

I. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KOTŁOWEJ

1. Podstawa opracowania
2. Opis instalacji kotłów na paliwo stałe
3. Opis instalacji grzewczej i zabezpieczenie instalacji i kotłów
4. Instalacja przygotowująca ciepłą wodę
5. Wentylacja pomieszczeń kotłowni
6. Instalacja wod-kan. w kotłowni
7. Transport opału i odżużlanie
8. Podstawowe warunki eksploatacyjne
9. Wykonawstwo robót
10. Próby i odbiory
11. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło - Bilans cieplny.
12. Dobór urządzeń oraz podstawowe dane techniczno - eksploatacyjne urządzeń kotłowni
13. Obliczenie instalacji do podgrzewania użytkowej ciepłej wody
14. Zestawienie elementów kotłowni
15. Rysunki
 - Rzut kotłowni- instalacja kotłowa skala 1:50 rys S1
 - Przekrój 1-1- instalacja kotłowa skala 1:50 rys S2
 - Rzut kotłowni- instalacja odprowadzania spalin, wentylacja nawiewno-wywiewna skala 1:50 rys S3
 - Przekrój 2-2- instalacja odprowadzania spalin, wentylacja nawiewno-wywiewna skala 1:25 rys S4
 - Przekrój 3-3- instalacja odprowadzania spalin, wentylacja nawiewno-wywiewna skala 1:50 rys S5
 - Schemat technologiczny instalacji kotłowej skala - - rys S6

I. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI KOTŁOWEJ

1. Podstawa opracowania

- Projekty budowlane wykonawcze;
- Rozporządzenie Infrastruktury z dn. 12,04,2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania [dz.U nr 75 poz. 690];
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych tom II, Instalacje Sanitarne i Przemysłowe wyd. III Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 1988r;
- Katalog kotłów STALMARK;
- Katalog pomp firmy LESZCZYŃSKIEJ FABRYKI POMP;
- Katalog przeponowych naczyń wzbiorczych firmy REFLEX;
- Polskie Normy;
 - PN-91 B- 02413- Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego
 - PN-91/B-02420 -Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych,
 - PN-85/B -02421- Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń,
 - PN-64/B-10400- Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
 - PN-82/M -74101-Zawory bezpieczeństwa

2. Opis instalacji kotłów na paliwo stałe.

Zaprojektowano dwa automatyczne, ekologiczne kotły wodne typu „STALMARK„ o mocy cieplnej 150 KW. Kocioł jest przystosowany do spalania mialu węglowego (węgiel kamienny niekoksujący, sortyment MIAŁ I klasa 25/10/2 wg PN -82/G-97003 i eko-groszku (węgiel kamienny niekoksujący sortyment GROSZEK I klasa 24/10/12, wg PN-82/G-97003). Istnieje możliwość spalania zboża, oraz mieszanki trocin z miałem lub eko-groszkiem w ilości 15%. Kocioł wyposażony jest w tradycyjny ruszt, który umożliwi użytkowania kotła w sytuacjach awaryjnych np. brak zasilania elektrycznego. Sprawność kotła 89,2 %. Wymiary kotła: szerokość 990, długość z zasobnikiem 2550, wysokość 1720 mm, masa 1670 kG.

Kocioł wyposażony jest w podajnik tłokowy [szufladowy] i dmuchawę. Podajnik sprawia, że do paleniska dostaje się dokładnie taka porcja paliwa jaka jest potrzebna do utrzymania żądanej temperatury. Konstrukcja podajnika umożliwia całkowite oddzielenie paliwa w zasobnika od komory paleniskowej, uniemożliwia to cofnięcie się ognia z paleniska do zasobnika. Podajnik działa na podstawie dwóch funkcji:

- zasypuje paliwo z szuflady do komory paleniskowej,
- przesuwa opał tłokiem na płytę paleniskową

Zasyp paliwa do zasobnika od góry [poziom 172 cm], pomostu stalowego z blachy ryflowanej.

Pomost służy do przewozu paliwa zmagazynowanego w składzie paliwa do wsypu zasobnika. Zejście z poziomu pomostu na poziom kotłowni schodami stalowymi szerokości 90 cm [stopnie 10x 18/28] według projektu konstrukcyjnego

Odprowadzenie spalin z każdego kotła przez odrębne układy odprowadzenia spalin składające się:

- układu czopuchów z blachy stalowej grub 3,0 mm średnicy 300 mm oraz prostokątnych 300x450, 300x500 i 250x550 mm,
- murowany wbudowany komin 270/400 wysokości 11,5 m.

2. Opis instalacji grzewczej i zabezpieczenie instalacji i kotłów

- Rozdzielacze przy kotłach [RKz, RKp] Ø 150 mm połączone są przewodami stalowymi Ø 80 z rozdzielaczami zasilania i powrotu [Rz; Rp] Ø 150 mm.
- Instalacja centralnego ogrzewania i kotły zabezpieczone są zgodnie z PN-917/B-02413 z zastosowaniem następujących elementów instalacyjnych :
 - ONW - otwarte naczynie wzbiornicze pojemność całkowita 100 dm³, z rurą odpowietrzającą średn. 65 mm,
 - Naczynie wzbiornicze należy zamontować w ogrzewanym pomieszczeniu powyżej co najmniej 0,5 m ponad poziom najwyżej zainstalowanego grzejnika lub nagrzewnicy wentylacyjne.
 - RB - 2 rury bezpieczeństwa łączące każdy kocioł z górną płaszczyzną naczynia wzbiorniczego - średnica nominalna - 50 mm, średnica wewnętrzna 53 mm.
 - RW- Rura wzbiornicza łączące rozdzielacz wody powrotnej przy kotłach o z dnem naczynia wzbiorniczego średnica nominalna - 40 mm, średnica wewnętrzna 41,8 mm
 - RP - Rura przelewowa łączące górną część naczynia wzbiorniczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 40 mm,
 - RS - Rura sygnalizacyjna z zaworem odcinającym i hydrometrem łączące dno naczynia wzbiorniczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 15 mm
- Dodatkowo każdy kocioł zabezpieczony zgodnie z wymogami dostawcy kotłów [pod groźbą utraty gwarancji] w zawór bezpieczeństwa dn 32 mm firmy INTEMES. Nastawa zaworu na ciśnienie 1.5 bara.

3. Instalacja przygotowująca ciepłą wodę

Ciepłą wodą dla potrzeb użytkowych [umywalki, natryski] i celów technologicznych przygotowywana jest w następujących elementach instalacyjnych:

- CW - pojemnościowy podgrzewacz [zasobnik] ciepłej wody np. de Dietrich; typ B 300-2, z wbudowaną grzałką elektryczną mocy 4,5 kW [wyposażenie dodatkowe EC-10 89627004] pojemność 300 dm³, wydajność ciągła przy temperaturze wody grzejnej + 80 °C - 1245 dm³/h;
- ZB2 - membranowy pełnoskokowy zawór bezpieczeństwa typ SVH DN. 20 mm

- ZNW - zamknięte naczynie wzbiorcze pojemności 12 dm³ np. firmy REFLEX typ D-12
- PC - pompa cyrkulacyjna ciepłej wody firmy LFP typ 15PWr 13C średnicy 15 mm [połączenie mufowe] wydajność 600 l/h; wysokość podnoszenia 0,5 m słw. Silnik 1 x 220 N - 25 W
- PŁ - pompa cyrkulacyjna instalacji wodnej zasilającej nagrzewnice wentylacyjne np.: firmy LFP typ 50POe60 [połączenie kołnierzone], wydajność 10000 dm³/h, wysokość podnoszenia do 3,0 m.sł.w, silnik 1 x 230 V N - 1970 W].

5. Wentylacja pomieszczeń kotłowni

Wentylacja wywiewna w składzie: murowany przewód 140x270 wyprowadzonym ponad dach, przewód wentylacyjny z blachy ocynkowanej 140x270, ramka z siatką zamontowana pod sufitem kotłowni.

Wentylacja nawiewna w składzie: przewód wentylacyjny [zetowy] 800x250, wlot do kotłowni 300 mm nad posadką - ramka z siatką, czerpnia żaluzjowa 1,50 m nad poziomem terenu.

6. Instalacja wod. - kan. w kotłowni

W kotłowni projektuje się studzienkę schładzającą z kręgów betonowych średn. 1000 mm. Wysokości 1000 mm. Woda ze studzienki przepompowywana jest elektryczną pompką zatapialną do zlewu podłączonego do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej.

Uzupełnianie ubytków wody w instalacji c.o. następuje z instalacji wodociągowej przez połączenie rozdzielne z zastosowaniem wężyka w osłonie metalowej. Na przewodzie podłączonym do rozdzielacza powrotu [Rp] zainstalować zawór odcinający i zawór zwrotny.

7. Transport opału i odżużlanie

Do składu opału [na poziomie pomostu na zasobnikami] opał wsypywany jest przez wysyp przy ścianie zewnętrznej. Ze składu opału opał transportowany jest do zasobników taczkami lub specjalnymi wózkami. Po zasypaniu opału do zasobnika należy szczelnie zakryć pokryw zasobnika.

Żużel i popiół z paleniska wiadrami metalowymi jest przenoszony do pomieszczenia żużla znajdującego się na poziomie posadzki kotłowni. Z pomieszczenia żużla, przy pomocy przyściennego żurawika o napędzie elektrycznym [nośności 50 kG] wiadro z żużlem wyciągane jest na poziom terenu, a następnie odwożony jest na specjalne składowisko.

8. Podstawowe warunki eksploatacyjne.

Podstawowym warunkiem oszczędnego zużycia opału jest prowadzenie eksploatacji kotła zgodnie z instrukcją obsługi w tym szczególnie wykonywanie dokładnego czyszczenia kotła w okresach określonych w Instrukcji obsługi.

Osoby dozoru i obsługujące instalacje i urządzenia techniczne zainstalowane w kotłowni olejowej powinny posiadać dodatkowe kwalifikacje do dozoru i eksploatacji urządzeń i instalacji

energetycznych potwierdzone odpowiednimi zaświadczeniami ["E" lub "D"] wydanymi zgodnie z zarządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998 r w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzenia tych kwalifikacji, (...) [Dz.U.nr 59 poz 377].

Użytkownik kotłowni powinien eksploatować kotłownię na podstawie następującej dokumentacji wymaganej w zarządzeniu Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z 1989 r w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych [M. Pol. nr. 24/174].

- instrukcji eksploatacji zamontowanych w kotłowni urządzeń energetycznych : kocioł, pompy;
- instrukcji eksploatacji instalacji kotłowni [wraz z schematem] w tym: instalacji wodnej c.o.,
- instrukcji bhp;
- instrukcji p.poż.

W kotłowni powinny znajdować: wykaz numerów telefonów alarmowych w tym: jednostki Staży Pożarnej, Pogotowia Ratunkowego, firmy serwisowej kotłowni

Zabezpieczenie przeciwpożarowe. W kotłowni ustawić po jednej gaśnicy proszkowej GP-5 oraz koc gaśniczy. Obsługa kotłowni powinna być przeszkolona w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz postępowania na wypadek pożaru wraz ze znajomością numerów telefonów alarmowych.

9. Wykonawstwo robót

Roboty montażowe. Rurociągi stalowe łączone przez spawanie. Armatura mufowa łączona na gwinty. Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,3 % w kierunku wskazanym na rysunkach, to znaczy do zaworów spustowych. Dopuszczalny najmniejszy promień gięcia przewodów 3 średnice, zaleca się stosowanie kolan typu "hamburskiego". Pompy bezdławicowe montować na przewodach pionowych lub poziomych, w taki sposób aby oś pompy była usytuowana horyzontalnie. Kocioł i podgrzewacz ciepłej wody montować na fundamencie wysokości 10 cm. Przeponowe naczynia wzbiorcze - montować na posadzce.

Rury odprowadzające od zaworów bezpieczeństwa oraz od zaworów spustowych sprowadzić na posadzkę kotłowni.

Roboty antykorozyjne. Powierzchnie stalowych rur czarnych oczyścić szczotkami drucianymi do II stopnia czystości. Przewody pomalować dwukrotnie farbą kreodurówą.

Izolacja cieplochronna. Przewody pionowe i poziome wodnej instalacji grzewczej, odmulacz, przewody ciepłej wody i cyrkulacji c.w - zaizolować cieplochronnie osłonkami z polietylenu grubości 20 mm typu STEINNORM. Na płaszcach izolacji wykonać oznaczenia wskazujące rodzaj czynnika przepływającego przez przewody oraz kierunek przepływu.

10. Próby i odbiory

Próby, badania, i odbiory przeprowadzić przy udziale Inspektora Nadzoru - zgodnie z

wymaganiami określonymi w Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych lub w zalecanych Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót BM tom II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe .

Badania szczelności instalacji kotłowni. Próbę należy przeprowadzić przed pomalowaniem i wykonaniem izolacji ciepłochronnej. Napełnianie instalacji wodą powinno nastąpić 24 godziny przed próbą. Po dokładnym odpowietrzeniu instalację poddać próbnemu ciśnieniu 4 bara. Wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny jeżeli w okresie 20 min. na manometrze kontrolnym nie nastąpi spadek ciśnienia.

Próba działania instalacji kotłowni na gorąco. Próbę przeprowadzić po wykonaniu płukania wewnętrznej instalacji c.o. oraz wykonania regulacji poprzez ustawienie nastaw wstępnych na grzejnikowych zaworach termostatycznych. Próbę działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić w okresie 72 godz. nieprzerwanego funkcjonowania instalacji .

11. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło - Bilans cieplny.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła przyjęto wg obliczeń zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie

[IV strefa klimatyczna $t_e = -22\text{ }^{\circ}\text{C}$]

Zestawienie obliczeniowego zapotrzebowania ciepła

INSTALACJA	ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA W
Centralne ogrzewanie	150.000,
Wentylacja mechaniczna $150000 \cdot 0,80$	120.000,
Ciepła woda	16.280,
OGÓŁEM Q	286.280,

12. Dobór urządzeń oraz podstawowe dane techniczno- eksploatacyjne urządzeń kotłowni

Kocioł grzewczy.

Dobrano - automatyczny, ekologiczny kocioł wodny np. „STALMARK„ o mocy cieplnej 150 KW. Kocioł przystosowany do spalania miału węglowego i eko-groszku, z możliwością spalania 15% trocin.. Sprawność 89,2 % Wymiary: szerokość 990, długość 1680, wysokość 1720 mm masa 1670 kG. Zasobnik paliwa [zasyp od góry], pojemność 400 kG, wyposażony w podajnik tłokowy (szufladkowy), podający w porcje paliwa jaka jest potrzebna do utrzymania żądanej temperatury. Wymiary: szerokość 990, długość 870, wysokość 1720 mm

Elementy zabezpieczenia instalacji wodnych systemu otwartego

Otwarte naczynie wzbiorcze

Obliczenie pojemności całkowitej zamkniętego przeponowego naczynia zbiorczego.

Obliczenie pojemności zładu instalacji wodnej V

Pojemność zładu instalacji grzewczej

- kocioł grzewczy 2 kpl	980
- instalacja zasilania nagrzewnice wentylacyjne	120
- instalacja centralnego ogrzewania	1048
Razem	2148 dm ³

Obliczenie pojemności użytkowej wg PN - 91/B – 02413

$$V_u = 1.1 \cdot V \cdot p_1 \cdot \varphi_v \quad V_u = 1.1 \cdot 2148 \cdot 0.996 \cdot 0.0287 = 67,5 \text{ dm}^3$$

Dobrano otwarte naczynie zbiorcze wg tab 1-3 PN - 91/B – 02413: pojemność całkowita 100 dm³ o wymiarach 500 x 500 wysokość - 550 mm, masa 27,5 kG.

Rury bezpieczeństwa -RB- łączące każdy kocioł o mocy 150 kW z górną płaszczyzną naczynia zbiorczego [tab 2 PN - 91/B – 02413] średnica nominalna - 50 mm, średnica wewnętrzna 53 mm.

Rura zbiorcza -RW- łączące rozdzielacz wody powrotnej przy kotłach o łącznej mocy 300 kW z dolną płaszczyzną naczynia zbiorczego [tab 2 PN - 91/B – 02413] średnica nominalna - 40 mm, średnica wewnętrzna 41,8mm.

Rura przelewowa - RP łączące górną część naczynia zbiorczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 40 mm;

Rura sygnalizacyjna z zaworem odcinającym i hydrometrem - RS łączące dolną część naczynia zbiorczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 15 mm;

Rura odpowietrzająca - RO w górnej pokrycie naczynia zbiorczego - średnica nominalna - 65 mm.

Obliczenie przekroju dodatkowego zaworu bezpieczeństwa kotła grzewczego. Zgodnie z wymogami producenta kotła [DTR] każdy kocioł musi być zabezpieczony sprawnym zaworem bezpieczeństwa na 0,15 MPa. Brak sprawnego zaworu bezpieczeństwa powodują utratę gwarancji. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa. przyjęto równą obliczeniowemu strumieniowi masy wody instalacyjnej przez kocioł $Q_{kmax} = 170000 \text{ W}$

$$G = 0.5 \cdot \frac{Q_{kmax}}{c_p \cdot [t_z - t_p]} = 0.5 \cdot \frac{150000}{1.163 \cdot [80 - 65]} = 8599 \text{ kG/h} \sim 2,39 \text{ kG/s}$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa. na podstawie PN - 82 / M - 74101

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu

$$q_m = 1414.5 \cdot [p_1 - p_2] \cdot g$$

$$q_m = 1414.5 \cdot [0.25 - 0] \cdot 978 = 22\,118 \text{ kg/m}^2$$

Obliczenie przekroju zaworu bezpieczeństwa

$$F = \frac{G}{q_m \cdot \varphi} = \frac{2,38}{22118 \cdot 0.9 \cdot 0.230} = 0.000521 \text{ m}^2 - 529 \text{ mm}^2$$

$$\varphi = 0.9 \quad \varphi_{rz} = 0.230$$

$$d = \frac{4 \cdot F}{3.14} = \frac{4 \cdot 529}{3.14} = 23 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa dn 32 mm firmy INTEMES. Nastawa zaworu na ciśnienie 1.5 bara [0.15 MPa]

Pompa cyrkulacyjnej instalacji centralnego ogrzewania

Dobór pomp sprawdzić z Projektami instalacji c.o i wentylacji mechanicznej. Należy zamontować pompy zgodnie z tymi projektami.

Obliczenie wydajności pompy

$$L = \frac{1.15 \cdot Q_{co}}{c_p \times [t_z - t_p]} = \frac{1.15 \cdot 150000}{1.163 \times [80 - 65]} = 9888 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia

- straty ciśnienia w instalacji c.o	800 daPa.
- strata ciśnienia w kotle	500 daPa.
-strata ciśnienia w inst. kotłowni	200 daPa.
Razem	$1.25 \cdot 1500 = 1875 \text{ daPa} \sim 1,9 \text{ m.sł.w}$

Dobrano pompę firmy Leszczyńskiej Fabryki Pomp typ 50POe60 [połączenie kołnierzowe], wydajność 10000 dm³/h , wysokość podnoszenia do 3,0 m.sł.w silnik 1 x 230 V N - 1970 W .

Dobór pompy cyrkulacyjnej instalacji zasilającej nagrzewnice wentylacyjne

Obliczenie wydajności pompy

$$L = \frac{1,15 \cdot Q_w}{c_p \times [t_z - t_p]} = \frac{1.15 \cdot 120000}{1.163 \times [80 - 65]} = 7911 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Obliczeniowa wysokość podnoszenia

- straty ciśnienia w instalacji	600 daPa.
- strata ciśnienia w kotle	500 „
- „ „ w inst. kotłowni	200 „
Razem	$1.25 \cdot 1300 = 1625 \text{ daPa} \sim 1,7 \text{ m.sł.w}$

Dobrano pompę firmy Leszczyńskiej Fabryki Pomp typ 50POe60 [połączenie kołnierzowe], wydajność 8000 dm³/h , wysokość podnoszenia do 3,0 m.sł.w silnik 1 x 230 V N – 1970 W .

13. Obliczenie instalacji do podgrzewania użytkowej ciepłej wody

Założenia do obliczeń

- jednostkowe dobowe zużycie c.w. w budynku	qcm - 40 dm ³ /osobę na dobę
- liczba użytkowników	Um - 20+15 = 35
- normatywna temperatura ciepłej wody	tcw - + 45 °C
- temperatura zimnej wody	tzw - + 10 °C
- liczba godz. użytkowania instalacji c.w.	t - 8 h/dobę

Obliczenie maksymalnej poboru ciepłej wody [wg pkt. 3.2.1. PN - 92/B – 01706]

$$q_{dor} = U_m \cdot q_{cm} = 35 \cdot 40 = 1400 \text{ dm}^3/\text{d}$$

$$q_{hor} = q_{dor} : t = 7800 / 18 = 350 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$Q_{cwmax} = 350 \cdot 1.163 \cdot [45 - 5] = 16280 \text{ W}$$

$$q_{n_n} = 0,15 \text{ l/s} \text{ normatywny wypływ ciepłej wody z baterii natryskowej [szt 6]}$$

$$q_{n_u} = 0,07 \text{ l/s} \text{ normatywny wypływ ciepłej wody z baterii umywalkowej}$$

$$\text{zlewozmywakowej [szt 16]}$$

Obliczenie maksymalnej 10 min. poboru ciepłej wody

Wg projektu technologia - $788 \text{ dm}^3/\text{dobę} = 788$ na godz. $788 / 8 = 98,5$, $V_{10min} = 17 \text{ dm}^3/10 \text{ min}$
[wg tab 1 i tab 2 1. PN - 92/B - 01706]

$$\text{- natryski} \quad - 6 \cdot 0,15 \cdot 600 = 540 \text{ dm}^3/10 \text{ min}$$

$$\text{- umywalki} \quad - 16 \cdot 0,07 \cdot 300 = 336 \text{ dm}^3/10 \text{ min}$$

$$\text{Razem } V_{10min} = 876 + 17 = 893 \text{ dm}^3/10 \text{ min} \quad \Sigma q_n = 1,48 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przepływ obliczeniowy w okresie 10 min z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności

$$\text{wg PN -92/B-01706} \quad q = 0,60 \text{ dm}^3/\text{s} \sim V_{10} = 360 \text{ dm}^3/10 \text{ min}$$

Dobór podgrzewacza [zasobnika] ciepłej wody

Dobrano pojemnościowy podgrzewacz [zasobnik] ciepłej wody np. de Dietrich; typ B 300-2, z wbudowaną grzałką elektryczną mocy 4,5 kW [wyposażenie dodatkowe EC-10 89627004], pojemność 300 dm^3 : wydajność ciągła przy temperaturze wody grzejnej $+ 80^\circ\text{C}$ - $1245 \text{ dm}^3/\text{h}$; wydajność początkowa $480 \text{ dm}^3/10\text{min}$. Wymiary średnica 601 mm, wysokość 1814 mm, masa 116 kG. Pobór ciepła . Natężenie przepływu do węzownicy $3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ Strata ciśnienia 142 mbara

Pompa ładująca podgrzewacz ciepłej wody

wydajność $3000 \text{ dm}^3/\text{h}$

$$\text{wysokość podnoszenia} \quad [142 + 600] \cdot 1,15 = 853 \text{ mbara}$$

Dobrano pompę firmy LFP typ 32Por80C średnicy 32 mm [połączenie mufowe] Wydajność $3000 \text{ dm}^3/\text{h}$; wysokość podnoszenia 3,0 mślw. Silnik 1 x 230 N -210 W

Pompa cyrkulacyjna instalacji ciepłej wody

Objętość wody cyrkulacyjnej wg wzoru w PN-92/B - 01706.

$$q_{mc} = \frac{0.1 \cdot Q_{cwmax} \cdot 3.6}{t_p \cdot 1.163}, \quad \frac{0.01 \cdot 58700 \cdot 3.6}{5 \cdot 1.163} = 423 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Liczba pionów cyrkulacji ciepłej wody 6 szt dn. 15 mm. Wg pkt 3.1.6. PN - 92 / B - 01706 prędkość przepływu wody w przewodzie cyrkulacyjnym nie może być mniejsza

od $v=0.20 \text{ m/s}$. Spełnienie tego warunku wymaga zapewnienie przepływu w przewodzie cyrkulacji cw DN. 15 mm w ilości $q = 90 \text{ dm}^3/\text{h}$. Minimalny przepływ

$$q_{mc} = 6 \text{ pionów} \cdot 90 = 540 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę [spełniającą warunek maksymalnego niezbędnego przepływu wody cyrkulacyjne] firmy LFP typ 15PWr 13C średnicy 15 mm [połączenie mufowe] Wydajność 600 l/h ; wysokość

podnoszenia 0,5 mślw. Silnik 1 x 220 N - 25 W

Zawór bezpieczeństwa podgrzewacza c.w

Średnicę zaworu obliczono w oparciu o PN - 82 / M -74101

$$q_m = 1414.5 * [p_1 - p_2] * g \quad \text{kg/m}^2\text{s}$$

- maksymalne ciśnienie dopuszczalne w instalacji $p_1 - 0.6 \text{ MPa}$, $p_0 - 0$, $g - 978 \text{ kg/m}^2$

$$q_m = 1414.5 * 0.6 * 978 = 34265$$

$$G = \frac{Q_{\text{cwmax.}}}{1.163 * [t_c - t_z]} = \frac{58700}{1.163 * [45 - 10]} = 1440 \text{ kG/h} = 0.40 \text{ kG/s}$$

$$F = \frac{0.40}{34265 * 0.9 * 0.23} = 0.000056 \text{ m}^2 \quad 5.6 \text{ mm}^2$$

$$d = \frac{4 * 5.6}{3.14} = 2.8 \text{ mm}$$

Przyjęto membranowy pełnoskokowy zawór bezpieczeństwa typ SVH DN. 20 mm

Przyjęto przeponowe zamknięte naczynie zbiorcze poj 12 dm³ REFLEX typ D18 $p = 11.0 \text{ bara}$ [dopuszczone dla wody użytkowej]. Wymiary średnica 280 mm, wysokość 368 mm masa 7,5 kG, króciec rury $\frac{3}{4}$ „

Białystok dnia 16 czerwca 2008

14. Zestawienie elementów kotłowni

Oznaczenia na rysunkach	OPIS I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA
	INSTALACJA KOTŁÓW
K1; K2 2 kpl	Automatyczny, ekologiczny kocioł wodny np. „ STALMARK „ o mocy cieplnej 150 KW. Kocioł przystosowany do spalania mialu węglowego i eko-groszku, z możliwością spalania 15% trocin.. Sprawność 89,2 % Wymiary: szerokość 990, długość 1680, wysokość 1720 mm masa 1670 kG. Zasobnik paliwa [zasyp od góry], pojemność 400 kG, wyposażony w podajnik tłokowy (szufladkowy), podający w porcje paliwa jaka jest potrzebna do utrzymania żądanej temperatury. Wymiary: szerokość 990, długość 870, wysokość 1720 mm
RKZ	Rozdzielacz kotłowy Ø 150 mm L = 3,0 m - zasilanie
RKP	Rozdzielacz kotłowy Ø 150 mm L = 3,0 m - powrót
ONW	Otwarte naczynie zbiorcze [wg tab 1-3 PN - 91/B – 02413]: pojemność całkowita 100 dm ³ Wymiary 500 x 500 wysokość - 550 mm , masa 27,5 kG
RB	Rury bezpieczeństwa łączące każdy kocioł o mocy 150 kW z górną płaszczyzną naczynia zbiorczego [tab 2 PN - 91/B – 02413] - średnica nominalna - 50 mm, średnica wewnętrzna 53 mm. Rura sygnalizacyjna z zaworem odcinającym i hydrometrem - RS łączące dolną część naczynia zbiorczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 15 mm. Rura odpowietrzająca - RO w górnej pokrycie naczynia zbiorczego - średnica nominalna - 65 mm
RW	Rura zbiorcza - łączące rozdzielacz wody powrotnej przy kotłach o łącznej mocy 300 kW z dolną płaszczyzną naczynia zbiorczego [tab 2 PN - 91/B – 02413] - średnica nominalna - 40 mm, średnica wewnętrzna 41,8mm.
RP	Rura przelewowa łączące górną część naczynia zbiorczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 40 mm,
RS	Rura sygnalizacyjna z zaworem odcinającym i hydrometrem łączące dolną część naczynia zbiorczego ze zlewem w kotłowni - średnica nominalna - 15 mm
Ro	Rura odpowietrzająca w górnej pokrycie naczynia zbiorczego - średnica nominalna - 65 mm
ZB1 2 szt	Zawór bezpieczeństwa dn 32 mm firmy INTAMES. Nastawa zaworu na ciśnienie 1.5 bara [0.15 MPa]
Zo1 4 szt	Przepustnica kołnierzowa lub mufowy zawór kulowy Ø 65
Zo 8 szt	Zawór odcinający kulowy Ø 32
Zz 3 szt	Zawór zwrotny kulowy Ø 32
Zk 2szt	Zawór odcinający kołnierzowy Ø 100
Zzk 2szt	Zawór zwrotny kołnierzowy Ø 100
Fs1	Filtr siatkowy, kołnierzowy Ø 100
Wzw	Wodomierz na zimną wodę sprzężony typ C300 Dn 100/20, firmy Powogaz
	INSTALACJA ROZDZIELACZY
Rz	Rozdzielacz z rury stalowej Ø 150 mm L = 2,0 m - zasilanie
RP	Rozdzielacz z rury stalowej Ø 150 mm L = 1,2 m - powrót
PŁ	Pompa ładująca podgrzewacz ciepłej wody np. : firmy Leszczyńskiej Fabryki Pomp LFP typ 32Por80C średnicy 32 mm [połączenie mufowe] Wydajność 3000 dm ³ /h; wysokość podnoszenia 3,0 mśłw. Silnik 1 x 230 N -210 W
PCO	Pompa cyrkulacyjna instalacji centralnego ogrzewania np.: firmy LFP typ 50POe60 [połączenie kołnierzowe], wydajność 10000 dm ³ /h , wysokość podnoszenia do 3,0 m.sł.w silnik 1 x 230 V N - 1970 W
Pc	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody, firmy LFP typ 15PWr 13C średnicy 15 mm [połączenie mufowe] Wydajność 600 l/h; wysokość podnoszenia 0,5 mśłw. Silnik 1 x 220 N - 25 W.
Pw	Pompa cyrkulacyjnej instalacji zasilająca nagrzewnice wentylacyjne, firmy Leszczyńskiej Fabryki Pomp typ 50POe60 [połączenie kołnierzowe], wydajność 8000 dm ³ /h , wysokość podnoszenia do 3,0 m.sł.w silnik 1 x 230 V N – 1970 W.
Pct	Pompa ciepła technologicznego

ZM	Kołnierzowy zawór trójdrogowy np.: firmy HONEYWELL typ DR 50GLFA średnicy 50 mm kvs = 40 . Siłownik firmy HONEYWELL typ - VMM20 [220 V]
Zo2 2 szt	Przepustnica kołnierzowa Ø80
FS	Filtr siatkowy kołnierzowy średnicy 80 mm
Os	Osadnik inercyjny stalowy średnicy króćców 80 mm
O	Automatyczne odpowietrzniki pływakowe Ø 15 mm
Oznaczenia na rysunkach	OPIS I CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA
AP	Regulator pogodowy sterujący układem centralnego ogrzewania [siłownik zaworu trójdrogowego] i układem ładującym wymiennik ciepłej wody [pompa ładująca PŁ]. Regulator np.: firmy HONEYWELL typu SDC-7-21E-SWS-12, czujniki temperatury zewnętrzny – AS20 ; czujnik temperatury instalacji c.o [po zmieszaniu] - VE20A, z kotła - VF2; czujnik temperatury ciepłej wody – KTV20 ;
M	Manometr tarczowy średn. 160 mm zakres 0-0,6 bara
T	Termometr techniczny zakres 0-100°C
INSTALACJA CIEPŁEJ WODY	
CW	Pojemnościowy podgrzewacz [zasobnik] ciepłej wody np. de Dietrich; typ B 300-2, z wbudowaną grzałką elektryczną mocy 4,5 kW [wyposażenie dodatkowe EC-10 89627004], pojemność 300 dm ³ : wydajność ciągła przy temperaturze wody grzejnej +80 °C - 1245 dm ³ /h; wydajność początkowa 480 dm ³ /10min. Wymiary średnica 601 mm, wysokość 1814 mm, masa 116 kG. Natężenie przepływu do węzownicy 3,0 m ³ /h Strata ciśnienia 142 mbara
ZNW	Zamknięte naczynie wzbiorcze pojemności 12 dm ³ np. firmy REFLEX typ D-12
ZB2	Membranowy pełnoskokowy zawór bezpieczeństwa typ SVH DN. 20 mm
Pc	Pompa cyrkulacyjna ciepłej wody firmy LFP typ 15PWr 13C średnicy 15 mm [połączenie mufowe] Wydajność 600 l/h; wysokość podnoszenia 0,5 mśw. Silnik 1 x 220 N - 25 W
Z2- 2 szt	Zawór kulowy, odcinający Ø 15
Zo4-5szt	Zawór kulowy, odcinający Ø 15
Zo5-3szt	Zawór kulowy, odcinający Ø 15
Zz3-2szt	Zawór kulowy, zwrotny Ø 32
Zz4-1szt	Zawór kulowy, zwrotny Ø 40
Zz5-1szt	Zawór kulowy, zwrotny Ø 50
UKŁAD ODPROWADZENIA SPALINY	
1 szt 2	Wbudowany komin ceramiczny murowany 270x400 mm H = 11,0 m
2 szt 2	Wyczystka przewodu kominowego [szczelna] o wymiarach 270x270 mm
3	Czopuch stalowy średnicy 300 mm [spaliny z kotła K1] zaizolowany wełną mineralną grub. 5 cm pod płaszczem cementowym L = 2,20 m
4	Czopuch stalowy średnicy 300 mm [spaliny z kotła K2] zaizolowany jak wyżej L = 1,60m
5	Czopuch stalowy 300x500 mm [spaliny z kotła K1] z wyczystką 400x400 mm L = 8,0 zaizolowany jak wyżej
6	Czopuch stalowy 300x450 mm [spaliny z kotła K2] z wyczystką 400x400 mm L = 5,2 zaizolowany jak wyżej.
6a	Wejście czopucha do komina o wymiarze 250x550 mm o długości 450mm [spaliny z kotła K2]
WENTYKACJA NAWIEWNO WYWIEWNA	
7	Murowany przewód wentylacji wywiewnej wyprowadzony ponad dach 140x270 mm
8	Przewód wentylacyjny z blachy ocynkowanej 140x270 L = 3,0
9	Wentylacja nawiewna w składzie: przewód wentylacyjny z blachy ocynkowanej [zetowy] 800x250 L = Wlot do kotłowni 300 mm nad posadką - ramka z siatką , czerpnia żaluzjowa 1,50 m nad poziomem terenu.
INNE ELEMENTY KOTŁOWNI	
10	Studnia schładzająca średnicy 800 mm wysokości 1000 mm Pompą elektryczną do przepompowania wody do instalacji kanalizacyjnej
11	Pomost stalowy wraz z schodami, z blachy ryflowanej, z poręczami, służący do transportu opału do zasobników kotłów. Pokrywy zamykające zasobniki - szczelne. Wedł og projektu

	konstrukcyjnego.
12	Przyścienny żurawik z napędem elektrycznym o nośności 50 kG

UWAGA: Podane w ZESTAWIENIU nazwy firm i typy urządzeń są przykładowe. Zamontowania urządzeń innego typu jest możliwe pod warunkiem, że zamienne urządzenia jest równoważnych parametrach technicznych i eksploatacyjnych