

Temat opracowania: **Kotłownia węglowa niskoemisyjna**

Lokalizacja obiektu: **budynek Ochotniczej Straży Pożarnej
w Oczkowie**

Stadium dokumentacji: **Projekt budowlano - wykonawczy**

Branża: **technologia i AKPiA**

Inwestor: **Urząd Miejski w Żywcu
Rynek 2
34 – 300 Żywiec**

Projektował: **mgr inż. Zbigniew Korek
upr. nr 73/2000**

Nr umowy: **K17/07**

Katowice, 2007 r.

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE	3
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Stan istniejący	3
1.4. Dane wyjściowe i dobór kotła	4
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	4
2.1. Pomieszczenie kotłowni	4
2.2. Pomieszczenia składu opału i żużla	6
2.3. Układ technologiczny	6
2.4. Układ zabezpieczeń przed wzrostem ciśnienia	7
2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne	7
2.7. Izolacje	8
3. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE AKPiA	8
4. INSTALACJA PALIWOWA, ODŻUŻLANIE	8
5. WYTYCZNE BRANŻOWE	9
5.1. Wytyczne budowlane	9
5.2. Wytyczne elektryczne	9
5.3. Wytyczne instalacyjne	9
6. WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP	10
7. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE	10
8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ	11

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1. Schemat technologiczny
Rys. 2. Rzut kotłowni
Rys. 3. Przekrój A-A

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy kotłowni wyposażonej w niskoemisyjne kotły węglowe zaopatrującej w ciepło na cele centralnego ogrzewania budynek Ochotniczej Straży Pożarnej w Oczkowie.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje część technologiczną kotłowni wraz z AKPiA.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie i umowa z Inwestorem;
- archiwalna dokumentacja obiektu,
- inwentaryzacja dla celów projektu;
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Stan istniejący

W stanie istniejącym budynek zasilany jest w ciepło z lokalnej kotłowni węglowej wyposażonej w kocioł KDO o mocy 44 kW wyprodukowany w 1999 roku. Zgodnie z danymi zawartymi w audycie energetycznym moc zainstalowanego kotła jest niewystarczająca dla celów pokrycia zapotrzebowania na ciepło na potrzeby ogrzewania pomieszczeń. Spaliny odprowadzane są kominem o wysokości około 14 m. Stan techniczny kotłowni określić należy jako nie zadowalający.

Instalacja centralnego ogrzewania została zmodernizowana w 2002 roku z zastosowaniem grzejników płytowych wyposażonych w termostatyczne zawory grzejnikowe oraz rur miedzianych i w chwili obecnej nie wymaga dalszych prac modernizacyjnych.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest lokalnie w podgrzewaczu elektrycznym o mocy 15 kW i pojemności 100 dm³ produkcji ZELMECH i nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

1.4. Dane wyjściowe i dobór kotła

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania przyjęto na podstawie audytu energetycznego na poziomie:

$$Q_{c.o.} = 46,5 \text{ kW}$$

Instalacja centralnego ogrzewania została zmodernizowana na wcześniejszym etapie prac. Przyjęto temperatury obliczeniowe instalacji $t_z/t_p = 75/55 \text{ C}$

Dla podanego powyżej zapotrzebowania na ciepło dobrano kocioł węglowy niskoemisyjny typu Per – EKO KSR z podajnikiem o mocy 50 kW. Poniżej zamieszczono podstawowe parametry kotła (dane szczegółowe zawarte są w świadectwie badania na znak bezpieczeństwa ekologicznego oraz kartach katalogowych):

- pojemność wodna 120 dm³,
- maksymalna temperatura pracy 95C,
- sprawność cieplna > 82%,
- masa kotła z podajnikiem retortowym 420 kg.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

2.1. Pomieszczenie kotłowni

Wymiary pomieszczenia:

Projektowana kotłownia znajdować będzie się w pomieszczeniu obecnej kotłowni węglowej. Z tego też względu nie występuje zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia. Pomieszczenie kotłowni o wymiarach 2,62 x 3,22 m wysokości 2,2 m (kubatura pomieszczenia 18,56 m³) zlokalizowane na poziomie piwnic z wejściem z zewnątrz spełnia kryteria stawiane tego typu pomieszczeniom i wymaga jedynie prac remontowych.

Wentylacja i odprowadzenie spalin:

W pomieszczeniu kotłowni zostanie wykonana wentylacja grawitacyjna nawiewno - wywiewna zgodnie z pkt. 2.1.2. i 2.1.3. Odprowadzenie spalin odbywać będzie się zgodnie z pkt. 2.1.5.

Oświetlenie pomieszczenia i zapewnienie zasilania w energię elektryczną:

Pomieszczenie zostanie wyposażone w oświetlenie sztuczne ogólne o natężeniu zgodnie z PN-84/E-02033 wg odrębnego opracowania. Zapewnienie zasilania w energię elektryczną wykonać wg odrębnego opracowania.

Odwodnienie pomieszczenia:

W pomieszczeniu zostanie wykonana studzienka odwadniająca o wymiarach 50x50x60 wyposażona w pokrywę. W studziencie zamontowana zostanie pompa zatapialna. Zapewnić należy możliwość odwodnienia do kanalizacji.

Roboty budowlane:

Pomieszczenie wymaga przeprowadzenia prac remontowych zgodnie z wytycznymi budowlanymi. W szczególności w pomieszczeniu zostaną wykonane nowe drzwi niepalne klasy 0,5 odporności ogniowej i szerokości min. 0,9 m otwierane na zewnątrz kotłowni. Od wewnątrz drzwi powinny mieć zamknięcie bezklamkowe, otwierające się pod naciskiem. Ze względu na usytuowania pomieszczenia konieczne jest zamurowanie otworu drzwiowego w ścianie wewnętrznej.

Pozostałe wymagania:

Zgodnie z danymi producenta kotły nie wymagają stałego nadzoru. W związku z tym nie przewiduje zaplecza socjalnego przy kotłowni. Osoby nadzorujące pracę kotłowni będą mogli korzystać z urządzeń sanitarnych na parterze budynku.

2.1.2. Wentylacja nawiewna.

Wymagana powierzchnia kanału nawiewnego:

$$F_N = 50 \text{ kW} \times 5 \text{ cm}^2/\text{kW} \times 1,3 = 325 \text{ cm}^2$$

jednocześnie nie mniej niż 50% powierzchni przekroju komina (min. 20x20cm).

Nawiew wykonać kanałem Z-owym o przekroju 20x20 cm (400 cm²) umieszczonym w zewnętrznej ścianie pomieszczenia. Dolna krawędź otworu nawiewnego powinna znajdować się max. 30 cm nad podłogą kotłowni. Dolna krawędź otworu wlotowego powinna znajdować się min. 1,8 m ponad poziomem terenu. Pozostałe wymagania wg PN-87/B-02411.

2.1.3. Wentylacja wywiewna.

Wymagany przekrój kanału wywiewnego to 25% powierzchni przekroju komina nie mniej jednak niż 14 x 14 cm. Ze względu na brak wolnego kanału wentylacyjnego kratkę wywiewną zainstalować należy pod stropem na ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Pozostałe wymagania wg PN-87/B-02411.

2.1.4. Zabezpieczenia dodatkowe

W celu dodatkowego zabezpieczenia przewidziano zabudowę sygnalizatora przekroczenia dopuszczalnego stężenia tlenu węgla Alpa-Led2 z dwoma czujnikami typu Alpa-Picogaz CO firmy Atest-Gaz zamontowanymi 1,8 m nad posadzką.

2.1.5. Odprowadzenie spalin

Spaliny odprowadzane będą istniejącym przewodem kominowym. Minimalny wymagany przekrój komina wg danych producenta wynosi 15 x 15 cm. Wysokość czynna komina ok. 14 m

Kocioł z kominem połączony zostanie czopuchem wykonanym z blachy stalowej. Czopuch należy zaizolować warstwą 30 mm wełny mineralnej w płaszczu z blachy ocynkowanej. Czopuch należy zaopatrzyć w króciec do analizy spalin.

2.2. Pomieszczenia składu opału i żużla

Pomieszczenie składu opału zlokalizowane będzie obok kotłowni i nie wchodzi ono w zakres opracowania.

Żużel, ze względu na ilość, nie wymaga odrębnego pomieszczenia i składowany będzie na zewnątrz kotłowni w zamkniętym pojemniku.

2.3. Układ technologiczny

Kocioł pracować będzie w układzie otwartym i zostanie zabezpieczony zgodnie z PN-91/B-02413 (oznaczenia na schemacie technologicznym NW, RB, RW, RO, RS, RP).

Zgodnie z zaleceniami producenta, aby wydłużyć żywotność kotła oraz zoptymalizować zużycie opału zastosowany zostanie zawór mieszający czterodrogowy (Z4D). Dobrano zawór gwintowany typu Minimix Dn32 firmy Wita. W celu uniknięcia odcięcia instalacji od NW w obiegu Z4D zastosowano zawory regulacyjne hydrocontrol firmy OVENTROP o średnicy Dn10 (ZR1 i ZR2). Zawory te należy ustawić na minimalny przepływ.

Przewidziano bezpośrednie włączenie układu technologicznego kotłowni do instalacji centralnego ogrzewania bez pośrednictwa rozdzielaczy. Uzasadnione jest to małą ilością obiegów grzewczych.

W układzie uzupełniania (SUW) przewidziano zastosowanie stacji zmiękczenia (ZM) wraz z osprzętem (ZK8, ZZ1, F2, ZK9) i wodomierzem (W).

Obieg wody grzewczej zapewniać będzie pompa obiegowa PO. Pompę dobrano dla parametrów:

- wymagany przepływ $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- wymagane ciśnienie dyspozycyjne – 5 msw.

Dobrano pompę Grundfos UPE 32-80.

2.4. Układ zabezpieczeń przed wzrostem ciśnienia

Kocioł będzie pracować w układzie otwartym i zostanie zabezpieczony rurami bezpieczeństwa. Rury bezpieczeństwa dobrano zgodnie z PN-91/B-02413. Wyniki doboru wielkości podstawowych urządzeń układu bezpieczeństwa zamieszczono poniżej

Dla parametrów eksploatacyjnych:

$V = 2,5 \text{ m}^3$ - pojemność wodna kotła i instalacji,

t_z / t_p - 90/70 C

pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego (NW) wynosi:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \Delta V \cdot \rho = 79 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie prostopadłościenne o wymiarach 45x45x60 cm.

Zgodnie z PN-91/02413 średnica nominalna rury bezpieczeństwa (RB) wynosi 32 mm a rury wzbiorczej (RW) 25 mm.

Rura przelewowa (RP) powinna mieć średnicę Dn32, rura odpowietrzająca (RO) Dn15 i rura sygnalizacyjna (RS) Dn15.

2.5. Stabilizacja ciśnienia i uzupełnianie zładu

Zład napełniany i uzupełniany będzie wodą zmiękczoną w automatycznej stacji zmiękczenia. Dodatkowo przewidziano dozowanie preparatu korekcyjnego do wody uzupełniającej. Uzupełnianie zładu realizowane będzie ręcznie przez obsługę.

2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne oczyścić do drugiego stopnia czystości wg instrukcji KOR-3A, a następnie malować:

- emalią podkładową termoodporną;
- lakierem nawierzchniowym termoodpornym.

Odporność termiczna powłok malarskich na rurociągach powinna wynosić 120 C.

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

2.7. Izolacje

Wszystkie przewody wody grzewczej należy zaizolować kształtkami prefabrykowanymi z pianki PE CLIMAFLEX o grubości 13 mm.

Dopuszcza się wykonanie izolacji z innych materiałów niepalnych lub samogasnących.

3. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE AKPiA

Ze względu na mały stopień skomplikowania obiegu automatyczną regulację pracy kotłowni realizować będzie regulator ST-37 dostarczany z kotłem. Regulator sterował będzie pompą obiegową, wentylatorem nadmuchowym oraz podajnikiem paliwa. Jeśli temperatura pieca jest niższa od zadanej regulator pozostaje w cyklu *pracy*, w którym nadmuchiwa pracuje cały czas, natomiast czas pracy podajnika paliwa jest ustawiany przez użytkownika.

Jeśli temperatura pieca jest równa bądź wyższa od zadanej regulator znajduje się w *cyklu podtrzymania*.

Regulator posiada szereg zabezpieczeń, w tym zabezpieczenie termiczne oparte na mini czujniku bimetalicznym, umiejscowionym przy czujniku pieca, odcinający wyjścia wentylatora i podajnika przy przekroczeniu temperatury 90C.

4. INSTALACJA PALIWOWA, ODŻUŻLANIE

Kotły opalane będą węglem kamiennym typ – 31.2 o granulacji 5÷25 mm o wartości opałowej 29000 kJ/kg.

Węgiel zasypywany będzie ręcznie do zasobnika przykotłowego. Stąd węgiel podawany będzie podajnikiem ślimakowym (element kotła) do palnika retortowego. Ilość podawanego paliwa regulowana będzie automatycznie.

Żużel i popiół z palnika zsypuje się do pojemnika umieszczonego pod palnikiem. Pojemnik na żużel znajduje się w przestrzeni kotła w której panuje podciśnienie i w związku z tym opary z żużla nie wydobywają się do przestrzeni kotłowni.

5. WYTYCZNE BRANŻOWE

5.1. Wytyczne budowlane

W ramach robót budowlanych wykonać należy:

1. Postument pod kocioł o wymiarach 0,6 x 0,9 m i wysokości 0,1 m zabezpieczony stalowymi krawężnikami.
2. Studzienkę odwadniającą 50x50x60; wykonać przykrycie studzienki.
3. Remont pozostałej części posadzki (8 m²). Posadzkę wykonać jako niepyłącą (trudnościeralną) np. wyłożyć gresem. Posadzka powinna mieć spadki do studzienki odwadniającej.
4. Zamurowanie otworu drzwiowego 80x200 w ścianie wewnętrznej.
5. Remont ścian i sufitu. Należy uzupełnić i poprawić tynki (20 m²). Ściany i sufit pomalować farbą emulsyjną (35 m²).
6. Zainstalować 1 szt. drzwi wejściowe niepalne klasy 0,5 odporności ogniowej i szerokości min. 0,8 m otwierane na zewnątrz kotłowni. Od wewnątrz drzwi powinny mieć zamknięcie bezklamkowe, otwierające się pod naciskiem.
7. Wykonać nawiew kanałem Z-owym o przekroju 20 x 20 cm. Zabezpieczyć przejścia przez przegrody budowlane.
8. Wykonać wywiew o przekroju 14 x 14 cm. Zabezpieczyć przejścia przez przegrody budowlane.

5.2. Wytyczne elektryczne

W ramach prac elektrycznych wykonać należy:

1. Wykonać zasilanie urządzeń kotłowni.
2. Przed wejściem do kotłowni zabudować wyłącznik główny prądu.
3. Wykonać uziemienia urządzeń w kotłowni.
4. Wykonać w pomieszczeniu kotłowni oświetlenie sztuczne ogólne o natężeniu zgodnie z PN-84/E-02033.

Uwaga: Instalacje elektroenergetyczne winny posiadać ochronę przeciwporażeniową zgodnie z PN-IEC 60364-4-41:2000.

5.3. Wytyczne instalacyjne

W ramach prac zdemontować należy:

1. Kocioł na paliwo stałe typu KDO
2. Pompę obiegową typu Grundfos
3. Armaturę kotłowni (zawory kulowe, filtr, zawór zwrotny)
4. Rury
5. Konstrukcje wsporcze

6. WYKONAWSTWO, PRÓBY, ODBIORY, ZAGADNIENIA BHP

Przewody centralnego ogrzewania wykonać z rur stalowych czarnych według PN-79/H-74219, odcinki rur łączyć przez spawanie a z armaturą za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych. Prace powinny być wykonywane przez spawaczy z uprawnieniami. W najwyższych punktach zamontować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych zawory spustowe. Po zakończeniu robót montażowych instalację c.o. należy przepłukać wodą wodociągową, aż woda wypływająca z rurociągów będzie czysta. Po płukaniu należy wykonać próbę szczelności ciśnieniem 0.4 MPa. W czasie próby kocioł musi być odłączony.

Wszystkie prace montażowe i odbiorcze należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II", a w szczególności dotyczących:

- izolacji termicznych i przeciwwilgociowych przewodów;
- ułożenia przewodów z odpowiednimi spadkami;
- prowadzenia rur w odpowiednich odległościach od instalacji elektrycznych;
- rozstawu konstrukcji wsporczych;
- właściwego wykonania posadzki ze spadkiem do studzienki odwadniającej.

Montaż przewodów instalacyjnych należy przeprowadzić z zachowaniem wysokości minimum 2.0 m w świetle. Armatura obsługiwana z poziomu podłogi powinna znajdować się na wysokości max. 1,7 m.

7. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE

Pomieszczenie kotłowni nie jest zagrożone wybuchem. Jest zagrożone pożarem o obciążeniu ogniowym 500 MJ/m².

Zgodnie z Rozporządzeniem MSW z dnia 03.11.1992r. w sprawie "Ochrony ppoż. budynków i innych obiektów budowlanych i terenów" kotłownię należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy w postaci: gaśnica proszkowa (zamiennie śniegowa) 6 kg - 1 szt.

Sprzęt gaśniczy należy rozmieścić i oznakować zgodnie z Par. 16 Rozporządzenia MSW j.w.

Ponadto:

- dojazd pożarowy do budynku powinien spełniać warunki Rozporządzenia MSW z dn. 15.01.1999r;
- w odległości max. 100 m od kotłowni powinien znajdować się hydrant p.-poż.;
- w kotłowni powinna znajdować się instrukcja postępowania na wypadek pożaru;
- wszystkie prace remontowe i naprawcze po uruchomieniu kotłowni muszą być prowadzone przy spełnieniu warunków podanych w Par.28.1 Rozporządzenia MSW z dnia 03.11.92r.

8. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ

W poniższym zestawieniu podano producenta w odniesieniu do głównych urządzeń.

Lp	Poz.	Wyszczególnienie	Szt	Producent/ Dystrybutor	Nr kat.
1. TECHNOLOGIA					
1.1	KOCIOŁ	Niskoemisyjny kocioł węglowy Per – EKO KSR o mocy 50 kW	1	PROSAT	
1.2	PO	Pompa obiegowa UPE 32-80	1	Grundfos	
1.3	Z4D	Zawór czterodrogowy gwintowany Dn32 (opcjonalnie z siłownikiem)	1	Wita	
1.4	ZK1, ZK2, ZK3, ZK4, ZK5, ZK6,ZK7	Zawór kulowy gwintowany Dn40	7	-	
1.5	F1	Filtr siatkowy gwintowany Dn40	1	-	
1.6	ZZ1	Zawór zwrotny gwintowany Dn40	1	-	
1.7	ZR1, ZR2	Zawór regulacyjny gwintowany Hydrocontrol Dn15	2	Oventrop	

1.8	NW	Naczynie wzbiornicze otwarte prostopadłościowe 45x45x60 cm	1	wykonanie warsztatowe	
1.9	MI	Manometry wraz z kurkami manometrycznymi	2	-	
1.10	TI	Termometr bimetaliczny	3	-	
1.11	K1	Kurek kulowy Dn15 (w tym odwodnienie)	5		
1.12	-	Automatyczne odpowietrzniki z zaworami kulowymi Dn15	6	-	
1.13	-	Centrala z 2 czujnikami tlenku węgla Atest Gaz	1	ALPA-LED2+ ALPA PICOGAZ CO	

2. UKŁAD UZUPEŁNIANIA ZŁADU

2.1	F2	Filtr UNI Dn20	1	Promat	
2.2	ZM	Stacja zmiękczenia FL 5600/8"x35" SV	1	„	
2.3	-	Dozownik preparatu Quantomat 1"	1	„	
2.4	W	Wodomierz wody zimnej JS DN15, 1,5 m³/h	1	PoWoGaz	
2.5	ZK8, ZK9	Zawór kulowy gwintowany Dn20	2	-	
2.6	ZZ2	Zawór zwrotny gwintowany Dn20	1	-	

3. POZOSTAŁE

3.1	-	Rura stalowa czarna DN40 Dn32 Dn20 Dn15	mb 35 25 15 30		
3.2	-	Izolacja na rurę Dn40	mb 25		
3.3	-	Czopuch z blachy stalowej g=3mm 150x150 mm długości 35 cm + izolacja 30 mm wełny mineralnej w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej	1 klp.		
3.4	-	Elementy wentylacji nawiewnej:			

		- prostka 200x200, L=0,5m, - prostka 200x200, L=2,0m, - kolano 200x200, 90°, - czerpnia ścienna 200x200, - kratka z siatki stalowej ocynkowanej 200x200	1 1 2 1 1		
3.5	-	Elementy wentylacji nawiewnej: - prostka 140x140, L=1,0m, - kratka wywiewna 140x140, - czerpnia ścienna 140x140,	1 1 1		
3.6	-	Pompa odwadniająca KP 150A-1, 1x220V	1	Grundfos	

Załączniki

1. **Uprawnienia projektanta**
2. **Świadectwo badania na znak bezpieczeństwa ekologicznego**
3. **Specyfikacja wykonania i odbioru robót**