

**OPRACOWANIE**

**PROJEKT WEWNĘTRZNEJ I ZEWNĘTRZNEJ  
INSTALACJI GAZU WRAZ Z KOTŁOWNIĄ  
DLA BUDYNKU USŁUGOWEGO**

**NAZWA OBIEKTU  
KATEGORIA**

**INSTALACJA  
KATEGORIA OBIEKTU: VIII**

**ADRES**

**PRUSZCZ GDAŃSKI 220401\_1  
DZ. NR 9/49 OBR. 0008,**

**INWESTOR**

**POWIAT GDAŃSKI  
UL. WOJKSA POLSKIEGO 16, 83-000 PRUSZCZ GDAŃSKI**

**PROJEKTOWAŁ**

**mgr inż. DOMINIKA HOŁDYS-MAGULSKA  
upr. nr POM/0288/PBS/15**  
w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

**SPRAWDZIŁ**

**mgr inż. ANNA KIEŁPIŃSKA  
upr. nr POM/0043/POOS/09**  
w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

**BRANŻA**

**SANITARNA**

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA**

**EKO – TERM PROJEKT DOMINIKA HOŁDYS-MAGULSKA  
UL. GAŁCZYŃSKIEGO 4, 83-400 KOŚCIERZYNA**

**FAZA**

**PROJEKT TECHNICZNY – BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

**DATA**

**GDAŃSK, PAŹDZIERNIK 2022**

---

## OŚWIADCZENIE O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Dotyczące projektu: **PROJEKT WEWNĘTRZNEJ I ZEWNĘTRZNEJ  
INSTALACJI GAZU WRAZ Z KOTŁOWNIĄ DLA BUDYNKU USŁUGOWEGO**

Numery ewidencyjne działek,  
objętych opracowaniem:

DZ. NR 9/49 OBR. 0008,

Inwestor: POWIAT GDAŃSKI, UL. WOJKSA POLSKIEGO 16, 83-000 PRUSZCZ  
GDAŃSKI

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi  
przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Dominika Hołdys - Magulska  
upr. nr POM/0288/PBS/15

Sprawdzający: mgr inż. Anna Kiełpińska  
upr. nr POM/0043/POOS/09

---

---

---

## I – CZĘŚĆ INSTALACJA GAZOWA

---

**I OPIS TECHNICZNY**

- 1.0 Podstawa opracowania
- 2.0 Cel i zakres opracowania
- 3.0 Stan istniejący
- 4.0 Dane ogólne
- 5.0 Instalacja wewnętrzna gazu
- 6.0 System bezpieczeństwa gazowego kotłowni
- 7.0 Obliczenia zużycia gazu

---

## **OPIS TECHNICZNY**

Do projektu wewnętrznej instalacji gazowej dostarczającej gaz do kotłowni w budynku usługowym przy ulicy Obrońców Westerplatte

### **1.0. Podstawa opracowania**

- Zlecenie inwestora
- Inwentaryzacja,
- Aktualne normy i przepisy.

### **2.0. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest instalacja gazowa niskiego ciśnienia.

Projektuje się instalację gazu z rur dn63 PE 100 RC SDR 11 od szafki gazowej z gazomierzem, kurkiem głównym oraz reduktorem, która usytuowana będzie na granicy działki 9/49 w miejscowości Pruszcz Gdański, w szafce metalowej o wym. 60x60x25cm.

### **3.0. Stan istniejący**

Obecnie budynek zasilany jest z istniejącej sieci ciepłowniczej, która generuje na trasie liczne straty ciepła.

W związku z planowaną zmianą źródła ciepła, projektuje się kotłownię gazową na potrzeby centralnego ogrzewania i c.w.u., która będzie zlokalizowana w piwnicy budynku.

### **4.0. Dane ogólne**

Projektowana instalacja gazowa przeznaczona jest dla zapewnienia ciepła na cele ogrzewania oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej w budynku.

Zaprojektowano dwa kotły grzewcze kondensacyjne o mocy modulowanej do 60 kW.

Ciepła woda będzie dostarczana poprzez istniejący podgrzewacz pojemnościowy przyłączony do kotła gazowego.

### **5.0. Instalacja wewnętrzna gazu**

Punkt pomiarowy i kurek główny będą zainstalowane w szafce gazomierzowej na Granicy działki wg opracowania PSG. Na elewacji budynku zamontować szafkę z zaworem odcinającym. Wykonać zewnętrzną instalację gazu niskiego ciśnienia o średnicy de 63 PE z rur polietylenowych SDR11. Rury należy łączyć elektrooporowo za

---

---

pomocą elektrozłączek. Zarówno rury jak i kształtki powinny posiadać atest dopuszczający stosowanie ich w gazownictwie. Na całej długości przyłącza ułożyć drut sygnalizacyjny miedziany w izolacji DY 1,5mm<sup>2</sup>.

W odległości 2m od szafki gazowej zamontować kształtkę przejściową PE/stal. – odcinek stalowy przyłącza wykonać z rur stalowych czarnych.

Po zakończeniu robót montażowych należy dokonać czyszczenia instalacji zewnętrznej gazowej.

Instalację gazową należy prowadzić pod stropem pomieszczeń piwnicznych. Instalację należy prowadzić po wierzchu ścian min. 2 cm poniżej sufitu i od ściany. Rurociąg gazowy należy mocować do ścian lub sufitu przy pomocy obejm wyposażonych we wkładkę gumową. Rozstaw obejm należy przyjąć 1,8 – 2,5 m.

Dla instalacji należy zastosować rury stalowe bez szwu wg PN-80/H- 74219 –połączenia spawane, średnice rur stalowych: DN50. Przewody instalacji łączyć przez spawanie.

Po wykonaniu prób szczelności stalowe przewody gazowe w budynku i na zewnątrz pomalować na kolor żółty.

Przewody instalacji gazowej w budynku krzyżujące się z przewodami innych instalacji powinny być oddalone, o co najmniej o 20 cm.

Przez ścianę pionową prowadzić instalację gazową w rurach stalowych ochronnych.

Połączenie armatury gazowej kotła do instalacji doprowadzającej gaz wykonać za pomocą złącza rozbieralnego - dwuzłączki.

Podłączenie palnika kotła do instalacji gazu wykonać zgodnie z instrukcją dostawcy kotła.

## **6. System bezpieczeństwa gazowego kotłowni**

Kotłownię należy wyposażać w detektor awaryjnego wypływu gazu powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego MAG-3.

W szafce gazomierzowej projektuje się automatyczny zawór odcinający MAG-3.

Czujnik powinien być umieszczony pod stropem bezpośrednio nad kotłem. Detektor należy ustawić tak, aby powodował odcięcie gazu oraz dopływu energii elektrycznej przy stężeniu gazu równym 0,1 dolnej granicy wybuchowości.

W kotłowni zaprojektowano szafkę sterującą z modułem alarmowym, która steruje sygnalizatorem optyczno-akustycznym.

---

---

## **7.0. Obliczenia zużycie gazu**

Przyjmuje się działanie ogrzewania bez przerwy z osłabieniem w nocy.

sezon grzewczy - 240 dni,

Bilans paliwa

⇒ Zużycie gazu dla potrzeb c.o.

zapotrzebowanie ciepła = 45 kW = 38655 kcal/h

działanie ogrzewania bez przerwy z osłabieniem w nocy

sezon grzewczy w woj. pomorskim = 240 dni

- **Godzinowe zużycie gazu dla c.o**

$$B_h = 38655 / 7626 = 5,1 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

- **Dobowe zużycie gazu dla c.o**

$$B_d = 5,1 \times 24 \times 0,5 = 60,8 \text{ Nm}^3/\text{d}$$

- **Roczne zużycie gazu dla c.o**

$$B_{\text{rocz.}} = 60,8 \times 240 \times 0,5 = 7299 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

⇒ Zużycie gazu dla potrzeb c.w.u

$$Q = 14 \text{ kW} = 12026 \text{ kcal/h}$$

$$12026 \times 1,1$$

$$B_h = \frac{\text{-----}}{7626} = 1,73 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$7626$$

$$B_{\text{dob}} = 1,73 \times 24 \times 0,5 = 20,8 \text{ Nm}^3/\text{d}$$

$$B_{\text{rocz}} = 20,8 \times 360 \times 0,5 = 3744 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

⇒ Całkowite zapotrzebowanie gazu

$$B_h = 5,1 + 1,73 = 6,83 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

$$B_{\text{dob}} = 60,8 + 20,8 = 81,6 \text{ Nm}^3/\text{d}$$

$$B_{\text{rocz}} = 7299 + 3744 = 11043 \text{ Nm}^3/\text{rok}$$

---

---

## II – CZĘŚĆ TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

---



---

## SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny i obliczenia
2. Część rysunkowa

---

## OPIS TECHNICZNY

projekt techniczny technologii kotłowni na paliwo gazowe w budynku usługowym przy ulicy  
Obrońców Westerplatte

### **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- warunki przyłączenia do sieci gazowej,
- obowiązujące normy i przepisy,
- DTR producentów urządzeń, katalogi.

### **2. Cel i zakres opracowania**

Celem opracowania jest zaprojektowanie kotłowni opalanej gazem ziemnym dla potrzeb grzewczych c.o. i przygotowania c.w.u. w istniejącym budynku usługowym przy ulicy Obrońców Westerplatte w Pruszczu Gdańskim.

### **3. Dane wyjściowe do projektu**

Kotłownia zasilać będzie istniejący budynek usługowy przy ulicy Obrońców Westerplatte w Pruszczu Gdańskim.. Pomieszczenie przeznaczone na kotłownię gazową spełnia w tej chwili rolę pomieszczenia gospodarczego i znajduje się na poziomie piwnicy.

W celu dostosowania istniejącego pomieszczenia do potrzeb kotłowni gazowej należy wykonać wydzielenie pożarowe zapewniające odporność ogniową ścian i stropów w klasie odporności ogniowej min. EI 60, a drzwi oddzielające kotłownię od reszty części budynku w klasie odporności ogniowej EI 30.

Dane wyjściowe:

Podstawa do określenia wielkości i typu projektowanych urządzeń:

- zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.

budynek  $\Rightarrow Q_{co} = 45 \text{ kW}$

- zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową
-

---

budynek  $\Rightarrow Q_{\text{cwu}} = 14 \text{ kW}$

- summaryczne zapotrzebowanie na moc ciepłą

$$Q_K = Q_{\text{co}} + Q_{\text{cwu}} = 59 \text{ kW}$$

- projektowane parametry pracy instalacji c.o

$$T_z/T_p \Rightarrow 70/50^\circ\text{C}$$

### **3. Opis schematu technologicznego**

Źródłem ciepła dla pokrycia zbilansowanych potrzeb ciepłych i przygotowania ciepłej wody będą dwa gazowe, kondensacyjne kotły grzewcze o mocy modulowanej do 60 kW.

W razie decyzji Inwestora, projektant dopuszcza zastosowanie dwóch kotłów gazowych, działających w kaskadzie.

Istniejące rozdzielacze c.o., znajdujące się w sąsiednim pomieszczeniu, należy przenieść do pomieszczenia projektowanej kotłowni.

Sterowanie odbywać się będzie poprzez regulator współpracujący z regulatorem pogodowym. Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na wschodniej ścianie budynku na wysokości ~ 2,5 m nad poziomem terenu w miejscu osłoniętym od wiatru i słońca. Zaprojektowano zabezpieczenia instalacji c.o. systemu zamkniętego naczyniem wzbiorczym przeponowym 100 dm<sup>3</sup> ze złączem samoodcinającym SU R1”.

Każdy kocioł należy podłączyć do komina koncentrycznego ze stali nierdzewnej. Kanał spalinowy DN80mm, kanał powietrza dolotowego DN125mm. Kanał spalinowo-powietrzny należy wydzielić pożarowo w klasie EI 60.

W celu dostarczenia powietrza do spalania należy wykonać wentylację nawiewną do kotłowni o powierzchni minimalnej 450 cm<sup>2</sup>. Kanał i otwór nawiewny powinny być nie zamykalne. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenia przekroju przepływu, nie więcej niż 50%. Czerpnię powietrza umieścić nad poziomem terenu i zabezpieczyć ją kratką z siatki stalowej.

W kotłowni zaprojektowano wentylację grawitacyjną wywiewną. Wywiew powietrza będzie następował projektowanym kanałem z kratką wywiewną o wymiarach 14x20cm, umieszczoną możliwie blisko stropu.

---

---

Ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana poprzez istniejący zasobnik o pojemności 200l

Strop nad kotłownią oraz ściany boczne należy zabezpieczyć do 2 klasy odporności ogniowej (60 min. odporności ogniowej dla stropów i ścian oraz 30 min. dla drzwi). Pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz być wyposażone w dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu AWP. Przewiduje się zastosowanie oświetlenia sztucznego w pomieszczeniu w stopniu ochrony IP-65.

Automatykę kotła należy ustawić tak, aby była możliwość okresowego podniesienia temperatury ciepłej wody powyżej 70°C i przeprowadzenia dezynfekcji instalacji c.w.u.

Instrukcje dotyczącą obsługi kotła oraz wskazówki użytkowania instalacji wraz z niezbędnymi schematami należy umieścić w widocznym miejscu kotłowni.

## **5. Instalacja gazowa**

Wewnątrz budynku instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu DN50.

Przewody gazowe należy prowadzić po ścianach w odległości min. 2 cm od nich. Odległość pomiędzy instalacją gazową a innymi przewodami powinna wynosić min. 0.1 m oraz pozwalać na dostępne i łatwe wykonywanie prac konserwacyjnych. Poziome odcinki instalacji gazowej prowadzić ponad innymi przewodami instalacyjnymi. Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany konstrukcyjne i stropy) przewody gazowe należy prowadzić w tulejach ochronnych uszczelnionych szczeliwem. Średnice wewnętrzne tulei muszą być większe o 20 mm od zewnętrznej średnicy przewodu.

## **6. Rurociągi**

Rurociągi wody grzejnej c.o. należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie lub przy pomocy kołnierzy przy armaturze. Przewody wody zimnej i ciepłej oraz cyrkulacji należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych (o pogrubionym ocynku 85 µm wg normy NZ-91/0640-01) gwintowanych łączonych za pomocą łączników i kształtek z żeliwa ciągliwego ocynkowanego. Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,3 do 0,5 % w kierunku odwodnień, w najwyższych miejscach stosować odpowietrzenia. Rurociągi mocować do ścian stropów i posadzki, dodatkowe podparcia stosować dla urządzeń. W celu ograniczenia przenoszenia drgań i szumu należy stosować tłumiące przekładki kauczukowe między rurociągami a podporami i zawieszami.

---

---

Pompy łączyć z rurociągami poprzez kompensatory gumowe. Przejścia przewodów przez ściany kotłowni należy uszczelnić do wymaganej odporności ogniowej 60 min. Przewody prowadzić na wysokości zapewniającej w miejscach przejść 2,0 m. Należy wykonać uziemienie rurociągów technologicznych. Instalacje w kotłowni wykonać z rur stalowych.

## **7. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Wszystkie przewody czarne po wykonaniu prób i usunięciu ewentualnych usterek należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

## **8. Próba szczelności**

Próbę szczelności wykonanych rurociągów i armatury wykonać zgodnie z PN-64/B – 02421. Instalacje technologiczne po montażu i płukaniu należy poddać wodnej próbie ciśnieniowej na zimno przy ciśnieniu  $p=4$  bary,  $t=30\text{min}$  a następnie gdy w/w próba powiodła się pomyślnie wykonać próbę na gorąco na parametry robocze instalacji. Po pozytywnym wykonaniu próby szczelności, należy wykonać próbę zadziałania zaworu bezpieczeństwa zabudowanego na kotle przez zwiększenie ciśnienia wody w instalacji o 10% w stosunku do ciśnienia początku otwarcia zaworu.

Próbę ciśnieniową instalacji technologicznej przeprowadzić przy odłączonym kotłach i naczyniu wzbiorczym. Z przeprowadzonych prób szczelności należy sporządzić protokół.

## **9. Wytyczne branżowe**

### **- Instalacje elektryczne**

Kotłownię wyposażać w instalację elektryczną jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem.

Instalacja elektryczna musi stanowić wydzielony od pozostałych obwodów.

- Wykonać oświetlenie pomieszczenia kotłowni zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65
- Zainstalować gniazdko wtykowe 230 V
- Wykonać zasilanie elektryczne dla potrzeb urządzeń technologicznych kotłowni i automatyki kotłowej

Urządzenia do zasilania:

- tablica sterownicza kotła
-

- 
- pompy
  - zawory mieszające są zasilane i sterowane bezpośrednio z tablicy kotła
  - wyłącznik główny winien znajdować się na zewnątrz kotłowni i być odpowiednio oznakowany

**- Branża budowlana:**

- Wykonać przegrody zapewniające wydzielenie ppoż. pomieszczenia kotłowni gwarantujące odporność ogniową przegród zgodnie z wytycznymi ochrony ppoż. wraz z przepustami dla rur w klasie przegrody,
- Wykonać posadzkę z terakoty przeciwpoślizgowej ułożonej ze spadkiem w kierunku wpustu ściekowego,
- Wykonać drzwi otwierane pod naciskiem na zewnątrz o szerokości co najmniej 90 cm z samozamykaczem o odporności ogniowej minimalnie 30 min,

## **10. Ochrona przeciwpożarowa**

W pomieszczeniu kotłowni przewidzieć gaśnicę CO<sub>2</sub> 6 kg lub proszkową ABC szt. 2 oraz koc gaśniczy. Oznakować zgodnie z polskimi normami (PN-92/N-01256):

- Miejsce usytuowania urządzeń przeciwpożarowych
- Drogi, wyjścia i kierunki ewakuacyjne
- Miejsce usytuowania AWP awaryjnego wyłącznika prądu.

Kotłownia stanowi strefę zagrożenia pożarem, nie stanowi strefy zagrożenia wybuchem.

Obciążenie ogniowe kotłowni  $Q_D \leq 500 \text{ MJ/m}^2$

Wymagana klasa odporności pożarowej „C”:

Ściany w klasie odporności ogniowej  $EI \geq 60 \text{ min}$ ;

Przepusty w ścianach wykonać w klasie  $EI \geq 60 \text{ min}$ ;

Strop w klasie odporności ogniowej  $EI \geq 60 \text{ min}$ ;

Drzwi w klasie odporności ogniowej  $EI \geq 30 \text{ min}$  – otwierane na zewnątrz z samozamykaczem, bezklamkowe, o szerokości co najmniej 90 cm

Kanał spalinowy w klasie odporności ogniowej  $EI \geq 60 \text{ min}$ .

W kotłowni należy przewidzieć instalację sygnalizującą niedopuszczalny poziom stężenia gazu (wg części I niniejszego projektu).

Okno w kotłowni musi mieć wymiary 1,2x1,2 m. Zgodnie z opinią rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Projektuje się zwiększenie szczeliny wentylacyjnej w

---

---

oknie (mikrowentylacja) w stosunku do normatywu, pozwoli na lepszą wymianę powietrza i będzie wspomagało działanie systemu wentylacji grawitacyjnej w pomieszczeniu.

Kotłownię wyposażyć w instrukcję obsługi zawierającą wytyczne do prowadzenia eksploatacji i konserwacji oraz postępowania w sytuacjach awaryjnych.

Pracownicy przewidziani do obsługi bądź nadzoru kotłowni winni być przeszkoleni w zakresie BHP i ppoż. oraz posiadać odpowiednie kwalifikacje zawodowe umożliwiające prowadzenie nadzoru nad pracą kotłowni.

## **11. Obliczenia**

### **11.1 Bilans ciepła**

Centralne ogrzewanie  $Q_{c.o.} = 45 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie ciepła na cele podgrzewu ciepłej wody użytkowej

$$q_{d \text{ śr}} = U \cdot q_c$$

$$q_{h \text{ śr}} = q_{d \text{ śr}} / h$$

$$q_{h \text{ max}} = q_{h \text{ śr}} \cdot N_h$$

gdzie:

$q_{d \text{ śr}}$  – średnie dobowe zapotrzebowanie ciepła [l/d]

$q_{h \text{ śr}}$  - średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła [l/h]

$q_{h \text{ max}}$  - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła [l/h]

$U$  – liczba użytkowników = 50 osób

$q_c$  – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę = 90 [l/Md]

$h$  - liczba godzin użytkowania instalacji = 18h

$N_h$  – współczynnik godzinowej nierównomierności rozbiórki wody

$$N_h = 9,32 \cdot U^{(-0,244)}$$

$$N_h = 3,6$$

$$q_{d \text{ śr}} = 50 \cdot 90 = 4500 \text{ lM/d}$$

$$q_{h \text{ śr}} = 4500 / 18 = 250 \text{ l/h}$$

$$q_{h \text{ max}} = 250 \cdot 3,6 = 900 \text{ l/h}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła cwu

$$Q_{śrh} = 250 \cdot 50 \cdot 1,163 / 1000 = 14,0 \text{ kW} = 0,014 \text{ MW}$$

---

---

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła cwu

$$Q_{\max h} = 900 \cdot 50 \cdot 1,163 / 1000 = 52,3 \text{ kW} = 0,052 \text{ MW}$$

$$\text{Suma} \quad Q = Q_{c.o.} + Q_{c.w.u.} = 45 + 14 = 59 \text{ kW}$$

$$\text{Dla doboru kotła przyjęto:} \quad Q = 59 \text{ kW}$$

Ponieważ kocioł pracuje w priorytecie przygotowania c.w.u., projektowany kocioł gazowy o mocy 59 kW będzie wystarczający na pokrycie zapotrzebowania na cele grzewcze oraz przygotowania c.w.u..

Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy kotłowni projektuje się dwa kotły.

### 11.2 Dobór kotła

Dobrano kocioł gazowy kondensacyjny o mocy modulowanej do 60 kW. Dla zapewnienia bezawaryjnej pracy kotłowni projektuje się dwa kotły.

### 11.3 Dobór podgrzewacza c.w.u.

W budynku znajduje się istniejący podgrzewacz c.w.u. o pojemności 200 l..

### 11.4 Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg UDT

$$m \geq 3600 \text{ N/r}, [\text{kg/h}]$$

gdzie:

N- maksymalna trwała moc cieplna kotła, kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [kJ/kg]

$$m = 3600 \times 59 / 2100 = 101 \text{ kg/h}$$

- Ciśnienie dopływu  $p = 1,1 \cdot p_r$

gdzie:

$p_r$  – ciśnienie robocze najsłabszego elementu instalacji

$$p = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33$$

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg normy PN-81/M-35630

$$m = 10 \cdot K \cdot \alpha \cdot A \cdot (p + 0,1) [\text{kg/h}]$$

gdzie:

---



---

K – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem = 0,53-0,52

F – pole przepływu m<sup>2</sup>

$\alpha$  – dopuszczalny współ. wypływu dla par i gazów,  $\alpha=0,9 \alpha_{rzecz}$

$\alpha_{rzecz}$  – wartość współczynnika wypływu zaworu bezpieczeństwa wyznaczona metodą doświadczalną

A – obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego zaworu mm<sup>2</sup>

p – maksymalne nadciśnienie przed zaworem, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego zabezpieczenia kotła, MPa

$$m = 10 * 0,52 * 0,36 * A * (0,33 + 0,1) = 154$$

$$A = 154 / 0,80 = 192,5 \text{ mm}^2$$

$$D = (4 * A / 3,14)^{0,5} = 15,6 \text{ mm}$$

średnica króćca dopływowego zaworu nie może być mniejsza niż 15 mm . Dobrano dla kotła zawór bezpieczeństwa, o średnicy 3/4".

Ciśnienie otwarcia zaworu = 3bary

### 11.5 Naczynie zbiorcze przeponowe układu grzewczego

układ należy zabezpieczyć naczyniem zbiorczym przeponowym typu zamkniętego oraz zaworami bezpieczeństwa

Parametry centralnego ogrzewania 70/50°C. Pojemność zładu centralnego ogrzewania

$$V = V_{\text{kotła}} + V_{\text{co}} \approx 1,3 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego wynosi:

$$V_U = 1,1 * V * \gamma * \Delta u$$

$$V_u = 1,1 * 1,3 * 999,7 * 0,0287 = 30,1 \text{ dm}^3$$

Minimalna całkowita pojemność naczynia zbiorczego

$$V_C = V_U * \frac{p_{\text{MAX}} + 0,1}{p_{\text{MAX}} - p_{\text{ST}}}$$

---

---

$$p_{\max} = 3 \text{ bary}$$

$$p_{\text{st}} = 1,0 \text{ bary}$$

$$V_C = 60,2 \text{ dm}^3$$

Dobrano 1 naczynie przeponowe

- pojemność = 100 litrów,
- średnica = 480mm,
- wysokość = 690mm,
- waga = 14 kg,
- przyłącze = 25 mm.

Średnica rury wzbiorczej

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_U}$$

$$d = 3,80 \text{ mm}$$

przyjęto rurę wzbiorcą DN25 mm.

#### 11.6 Obliczenia niezbędnych parametrów pomieszczenia kotła

Wymagana kubatura kotłowni:

$$V = \frac{Q}{\text{obc.ciepl.kot.}} = \frac{59000 \text{ W}}{4650 \text{ W/m}^3} = 12,7 \text{ [m}^3\text{]}$$

Wymiary istniejącego pomieszczenia kotłowni:

- wysokość: 2,37 [m]
- wymagana powierzchnia posadzki: 24,08 m<sup>2</sup>

$$\text{Kubatura } 57,07 \text{ m}^3$$

Wentylacja nawiewna:

$$\text{Minimum: } F_n = 59 \times 5 \text{ cm}^2 = 295 \text{ cm}^2$$

---

---

Do pomieszczenia kotłowni zaprojektowano nawiew powietrza umieszczony 30 cm nad posadzką o powierzchni co najmniej 450 cm<sup>2</sup>. Kanał i otwór nawiewny powinny być nie zamykalne. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenia przekroju przepływu, nie więcej niż 50%.

#### Wentylacja wywiewna:

$$\text{Minimum: } F_w = 59 \times 0,5 \times 5 \text{ cm}^2 = 148 \text{ cm}^2$$

Dla wentylowania tego pomieszczenia należy wykorzystać jeden kanał. Kratkę wywiewną 14x20cm należy umieścić możliwie blisko stropu.

#### 11.7 Dobór zaworów trójdrogowych mieszających

- Zawór instalacji centralnego ogrzewania

$$Q = 45 \text{ kW}$$

$$G = 1,93 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Straty ciśnienia w kotłowni założono } \Delta p_k = 5 \text{ kPa}$$

$$\text{Założony autorytet zaworu } A = 0,70$$

Strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \frac{A}{1-A} * \Delta p_k = \frac{0,7}{1-0,7} * 5 = 12 \text{ kPa}$$

Stąd wymagane  $k_{vs}$  zaworu wynosi :

$$k_{vs} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{1,93}{\sqrt{0,12}} = 5,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla zapotrzebowania ciepła i przepływu dobrano zawór regulacyjno-mieszający trójdrogowy z siłownikiem

$$\begin{array}{ll} \text{Średnica nominalna:} & \text{Dn25mm} \\ k_{vs} & = 10,0 \text{ m}^3/\text{h} \end{array}$$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_z = \frac{G^2}{k_{vs}^2} = \frac{1,93^2}{10^2} = 3,7 \text{ kPa}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu:

$$A = \frac{\Delta p_z}{\Delta p_z + \Delta p_k} = \frac{3,7}{3,7 + 5} = 0,43$$

---

---

## 11.8 Dobór pomp

### - Pompa kotłowa

$Q=59\text{kW}$

$G=2,54\text{m}^3/\text{h}$

- opór kocioł-rozdzielacz 6 kPa

- opór w kotłowni 5 kPa

Razem 11 kPa

$H_p = 1,15 * 11 = 13 \text{ kPa} = 1,3\text{mH}_2\text{O}$

Dla kotła dobrano pompę 25-40 .

### - Pompa instalacji CO

$Q= 45\text{kW}$

$G= 1,93\text{m}^3/\text{h}$

- opór inst. c.o. 20 kPa

- opór inst. zaworu 3 kPa

- opór w kotłowni 7 kPa

Razem 30 kPa

$H_p = 1,15 * 30 = 34,5 \text{ kPa} = 3,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę 25-60 .

---

---

## 12. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY

L.P.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Kocioł gazowy kondensacyjny o mocy modulowanej do 60kW	kpl. 2
2	Regulator z regulatorem pogodowym	kpl. 1
3	Rozdzielacz zasilający DN 80; L = 1000 mm; rozstaw króćców do obiegów grzewczych $L_R = 350$ mm	Szt.1
4	Rozdzielacz powrotny DN 80; L = 1000 mm; rozstaw króćców do obiegów grzewczych $L_R = 350$ mm	Szt.1
5	Zawór trójdrogowy, mieszający na c.o. , DR25 GFMA o średnicy DN25 mm, z siłownikiem VMM20, $K_{vs} = 10$	Szt. 1
6	Filtr siatkowy	Szt. 6
7	Zawór bezpieczeństwa kotła 3/4" Ciśnienie otwarcia 3,0 bary	Szt. 1
8	naczynie wzbiorcze 100 dm <sup>3</sup> , ciśnienie wstępne 1,5 bara, o wymiarach : H = 660 mm; średnica 480 mm; średnica rury wzbiorczej Dn = 20 mm	Szt.1
9	Pompa instalacji CO 25-60 .	Szt. 1
10	Pompa kotłowa 25-40	Szt. 2
11	Szafka gazowa na elewacji z zaworem odcinającym	kpl. 1
12	drzwi o odporności ogniowej EI 30.	kpl. 1
13	Instalacja gazu De63PE	18,5 m
14	Taśma ostrzegawcza	18,5 m
15	Przewód sygnalizacyjny	18,5 m
16	Detektor gazu	kpl. 1
17	gaśnica CO <sub>2</sub> 6 kg lub proszkowa	Szt. 2

---