

PROJEKT BUDOWLANY REMONTU KOTŁOWNI GAZOWEJ

CPV 4533110-0

OBIEKT :
ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 2
05-500 PIASECZNO, AL.BRZÓZ 26

INWESTOR :
POWIAT PIASECZYŃSKI- ZESPÓŁ SZKÓŁ NR 2
05-500 PIASECZNO, AL.BRZÓZ 26

PROJEKTOWAŁA
mgr inż. Małgorzata Świtkiewicz
upr. bud. nr. GP-III-7342/8/93

SPRAWDZIŁ:
mgr inż. Marek Lis
upr. bud. nr. UAN-II-K-8386/RA/114/84

PAŹDZIERNIK – 2006 R.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 - Prawa Budowlanego (Dz. U. 207/2003 poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczamy jako projektant / sprawdzający , że projekt budowlany obiektu:

„Remont kotłowni gazowej w Zespole Szkół nr 2 w Piasecznie przy Alei Brzóz 26”

dla Inwestora : **Powiat Piaseczyński - Zespół Szkół nr 2**

05-500 Piaseczno Alei Brzóz 26

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT INST. SANITARNYCH:

mgr inż. Małgorzata Świtkiewicz
upr. bud. nr GP-III-7342/8/93

SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNYCH:

mgr inż. Marek Lis
upr. bud. nr UAN-II-K-8386/114/84

PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH

techn. elektr. Krzysztof Krawczyk
upr. bud. nr GP-III-7342/10/93

SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH:

mgr inż. Artur Metlerski
upr. bud. nr GP-III-7342/73/91

SPIS TREŚCI
PROJEKTU BUDOWLANEGO
remontu kotłowni gazowej
w Zespole Szkół nr 2
przy Alei Brzóz 26 w Piasecznie

Projekt zawiera :

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Bezpieczeństwo pożarowe
4. Opis instalacji technologicznej kotłowni gazowej
5. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin
6. Odprowadzenie ścieków z pomieszczenia kotłowni
7. Obsługa kotłowni
8. Wymagania BHP i sanitarne
9. Wytyczne wod - kan
10. Wytyczne elektryczne
11. Wytyczne budowlane
12. Uwagi końcowe
13. Specyfikacja podstawowych elementów kotłowni gazowej

II. OBLICZENIA

Instalacja technologiczna kotłowni gazowej

III. RYSUNKI

- | | |
|---|------------|
| 1. Schemat technologiczny kotłowni | rys. nr 1S |
| 2. Rzut kotłowni | rys. nr 2S |
| 3. Przekroje A-A, B-B, C-C | rys. nr 3S |
| 4. Instalacje elektryczne w kotłowni | rys. nr 1E |
| 5. Schemat zasilania w kotłowni | rys. nr 2E |
| 6. Schemat sygnalizacji stanu wody w kotłowni | rys. nr 3E |

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu kotłowni gazowej w Zespole Szkół nr 2 w Piasecznie przy Alei Brzóz 26.

Zakres opracowania obejmuje zmianę instalacji technologicznej polegającą na dostosowaniu jej do obowiązujących przepisów .

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano w oparciu o:

- a) umowę z Inwestorem - Powiat Piaseczyński Zespół Szkół nr 2
- b) inwentaryzację do celów projektowych
- c) obowiązujące przepisy i normy

3. Bezpieczeństwo pożarowe

Kotłownia zlokalizowana jest na poziomie niskiego parteru . Przygotowuje ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania. Pomieszczenie kotłowni stanowi wydzieloną strefę pożarową. Przegrody budowlane - ściany i stropy spełniają wymagania odporności ogniowej dla przegród oddzielenia pożarowego wg rozporządzenia, o którym mowa w punkcie 1.3 instrukcji nr 221 oraz PN-B02851 – 1:1997, tj.: REI 60 dla ścian i stropów w kotłowni.

Powierzchnia podłogi w pomieszczeniu kotłowni liczona w świetle ścian wynosi $P = 19,28 \text{ m}^2$, minimalna powierzchnia przeszklenia, stanowiąca 1/15 powierzchni podłogi jest spełniona - wynosi $1,29 \text{ m}^2$.

Pomieszczenie kotłowni wyposażać dodatkowo w koce gaśnicze i gaśnice proszkowe. Umieścić je należy w pobliżu wyjścia.

4. Opis instalacji technologicznej kotłowni gazowej

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku Zespołu Szkół wynosi 170 kW. Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła pracuje wysokosprawny, niskotemperaturowy, żeliwny kocioł grzewczy firmy BUDERUS z palnikiem nadciśnieniowym o mocy 170 kW opalany gazem ziemnym GZ 50. Docelowo po rozbudowie szkoły I kotłowni zapotrzebowanie na ciepło wzrośnie do 230 kW.

Automatyka regulacyjna kotła Ecomatic – sterownik HS 4311 pozwala na płynną regulację temperatury w zależności od potrzeb.

Zabezpieczenie układu grzewczego stanowi naczynie wzbiorcze zamknięte Flexcon C 200/1,5 f-my Flamco, membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 f-my SYR, zabezpieczenie stanu wody w instalacji typ 933.2 f-my SYR.

Obieg czynnika grzewczego zapewniają dwie pompy obiegowe:

1 –pompa typ USP 40-60 GRUNDFOS wspólna dla 3 obiegów starej części szkoły

2 – pompa typ UPE 40-80 F jednofazowa dla dobudowanego później zespołu sportowego

Na zasilaniu między kotłem i głównymi rozdzielaczami przed zaworem trójdrogowym zamontować należy filtr o średnicy dn 65 mm.

Do regulacji obwodu grzewczego i palnika zastosowano system regulacji Ecomatic 4000. Regulacja obwodów grzewczych odbywa się przy pomocy zaworów trójdrogowych regulacyjnych firmy HONEYWELL. typ DR 50 i 32 FLA z napędem VMM 20

Na powrocie z instalacji zaprojektowano separator zanieczyszczeń SIPROVENT Dirt DN 080/100 firmy Spirotech b. v Heimont - Holandia.

Rurociągi w kotłowni wykonać z rur czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Rury należy oczyścić z rdzy, do II stopnia czystości zgodnie z BN-66/8973-01, oraz malować farbą ftalową miniową przeciwrzdewną zgodnie z instrukcją KOR-3 A, następnie malować farbą wierzchnią. Poziomy izolować termicznie otulinami polietylenowymi f-my TERMAFLEX grub.30 mm. Rurociągi wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint wg PN-80/H-74200 oraz TWT-2.

Jako armaturę odcinającą c.o. zaprojektowano zawory kulowe o połączeniach gwintowanych lub kołnierzych, na ciśnienie $p = 0,6$ MPa i temp. do 130°C .

Jako armaturę odcinającą z.w. zaprojektowano zawory kulowe o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie $p = 1,6$ MPa i temp. do 100°C .

Pozostałą armaturę stanowią: odpowietrzniki automatyczne, separator powietrza i zanieczyszczeń i kurki spustowe.

Armaturę odcinającą, regulacyjno – pomiarową i zabezpieczającą montować na przewodach na wysokości umożliwiającej jej obsługę z poziomu podłogi.

Do rozdziału czynnika na główne obiegi grzewcze zaprojektowano rozdzielacze: zasilający i powrotny o średnicy DN 200 mm, długości 1,20 m, oraz rozdzielacze DN 150 mm, długości 1,20 m obsługujące rozdział czynnika grzewczego na 3 gałęzie grzewcze starej części szkoły. Montować je równolegle na wysokości ok. 0,60 m od podłogi.

Rozdzielacze wyposażać w armaturę odcinającą oraz zespół manometrów i termometrów. Zawory odcinające zamontować na każdym wyjściu z rozdzielaczy oraz wejściu przewodu obiegu kotłowego.

Dla umożliwienia spustu wody z poszczególnych gałęzi instalacji, należy przed zaworami zaporowymi przy rozdzielaczach od strony instalacji wyprowadzić przewody spustowe, uzbrojone w armaturę odcinającą.

Jakość wody do napełniania obiegów kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych musi spełniać wymagania Pn-85/C-04601. Jakość wody kotłowej, która jest jednocześnie wodą instalacyjną musi spełniać wymagania PN-93/C-04601 dlatego uzupełnianie wody instalacyjnej odbywać się powinno przez zmiękczacze np. typ TW seria EURO f-my TECHWATER. Doprowadzenie wody do zmiękczacza z instalacji wodnej.

5. Wentylacja kotłowni i odprowadzenie spalin

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni będzie się odbywał za pomocą kratki wentylacyjnej o wymiarach 40 cm x 30 cm umieszczonej ok. 30 cm nad podłogą kotłowni w kanale Z.

Otwór czerpalny kanału nawiewnego powinien znajdować się na zewnątrz budynku, przy zachowaniu odległości 0,50 m od otworów do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi lub zagrożonych pożarem (wykorzystać istniejącą lokalizację kanału nawiewnego do kotłowni).

Do wentylacji wywiewnej wykorzystać istniejącą wentylację wywiewną grawitacyjną.

Spaliny z kotła odprowadzane istniejącym kominem ze stali nierdzewnej.

Średnica wewnętrzna komina ϕ 180 mm, całkowita wysokość 9,0 m.

Przewody spalinowe i wentylacji wywiewnej dla pomieszczenia kotłowni należy sprawdzić pod względem ich drożności i potwierdzić protokołem kominiarskim.

6. Odprowadzenie ścieków w pom. kotłowni

Ścieki technologiczne z kotłowni odprowadzać do istniejącej betonowej studni schładzającej, a następnie poprzez pompę zanurzeniową do wody brudnej f-my GRUNDFOS, usytuowaną w studzience do instalacji kanalizacji sanitarnej.

7. Obsługa kotłowni.

Kotłownia pracować będzie w pełnej automatyce i nie wymaga stałej obsługi. Jednak wymagana jest obsługa obchodowa. Może tego dokonywać przeszkolony pracownik posiadający uprawnienia do zajmowania się eksploatacją urządzeń instalacji D i E w zakresie obsługi, eksploatacji napraw kontrolno-pomiarowych i montażowych dla urządzeń zużywających ciepło na paliwa stałe i płynne oraz przetwarzające i przesyłające ciepło .

Szczegółowe czynności związane z obsługą kotłowni i dozorem kotłów oraz instalacji paliwowej powinna zawierać instrukcja obsługi kotłowni wykonana w oparciu o projekt oraz dokumentację techniczno – ruchową urządzeń dostarczoną przez producentów urządzeń.

Na zewnątrz kotłowni znajdować się będzie sygnalizacja świetlna oraz wyłącznik główny zasilania elektrycznego.

8. Wymagania BHP i sanitarne

Cała instalacja kotłowni jest zaprojektowana zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, dotyczącymi:

- zabezpieczenia obiegu kotłowego
- wysokości i szerokości przejść oraz dostępu do armatury i urządzeń
- drzwi do kotłowni posiadają minimalną szerokość 0,90 m, muszą posiadać konstrukcję niepalną, otwierać się na zewnątrz pomieszczenia, być bezzamkowe oraz łatwe do otwarcia
- wentylacji grawitacyjnej nawiewno – wywiewnej
- izolacji gorących przewodów wodnych i spalinowych
- oświetlenia (pomieszczenie kotłowni posiada otwory okienne o wymaganej powierzchni w stosunku do pow. podłogi)

9. Wytyczne wod - kan

• W pomieszczeniu kotłowni znajduje się istniejąca betonowa studzienka schładzająca głębokości 1,0 m. Wyposażyć ją w pompę AP 12.40.08 f-my Grundfos z automatyką i osprzętem, do przepompowywania do kanalizacji sanitarnej ochłodzonej wody spuszczonej ze zładu instalacji c. o. Włączenie do istniejącej kanalizacji prowadzonej nad posadzką w pobliżu studzienki.

• Wykonać odprowadzenie wód upustowych do studzienki schładzającej poprzez wykonane nadposadzkowo korytko kanalizacyjne.

• Doprowadzić z istniejącej w kotłowni instalacji wodę do stacji uzdatniania, uzupełniania wody w instalacji c. o.

• Stację uzdatniania wody wyposażyć w wodomierz, aby możliwe było określenie faktycznego zużycia wody dla uzupełniania zładu instalacji.

10. Wytyczne elektryczne

10.1. Awaryjny wyłącznik prądu.

Na zasilaczu obok wejścia do kotłowni należy zabudować awaryjny wyłącznik prądu "AWP", w postaci rozłącznika FR103-25, umieszczonego w obudowie n/t 95PPXA40NT ze zbijalną szybka z napisem oznaczeniowym.

10.2. Instalacje w kotłowni

Dla potrzeb projektowanej instalacji elektrycznej w kotłowni przewidziano rozbudowę istniejącej rozdzielniczy „RK” o skrzynkę RN 1x12, IP55.

Instalacje w kotłowni układać w listwie instalacyjnej LN 50x20.1na tynku.

Instalacja 230VAC obejmuje zasilanie z rozdzielni "RK" następujących odbiorów:

- pompa obiegowa UPE 40-80F – przewodem YLYzo 3x1,5,
- gniazdo 2P+ PE, 16 A, 250 V, IP44 dla pompy ścieków AP 12.40.08 A1– przewodem YDYzo 3x2,5,
- gniazdo 2P+ PE, 16 A, 250 V, IP44 dla zmiękczacza TW-08-CH – przewodem YDYzo 3x2,5,

- zabezpieczenie stanu wody WSB – przewodem OMY 3x1,
- sygnalizator stanu wody SL-31 – przewodem OMY 3x1,

Instalacja 230VAC obejmuje zasilanie ze sterownika kotła „SK” następujących odbiorów:
sterowanie pompa obiegowa UPE 40-80F – przewodem LIYCY-P 2x2x0,5,
siłownik VMM20/1 zaworu trójdrogowego– przewodem OMY4x1,0,
siłownik VMM20/2 zaworu trójdrogowego– przewodem OMY4x1,0,

Instalacja 24VDC obejmuje wykonanie obwodów:

- z centralki detekcji gazu MD-2.ZA sterowania odcięciem zasilania w rozdzielni "RK" – przewodem OMY 3x1,
- z rozdzielni "RK" zasilania sygnalizatora stanu wody SL-31 - przewodem OMY 3x1,
- do czujników temperatury CT1 i CT2 z wyposażenia dodatkowego kotła - przewodami LIYCY-P 2x2x0,5,

10.3. Instalacja przeciwporażeniowa i wyrównawcza.

Zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC 60364-4-41/2000 dodatkową ochroną przy uszkodzeniu jest samoczynne wyłączenie zasilania oraz wykonanie połączeń wyrównawczych.

W istn. rozdzielniczy RK instalacja jest prowadzona jako trzyprzewodowa i pięcioprzewodowa 3L+N+PE a punkt PE jest uziemiony.

Samoczynne wyłączenie zasilania zapewniają wyłączniki nadprądowe typu S 300 i różnicowo-prądowe typu NFI o prądzie różnicowym 30 mA.

W kotłowni należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łącząc wszystkie metalowe części projektowanych urządzeń elektrycznych i bolce ochronne gniazd wtyczkowych za pomocą przewodów wyrównawczych

DYżo 2,5 mm² z szyną wyrównawczą miejscową.

11. .Wytyczne budowlane

W związku z przeprowadzonym remontem w ramach prac budowlanych wykonać:

- przecierkę tynków sufitu kotłowni
- malowanie sufitu 2 razy
- przecierkę tynków ścian od wysokości 2,0 m
- dwukrotne malowanie pow. j.w.
- uzupełnić uszkodzone płytki ceramiczne na ścianach do wys. 2,0 m i posadzce

12. Uwagi końcowe

Usytuowanie poszczególnych urządzeń oraz układy połączeń wykonać zgodnie z częścią graficzną opracowania. W miejscach przejść rurociągi prowadzić na wysokości min. 2,0 m od podłogi do spodu izolacji. Przejścia rurociągów przez ściany wykonać w tulejach ochronnych. Wszystkie odwodnienia sprowadzić do studzienki schładzającej.

Kotłownia powinna być wyposażona w detektor awaryjnego wypływu gazu powodujący samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem zaworu elektromagnetycznego.

W pomieszczeniu kotłowni należy wywiesić schemat technologiczny kotłowni ze szczegółową instrukcją obsługi. Oznaczenia urządzeń kotłowych muszą być zgodne ze schematem.

Należy oznaczyć przewody zasilające i powrotne.

13. Specyfikacja podstawowych elementów kotłowni gazowej

- | | |
|--|----------|
| 1- Kocioł c.o. typ G -315 o mocy, Q = 170 kW f-my Buderus (istn.) | - kpl. 1 |
| 2- Palnik gazowy Giersch dwustopniowy o mocy 40-230 kW (istn.) | - kpl. 1 |

3- Regulator pogodowy ze sterownikiem obwodu co Ecomatik 4000, sterownik HS 4311(istn.)	- kpl. 1
4- Separator zanieczyszczeń typ Spirovent Dirt DN 080/100 mm f-my Spirotech (proj.)	- kpl. 1
5 - Naczynie wzbiorcze zamknięte przeponowe Flexcon C 200/1,5t f-my Flamco (istn.)	- kpl. 1
6 - Zabezpieczenie stanu wody w instalacji c.o. typ 933.2 f-my Syr (proj.)	- kpl. 1
7 - Zawór bezpieczeństwa typ 1915 1", p = 3 bary f-my Syr (proj.)	- kpl. 1
8 - Zawór trójdrogowy mieszający typ DRG 50 G FLA DN 0 kv= 40 z siłownikiem typ VMM20 f-my Honeywell (istn.)	- kpl. 1
8a - Zawór trójdrogowy mieszający typ DRG 32 G FLA DN 32 kv= 16 z siłownikiem typ VMM20 f-my Honeywell (proj.)	- kpl. 1
9 – Pompa obiegowa co typ UPS 40-60 trójfazowa pracująca na III stopniu f –my Grundfos (istn.)	- kpl. 1
10- Pompa obiegowa typ UPE 40-80 jednofazowa f –my Grundfos (istn.)	- kpl. 1
11-Kolektor zasilający DN 200 mm , L= 1,20m (proj.)	-szt. 1
12- Kolektor powrotny DN 200 mm , L= 1,20 m (proj.)	-szt. 1
13-Kolektor zasilający DN 150 mm , L= 1,20m (proj.)	-szt. 1
14- Kolektor powrotny DN 150 mm , L= 1,20 m (proj.)	-szt. 1
15- Zawór kulowy odcinający DN 80 mm (proj.)	-szt. 3
16- Zawór kulowy odcinający DN 65 mm (proj.)	- szt 12
17- Zawór zwrotny DN 65 mm (proj.)	- szt. 2
18 - Automatyczna stacja zmiękczenia wody w obudowie kompaktowej TW-08-CH seria EURO f-my Techwater (proj.)	-szt. 1
19- Filtr narurowy Dn 25 mm f-my Techwater (proj.)	-szt. 1
20 - Wodomierz wody zimnej typ JS 1,5 f-my Metron (proj.)	- szt. 1
21 – Zawór kulowy gwintowany DN 25 mm (proj.)	- szt. 6
22 – Zawór kulowy gwintowany ze złączką do węża DN 25 (proj.)	- szt. 4
23 – Zawór zwrotny antyskażeniowy (proj.)	-szt. 1
24. – Zawór spustowy ze złączką do węża (proj.)	- szt.4
25 – Manometr Syr 1-5 bar (proj.)	-szt. 11
26 – Termometr tarczowy 0-120°C (proj.)	-szt. 14
27 – Odpowietrznik automatyczny (proj.)	- szt. 10
28 - Pompa wody brudnej typ AP 12.40.08 f-my Grundfos z automatyką i osprzętem (proj.)	- kpl. 1
29 - Zawór do uzupełniania wody instalacyjnej typ BA 6628 f-my Syr (proj.)	- kpl. 1
30 - Komin stalowy, kompletny DN 180mm(istn.)	- kpl. 1
31 - Kanał nawiewny stalowy "Z-owy" 400x300mm, m ² 5,0 (proj.)	- kpl. 1
32 - Kanał wentylacyjny wywiewny z kratką 30x30 cm (istn.)	- kpl. 1

II. OBLICZENIA

1. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania i dobór urządzeń grzewczych

Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. wynosi $Q_{c.o.} = 170\ 000\ W$

Docelowo $Q_{c.o.} = 230\ 000\ W$ (w przypadku budowy budynku biblioteki)

Dla powyższej ilości ciepła pracuje 1 kocioł żeliwny Buderus typ G 315 z dwustopniowym palnikiem gazowym Giresch, o wydajności 170 kW opalany gazem ziemnym GZ 50.

Zapotrzebowanie gazu dla kotła 19,6 kg/h.

2. Dobór kanału nawiewnego dla kotłowni

-ilość powietrza nawiewanego

$$V_n = 1,6 \times 230 = 368\ m^3/h$$

$$F_n = V_n / v_h = 368/3600 \times 1,00 = 0,102\ m^2$$

Przyjęto kanał nawiewny 400 x 300 mm, typ Al, z blachy stalowej ocynkowanej, "Z"-owy, (projektowany)

3. Dobór kanału wywiewnego dla kotłowni

-ilość powietrza wywiewanego

$$V_w = 0,5 \times 230 = 115\ m^3/h$$

$$F_w = V_w / v_h = 115/3600 \times 1,00 = 0,032\ m^2$$

Przyjęto istn. kanał wentylacyjny DN 250 mm z kratką 0,3 x 0,3 m.

4. Dobór naczynia wzbiornego dla zładu c.o.

- pojemność zładu $V_o = 2500\ dm^3$

- gęstość wody dla $t_1 = 10^\circ C$ - $\gamma = 999,6\ kg/m^3$

- przyrost obj. właściwej wody przy podgrzaniu do $t_2 = 70^\circ C$ - $w = 0,0228\ dm^3/kg$

- pojemność użytkowa naczynia

$$V_n = 1,1 \times V_o \times v \times w + V_o \times E \times 10/1000$$

$$= 1,1 \times 2500 \times 999,6 \times 0,0228 \times 0,001 + 2500 \times 1,0 \times 10/1000 = 87,67\ dm^3$$

- pojemność całkowita naczynia

$$V_c = V_n \times (P_{max} + 0,10 / P_{max} - P_o)$$

$$V_c = 21,5 \times (0,25 + 0,10 / 0,25 - 0,08) = 180,50\ dm^3$$

Przyjęto (istniejące) naczynie wzbiornicze FLEXCON C 200/1,5 o poj.całk. 200 dm³, ciśnienie robocze 6 bar

- średnica rury wzbiorniczej

$$d = 0,7 \sqrt{V_c} = 0,7 \times \sqrt{180,5} = 9,4\ mm$$

Przyjęto rurę wzbiorniczą dn = 25 mm (średnica króćca zasilającego naczynie)

- ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego

$$p_o = 0,8\ bara$$

- ciśnienie początkowe napełniania inst. c.o.

$$P_p = 1,4\ bara$$

- ciśnienie pracy inst. c.o.

$$p_k = 1,7\ bara$$

- ciśnienie otwarcia zaworu bezp.

$$p_{zb} = p_o + 1,5 = 0,8 + 1,5 = 2,3\ bara$$

5. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła

$$d = 0,9 \sqrt{Q_k / (70-50)} \alpha \times \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \gamma$$

$$\alpha_c = 0,2 ; \gamma = 985\ kg/m^3 ; p_1 = 2,5 ; p_2 = 0$$

$$d = 0,9 \sqrt{230\ 000 / 20} \times 0,2 \times \sqrt{(2,5 - 0)} \times 985 = 21,2\ mm$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 ϕ 25 mm, $p_o=2,5$ bara, f-my SYR (projektowany)

6. Dobór zaworów trójdrogowych

$$K_v = Q \times w (t_z - t_p) \times 1,163 \times 1000$$

$$K_{v1} = 108000 \times 1,0359 / (70-50) \times 1,163 \times 1000 = \mathbf{4,8 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Przyjęto zawór regulacyjny DR 50 f-my HONEYWELL ($K_{vs1} = 40$)

Strata ciśnienia na zaworze $p = 1,4$ kPa. Zawór pracuje z siłownikiem VMM – 20 (istniejący).

$$K_{v2} = 62000 \times 1,0359 / (70-50) \times 1,163 \times 1000 = \mathbf{2,8 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Przyjęto zawór regulacyjny DR 32 f-my HONEYWELL ($K_{vs2} = 16$)

Strata ciśnienia na zaworze $p = 2,5$ kPa. Zawór pracuje z siłownikiem VMM – 20 (projektowany).

7. Dobór urządzenia zabezpieczającego stan wody w instalacji c.o.

Dla kotła dobrano zabezpieczenie stanu wody typ 933.2 f-my SYR.

W kotle znajduje się fabrycznie zamontowane zabezpieczenie przed spadkiem ciśnienia.

(projektowany)

8. Dobór separatora zanieczyszczeń

Dla instalacji kotłowej dobrano separator zanieczyszczeń

typ Spirovent Dirt DN 080/100 mm f-my SPIROTECH. Strata ciśnienia 0,3 kPa. (projektowany)

9. Dobór zmiękczacza wody kotłowej i armatury uzupełniającej

Dla wody uzupełniającej zład c.o. dobrano automatyczną stację zmiękczenia wody typ TW-08-CH serii EURO f-my TECHWATER o charakterystyce:

$$V_{nom} = 0,80 \text{ m}^3/\text{h}, p = 1,8 - 8 \text{ bar}, t = 1 - 38 \text{ oC.}$$

Dla pomiaru ilości wody uzupełniającej dobrano wodomierz typ JS 1,5 f-my METRON.

W celu uzupełnienia wody w instalacji c.o. dobrano zawór napełnienia typ BA 6628 f-my SYR.

(projektowany)