

TYTUŁ  
OPRACOWANIA: **Projekt Budowlano -Wykonawczy  
modernizacji kotłowni**

NAZWA  
I ADRES OBIEKTU: **Szkoła Podstawowa i Przedszkole w Skrzeńsku  
44-342 Skrzeńsko, ul. Szkolna 1**

---

NAZWA  
INWESTORA: **Urząd Gminy Godów**  
ADRES  
INWESTORA: **44-340 Godów, ul. 1-go Maja 53**

---

AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Marcin Tatarczyk		
mgr inż. Witold Opaliński	1340/03/U/C	

SPRAWDZAJĄCY

--	--	--

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA****I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania
2. Temat i zakres opracowania
3. Opis projektowanej kotłowni
4. Dobór urządzeń
5. Zestawienie materiałów

**II. RYSUNKI**

1. Schemat technologiczny
2. Rzut pomieszczenia kotłowni
3. Przekroje pomieszczenia kotłowni

**III. ZAŁĄCZNIKI**

1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)
2. Oświadczenie projektanta
3. Decyzje o wydaniu uprawnień do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
4. Zaświadczenia o członkostwie w Śląskiej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa

## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Umowa nr BU.BA.227-0012/09
- PBW modernizacji instalacji c.o. budynku Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku;
- Dokumentacja archiwalna;
- Inwentaryzacja budynku;
- Obowiązujące normy, przepisy i katalogi.

### 2. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest Projekt Budowlano-Wykonawczy modernizacji kotłowni węglowej zasilającej budynek Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku przy ul. Szkolnej 1. Projekt obejmuje technologię kotłowni.

W zakres opracowania wchodzi:

- dobór kotłów, pomp, urządzeń,
- dobór rurociągów,
- dobór układu zabezpieczenia kotłowni.

### UWAGA!

Niniejszy projekt może być wykorzystany wyłącznie do przeprowadzenia modernizacji kotłowni w przedmiotowym budynku.

### 3. OPIS PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI

#### 3.1. Charakterystyka kotłowni

Projektuje się modernizację istniejącej kotłowni węglowej zasilającej budynek Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku przy ul. Szkolnej 1. Modernizacja kotłowni polegać będzie na wymianie kotłów, armatury oraz pozostałych urządzeń na nowe. Kotłownia zapewni będzie potrzeby cieplne związane z ogrzewaniem budynku oraz z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej.

Podstawowe parametry:

- |  |         |
|--|---------|
| – zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania:             | 107 kW  |
| – zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej: | 11 kW   |
| – obliczeniowa temperatura pracy instalacji:                 | 75/55°C |
| – ciśnienie maksymalne wewn. w budynku:                      | 0,1 MPa |

#### 3.2. Pomieszczenie kotłowni i składu opału

Pomieszczenie kotłowni znajduje się w piwnicy budynku.

Przewidziano zabudowę drzwi stalowych, przeciwpożarowych EI 30, typowych, otwieranych na zewnątrz pod naciskiem, z aprobatą na odporność ogniową 30 min, o wymiarach 1,2 x 2,1m, prowadzących z pomieszczenia kotłowni na klatkę schodową. Pomiedzy pomieszczeniem kotłowni a pomieszczeniem składu opału należy zabudować drzwi stalowe, przeciwpożarowe EI 60, typowe, otwierane na zewnątrz pod naciskiem do kotłowni, z aprobatą na odporność ogniową 60min., o wymiarach 1,2m x 2,1m. Drzwi EI 30 oraz EI 60 należy wyposażyć w samozamykacze.

Dla zapewnienia nawiewu powietrza do kotłowni przewidziano blaszany kanał nawiewny typu Z o wymiarach 25 cm x 25 cm. Dolna krawędź otworu nawiewnego w kotłowni powinna znajdować się na wysokości 30 cm nad podłogą, natomiast na zewnątrz na wysokości min 2,0 m nad poziomem terenu. Zarówno wlot jak i wylot należy zabezpieczyć kratką bez zamknięcia stałego.

Wywiew powietrza przewidziano za pomocą istniejącego przewodu wentylacyjnego o wymiarach 25 x 30 cm. Otwór wywiewny należy wyprowadzić kratką wyciągową.

Dla zapewnienia nawiewu powietrza do pomieszczenia składu opału przewidziano blaszany kanał nawiewny typu Z o wymiarach 15 cm x 15 cm. Dolna krawędź otworu nawiewnego w pomieszczeniu składu opału powinna znajdować się na wysokości 30 cm nad podłogą, natomiast na zewnątrz na wysokości min 2,0 m nad poziomem terenu. Zarówno wlot jak i wylot należy zabezpieczyć kratką bez zamknięcia stałego.

Wywiew powietrza z pomieszczenia składu opału przewidziano za pomocą otworu wentylacyjnego wykonanego pod stropem pomieszczenia o wymiarach 10 x 15 cm. Otwór wywiewny należy wyprowadzić kratką wyciągową.

W celu dodatkowego zabezpieczenia przewidziano zabudowę optycznego sygnalizatora przekroczenia dopuszczalnego stężenia tlenu węgla Alfa-Led2 połączonego z czujnikiem typu Alfa-Picogaz CO firmy Atest-Gaz lub równoważnym, montowanym nad posadzką w miejscu jak na rys. nr 2.

W podłodze kotłowni należy wykonać studzienkę schładzającą o wymiarach 0.5x0.5x1.0m, z odprowadzeniem ścieków do istniejącej kanalizacji w miejscu zaznaczonym na rys. nr 1.

Odwodnienie instalacji w pomieszczeniu kotłowni nastąpi, poprzez spustowe zawory kulowe usytuowane w najniższym miejscu instalacji, tj. przy kotle.

**UWAGA:** Przewody kanalizacyjne wykonane z rur z PVC, prowadzone w kotłowni oraz pomieszczeniu składu opału należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej EI 30.

### 3.3. Rozwiązanie projektowe

Ze względu na małą powierzchnię kotłowni projektuje się jeden kocioł węglowy typu Ling 150 firmy Klimosz o mocy 150 kW, lub równoważny. Kocioł wyposażony jest w palenisko retortowe, wentylator nadmuchu, zbiornik węgla zabudowany obok kotła z podajnikiem ślimakowym, regulator kotłowy, czujniki i zabezpieczenia.

Kocioł regulowany będzie w zależności od wymaganej temperatury zasilania instalacji poprzez sterownik firmy Klimosz lub równoważny, który nadzorować będzie pracę silników podajnika ślimakowego, wentylatora, 4-drogowego zaworu, pompy ładowania podgrzewacza pojemnościowego z uwzględnieniem zapewnienia wymaganej temperatury zasilania ciepłej wody.

Instalacja c.o. zostanie wyposażona w układ sterowania oparty o regulator, zawór trójdrogowy i pompę obiegową zapewniające spełnienie wymaganej temperatury zasilania instalacji c.o. w zależności o temperatury zewnętrznej.

W celu zapewnienia wymaganej temperatury powrotu do kotła przewidziano zastosowanie zaworu 4-drogowego mieszającego firmy ESBE Dn32 lub równoważny. Miejsce usytuowania kotła powinno umożliwiać w ramach czynności eksploatacyjnych wyciągnięcie podajnika ślimakowego. Kocioł należy ustawić na fundamencie o wysokości 5cm.

Podstawowe parametry kotła:

Moc znamionowa [kW]	150
Masa kotła [kg]	830
Pojemność wodna [dm <sup>3</sup> ]	620
Opór hydrauliczny [mbar]	5,9
Średnica wylotu spalin [mm]	200
Wymiary (S x G x W) [mm]	2070x1525x1930

W obrębie kotłowni odprowadzenie spalin nastąpi poprzez dwuścienny, izolowany czopuch o średnicy Dn200 (d/D=200/300) wykonany z prefabrykowanych elementów rurowych ze stali żaroodpornej ze spadkiem 5% w kierunku kotła.

Na załamaniu przewodu przewidziano wyczystkę.

Wprowadzenie czopucha do istniejącego szachtu kominowego 27x41cm należy wykonać przewodem żaroodpornym jednościennym uszczelnionym silikonem żaroodpornym. Po wykonaniu podłączenia czopucha do komina i kotła oraz rozruchu kotłowni należy sprawdzić szczelność komina, oraz wymagany ciąg kominowy dla najbardziej niekorzystnych warunków atmosferycznych. Roboty te należy wykonać w uzgodnieniu z kominiarzem. Kocioł należy uzupełniać wyłącznie paliwem suchym o gramaturze i wartości opałowej podanej przez producenta kotła.

### 3.4. Montaż urządzeń

Wszystkie urządzenia należy montować zgodnie ze schematem technologicznym kotłowni, rysunkami montażowymi producenta, instrukcjami urządzeń.

Filtry należy zamontować w sposób umożliwiający czyszczenie i wymianę wkładu siatkowego.

Pompę, armaturę regulacyjną, zwrotną, filtry oraz pozostałe urządzenia zamontować należy zgodnie z kierunkiem przepływu zaznaczonym na korpusie.

### 3.5. Rurociągi

Przewody od kotłów do projektowanych rozdzielaczy należy wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Łączenie przewodów z armaturą za pomocą spawania, kołnierzy, lub gwintowania.

Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy kotłowni oraz składu opału należy zabezpieczyć w sposób zapewniający odpowiednią klasę odporności ogniowej EI tych elementów.

Podpory rurociągów i urządzeń wykonać wg PN-64/9055-02 (podpora stała) i BN-64/9055-01 (podpora ślizgową). Podwieszenia rurociągów do stropu wykonać stosując zawieszania jednociegnowe poziome wg KER-75/8.31, KER-75/8.32 (ewentualnie zawieszania wg BN-67/8961-05 mocowane do stropu przez przytwierdzenie typu T wg KER-75/8.80). Dopuszcza się podwieszenia i podparcia rurociągów wykonane wg rozwiązań Wykonawcy.

Wszystkie przewody w obrębie kotłowni powinny być prowadzone w taki sposób, aby nad przejściami był zapewniony wolny prześwit wynoszący co najmniej 2 m.

Po wykonaniu płukania przewodów należy napełnić je wodą i wykonać próbę ich szczelności ciśnieniem równym 0,15MPa odłączając urządzenia, które mogą podlegać zniszczeniu w wyniku przeprowadzanej próby. Przed próbą szczelności przewody powinny być napełnione wodą przez minimum 24h, odpowietrzone i nie powinny wykazywać spadku ciśnienia (wycieki wody lub rosenie). Podniesienie ciśnienia do ciśnienia próbnego powinno pozwolić na utrzymanie przez okres  $\frac{1}{2}$  h stałego ciśnienia próbnego.

Po próbie szczelności należy przyłączyć urządzenia odłączone na czas próby szczelności i przystąpić do próbnego rozruchu urządzeń na zimno (sprawdzenie parametrów pracy instalacji).

Następnie należy przystąpić do próbnego rozruchu na gorąco przez okres minimum 72h i wykonania po tym czasie ogrzewania budynku prób szczelności na gorąco (ubytki wody powinny być mniejsze niż 1% pojemności zładu).

### 3.6. Zabezpieczenie antykorozyjne i termiczne

Po pozytywnym wykonaniu prób szczelności przewody stalowe należy starannie oczyścić szczotkami stalowymi i papierem ściernym do drugiego stopnia czystości oraz odtłuścić. Oczyszczone przewody należy dwukrotnie zagruntować farbą miniową 60 % o odporności termicznej do 200°C, a następnie jednokrotnie pomalować emalią o odporności termicznej do 200°C. Malowanie wykonać zgodnie z instrukcją KOR - 3A.

Izolację termiczną rurociągów prowadzonych po wierzchu ścian należy wykonać z materiału termoizolacyjnego o współczynniku  $\lambda = 0,035$  W/mK.

Średnica rur prowadzonych po wierzchu ścian [mm]	Grubość izolacji [mm]
15	20
20	20
25	30
32	30
40	40
50	50

Przewody i armaturę przechodzące przez przegrody budowlane, a także skrzyżowania przewodów należy izolować stosując izolację o grubości równej połowie grubości wynikającej z powyższej tabeli dla danych średnic.

### 3.7. Zabezpieczenie instalacji

Instalacja grzewcza wykonana będzie zgodnie z wymaganiami w układzie otwartym i zabezpieczona naczyniem wzbiorczym prostopadłościennym typu B o pojemności całkowitej 64 dm<sup>3</sup>, oraz pojemności użytkowej 40 dm<sup>3</sup> usytuowanym pod stropem

I piętra.

Rury zabezpieczające:

- rura bezpieczeństwa Dn50, RB
- rura wzbiorcza Dn32, RW
- rura przelewowa Dn50, RP
- rura sygnalizacyjna Dn20. RS

### 3.8. Uzupelnienie wody w instalacji

Uzupełnianie wody w instalacji należy wykonać poprzez przewód rozłączny Dn20. Uzupełnianie wody w instalacji może odbywać się wyłącznie przy wychłodzonym kotle.

Obieg instalacji c.o. będzie uzupełniany wodą zmiękczoną, przygotowaną w stacji zmiękczenia typu ES0015V Epurosoft firmy Epuro lub równoważnej.

Należy stale kontrolować poziom złoza regeneracyjnego, oraz parametry pracy instalacji (ciśnienia).

Proces uzupełniania wody w obiegu kotłowym zależy od poziomu (ciśnienia) wody w naczyniu wzbiorczym NW wykazywanym na manometrze w kotłowni.

### 3.9. Wytyczne branżowe

#### Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

W ramach prac montażowych przewiduje się:

- wykonanie zasilania elektrycznego, połączeń elektrycznych, sterujących i sygnalizacyjnych projektowanych urządzeń:
- wykonanie w pomieszczeniach gniazdek wtykowych,
- wykonanie elektrycznego połączenia wyrównawczego instalacji stalowej,
- wykonanie stosownej ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej,
- wykonanie przy wejściu do kotłowni głównego wyłącznika przeciwpożarowego.

#### Wytyczne dla branży budowlanej

W ramach prac montażowych przewiduje się:

- wykonanie w kotłowni fundamentu pod kocioł,
- wykonanie otworów ściennych w celu przeprowadzenia rur przewodowych,
- zabudowę drzwi stalowych, atestowanych, odp. ogniowa 30min,

### 3.10. Uwagi końcowe

Rozmieszczenie urządzeń i rozproszanie przewodów pokazano na rysunkach.

Podczas prac (a szczególnie spawalniczych) należy zwrócić szczególną uwagę na przepisy bhp i p.poż.

Zastosowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia, atesty i certyfikaty do stosowania w budownictwie.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” Zeszyt 6 wydanych przez COBRTI INSTAL, Warszawa, maj 2003r., oraz obowiązującymi normami i przepisami BHP i PPOŻ.

Na etapie rozpoczęcia budowy należy uzgodnić prace związane z wykonaniem przewodów wentylacyjnych i dymowych z właściwym mistrzem kominiarskim.

Na drzwiach kotłowni zaleca się umieścić napis: „Kotłownia węglowa, nieupoważnionym wstęp zabroniony”.

Zobowiązuje się eksploatatora kotłowni do:

- uzupełniania zasobnika kotła paliwem suchym, o gramaturze i wartości opałowej podanej przez producenta kotła,
- sprawdzania i usuwania ewentualnych zanieczyszczeń przewodów dymowych i wentylacyjnych co najmniej cztery razy w roku, oraz stałego czyszczenia przewodu dymowego w kotle, zgodnie z instrukcją Producenta kotłów,
- utrzymania eksploatowanych pomieszczeń i urządzeń w czystości i porządku,
- utrzymania urządzeń zabezpieczenia i sygnalizacji alarmowej w pełnej sprawności,
- zabezpieczenia wstępu do kotłowni przed osobami niepowołanymi,
- wymaganych gwarancjami i warunkami eksploatacji przeglądów zabudowanych urządzeń,
- regularnych przeglądów zabudowanych filtrów siatkowych.

Urządzenia i sprzęt przeciwpożarowy niezbędny do zabezpieczenia kotłowni:

- dwie gaśnice proszkowe GP- 4 ABC,
- jeden koc gaśniczy 200-150,

Sprzęt ppoż. oznakować znakiem wg PN-92/N-01256/01 Nr10 i umieścić przy wejściu do kotłowni w miejscu widocznym i łatwo dostępnym (dostęp o szer. 1m).

Oznakować drogę ewakuacyjną do wyjścia zewnętrznego z kotłowni znakami PN-92/N-01256/02 (drogi wyjścia i kierunek ewakuacji).

Miejsce usytuowania gaśnic oznaczyć odpowiednią tablicą z napisem „Gaśnica”, a obok zamontować instrukcję postępowania na wypadek pożaru.

## 4. DOBÓR URZĄDZEŃ

### 4.1. Dobór kotłów

Wymagana moc cieplna kotłowni wynosi:  $Q = 107 \text{ kW}$

Ze względu na małą powierzchnię kotłowni dobrano jeden kocioł **Ling 150** firmy **Klimosz**, lub równoważny, o mocy znamionowej **150 kW** pracujący ze sterownikiem dostarczonym przez producenta kotła.

### 4.2. Dobór naczynia zbiorczego oraz rur zabezpieczających

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 * v * \rho_1 * \Delta v, \text{ dm}^3$$

gdzie:

$$v = 1,7 \text{ m}^3 \quad \text{pojemność zładu}$$

$$\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3 \quad \text{gęstość wody instalacyjnej dla } t = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$\Delta v = 0,0195 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad \text{przyrost obj. wł. przy ogrzaniu wody instal. ( z tab. PN-91/B-02413)}$$

$$\text{stąd } V_u = 37 \text{ dm}^3.$$

Dobrano naczynie wzbiorcze **typu B** o pojemności użytkowej 40 dm<sup>3</sup> i pojemności całkowitej 64 dm<sup>3</sup> i wymiarach **400x400x400 mm** wg normy PN-91/B-02413.

Dobrano rury zabezpieczające:

RB - bezpieczeństwa o średnicy DN 50 mm

RW - wzbiorczą o średnicy DN 32 mm

RP - przelewową o średnicy DN 50 mm

RS - sygnalizacyjną o średnicy DN 15 mm

#### 4.3. Dobór pompy ładującej zasobnik c.w.u.

V = 1,3 m<sup>3</sup>/h - przepływ obliczeniowy,

Δp = 35 kPa - opory instalacji,

Dobrano pompę ładującą Wilo typu Star-RS 25/6, U=230V, P=0,1kW lub równoważną.

#### 4.4. Zawór mieszający

Przepływ obliczeniowy – 4,6 m<sup>3</sup>/h

Spadek ciśnienia na zaworze - Δp = 10 kPa

Dla kotła dobrano zawór typu **VRG DN32**, Kvs = 16 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem typu **ARA600** firmy **ESBE**, lub równoważny.

### 5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Sym.	Nazwa elementu	Prod.	Ilość
1	K	Kocioł węglowy Ling 150 kW z wyposażeniem	Klimosz lub równoważny	1 kpl.
2	PŁ	Pompa ładująca zasobnik c.w.u. typu Star RS 25/6	Wilo lub równoważny	1 szt.
3	F1	Filtr siatkowy DN 25		1 szt.
4	F2	Filtr siatkowy DN 20		1 szt.
5	W	Wodomierz wody zimnej q=1,5 m <sup>3</sup> /h		1 szt.
6	ZM	Zawór 4-drogowy VRG DN 32 z siłownikiem ARA600	ESBE lub równoważny	1 kpl.
7	Z1	Zawór kulowy DN 50		4 szt.
8	Z2	Zawór kulowy DN 25		4 szt.
9	Z3	Zawór kulowy DN 20		6 szt.
10	Z4	Zawór kulowy DN 15		2 szt.
11	Z5	Zawór kulowy ze złączką do węża DN 15		2 szt.
12	ZR	Zawór regulacyjny typu Stroma-GR DN 25	HERZ lub równoważny	1 szt.
13	ZZ1	Zawór zwrotny DN 25		1 szt.
14	ZZ2	Zawór zwrotny DN 20		1 szt.
15	ZZ3	Zawór zwrotny antyskażeniowy BA-295 DN 20	Danfoss lub równoważny	1 szt.
16	P1	Manometr z kurkiem manom. 0-0,15 MPa		7 szt.
17	P2	Manometr z kurkiem manom. 0-1,0 MPa		2 szt.
18	T	Termometr z kurkiem manom. 0-120 °C		3 szt.
19	NW	Naczynie wzbiorcze typu B o wym. 400x400x400 mm		1 szt.
20	SUW	Stacja zmiękczenia wody typu ES0015V firmy EPURO		1 kpl.
21		Centrala typu Alpa-LED2, z czujnikiem tlenku węgla i sygnalizacją optyczną		1 kpl.
22		Przewód żaroodporny, czopuch dwuścienny, Dn200/300		2 szt.



23		Kolano zar. dwusienne 90° z wyczystką Dn200/300	1 szt.
24		Opaski połączeniowe elem. czopucha Dn200/Dn300	2 szt
25		Wyczystka kominowa z drzwiczkami	1 szt.
26		Przewód stal ocynk., went typ „Z” 25cm*25cm, l=6m	1 kpl.
27		Przewód stal ocynk., went typ „Z” 15cm*15cm, l=6m	1 kpl.
28		Kraka wentylacyjna 25x30 cm	1 szt.
29		Kraka wentylacyjna 10x15 cm	2 szt.
30		Drzwi stalowe 1,2x2,1 m, atestowane, bezklamkowe, z samozamykaczem, odporności ogniowej 30 min.	1 szt.
31		Drzwi stalowe 1,2x2,1 m, atestowane, bezklamkowe, z samozamykaczem, odporności ogniowej 60 min.	1 szt.
32		Gaśnica GP-4 ABC z wieszakiem i instrukcją	2 kpl.
33		Koc gaśniczy 200-150	1 szt.
34		Rura stalowa czarna DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 50	6 mb. 11 mb. 21 mb. 1 mb. 34 mb.
35		Otulina izolacyjna ISOVER 7300 ALU DN 20 – grubość 20 mm DN 25 – grubość 30 mm DN 32 – grubość 30 mm DN 50 – grubość 50 mm	11 mb. 21 mb. 1 mb. 34 mb.

**Uwaga.** Dopuszcza się zastosowania materiałów równoważnych o parametrach technicznych nie gorszych niż ujęte w projekcie.