $D_n = 50-125$  PN10 o temperaturze max. 100°C,
- filtry siatkowe,
- zawory zwrotne z mosiężnym grzybkiem,
- manometry tarczowe z tarczą 100mm z zakresem 0-6 bar,
- termometry tarczowe z zakresem 0-120°C,
- odpowietrzniki automatyczne o temperaturze max. 100°C.

#### 4.7 Rurociągi

Woda instalacyjna – rury stalowe instalacyjne ze szwem wg PN – 84/H-74200 łączone przez spawanie, kolana R = 1.5 D lub STEEL ZAPRASOWYWANY

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych o długości co najmniej o 1 cm większej od grubości przegrody. Wolną przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy uszczelnić pianką lub kitem trwale elastycznym. Zachować, przy rurach układanych w posadzce przykrycie min. 4 cm warstwą betonu, a układanych w ścianach 3-4 cm tynku i zastosować siatkę tynkarską.

Zabezpieczenie przed korozją wykonać dla rur instalacyjnych czarnych. Roboty prowadzić zgodnie z instrukcją KOR-3A. „Instrukcja w sprawie zabezpieczeń przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą powłok malarskich”. Czyszczenie rurociągów do II stopnia czystości ręcznie, malowanie farbą kredurową tlenkową lub inną o podobnych właściwościach.

#### 4.8 Izolacja

Izolacje kotłowni należy wykonać łupkami z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym, grubości minimalne izolacji podane w tabeli poniżej:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mK)
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	½ wymagań z poz. 1-4
6.	przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
	przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

#### 4.9 Odprowadzanie spalin

Na potrzeby odprowadzania spalin z kotłów na paliwo stałe przewidziano dwa kominy składające się z dwuściennego izolowanego czopucha oraz jednościennego komina o średnicy Ø 300mm.

Płaszcz spalinowy wykonany ze stali 1,4404 o minimalnej grubości 0,6mm . Płaszcz zewnętrzny wykonano ze stali 1,4301 o grubości 0,6 mm.

Komin powinien posiadać odporność temperaturową do 600 stopni, odporność na mokry tryb pracy.

Połączenia elementów kominowych zaprojektowano jako stożkowe. W celu zabezpieczenia termicznego zastosowano wełnę skalną o grubości 32,5 mm i gęstości 120 kg/m<sup>3</sup>

Odcinki poziome należy prowadzić ze spadkiem trzy stopnie w kierunku urządzenia.  
Schemat montażu komina w części graficznej.

#### 4.10 Uzupełnianie zładu

Uzupełnienie zładu odbywać się będzie poprzez zawór uzupełniający oraz zestaw automatycznego uzupełniania zładu z licznikiem zużycia wody.

W celu ograniczenia korozyjności i osadotwórczości wody instalacyjnej instalację centralnego ogrzewania należy uzupełnić wodą odpowiadającą parametrom opisanym w normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania”.

Woda instalacyjna powinna mieć następujące parametry:

- bezbarwna i klarowna,
- zawartość tlenu  $\leq 0,1 \frac{mg O_2}{dm^3}$ ,
- odczyn pH w granicach 8,0– 9,0 pH,
- twardość ogólna  $\leq 4,0 \frac{mval}{dm^3} \left( \leq 2,0 \frac{mmol}{dm^3} \right)$ ,
- zawartość jonów agresywnych  $\leq 150 \sum \left( Cl^- + SO_4^{2-} \right) w tym \leq 100 Cl^- \left[ \frac{mg}{dm^3} \right]$ .

Na potrzeby ochrony instalacji grzewczej przed osadzaniem się kamienia zaprojektowano filtr sznurkowy oraz stację uzdatniania wody.

#### 5. PRÓBA CIŚNIENIOWA

Przed zabetonowaniem rur należy instalację wypłukać, napęlić wodą, odpowietrzyć i przeprowadzić próbę szczelności. Próbę przeprowadzić podnosząc dwukrotnie w ciągu 30 min ciśnienie w instalacji do wartości ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne dla instalacji c.o. powinno być równe 0,2 MPa + maksymalne ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 0,4 MPa. Po dalszych 30 min. spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. W czasie następnych 120 min. spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,02 MPa. Podczas zabetonowywania rurociągi pozostawić pod ciśnieniem 0,2-0,3 MPa w ciągu całego okresu wiązania warstwy betonu.

#### 6. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI

Ściany i stropy powinny być gładkie i pomalowane na biało, do wysokości 1,6 m wykonać lamperię na ścianach, pozostałe należy pomalować emulsją.

Posadzkę należy wykonać z materiałów niepalnych, nieiskrzących i antyelektrostatycznych.

Drzwi pomieszczenia – szczelne, samozamykające się o odporności pożarowej min. EI30.

Ściany i stropy kotłowni powinny mieć odporność pożarową min. EI60

Wentylacja nawiewna – krata o powierzchni minimalnej 0,16m<sup>2</sup> o wymiarach 500x400mm zlokalizowana 0,3m nad posadzką.

Wentylacja wywiewna z kotłowni – przyjęto wentylację grawitacyjną wywiewną krata o powierzchni min. połowy kraty nawiewnej zlokalizowana pod stropem.

Kotły i podgrzewacze należy ustawić na cokołach betonowych okrawędziowanych kątownikiem stalowym.

Pomieszczenie należy wyposażyć w sprzęt gaśniczy oraz wpust podłogowy.

## **7. WYTYCZNE BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

Należy zapewnić zasilanie dla kotłów na paliwo stałe zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

## **8. WYTYCZNE WYKONANIA I EKSPLOATACJI**

- montaż kotła i urządzeń wykonać zgodnie z DTR tych urządzeń
- wszystkie zainstalowane urządzenia, instalacje zasilające i sterownicze muszą posiadać oznaczenia literą B lub CE ewentualnie posiadać deklarację zgodności lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (kryteria techniczne – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, PN lub Aprobata Techniczna).
- wszystkie zainstalowane urządzenia, instalacje zasilające i sterownicze winny być poddawane okresowym przeglądom i kontroli zgodnie z zaleceniami producentów
- naczynie wzbiornicze przed podłączeniem do instalacji napęlić gazem, naczynie wzbiornicze podlega odbiorowi przez UDT.
- prace remontowe prowadzić bezwzględnie po zamknięciu kurka głównego gazowego w szafce na zewnątrz budynku
- zabronione jest używanie otwartego ognia podczas prac remontowych, a gdy zaistnieje taka konieczność należy zastosować się ściśle do wytycznych prowadzenia prac spawalniczych w warunkach zagrożonych pożarem lub wybuchem
- próbę hydrauliczną wodną na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne 0.6 MPa ( przy odłączonym naczyniu wzbiorniczym i zaworach bezpieczeństwa), wyniki badań szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut:
  - ☐ manometr nie wskaże spadku ciśnienia ( dla części instalacji wykonanej w technologii spawanej)
  - ☐ ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2 % ( dla instalacji wykonanej w technologii gwintowanej)
  - ☐ nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach
- badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i po uruchomieniu źródła ciepła
- wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- po wykonaniu niezbędnego zakresu prac rozruchowych, należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz. – rozruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu firmowego z udziałem przedstawicieli przyszłego użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, kierownictwa montażu,
- montaż kotłów oraz rozruch kotłowni musi dokonać osoba uprawniona,
- pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w sprzęt p.poż.
- obsługa kotłowni powinna być przeszkolona w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa pożarowego oraz okresowej kontroli pracy urządzeń
- wszystkie urządzenia oraz przewody dopływowe i odpływowe muszą być uziemione

- instalacje zabezpieczające pracę kotłowni takie jak: elektryczna, wentylacyjna, sygnalizacji pracy muszą być sprawne i poddawane okresowym przeglądom i konserwacji
- właściciel kotłowni jest zobowiązany do usuwania zanieczyszczeń z przewodów dymowych i spalinowych przynajmniej dwa razy w roku
- należy przestrzegać zakazu palenia tytoniu w pomieszczeniu kotłowni, oraz wstępu osób postronnych do tych pomieszczeń.
- kotłownia powinna być wyposażona w instrukcję przeciwpożarową zabezpieczenia i postępowania na wypadek pożaru.
- wszystkie urządzenia powinny posiadać instrukcje eksploatacyjne z którymi powinna być zapoznana obsługa kotłowni.
- kotłownię należy wyposażyć w instrukcję techniczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych.

Projektant:

mgr inż. Agnieszka Kozłowska

PDL/0042/POOS/08

**9. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ DLA KOTŁOWNI STAŁOPALNEJ O MOCY 440kW**

l.p.	Opis materiału	Ilość
1	Kocioł na pellet 220kW	2
2	Bufor wody grzewczej 4000L	1
3	Podgrzewacz CWU z węzownicą 500L	1
4	Naczynie wzbiorcze otwarte 50 L	1
5	Naczynie wzbiorcze przeponowe do CWU 50 litrów	1
6	Naczynie wzbiorcze przeponowe do CO 500 litrów	1
8	Wygarniacz piórkowy komplet	2
9	Podawacz ślimakowy komplet	2
10	Zawór 3-drogowy DN80 z siłownikiem	2
11	Zawór 3-drogowy DN80 z siłownikiem	1
17	Wymiennik płytowy lutowany 170-110	1
18	Magnetoodmulnik DN80	1
19	Rozdzielacz DN100 wykonanie warsztatowe	1
21	Pompa obiegowa $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ , $H=50\text{kPa}$	2
22	Pompa obiegowa $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ , $H=100\text{kPa}$	1
25	Pompa obiegowa $Q=2,5\text{m}^3/\text{h}$ , $H=25\text{kPa}$	1
26	Pompa obiegowa $Q=0,25\text{m}^3/\text{h}$ , $H=20\text{kPa}$	1
27	Pompa obiegowa $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ , $H=40\text{kPa}$	1
31	Zawór bezpieczeństwa DN15 6bar do CWU	1
32	Zawór bezpieczeństwa DN25 3bar do CO	1
33	Zabezpieczenie przed brakiem wody z blokadą	2
38	Zawór rewizyjny z odcięciem 1"	1
39	Zawór rewizyjny z odcięciem 3/4"	1
81	Filtr sznurkowy do wody o oczku 25µm	



82	Stacja uzdatniania wody kotłowej	1
83	Wodomierz wody zimnej 1/2"	1
84	Reduktor ciśnienia 1/2" z manometrem	1
		1
91	Kanał nawiewny typu „Z” 500x450mm	1
92	Umywalka 50cm	1
	Kłapa odcinająca DN80	20
	Filtr siatkowy DN25	1
	Filtr siatkowy DN80	3
	Zawór zwrotny DN15	2
	Zawór zwrotny DN25	1
	Zawór zwrotny DN40	1
	Zawór zwrotny DN80	4
	Zawór kulowy DN15	5
	Zawór kulowy DN20	5
	Zawór kulowy DN25	10
	Zawór kulowy DN40	4
	Odpowietrzniki automatyczne 1/2"	8
	Termometry tarczowe	12
	Manometry tarczowe	20

## 10. WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE KOTŁA NA BIOMASĘ:

L.p.	Opis wymagań	Parametry wymagane
1	Typ kotła	Trójciągowy kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pelet drzewny klasy ENplus-A1
3	Wymiennik	płomienicowo płomieniówkowy leżący, nasadzony na palenisko
4	Znamionowa moc cieplna dla paliwa znormalizowanego M35	Nie mniej niż 220 kW
5	Minimalna moc cieplna Qmin	Nie więcej niż 60 kW
6	Sprawność kotła przy pełnym obciążeniu	Nie mniej niż 92 % potwierdzona przez certyfikowaną jednostkę badawczą

		np.: TÜV
7	Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 79 % potwierdzona przez certyfikowaną jednostkę badawczą np.: TÜV
8	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
9	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5 potwierdzona przez certyfikowaną jednostkę badawczą np.: TÜV
10	Parametry emisji przy 13 % nadmiarze tlenu	CO nie więcej niż 42 mg/m <sup>3</sup> NOx nie więcej niż 91 mg/m <sup>3</sup> OCG nie więcej niż 7 mg/m <sup>3</sup> Pył nie więcej niż 8 mg/m <sup>3</sup> potwierdzone przez certyfikowaną jednostkę badawczą np.: TÜV
11	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
12	Max temp. na zasilaniu	Do 100 °C
13	Minimalna temp. na powrocie do kotła	Nie mniej niż 65 °C
14	Ruszt	schodkowy ruszt ruchomy paleniska
15	Pojemność wodna kotła	Min. 750 l
16	Opory w kotle po stronie wodnej (różn. 20 K)	Nie więcej niż 550 Pa
17	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	Automatyczne kontrola poziomu popiołu w popielniku z barierą fotoelektryczną na podczerwień
18	Rozpalanie	automatyczne rozpalanie dmuchawy elektrycznej
19	Palenisko	-Palenisko wykonane z materiałów szamotowych -Optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze prądu jonizacji -Recyrkulacja spalin -Wentylator spalin sterowany przetwornicą częstotliwości -Modulacja mocy 25-100% -Kocioł przygotowany pod rezerwowy palnik gazowy lub olejowy -Certyfikowane przeciwpożarowo urządzenie do wbudowania w kanał opadowy
20	Podajnik paliwa	Automatyczne podawanie paliwa z czujnikiem cofania ognia i termicznym zaworem gaśniczym,

		Podajnik spiralny z własnym napędem
21	Awaryjny układ chłodzenia kotła	Wymiennik zabezpieczony poprzez wewnętrzny układ chłodzenia awaryjnego
22	Gwarancja	gwarancja na kocioł – 2 lata dodatkowa gwarancja na wymiennik kotła – 5lat gwarancja na układy transportujące oraz automatykę - 3 lata

*Dopuszcza się stosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych (posiadających nie gorsze parametry techniczno- użytkowe) pod warunkiem ich uzgodnienia z autorem projektu.*