

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji c.o. w budynku szkoły w Lubecku. Modernizacja instalacji c.o. związana jest z dociepleniem budynku szkoły.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie inwestora,
- projekt budowlano-architektoniczny budynku,
- warunki przyłączenia do sieci gazowej,
- uzgodnienie międzybranżowe,
- wizja w terenie,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. KOTŁOWNIA

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze dobrano trzy gazowe kotły c.o. wiszące, kondensacyjne – każdy o mocy 90 kW.

3.1. Komin

Włączenie kotłów nastąpi do trzech projektowanych przewodów powietrzno-spalinowych, każdy o przekroju – 110/160 mm, które zostaną zamontowane w istniejącym kominie o przekroju 55 * 55 cm.

3.2. Wentylacja wywiewna

Poprzez istniejący kanał wywiewny o przekroju 55 * 29 cm, z wlotem pod stropem.

3.3. Zabezpieczenie instalacji

Naczyniem wzbiorczym systemu zamkniętego wg PN-B-02414. Naczynie o pojemności $V = 80 \text{ dm}^3$. Każdy kocioł wyposażać w zawór bezpieczeństwa - „SYR” - $D_n = 3/4''$ - $P = 3 \text{ bary}$. Każdy kocioł wyposażać w zabezpieczenie stanu wody - „SYR” typ: 933.1.

3.4. Pompy

Według części rysunkowej projektu.
Można zastosować inne pompy o podobnych parametrach.

3.5. Uwagi

Kotłownię zaprojektowano jako obiekt nie wymagający stałej obsługi. Obsługa polega na okresowym nadzorowaniu.

3.6. Znakowanie

Oznakować obiegi, kierunki przepływu na rurociągach, pompy i zawory w kotłowni.

3.7. Wytyczne branżowe

- Posadzkę wykonać z materiałów niepalnych, wytrzymałych na zmiany temperatury oraz uderzenia.
- Ściany wewnętrzne powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejsze niż EI 60.

- Strop nad kotłownią powinien być gazoszczelny i mieć klasę odporności ogniowej nie mniejsze niż E I 60.
- Szerokość drzwi co najmniej 0,9m. Drzwi powinny być otwierane na zewnątrz kotłowni. Zamknięcie drzwi od strony kotłowni powinno być bezklamkowe, otwierające się pod naciskiem. Drzwi powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejsze niż E I 30.
- Kotłownia powinna mieć oświetlenie naturalne możliwie od przodu kotłów. Stosunek powierzchni okien do powierzchni kotłowni nie powinien być mniejszy niż 1 : 15. Powinna istnieć możliwość otwierania co najmniej 50 % powierzchni okien.
- Urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu należy stosować w tych pomieszczeniach, w których łączna nominalna moc cieplna zainstalowanych urządzeń gazowych jest większa niż 60 kW.
- Zawór odcinający dopływ gazu do budynku, będący elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego, powinien być instalowany poza budynkiem, między kurkiem głównym a wprowadzeniem przewodu do budynku.
- Instalacja gazowa przyłączona do sieci gazowej wykonanej z przewodów metalowych powinna być zabezpieczona przed wpływem prądów błędnych przez zainstalowanie wstawki izolacyjnej na wprowadzeniu metalowej rury gazowej do budynku.
- Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany.
- Rozdzielnice w kotłowni powinny mieć wykonane minimum – IP55.
- Wykonać instalację elektryczną do podłączenia urządzeń przy kotle i zasilania pomp.
- Wykonać instalację elektryczną: oświetlenie kotłowni, oświetlenie awaryjne kotłowni, gniazdko elektryczne siłowe, gniazdko z bolcem – 230V i gniazdko elektryczne – 24V.
- Kotły i pompy należy uziemić.
- W kotłowni zabrania się instalowania urządzeń przeznaczonych do pomiaru zużycia gazu.
- Do kotłowni o łącznej mocy od 60 kW do 2 000 kW, zlokalizowanej w budynku o innym przeznaczeniu niż kotłownia, należy doprowadzić odrębny przewód gazowy, z którego nie mogą być zasilane inne urządzenia gazowe w tym budynku.

4. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Projektowaną instalację c.o. należy włączyć do kolektorów c.o. w kotłowni.

Przewidziano grzejniki płytowe, zasilane odpodłogowo i gałkami bocznymi.

W piwnicach i sali gimnastycznej, zaprojektowano instalację z rur stalowych czarnych ze szwem gwintowanych średnich, łączonych kształtkami żeliwnymi, i przez spawanie.

Rury mocować na uchwytych montowanych w ścianach.

Pozostałe przewody zaprojektowano z wielowarstwowych rur zespolonych (PEX) i kształtek systemowych.

Rury (PEX) montować w warstwie posadzki, w bruzdach wykutych w ścianach. Połączenia przewodów oraz kształtek wykonać zgodnie z instrukcjami ich producentów.

Rury przechodzące przez przegrody prowadzić w tulejach ochronnych. Stosować tuleje z rur stalowych instalacyjnych o średnicach wewnętrznych o min. 4mm większych od średnicy zewnętrznej przewodu z izolacją, na których mają być montowane i osadzić w przegrodach.

Długość tulei dobrać tak, by ich końce wystawały 6 do 8mm poza przegrodę. Przestrzeń między tuleją a przewodem (przewodem z izolacją) uszczelnić masą plastyczną, lub przez zabicie sznurem konopnym.

Przy grzejnikach płytowych zasilanych odpodłogowo stosować zawory odcinające typu: RLV-KD do grzejników z wbudowanym zaworem z zamknięciem i funkcją opróżniania i napełniania grzejnika.

Na gałazkach zasilających grzejniki w piwnicach i w sali gimnastycznej, montować zawory termostaticzne – zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Części stalowe instalacji – rury, złączki, uchwyty itp. zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją KOR i pomalować.

Całość wykonać zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Poziome przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰. W najwyższych punktach zamontować odpowietrzniki.

Przewody zaizolować termicznie.

5. INSTALACJA GAZU

Instalacja gazowa zasilana będzie gazem ziemnym – PN-C04750: 2011 – gaz z rodzaju gazy ziemne, wysokometanowy, symbol E. Gaz stosowany będzie do celów ogrzewania pomieszczeń i podgrzewania ciepłej wody.

◆ Węzeł pomiarowy

Instalacja zasilana będzie za pośrednictwem przyłącza gazowego objętego innym projektem.

W zewnętrznej szafce gazowej sytuowanej w ogrodzeniu posesji, zlokalizowany będzie główny kurek gazowy reduktor ciśnienia i gazomierz miechowy G16 R280.

◆ Wyposażenie budynku

Budynek wyposażony będzie w 3 kondensacyjne wiszące kotły gazowe, każdy o mocy 90 kW.

◆ Rurociągi

Część instalacji – od skrzynki gazowej do budynku wykonać z rury stalowej bez szwu walcowanej na gorąco wg. PN-80H-74219 pokrytej powłoką antykorozyjną do budowy gazociągów; średnica DN50, lub z rur ciśnieniowych z polietylenu do gazu, SDR-11, PE100, PN10, średnica rur: $D_y = 63 \text{ mm}$.

W odległości 1,5 m przed budynkiem instalację wykonać z rury stalowej bez szwu walcowanej na gorąco wg. PN-80H-74219 pokrytej powłoką antykorozyjną do budowy gazociągów; średnica DN50.

Rurę PE z rurą stalową połączyć za pomocą złączki rurowej PE/stal – $D_y/DN = 63/50$.

Instalację w budynku wykonać z rur stalowych średnich instalacyjnych, gazowych wg PN-80/H-74219, bez szwu. Łączenie przewodów poprzez spawanie. Średnice rur zgodnie z podanymi na rysunkach.

◆ Posadowienie i obsypka rurociągu od gazomierza do budynku

Roboty ziemne związane z budową części instalacji – od skrzynki gazowej do budynku, należy prowadzić z zachowaniem wymogów Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 06 kwietnia 2004 roku “W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci” (Dz.U. Nr.105 poz. 1113) oraz “Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz.U. Nr 47 poz. 401 z 19.03.2003r)

Głębokość wykopu 1 m poniżej terenu.

Przewód posadowić na 20cm podsypce piaskowej i zasypać piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzch rury. Zasypkę wykopu do 30cm ponad wierzch rury wykonać ręcznie piaskiem bez kamieni, warstwami o grubości 20cm ze starannym zagęszczeniem każdej warstwy.

Nakrycie rury nie może być mniejsze niż 0,8m.

◆ Oznakowanie gazociągu

Na całej długości ułożyć taśmę lokalizacyjno-wykrywczą koloru żółtego. Taśmę ułożyć 20cm ponad wierzch przewodu.

◆ **Prowadzenie rur instalacyjnych w budynku**

Instalację gazową do kotłów gazowych prowadzić po ścianach pomieszczenia zgodnie z załączonymi rysunkami. Mocowanie przewodów do ścian i stropów za pomocą odpowiednich uchwytych stalowych (kołki rozporowe metalowe).

Rury prowadzić min. 3cm od ścian i stropów, ze spadkiem odcinków poziomych 0,4% w kierunku przyborów gazowych.

◆ **Armatura**

Przed kotłami gazowymi, instalować zawory odcinające do gazu o średnicy podejścia. W zewnętrznej wentylowanej obudowie kurka gazowego, od strony instalacji gazowej zamontować zawory odcinające klapowe MAG 3.

Zawory muszą posiadać ważny dla urządzeń gazowych atest i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz muszą być oznakowane znakiem bezpieczeństwa "B" umieszczonym w odwróconym trójkącie równobocznym.

◆ **Tuleje ochronne**

Przejścia rurociągu przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Stosować tuleje z rur stalowych instalacyjnych o średnicach wewnętrznych o min. 4mm większych od średnicy zewnętrznej przewodu, na którym mają być montowane i osadzić przez zabetonowanie w przegrodach. Długość tulei dobrać tak, by ich końce wystawały 6 do 8mm poza przegrodę.

Przestrzenie pomiędzy rurami a tulejami wypełnić przez zabicie sznurem konopnym.

◆ **Połączenia**

Rury łączyć przez spawanie wykonane przez uprawnionych spawaczy a połączenia z armaturą i aparatami gazowymi - na gwint stożkowy.

◆ **Odległości przewodów gazowych od innych instalacji i urządzeń**

Pomiędzy instalacją gazową a innymi instalacjami i urządzeniami zachować odległości zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (z p. zm.) "W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie"*.

Przewody gazowe należy prowadzić nad pozostałymi instalacjami wodnymi oraz elektrycznymi.

◆ **Próby i odbiory**

Instalację poddać badaniom szczelności zgodnie z PN-92/M-34503 Gazociągi i instalacje gazownicze, oraz dokonać odbioru robót instalacyjnych zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe.

◆ **Ochrona antykorozyjna**

Przed wbudowaniem rur do instalacji należy ich powierzchnie dokładnie oczyścić. Czyszczenie powtórzyć po wbudowaniu rur do instalacji, zwracając szczególną uwagę na miejsca złączy rur oraz połączeń z armaturą. Stopień czystości powierzchni - min. 3.

W ciągu 6-ciu godzin od ostatniego czyszczenia. powierzchnie rur należy zagruntować farbą ftalową do gruntowania przeciwrdzewną miniową 60%, następnie (po 24 godzinach) jednokrotnie pomalować farbą ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania. Przygotowanie powierzchni do malowania wykonać zgodnie z PN/H-97051 a malowanie zgodnie z PN/H-97053.

Uwaga - ostatnie czyszczenie i malowanie wykonać po dokonaniu prób szczelności instalacji i ich odbiorze.

6. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje poddać badaniom szczelności oraz dokonać odbioru robót zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (DzU. Nr 75 poz. 690 z 2002r wraz z późniejszymi zmianami).
 - "Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych" (DzU. Nr 47 poz. 401 z 19.03.2003r)
 - „Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 06 kwietnia 2004 roku w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci gazowych, ruchu i eksploatacji tych sieci" (Dz.U. Nr.105 poz. 1113)
-
- PN-87/B-02411 - Ogrzewnictwo. - Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania.
 - PN-B-02414 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
 - PN-79/B-02420 - Ogrzewnictwo. - Odpowietrzanie urządzeń centralnych ogrzewań wodnych. Wymagania.
 - PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

7. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA

Oświadczenie o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami

Zgodnie z wymogami art. 20 ust. 1, Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane” (tekst jednolity: Dz. U. nr 207 z 2003 roku, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejszy projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: inż. Jacek Biela

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

I. Zabezpieczenie instalacji c.o.

Obliczeń dokonano wg. PN-B-02414:1999 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

1.Dobór zaworów bezpieczeństwa.

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano wg. PN-99/B-02414 pkt. 2.2.2.1.b. (według przepisów Urzędu Dozoru Technicznego).

KOCIOŁ – o mocy – 90 kW

WYMAGANA PRZEPUSTOWOŚĆ ZAWORU

$$m = 3600 \frac{N}{r} = \frac{3600 \cdot 90}{2164} = 149,7 \text{ kg/h}$$

POWIERZCHNIA PRZEKROJU KANAŁU DOPIYOWEGO

d – średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa – dla zaworu typu 1915 firmy SYR – d = 14 mm, dla zaworu – 3/4"

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 14^2}{4} = 153,86 \text{ mm}^2$$

SPRAWDZENIE PRZEPUSTOWOŚCI ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA

K₁ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem – K₁ = 0,53

K₂ – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem – K₂ = 1,0

α – współczynnik wypływu dla par i gazów – α = 0,55

$$\begin{aligned} m &= 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (1,1 \cdot p_1 + 0,1) = \\ &= 10 \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 0,55 \cdot 153,86 \cdot (1,1 \cdot 0,3 + 0,1) = 192,86 \text{ [kg/h]} > 149,7 \text{ [kg/h]} \end{aligned}$$

Dobrano: Membranowy zawór bezpieczeństwa "SYR"

typ: 1915 o średnicy króćca wlotowego G = 3/4" - ciśnienie zadziałania P = 3 [bar]

zgodnie z dopuszczeniem UDT decyzją nr EC – 12/1-94 z dnia 28.03.1994r.

2.Dobór naczynia przeponowego.

POJEMNOŚĆ INSTALACJI C.O.

$$\text{RAZEM} = 1,7 \text{ m}^3$$

CIŚNIENIE WSTĘPNE W NACZYNIU WZBIÓRCZYM PRZEPONOWYM

p_{st} - ciśnienie statyczne – przyjęto – 1,2 bar

$$p = p_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$$

MINIMALNA POJEMNOŚĆ UŻYTKOWA NACZYNIA WZBIORCZEGO

V - pojemność instalacji – 1,7 m³

ρ_1 – gęstość wody w temperaturze $t_1 = 10^\circ\text{C}$ - 999,7 kg/m³

Δv – przyrost objętości właściwej wody 90°C/ 10°C - 0,0356 dm³/kg

$$V_u = V * \rho_1 * \Delta v = 1,7 * 999,7 * 0,0356 = \mathbf{60,5 \text{ dm}^3}$$

MINIMALNA POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYNIA WZBIORCZEGO

p_{max} - max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu – 3 bar

p – ciśnienie wstępne w naczyniu – 1,4 bar

$$V_n = \frac{V_u \cdot (p_{max} + 1)}{p_{max} - p} = \frac{60,5 \cdot (3 + 1)}{3 - 1,4} = 151,25 \text{ dcm}^3$$

RURA WZBIORCZA

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} = 0,7 \cdot \sqrt{151,25} = 8,61 \text{ mm}$$

Rura wzbiorcza DN20

UŻYTKOWA POJEMNOŚĆ NACZYNIA WZBIORCZEGO Z REZERWĄ

E - ubytki eksploatacyjne wody – przyjęto 1%

$$V_{uR} = V_u + V * E * 10 = 60,5 + (1,7 * 1\% * 10) = \mathbf{77,5 \text{ dm}^3}$$

CIŚNIENIE WSTĘPNE PRACY INSTALACJI

$$p_R = \left\{ \frac{p_{max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} - 1 \right)}} \right\} - 1 = \left\{ \frac{3 + 1}{1 + \frac{60,5}{77,5 \cdot \left(\frac{3 + 1}{3 - 1,4} - 1 \right)}} \right\} - 1 = 1,63 \text{ bara}$$

POJEMNOŚĆ CAŁKOWITA NACZYNIA WZBIORCZEGO

p_{max} - max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu – 3,0 bar

p – ciśnienie wstępne w naczyniu – 1,7 bar

$$V_{nR} = \frac{V_{uR} \cdot (p_{max} + 1)}{p_{max} - p_R} = \frac{23,3 \cdot (3 + 1)}{3 - 1,44} = 59,7 dcm^3$$

DOBRANO NACZYNIĘ WZBIORCZE

Dobrano naczynie wzbiorcze firmy “reflex” **typ: 80N** o pojemności 80 dm³ i ciśnieniu roboczym **3 bar**. Ciśnienie wstępne w naczyniu ustawić na **1,44 bar**.

Opracował: inż. Jacek Biela