



Branża sanitarna - TOM II

- ❖ **Inwestor:** Gmina Paczków,
ul. Rynek 1, 48-370 Paczków
- ❖ **Temat:** Termomodernizacja Publicznej Szkoły Podstawowej nr 3
w Paczkowie im. Jana Pawła II
- ❖ **Lokalizacja:** ul. 1 Maja 2, 48-370 Paczków, dz. nr 1070/4
- ❖ **Kategoria budynku:** IX budynki kultury, nauki i oświaty

Projektujący: mgr inż. Łukasz Mirczak
Nr upr. SLK/1059/PWOŚ/05

Sprawdzający: mgr inż. Rafał Chruściński
Nr upr. SLK/4583/PWOS/12

Częstochowa, kwiecień 2016

Spis treści

I. Strona tytułowa.....	
II. Oświadczenie projektanta.....	
III. Uprawnienia i zaświadczenia.....	
IV. Opis techniczny.....	
1. Cel i podstawa opracowania.....	
2. Charakterystyka budynku.....	
3. Instalacja centralnego ogrzewania.....	
4. Technologia kotłowni.....	
5. Zabezpieczenie ppoż.	
6. Wytyczne branżowe.....	
7. Uwagi końcowe.....	

V. Część rysunkowa:

Nr rys.	Przedmiot rysunku	Skala:	Strona:
S1	Rzut piwnicy - instalacja gazu i CO	1:100	
S2	Rzut parteru - instalacja gazu i CO	1:100	
S3	Rzut I piętra - instalacja gazu i CO	1:100	
S4	Rozwinięcie instalacji CO	-	
S5	Schemat technologiczny kotłowni gazowej	-	
S6	Rzut kotłowni	1:50	

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 207 z 2003r., poz. 2016 z późn. zmianami) oświadczamy, że projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej wraz z adaptacją pomieszczenia piwnicznego na posadowienie węzła cieplnego w kamienicy przy ul. Juliana Ursyna Niemcewicza 35 we Wrocławiu został wykonany zgodnie z obowiązującym prawem i zasadami wiedzy technicznej, i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Jakiegokolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

Projektant: mgr inż. Łukasz Mirczak
Nr upr. SLK/1059/PWOŚ/05

Sprawdzający: mgr inż. Rafał Chruściński
Nr upr. SLK/4583/PWOS/12

1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej termomodernizacji budynku polegającej na wykonaniu wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, instalacji gazu oraz technologii kotłowni dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej nr 3 w Paczkowie zlokalizowanej przy ul. 1 Maja 2, dz. nr 1070/4.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- zlecenie Inwestora,
- inwentaryzacja własna,
- aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne.

2. Charakterystyka budynku

Istniejący budynek został wybudowany w technologii tradycyjnej. Składa się z dwóch kondygnacji naziemnych i jednej kondygnacji podziemnej. Pełni funkcję budynku oświatowego. Źródłem ciepła dla budynku jest kotłownia na paliwo stałe.

Budynek w chwili obecnej nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Ściany i przegrody zewnętrzne oraz stropy zostaną ocieplone w ramach termomodernizacji obiektu. W ramach termomodernizacji projektuje się całkowity demontaż istniejącej instalacji C.O. wraz z otulinami, a następnie ich utylizacja. Usunięciu będą podlegały, również uchwyty mocujące rury do sufitu bądź ściany. Podczas demontażu nastąpi wykucie niektórych elementów, co będzie skutkowało robotami naprawczymi związanymi z zamurowaniem lub zatynkowaniem niepotrzebnych otworów. Istniejące bruzdy załatać. Miejsca, które zostały uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu po przez pomalowanie bądź położenie płytek. Ściany za grzejnikami oraz resztą elementów starej instalacji (np. rur, uchwytów) należy odmalować.

3. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z projektowanej kotłowni gazowej zlokalizowanej w pomieszczeniu na parterze budynku. Główny poziom instalacji centralnego ogrzewania będzie prowadzony pod stropem piwnicy. Instalację na parterze oraz piętrze należy prowadzić w bruzdach ściennych, bądź obudować płytami k-g. Instalację zaprojektowano z rur miedzianych, łączonych przez zaprasowanie oraz izolowanych termicznie. Istniejącą instalację centralnego ogrzewania należy zdemontować.

3.1 Obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono wg normy PN-EN ISO 6946: 2008 (Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania). Otrzymane wartości przedstawiono w tabeli.

Tab. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród

Opis przegrody	U [W/m ² ×K]
----------------	-------------------------

Ściany zewnętrzne	0,21-0,24
Ściany przy gruncie	0,21
Okno zewnętrzne	1,3-1,4
Stropodach	0,19-0,31
Podłoga na gruncie	0,36
Strop wewnętrzny	2,03
Drzwi zewnętrzne	1,7
Drzwi wewnętrzne	2,5

3.2 Obliczenia zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze

Obliczenia zapotrzebowania ciepła ogrzewanych pomieszczeń wykonano wg normy PN-EN 12831: 2006 dla III strefy klimatycznej (-20°C) w programie Instal-OZC 4.13. Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano następującą wartość: **Q = 149,28 kW**

3.3 Opis rozwiązań projektowych – instalacja centralnego ogrzewania

System ogrzewania: wodne, pompowe, systemu zamkniętego

Parametr instalacji C.O. : 70/50 °C

Przyjęto temperatury wewnętrzne zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury:

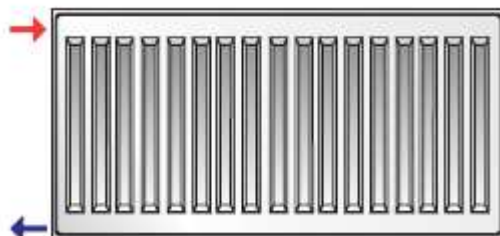
- pomieszczenia biurowe, socjalne, sale lekcyjne T=20 °C
- magazyny, pomieszczenia techniczne T=16 °C

W budynku projektuje się: demontaż istniejącej instalacji CO, wymianę istniejących grzejników na grzejniki płytowe, rozprowadzenie nowych przewodów instalacji centralnego ogrzewania, zamontowanie armatury i izolacji.

Przed zamontowaniem nowej instalacji należy przeprowadzić demontaż istniejącej instalacji wraz z grzejnikami. Miejsca, które zostały uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu. Projektowaną instalację CO należy doprowadzić do pomieszczenia projektowanej kotłowni gazowej.

Dobór grzejników wykonano w programie Instal-therm 4.12 H, dla czynnika grzewczego o parametrach pracy: 70/50°C, 100% woda. Dla pomieszczeń budynku projektuje się grzejniki stalowe płytowe z połączeniem bocznym. Moc poszczególnych odbiorników jest dobrana dla każdego pomieszczenia zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02402:1982. Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji. Wybór miejsca montażu grzejnika jest bardzo ważny, aby grzejnik spełniał swoje walory użytkowe oraz odpowiednio odprowadzał ciepło do pomieszczenia. Nie jest zalecane umiejscawianie grzejnika w głębokich wnękach oraz miejscach nie gwarantujących prawidłowej naturalnej cyrkulacji powietrza. Podczas montażu należy zachować maksymalną ostrożność, aby nie

uszkodzić mechanicznie powłoki lakierniczej grzejnika. Montaż grzejników powinien odbywać się bez wcześniejszego zdejmowania opakowania fabrycznego. Zaleca się zdejmowanie opakowania fabrycznego dopiero po zakończeniu prac wykończeniowych, co w znacznej części uchroni grzejnik od uszkodzeń mechanicznych powłoki lakierniczej. W przypadku gdy istniejąca wnęka grzejnikowa będzie za mała w celu montażu grzejnika, wnękę należy zamurować.



Schemat zasilania bocznego projektowanego grzejnika.

Wszystkie grzejniki wyposażone w zawory termostatyczne (z głowicami termostatycznymi i nastawą wstępną) oraz zawory powrotne (z możliwością odcięcia). Do regulacji instalacji grzewczej zastosowano podpionowe zawory regulacyjne. Poza zaworami grzejnikowymi projektuje się: zawory regulacyjne montowane bezpośrednio za rozejściami instalacji, zawory odcinające na rozgałęzieniach instalacji, automatyczne zawory odpowietrzające, zawory spustowe na najniższych punktach instalacji CO.

Instalacje centralnego ogrzewania wykonać z rur miedzianych w technologii kształtek zaprasowywanych. Średnice przewodów wykonać zgodnie z częścią rysunkową. Instalacje prowadzić pod sufitem najniższej kondygnacji ze spadkiem 0,3% w kierunku kotłowni. Piony i poziomy instalacji centralnego ogrzewania prowadzimy w razie możliwości po istniejących śladach przy ścianach pomieszczeń. Na odejściu od sieci głównej przy każdym rozgałęzieniu na przewodzie zasilającym i powrotnym zamontować zawory odcinające. Przewody należy zamocować przy użyciu metalowych uchwytych bądź opasek przykręconych do stropu za pomocą łącznika mechanicznego, którego minimalne zagłębienie w strop wyniesie 6 cm. Instalację rozprowadzić pod sufitem piwnicy oraz w bruzdach ściennych. W przypadkach kiedy nie byłoby możliwości prowadzenia instalacji w bruzdach ściennych instalacje należy obudować płytami k-g. Rozprowadzenie instalacji i lokalizacja pionów według części rysunkowej.

Ze względu na długie odcinki przewodów instalacji centralnego ogrzewania przewody prowadzić zgodnie z zachowaniem kompensacji naturalnej oraz z wykorzystaniem kompensatorów mieszkowych. Przed i za kompensatorami mieszkowymi należy zastosować podpory kierunkowe zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie spotkane na trasie przewodów załamania konstrukcyjne budynku oraz łączenia modułów należy wykorzystać jako kompensacje przy użyciu punktów stałych. Przez zamontowanie punktów stałych instalacja zostaje podzielona na odcinki. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów. Punkty stałe mocować do stropu budynku. Zarówno przewody zasilania i powrotu powinny być dodatkowo mocowane przy urządzeniach zasilanych i zasilających. Przewody należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytych lub wsporników. Konstrukcja uchwytych lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą uchwyty lub wspornika należy zastosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytych stosowanych

do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Na każdym z pionów w najwyższych punktach instalacji przewidziano montaż automatycznych odpowietrzników. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Po wykonaniu instalacji należy dokładnie wypłukać, a następnie poddać próbą szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać obowiązującym Polskim Normom, oraz posiadać odpowiednie aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

Izolację cieplną wykonać wg normy PN-B-02421: 2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze).

4. Instalacja gazu

4.1 Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja zasilana będzie z istniejącej sieci gazowej doprowadzonej do budynku. Wpięcie do przyłącza gazu należy wykonać za kurkiem głównym zlokalizowanym w skrzynce gazowej na ścianie zewnętrznej budynku. Istniejącą instalację gazu należy przebudować poprzez poprowadzenie nowej nitki instalacji gazu dla obiektu szkoły oraz pozostawienie starej nitki instalacji gazowej do mieszkań prywatnych. Od istniejącej nitki należy odłączyć i zdemontować część instalacji należącej do szkoły. Do nowoprojektowanej instalacji gazu dla obiektu szkoły należy podłączyć istniejącą instalację zasilającą kuchenkę gazową. Bezpośrednio za wpięciem do istniejącej instalacji gazowej należy zamontować w skrzynce gazowej na zewnątrz budynku zawór odcinający MAG-3.

Do projektowanej instalacji gazu docelowo podłączone będą następujące urządzenia: 2 projektowane kotły gazowe oraz 1 istniejąca kuchenka gazowa. Łączna moc wszystkich urządzeń gazowych w budynku szkoły (prócz odrębnych mieszkań prywatnych) będzie wynosiła 190 kW.

Instalacje wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Dopuszcza się stosowanie połączeń gwintowanych do przyłączenia armatury odcinającej oraz urządzeń gazowych.

Połączenia gwintowane uszczelnić konopiami nasyconymi minią w pokoście lub taśmami teflonowymi instalacyjnymi. Urządzenia gazowe łączyć na stałe z przewodami za pomocą

dwuzłaczek lub długim gwintem.

Przewody instalacji gazowej po stronie wewnętrznej układać na ścianie w odległości 4 cm od tynku. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwić wykonywanie prac konserwacyjnych.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości:

- 15 cm od poziomych przewodów cieplnych umieszczając je pod tymi przewodami,
- 15 cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych umieszczając je nad tymi przewodami,
- 10 cm od pionowych przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i cieplnych,
- 20 cm od poziomych przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle,
- 10 cm od nie uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznych,
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących: wyłączników, bezpieczników, przełączników, gniazd wtykowych.

Przy przejściach przez przegrody budowlane konstrukcyjne stosować rury ochronne wystające po 3 cm po każdej stronie przegrody z wypełnieniem szczelin materiałem nie powodującym korozji. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w bruzdach osłoniętych nie uszczelnionymi ekranami lub wypełnionych – po wykonaniu próby szczelności – łatwo usuwalną masą tynkarską nie powodującą korozji. Po wykonaniu instalacji i pozytywnym wyniku prób przewody gazowe oczyszczone do połysku metalicznego pomalować farbą antykorozyjną, a następnie dwukrotnie farbą olejną ogólnego stosowania.

Projektowana instalacja zasilać będzie w gaz maksymalnie:

- 2 kotły gazowe - kondensacyjne
- 1 istniejącą kuchenkę gazową.

Do pomiaru ilości zużycia gazu zaprojektowano 1 gazomierz miechowych o wymiarach podanych w warunkach technicznych gazu usytuowany w pomieszczeniu piwnicznym w miejscu istniejącego gazomierza zgodnie z częścią rysunkową projektu.

4.2 Obliczenia

Odc.	Współ. Jedno.	Qrzecz.	Qobl.	Dł. odc.	Średnica	Dł. zastęp. Oporów miejscowych				Dł. oblicze .	Suma długości	Jedn. strata ciśnienia	Opory ruchu
						Kure k	Kolank o	Zwężka	Trójni k				
-	-	m ³ /h	m ³ /h	m	mm	m	m	m	m	m	m	Pa/m	Pa
A-B	1	8,2	8,2	1,5	DN32	0,3	6	0,2	1,4	7,9	9,4	1,25	11,75
B-C	1	16,4	16,4	95,82	DN65	1,2	33,6	0,3	0	35,1	130,92	0,37	48,44

Bezwzględne straty ciśnienia [Pa]	60,19
Hodzysk [Pa]	-9,4
Straty ciśnienia [Pa]	50,79

Wykonano obliczenia sprawdzające spadki ciśnień na instalacji gazowej. Obliczenia wykazały dopuszczalne spadki ciśnień nie przekraczające 150 Pa.

4.3 Próba szczelności instalacji

Instalacja po wykonaniu, a przed oddaniem do użytku powinna być sprawdzona przez wykonawcę w obecności dostawcy gazu.

Sprawdzenie instalacji polega na:

- kontroli zgodności wykonania z projektem i obowiązującymi przepisami i normami,
- ocenie jakości wykonania,
- kontroli szczelności przewodów.

Próbę szczelności przeprowadza się osobno dla przewodów rozprowadzających bez aparatów gazowych i ponownie razem z tymi aparatami. Próba szczelności instalacji gazowej wykonanej z rur stalowych polega na napełnieniu przewodów powietrzem o ciśnieniu 0,05MPa i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury. Włączony manometr rtęciowy nie powinien wykazać w przeciągu 30 min spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik ujemny należy wykonać instalację na nowo. Po wykonaniu instalacji i komisyjnej próbie szczelności instalację należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dokładne oczyszczenie z rdzy i zanieczyszczeń, oraz pomalowanie farbą podkładową i chlorokauczukową i nawierzchniową.

4.4 Instalacja ochrony odgromowej

Wszystkie metalowe części instalacji powinny być połączone ze sobą i uziemione. Obiekty technologiczne i budowlane powinny być wyposażone w ochronę odgromową zgodną z ZN-G-4120 pkt.7.7.10.

Należy wykonać połączenie skrzynki gazowej z instalacją uziemienia otokowego budynku. Połączenie wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4 – uziom 10 . Wszystkie połączenia podziemne elementów wykonać jako spawane. Miejsca spawane zabezpieczyć przed korozją farbami podkładowymi i nawierzchniowo lepikiem na zimno lub izolować taśmami PE. Drzwiczki skrzynki połączyć z obudową przy użyciu stalowej linki o przekroju co najmniej 4 mm². Po wykonaniu instalacji odgromowej wykonać pomiary rezystancji uziomu przy skrzynce. Z powyższych pomiarów sporządzić protokoły. Wszystkie prace związane z wykonaniem uziemienia należy wykonać zgodnie z normą PN-89/E-05003/03. „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – ochrona obostrzona„ przez osoby uprawnione.

5. Technologia kotłowni

5.1 Opis rozwiązań projektowych

Źródłem ciepła w instalacji będą dwa gazowe kotły kondensacyjne pracujące w kaskadzie o łącznej mocy 180kW. Maksymalna moc każdego kotła 90 kW. Kotły zostaną zlokalizowane w nowoprojektowanym pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru (zgodnie z częścią rysunkową). Kotły będą służyły do przygotowania wody grzewczej na cele centralnego ogrzewania. Projektowane kotły wyposażone są w wymiennik wykonany ze stopu aluminium i krzemu. Pojemność wodna kotła 7,8l. Standardowa sprawność eksploatacyjna 75/60st. C - 106%

Czynnikiem grzejnym w obiegu grzejników będzie woda o parametrach 70/50⁰C.

Odprowadzenie spalin z kotła realizowane będzie przez kaskadowy komin koncentryczny powietrzno- spalinowy o przekroju kołowym 300/200mm i wyprowadzone

ponad dach najwyższej kondygnacji.

W pomieszczeniu kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną. Nawiew realizowany będzie kanałem Z-etowym o wymiarach 0,30x0,30, sprowadzonym 30,0cm nad posadzkę. Czerpnia kanału nawiewnego 2,0m nad poziomem terenu. Wywiew realizowany będzie kanałem wentylacyjnym wychodzącym na zewnątrz budynku poprzez ścianę zewnętrzną. Kratka wywiewna montowana pod sufitem kotłowni.

Do zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania dobrano zawory bezpieczeństwa 3/4", natomiast do utrzymywania stałego ciśnienia w instalacji oraz przejmowania przyrostów objętości wody przewidziano przeponowe naczynie wzbiornicze o pojemności 200 litrów. Rurociągi w kotłowni należy zaizolować otuliną z wełny mineralnej w płaszczu.

Po wykonaniu instalacji należy dokładnie wypłukać, a następnie poddać próbą szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami.

5.2 Dobór urządzeń i obliczenia

Dobór kotła

Wydajność kotłowni $Q = 180 \text{ kW}$.

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło, dobrano kotły gazowe całkowicie kondensacyjny o maksymalnej mocy 90 kW każdy.

Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.o.

pojemność instalacji	$V = 2300 \text{ dm}^3$
ciśnienie statyczne	$P_{st} = 0,5 \text{ bar}$
przyrost objętości wody	$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$
gęstość wody ($t_1=10^\circ\text{C}$)	$\rho = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$

Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wzbiorniczym:

$$P_{wst} = P_{st} + 0,2 = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ bar}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \cdot 2300 \cdot 0,9997 \cdot 0,0224 = 56,65 \text{ dm}^3$$

Średnica rury bezpieczeństwa:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} [\text{mm}]$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{56,65} = 7,53 [\text{mm}]$$

Przyjęto średnicę wewnętrzną rury $d=25\text{mm}$.

Pojemność całkowita

$$V_n = V_u \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{wst}}$$

$$V_n = 56,65 \frac{2,5+1}{2,5-0,7} = 110,15 dm^3$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze o pojemności 200 litrów.

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

Przepływ wody w instalacji ogrzewania

$$m = \frac{Q}{C_w \cdot (t_z - t_p)}$$

gdzie:

Q – znamionowa moc kotła [W],

c_w – ciepło właściwe wody

$$m = \frac{90000}{1,163 \cdot (70 - 50)} = 3869,30 [dm^3 / h] = 1,07 [dm^3 / s]$$

Założenia:

- zawór bezpieczeństwa SYR
- ciśnienie otwarcia 3,0 bar
- d_n = 25 mm
- d_o = 20 mm
- α_c = 0,40

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$Q = q_m \cdot F \cdot \lambda_w [kg / s]$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} [kg / m^2 s]$$

$$q_m = 1414,5 \cdot \sqrt{(0,30 - 0) \cdot 977,8} = 24226,38 [kg / m^2 s]$$

Pole powierzchni wypływu

$$F = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 314,0 mm^2 = 0,000314 m^2$$

$$Q = 24226,38 \cdot 0,000314 \cdot 0,40 \cdot 0,9 = 2,74 [kg / s] > 0,99 [kg / s]$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 o średnicy d_n = 25 mm; d_o = 20 mm i ciśnieniu otwarcia p_{otw} = 0,30 Mpa

Sprawdzenie średnicy minimalnej króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:
- pojemność instalacji - 1000 dm³

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$M = 0,44 \cdot V [kg / s]$$

$$M = 0,44 \cdot 1,0 = 0,44 [kg / s]$$

Najmniejsza średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}} [mm]$$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{0,44}{0,40 \times \sqrt{3,0 \times 977,8}}} = 7,70 [mm]$$

Zawory bezpieczeństwa $d_n = 25mm$ i $d_0 = 20mm$ dobrane prawidłowo.

Dobór komina

Na podstawie danych producenta kotła przyjęto kaskadowy komin koncentryczny powietrzno-spalinowy o przekroju kołowym 300x200. Komin należy wyprowadzić ponad dach najwyższej kondygnacji. Komin koncentryczny składa się z odcinka poziomego do którego podłączone są odprowadzenia spalin wszystkich kotłów pracujących w kaskadzie oraz odcinka pionowego, który odprowadza spaliny na zewnątrz kotłowni. Elementy poziomego odcinka Kaskadowego Systemu Kominowego wykonane są ze stali nierdzewnej i kwasoodpornej

Elementy wchodzące w skład komina koncentrycznego:

L.p.	Nazwa	Ilość
1	Adapter dwuścienny 110/160	2
2	Ustnik 200/300	1
3	Rura 1000 200/300	5
4	Rura koncentryczna 1000/200/300	2
5	Kolano koncentryczne 90/200/300	1
6	Czerpnia koncentryczna 200/300	1
7	Podpora przejściowa koncentryczna 200/300	1
8	Kaskadowy System Kominowy, koncentryczny, ze sterownikiem, dla 2 kotłów 200/300	1
9	Wspornik 300	1
10	Obejma konstrukcyjna 300	5
11	Kołnierz p.deszczowy 300	2
12	Przejęcie dachowe Ø 300	1

Sprzętło hydrauliczne

W celu wyeliminowania wzajemnego wpływu zmiennych strumieni po stronie obiegu kotłowego i obiegów grzewczych bez konieczności ich równoważenia, instalację należy wyposażać w sprzętło hydrauliczne o mocy 180 kW.

5.3 Wentylacja kotłowni

– Wentylacja nawiewna

Powierzchnia otworów nawiewnych i kanałów nawiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm^2 na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotłów, nie mniej jednak niż

$$300 \text{ cm}^2 = 0,03\text{m}^2.$$

$$F_N = 5 [\text{cm}^2/\text{kW}] * M [\text{kW}] = 5 * 180 = 900 \text{ cm}^2 = 0,09 \text{ m}^2$$

Dobrano kanał nawiewny Z-etowy o wymiarach $0,30 \times 0,30 \text{ m} = 0,09 \text{ m}^2$.

UWAGA:

Kanał nawiewny zakończyć kratką regulacyjną nawiewu z ograniczeniem zamknięcia max. do 50% przekroju.

– Wentylacja wywiewna

Powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż $200\text{cm}^2 = 0,02\text{m}^2$.

$$F_w = 0,09 \text{ m}^2 / 2 = 0,045\text{m}^2$$

Dobrano kanał wywiewny o przekroju $0,2 \times 0,25\text{m} = 0,05\text{m}^2$.

Zaprojektowano kocioł z zamkniętą komorą spalania, wymiary kanałów wentylacyjnych dla pomieszczenia kotłowni przyjęto z zgodnie z PN-B-02431-1.

5.4 Instalacja wody zimnej i kanalizacji

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano zlew z bieżącą wodą, studnię chłodzącą z kręgów betonowych o średnicy $\phi 80\text{cm}$ wraz z pompą tłoczącą ścieki oraz kratka ściekowa. Ponadto w kotłowni zaprojektowano armaturę wraz z stacją uzdatniania wody umożliwiającą dostarczenie do kotła wody o jakości wymaganej odpowiednimi przepisami. Zaprojektowano stację uzdatniania wody ze złożami jonowymiennymi o maksymalnym natężeniu przepływu $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Przed stacją należy zamontować filtr wstępny. Przed odprowadzeniem kondensatu z kotła gazowego do kanalizacji zaleca się zastosować proces neutralizacji za pomocą neutralizatora. Instalację wodociągową i kanalizacyjną do pomieszczenia kotłowni należy doprowadzić poprzez włączenie do istniejącej instalacji zimnej wody i kanalizacji na poziomie piwnicy.

6. Zabezpieczenie ppoż.

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciw pożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki p.poż. przed rozpoczęciem prac.

Dla pomieszczenia kotłowni projektuje się zespół urządzeń sygnalizacyjno-alarmujących, informujący o przekroczeniu dopuszczalnego stężenia gazu w powietrzu. Moduł alarmowy oraz moduł pośredni połączyć z zaworem klapowym MAG-3 celem automatycznego odcięcia dopływu gazu do kotłowni. Zawór MAG-3 umieścić w szafce zewnętrznej. W kotłowni zamontować jeden detektor gazu.

Kotłownię wyposażać w gaśnicę proszkową 6 kg i koc gaśniczy. Odporność ogniowa ścian, stropów i drzwi zgodnie z obecnymi wymogami.

Wszystkie przepusty i przejścia instalacyjne przez stropy i ściany oddzielenia przeciwpożarowego wykonać jako przeciwpożarowe w klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego. Przepusty przewodów stalowych należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych uszczelnionych masą ognioodporną.

7. Wytyczne branżowe

Wytyczne budowlane

- należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- podłogę wykonać z materiałów niepalnych ze spadkiem w kierunku kratki ściekowej,
- pod komin należy wykonać konstrukcje umożliwiającą eksploatację i dozór kominiarski,
- należy wymienić drzwi wejściowe do kotłowni i poszerzyć otwór drzwiowy; Drzwi o szerokości co najmniej 0,9m, otwierane na zewnątrz kotłowni, zamknięcie drzwi od strony kotłowni bezklamkowe otwierające się pod naciskiem,

Wytyczne elektryczne

- wykonać instalację zasilającą urządzenia elektryczne i automatykę,
- wykonać instalację przeciwporażeniową,
- wykonać instalację odgromową kominów,
- wykonać gniazdo oświetlenia 12V,
- wykonać gniazdo 230V,
- zainstalować detektor metanu.

8. Uwagi końcowe

Wszystkie prace montażowe, próby i odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” i właściwymi przepisami branżowymi oraz przepisami BHP.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi przepisami BHP i p-poż.;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2006;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2002;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- wytycznymi producentów urządzeń.

Urządzenia i materiały użyte przy wykonawstwie powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.

Projektant: mgr inż. Łukasz Mirczak
Nr upr. SLK/1059/PWOŚ/05

Sprawdzający: mgr inż. Rafał Chruściński
Nr upr. SLK/4583/PWOS/12