

Jednostka projektowania:

**ZAKŁAD OCHRONY ŚRODOWISKA I USŁUG INŻYNIERYJNYCH  
„EKOTERMA”  
26-630 JEDL NIA LETNisko UL. BRZOZOWA 25 (48)322-17-22**

## **PROJEKT TECHNICZNY**

instalacji wewnętrznej gazu ziemnego dla potrzeb inwestycji :

**„Przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię gazowo-olejową  
wraz z niezbędnymi instalacjami na działce dz.id:142306\_4.0001.  
4259/10 położonej w Przysusze ul. Chopina gm. Przysucha”**

**Inwestor:** Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej  
Sp. z o.o. w Przysusze ul. Targowa 52 26-400 Przysucha

Projektował:

**Projektował :** mgr inż. Tomasz Ciężczyk

**Sprawdził :** mgr inż. Małgorzata Obst

Jedlnia Letnisko 15 Czerwiec 2023

## OPRACOWANIE ZAWIERA:

Część opisową

Część rysunkową

## CZĘŚĆ OPISOWA :

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Dane techniczne budynku i instalacji
4. Charakterystyka instalacji gazowej wewnętrznej

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA :

Rys. Nr.

G-01 - Instalacja gazowa wewnętrzna, doc. ziemny lokalizacja punktu redukcyjnego gazu

G-02 - Instalacja gazowa wewnętrzna rzut technologii

G-03 - Instalacja gazowa wewnętrzna rozwinięcie

## OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego wewnętrznej gazu ziemnego potrzeb technologii kotłowni przy ul. Chopina 6 w Przysusze dz.id:142306\_4.0001 - 4259/10,

### 1. Podstawa opracowania

- Umowa o prace projektowe
- obowiązujące warunki dostawy gazu
- plan sytuacyjny – wysokościowy 1: 500
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia z inwestorem – program funkcjonalno użytkowy dla obiektu

### 2. Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt budowlany instalacji gazowej wewnętrznej od punktu pomiarowego zlokalizowanego na ścianie budynku do odbiorników gazu – kondensacyjnych kotłów grzewczych służących do dostarczania ciepła dla potrzeb ogrzewania budynków .

### 3. Dane techniczne budynku i instalacji

#### Stan istniejący

W chwili obecnej obiekt korzysta z czynnika grzewczego otrzymywanego z kotłowni opalanej węglem.

#### Stan po modernizacji

W wyniku modernizacji obiektu zakłada się konieczność demontażu istniejących kotłów opalanych węglem oraz i ich wymiany na nowe kondensacyjne urządzenia kotłowe.

W wyniku modernizacji dobrano dla potrzeb technologii kotłowni trzy kotły kondensacyjne: o wydajności cieplnej 928 kW /dla warunków pracy  $t_z=80/t_p=60$  °C/ każdy z palnikiem nadmuchowym gazowo-olejowym, modulowanym. Kotły przystosowane do pracy w układzie zamkniętym CO.

Kotłownia zlokalizowana będzie po przeprowadzeniu budowlanych prac adaptacyjnych w istniejącym pomieszczeniu dotychczasowej hali kotłów opalanych paliwem stałym.

Kotłownia opalana gazem ziemnym zasilana będzie z projektowanej instalacji sieci gazowej i projektowanego węzła redukcyjnego i pomiarowego gazu .

Instalacja gazowa w wyniku modernizacji wyposażona będzie w zawór samozamykający MAG Ø 100 mm, sterowany impulsowo wg . charakterystyki producenta I ST. 10% DGW, wraz z modułem sterującym oraz dwoma czujnikami gazu ziemnego .

#### 3.1. Opis rozwiązania projektowego

Projektuje się lokalizację automatycznego zaworu odcinającego za punktem pomiarowym na zewnętrznej ścianie budynku zgodnie z częścią rysunkową.

Projekt budowlany przyłącza gazu od gazociągu w ulicy Grodzkiej do punktu redukcyjnego, określony zostanie odrębnym opracowaniem /po stronie gestora sieci gazowej - firma Duon/

#### 3.2. Dobór urządzeń kotłowych

W wyniku modernizacji dobrano się dla potrzeb technologii kotłowni trzy kotły kondensacyjne: o wydajności cieplnej 928 kW /dla warunków pracy  $t_z=80/t_p=60$  °C/ każdy z palnikiem nadmuchowym gazowo-olejowym modulowanym.

#### 4.Charakterystyka projektowanej instalacji gazowej wewnętrznej

Charakterystyka poboru gazu dla projektowanych odbiorników kotłowni :

1.Kocioł o wydajności 928 kW/dla warunków pracy  $t_z=80/t_p=60$  °C/

Zestawienie poboru paliwa

Charakterystyka pracy palnika : / 3 kotły/

$Q_{\max} = 318,0$  m<sup>3</sup>/h gazu typ E – maksimum

$Q_{\min.} = 20,00$  m<sup>3</sup>/h gazu typ E - minimum

$P_{\min} = 2$  kPa,  $P_{\max} = 5,0$  kPa

##### 4.1.Obliczenia średnic przewodów instalacji gazowej.

Średnice przewodów gazowych dobrano w oparciu o obliczenia strat ciśnienia na projektowanej instalacji gazowej wg tabeli jednostkowych strat ciśnienia na długości przewodu gazowego dla rur stalowych przy  $\lambda = 0,035$  i  $\rho = 0,75$  kg/m<sup>3</sup> z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności poboru na podstawie literatury - Z. Bąkowski Gazyfikacja 1996r

Obliczony na podstawie wzoru Renouarda (zmodyfikowany przez prof. Osiadacza)

		Jednostka	ilość	
Dopuszczalny spadek ciśnienia		Pa	150	
Długość przewodu	L	m	20	
Obciążenie przewodu	Q	m <sup>3</sup> /h	318,0	
Średnica wew. przewodu	D	mm	150	Średnica dobrana prawidłowo
Gęstość gazu	$\gamma$	kg/m <sup>3</sup>	0,75	
Spadek ciśnienia	$\Delta p$	Pa	117,4	Mieści się w dopuszczalnym spadku
Proj. Ciśnienie początkowe	$P_1$	Pa	2500	
Ciśnienie końcowe proj. odcinka	$P_2$	Pa	2382,6	Ciśnienie prawidłowe

##### 4.2.Wytyczne budowy instalacji gazowej.

Dla potrzeb kotłowni wewnątrz budynku projektuje się przewód gazowy DN = 150 mm / przewymiarowany/ stanowiący jednocześnie bufor magazynowy gazu dla potrzeb rozruchowych kotła , poj. bufora 0.530 m<sup>3</sup>.Pozostałe średnice przedstawiono na rysunkach. Prowadzenie przewodów instalacji gazowej oraz ich średnice pokazano na rzutach i aksonometrii. Przewody instalacji gazowej wewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych ST PN 74/H-74200 bez szwu lub rur stalowych ze szwem przewodowym, zgodnych z wymaganiami Polskich Norm, łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączenia armatury i kotłów gazowych.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej, odgromowej , itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 2 cm.

Przewody gazowe nie mogą być prowadzone przez kanały dymne, spalinowe lub wentylacyjne. Przewody gazowe należy prowadzić na tynku w odległości 2 cm od ściany. Przy przejściu przez przegrody konstrukcyjne (ściany nośne, stropy) przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Przestrzeń między rurami wypełnić szczeliwem elastycznym, np. pianką poliuretanową. Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją.

### Instalacja bezpieczeństwa

Instalacja gazowa w wyniku modernizacji wyposażona będzie dodatkowo w zawór samozamykający  $\varnothing$  100 mm, sterowany impulsowo wg . charakterystyki producenta I ST. 10% DGW, wraz z modułem sterującym oraz dwoma czujnikami gazu ziemnego . Dobrano dwuprogowy detektor gazu typ E, szt. 2 umieszczony w kotłowni połączony z modułem sterującym , sygnalizacją akustyczną . Czujnik zainstalować w pomieszczeniu kotłowni wg wytycznych DTR producenta

Instalacja wewnętrzna powinna być wykonana zgodnie z Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 12 kwietnia 2002 r. Rozporządzenie ministra Infrastruktury Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Instalację gazową może wykonać podmiot gospodarczy posiadający jako kierownika budowy osobę z uprawnieniami budowlanymi.

Przy wykonywaniu instalacji gazowej, jej sprawdzeniu i eksploatacji należy stosować się do obowiązujących przepisów BHP i instrukcji obsługi urządzeń.

### **4.3.Próbie szczelności wykonać powietrzem pod ciśnieniem:**

- dla instalacji spawanej 100 kPa,
- dla instalacji z zastosowaniem połączeń gwintowanych 50 kPa.

Czas trwania próby szczelności - 30 minut. W tym czasie aparatura pomiarowa nie może wykazać spadku ciśnienia.

### **4.4.Wentylacja kotłowni**

W pomieszczeniu, w którym będzie zainstalowany aparat gazowy lub tylko podejście muszą być wykonane przewody instalacji wentylacyjnej grawitacyjnej.

Pomieszczenie, w którym przewiduje się zainstalowanie kotła, powinno mieć zapewnioną ciągłą wymianę powietrza, wystarczającą do spalania gazu oraz zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń szkodliwych dla człowieka, a także nie zakłócającą ciągu kominowego w przewodzie spalinowym.

Zapotrzebowanie powietrza do spalania dla kotła o wydajności 928 kW szt.3

$$L_t = 3 \cdot 11,8 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot 105,00 \text{ m}^3/\text{h} = 3717,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Zapotrzebowanie powietrza do wentylacji kotłowni

$$L_s = 3 \cdot 0,75 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 902,0 \text{ kW} = 2029,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowite zapotrzebowanie powietrza dla kotłowni.

$$L_c = L_s + L_t = 3717,0 + 2029,0 = 5746,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew / i wywiew w przypadku rozszczelnienia instalacji gazowej / powietrza do pomieszczenia kotłowni będzie odbywał się za pomocą kratki wentylacyjnej o przekroju min  $0,49 \text{ m}^2$  o wymiarach  $70 \text{ cm} \times 70,0 \text{ cm}$  umieszczonej  $10,0 \text{ cm}$  nad podłogą kotłowni w kanale nawiewnym .

Otwór czerpalny kanału nawiewnego powinien znajdować się na zewnątrz budynku, na wysokości  $1,0 \text{ m}$ . od poziomu terenu przy zachowaniu odległości  $0,50 \text{ m}$ . od otworów do pomieszczeń przeznaczonych do stałego przebywania ludzi lub zagrożonych pożarem

Otwór wywiewny realizowany będzie za pomocą 3 wywiewników dachowych D500 ,  $10 \text{ cm}$  od stropu pomieszczenia.

Przed uruchomieniem kotłów sprawdzić drożność wszystkich przewodów, a kanał wywiewny poddać próbie ciągu.

### Uwaga

Powietrze do spalania dla każdego kotła doprowadzone będzie do układu palnikowego indywidualnym kanałem wentylacyjnym, czerpnie powietrza zewnętrznego zlokalizowane będą na ścianie wschodniej budynku kotłowni.

#### 4.5. Dobór instalacji przewodów spalinowych

W oparciu o obliczenia i wytyczne producenta kotłów, do odprowadzania spalin z każdego projektowanego kotła o wydajności 928 kW będzie służył przewód kominowy dwuścienny dedykowany dla kotłów kondensacyjnych DN 350 wykonany ze stali nierdzewnej o wysokości od poz. ter. ok. ok. 18,0m.

Każdy kocioł podłączony będzie do emitora za pomocą poziomych przewodów spalinowych. Spaliny skierowane do emitorów zlokalizowanych na elewacji północnej budynku ul. Chopina 6 na zewnątrz budynku.

Przewody kominowe zostały dobrane dla określonego typu urządzenia kotłowego.

Dla finalnie zainstalowanych urządzeń kotłowych w każdym przypadku wykonawca przed złożeniem zamówienia powinien we własnym zakresie potwierdzić punkt pracy oraz właściwą średnicę montowanej instalacji kominowej.

Zaprojektowano dwuścienny modułowy izolowany system odprowadzenia spalin w systemie o średnicy 350 mm. Płaszcz spalinowy wykonany ze stali 1,4521 o minimalnej grubości 0,5 mm. Płaszcz zewnętrzny wykonano ze stali 1,4301 o grubości 0,5 mm. Komin może pracować w nadciśnieniu i mokrym trybie pracy. W celu zabezpieczenia termicznego zastosowano wełnę skalną o grubości 25 mm i gęstości 120kg/m<sup>3</sup>. System kominowy musi mieć ciągłą izolację na całej długości, bez mostków termicznych. Każdy element kominu musi posiadać opaski łączące elementy o szerokości 70mm.

Odcinki poziome należy prowadzić ze spadkiem trzy stopnie w kierunku urządzenia. Na każdym połączeniu kielichowym należy zastosować uszczelkę EPDM. Nie wolno stosować innych środków poślizgowych ponieważ mogą one działać negatywnie na uszczelkę. Instalacja odprowadzania spalin z agregatu prądotwórczego została zaprojektowana w systemie dwuściennym wysoko-nadciśnieniowym do 5000 Pa. Komin wykonano z elementów systemowych. Płaszcz spalinowy wykonany ze stali 1,4404 i grubości minimum 0,6 mm. Płaszcz zewnętrzny wykonano ze stali 1,4301 o grubości min 0,5 mm. Komin posiada odporność temperaturową do 600 stopni, odporność na mokry tryb pracy. Zaprojektowano komin o średnicy płaszcza spalinowego 150 mm.

Połączenia elementów kominowych zaprojektowano jako stożkowe uszczelniające płaszcz wewnętrzny spalinowy.

W celu zabezpieczenia termicznego zastosowano wełnę skalną o grubości 32,5 mm i gęstości 120 kg/m<sup>3</sup>

Przewód kominowy zakończony wyrzutnią kierunkową w postaci kolana ściętego pod kątem 45 stopni nie blokującą przepływu spalin. Dla zabezpieczenia przed wydłużeniami termicznymi zastosowano kompensatory z punktami stałymi.

#### 4.6. Układ redukcji ciśnienia

Zadaniem tego zestawu jest obniżenie wysokiego ciśnienia gazu gazowej pobranego z sieci średniociśnieniowej i przyłącza gazowego oraz zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przez wydmuch.

Dobrano reduktor niskiego ciśnienia HPRT o przepustowości 360 m<sup>3</sup>/h

i  $p_{\text{dółot}} = 0,35-0,15\text{MPa}$ ,  $p_{\text{wylot}} = 5,0-2,0\text{kPa}$

W odległości 1.0 m do krawędzi punktu nie znajdują się otwory okienne, drzwiowe oraz kanały wentylacyjne.

Punkt redukcyjny zlokalizowany będzie na fundamencie i wyniesiony ok. 60 cm nad poziom terenu. Reduktor instalowany będzie w metalowej szafce zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej budynku.

#### 4.7. Sprawdzenie gazomierza

Projektowane odbiorniki gazu będą pracowały w okresie grzewczym

1. Kocioł o wydajności 928 kW / dla warunków pracy  $t_z=80/t_p=60$  °C/

Zestawienie poboru paliwa

Charakterystyka pracy palnika : / jeden kocioł/

$Q_{\max} = 106,0 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 3 = 318,0 \text{ m}^3/\text{h}$  gazu typ E – maksimum

$Q_{\min.} = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$  /gazu typ E - minimum

$P_{\min} = 2 \text{ kPa}$ ,  $P_{\max} = 5,0 \text{ kPa}$

Dla powyższych minimalnych i maksymalnych wartości poboru gazu stwierdza się, że gazomierz dobrany został prawidłowo.

UWAGA:

Dopuszcza się zamianę urządzeń / producenta/ na inne równoważne o parametrach pracy nie gorszych niż przyjęte w projekcie oraz zapewniających tę samą funkcję pracy instalacji.

#### 4.8. Próba szczelności

Próbę szczelności wykonać powietrzem pod ciśnieniem:

- dla instalacji spawanej 100 kPa,
- dla instalacji z zastosowaniem połączeń gwintowanych 50 kPa.

Czas trwania próby szczelności - 30 minut. W tym czasie aparatura pomiarowa nie może wykazać spadku ciśnienia.

Po wykonaniu próby szczelności przewody gazowe z rur stalowych, zabezpieczyć przed korozją.

#### 4.9. Sprawdzenie instalacji gazowej.

Instalację gazową może wykonać przedsiębiorstwo lub osoba posiadająca właściwe uprawnienia budowlane. Przy wykonywaniu instalacji gazowej, jej sprawdzeniu i eksploatacji należy stosować się do obowiązujących przepisów BHP i instrukcji obsługi urządzeń.

Przed oddaniem do eksploatacji kotłowni należy sprawdzić wykonanie instalacji i przeprowadzić jej odbiór w obecności dostawcy gazu.

Sprawdzenie polega na:

- zgodności wykonania z projektem (średnice przewodów gazowych, spalinowych, ich lokalizację).
- Zgodność z projektem użytych materiałów, zgodność z przepisami).
- Próbę szczelności przewodów

Po przeprowadzonej próbie szczelności instalacji gazowej należy sporządzić protokół w obecności inwestora, wykonawcy i przedstawiciela dostawcy gazu.

#### 4.10. Bezpieczeństwo pożarowe

Kotłownia wraz z magazynem oleju opałowego zlokalizowana jest w odrębnym budynku oddzielnym dylatacją konstrukcyjną od budynku mieszkalnego ul. Chopina 6 zakwalifikowanym do kategorii zagrożenia ludzi - PM i oddzielnym dylatacją konstrukcyjną od budynku ul. Chopina 6

Kotłownia gazowo-olejowa wymagania

- konstrukcyjne ściany nośne, ściany słupy, podciąg – REI60,
- ściany wewnętrzne EI-60
- stropy REI-60
- drzwi wewnętrzne do kotłowni stalowe o odporności ogniowej min. EI30 min,
- drzwi powinny być wyposażone w samozamykacze.

Wysokość pasa między oknami kotłowni i oknami I kondygnacji co najmniej 1,20 m. Całość instalacji należy uziemić. Kotłownię wyposażać w dwie gaśnice proszkowe 6 kG oraz dwa koce gaśnicze.

Przejścia szczelne przewodów przez przegrody wewnętrzne /pomiędzy strefami pożarowymi, oraz do wydzielonych pomieszczeń technicznych/ wykonać w systemie kotłierzy ogniochronnych zapewniając klasę odporności ogniowej EI120, przy przejściach pomiędzy kondygnacjami zapewnić klasę odporności ogniowej EI120 .

#### Wytyczne montażu kotła.

Kocioł gazowy c.o. powinien być zamontowany zgodnie z dokumentacją projektową i zgodnie z DTR producenta kotła.

- minimalna kubatura pomieszczenia kotłowni powinna zagwarantować obciążenie cieplne pomieszczenia nie mniejsze niż 4650 W/m<sup>3</sup>.
- wymagana powierzchnia przeszklona otwory okienne - 1/15 powierzchni podłogi z czego min. 50 % pow.okien powinno być otwieralnych.

#### **Instalacja bezpieczeństwa**

Przewiduje się montaż w pomieszczeniu kotłowni systemu detekcji gazu ziemnego opartego na czujnikach gazu ziemnego typ E oraz module sterującym oraz głowicy samoodcinającej DN 100 umieszczonej w szafce punktu redukcyjno-pomiarowego. Zastosować awaryjne oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniu kotłowni, w pomieszczeniu magazynu oleju przylegającym do kotłowni na drodze ewakuacyjnej z kotłowni oraz na zewnętrznych schodach ewakuacyjnych o natężeniu 2 lx. Lampy oświetlenia w pomieszczeniu i pomieszczeniu wykonane w klasie IP65.

Wyposażyć pomieszczenie oraz pomieszczenia w urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu w przypadku wykrycia stężenia gazu ziemnego na poziomie 10% DGW.

Należy zamontować dwa sygnalizatory akustyczne:

- pierwszy nad drzwiami wejściowymi do kotłowni na wysokości umożliwiającej zauważenie sygnalizatora z poziomu terenu;
- drugi w budynku kotłowni w pomieszczeniu, gdzie przebywa obsługa techniczna.

Przejścia szczelne przewodów przez przegrody wewnętrzne /pomiędzy strefami pożarowymi, oraz do wydzielonych pomieszczeń technicznych / wykonać w systemie kotłierzy ogniochronnych zapewniając klasę odporności ogniowej EI120, przy przejściach pomiędzy kondygnacjami zapewnić klasę odporności ogniowej EI120 .

Zabezpieczenie przejść instalacyjnych – wszystkie przejścia instalacyjne rur przez elementy wydzielen p.pożarowych tj. oraz, ściany i stropy części pomieszczeń technicznych wydzielonych jako odrębne strefy pożarowe należy prowadzi w przepustach instalacyjnych klasy EI120

Przepusty instalacyjne średnicy powyżej 4 c, w ścianach i stropach , dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej EI60 lub REI60 tj. stropy między-kondygnacyjne, szybów instalacyjnych powinny by wykonane jako ognioodporne o klasie odporności ogniowej EI60 . Przejścia uszczelniać masą uszczelniającą CP601S HILTI .

#### **5. Roboty rozbiórkowe**

W obrębie kotłowni zaprojektowano likwidację istniejącej instalacji technologii kotłowni opalanej paliwem stałym.

Projektował: