

Spis treści

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Opis techniczny
4. Uwagi końcowe

II. Część obliczeniowa

III. Część rysunkowa

EI/IS-1 Schemat kotłowni	-----
EI/IS-2 Rzut kotłowni - technologia	skala 1:50
EI/IS-3 Rzut kotłowni – lokalizacja urządzeń	skala 1:50
EI/IS-4 Przekrój A-A, C-C – technologia kotłowni	skala 1:50
EI/IS-5 Przekrój B-B – technologia kotłowni	skala 1:50
EI/IS-6 Izometria instalacji gazowej	skala 1:50

I Część opisowa

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- podkłady architektoniczno – budowlane
- projekt budowlany/wykonawczy wewnętrznych instalacji sanitarnych wod – kan, c.o.
- projekt budowlany zamienny technologii kotłowni
- uzgodnienia z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy odnośnie projektowania

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy technologii kotłowni gazowej dla kompleksu oświatowo-sportowo-rekreacyjnego zlokalizowanego przy ul. Słonecznej w Szczawnie Zdrój, działka nr 194/2, część działek 195 dr, 263 dr.

Zaprojektowano kotłownię wodną, niskoparametrową 70/50°C z kotłami kondensacyjnymi firmy De Dietrich typu C 330-430 o mocy znamionowej 425kW. Kotłownia wytwarzać będzie moc cieplną na pokrycie potrzeb wentylacji mechanicznej, c.o. i przygotowanie c.w.u., które przewiduje się w pojemnościowych podgrzewaczach typu B-800 firmy De Dietrich.

3. Opis techniczny

3.1. Technologia kotłowni

Projektowane pomieszczenie kotłowni zlokalizowane jest w wydzielonym pomieszczeniu znajdującym się w przyziemiu budynku basenu z wejściem bezpośrednio z zewnątrz. W pomieszczeniu przewidziano zlew ze złączką do węża i studzienkę schładzającą 600x600mm.

Kotłownia posiadać będzie oświetlenie naturalne i sztuczne. Nawiew świeżego powietrza do kotłowni zaprojektowano bezpośrednio z zewnątrz dwoma kanałami o wymiarach 0,60x0,60m, z wlotem ok. 0,5m nad terenem i wylotem 0,30m od posadzki kotłowni, obustronnie osiatkowanymi. W pierwszym etapie inwestycji wykorzystany będzie tylko jeden otwór. Drugi do czasu rozbudowy technologii kotłowni należy zaślepić. Wywiew odbywać się będzie dwoma kanałami o wymiarach 0,45x0,25m, z kratkami wlotowymi pod stropem pomieszczenia, wyprowadzonymi nad dach wg projektu architektury.

Kotłownia wytwarzać będzie niezbędną moc cieplną na potrzeby grzewcze obiektu, wentylację mechaniczną, technologię basenową oraz na przygotowanie c.w.u. W obiekcie zaprojektowano wytwarzanie czynnika grzewczego o parametrach max. 70/50°C.

Na pokrycie potrzeb cieplnych obiektu, technologii basenowej, wentylacji mechanicznej i przygotowanie c.w.u. zaprojektowano dwa kotły firmy De Dietrich typu C330 – 430ECO o mocy zainstalowanej 425kW każdy, sprawności 96% i dopuszczalnym ciśnieniu roboczym 0,7 MPa. W pierwszym etapie inwestycji przewidziano montaż jednego kotła, w wykonaniu lewostronnym. Po rozbudowie obiektu o kolejne etapy należy dostarczyć drugą jednostkę w wykonaniu prawostronnym.

Kotły te w połączeniu kaskadowym współpracować będą z pojemnościowymi zasobnikami c.w.u. typu B 800 - szt.3 firmy De Dietrich o pojemności 800l każdy, wydajności godzinowej 2260 l/h i mocy źródła 91,6kW /etap inwestycji – 2szt. zbiorników, po rozbudowie o kolejne etapy należy dostarczyć trzeci zbiornik /.

Regulację układu przewidziano automatycznie poprzez centralne regulatory zainstalowane na kotłach typu Diematic iSystem oraz szafkę sterowniczą. W regulacji przewidziano priorytet c.w.u.

Zabezpieczenie kotła i instalacji zaprojektowano wg. PN-99/B-02414 stosując przeponowe naczynie wzbiornicze firmy Reflex typu 800N z rurą wzbiorniczą Dn 25mm i zawory bezpieczeństwa SYR 1 1/2" typu 1915, $d_o = 35\text{mm}$, na ciśnienie otwarcia 4 bary zainstalowane oddzielnie na każdym z kotłów.

Instalację c.w.u. zabezpieczono zaworem bezpieczeństwa SYR typu 2115, 3/4", $d_o = 14\text{mm}$, ciśnienie otwarcia 6 bar. Dla zasobników c.w.u. dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze do wody pitnej firmy Reflex typu DT5 200.

W układzie technologicznym kotłowni zastosowano pompy obiegowe firmy Wilo:

- | | | |
|---|---|---------------------------------------|
| – na potrzeby c.w.u. | - | typu Stratos-Z 40/1-8 CAN /etap 1/ |
| – na cyrkulacji c.w.u. | - | typu Stratos-Z 25/1-8 RG /etap 1/ |
| – na obiegu c.o. – sala sportowa | - | typu Stratos 30/1-10 CAN /etap 1/ |
| – na obiegu c.o. – basen | - | typu Stratos 25/1-8 CAN /etap 2/ |
| – na obiegu c.o. – gimnazjum | - | typu Stratos 65/1-9 CAN /etap 3/ |
| – na obiegu c.t. technologii basenowej | - | typu Stratos-D 40/1-8 CAN /etap 2/ |
| – na obiegu c.t. nagrzewnic central went. | - | typu Stratos 50/1-8 CAN /etap 1/ |
| – pompa kotłowa | - | typu Stratos 65/1-12 CAN /etap 1 + 2/ |

Spaliny z kotłów odprowadzane będą poprzez wspólny komin dwuścienny ocieplony ze stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej 350mm o wys. efektywnej 13,0m oraz czopuchy ocieplone ze stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej 250mm.

Przewody technologiczne kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-74/H-74200 łączonych przez spawanie. Wszystkie rurociągi i konstrukcje wsporcze muszą być zabezpieczone antykorozyjnie.

Po pozytywnych próbach ciśnieniowych przewody technologiczne oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie i zaizolować termicznie zgodnie z Dziennikiem Ustaw 02.75.690 z dnia 15.06.2002 z późniejszymi zmianami, np. izolacją Rockwool i oznaczyć przepływające media.

Układ grzewczy napełniony winien być wodą uzdatnioną i takową też należy go uzupełniać. W tym celu przewidziano stację uzdatniania wody typu Eurosoft 77 160WZ. Na dopełnieniu zładu przewiduje się licznik wody.

Pomieszczenie kotłowni musi spełniać wymagania ochrony p.poż., a dodatkowo przy wejściu należy umieścić gaśnicę proszkową 6 kg typu GP-6x/ ABC oraz koc gaśniczy.

3.2. Instalacja gazu

Wewnętrzna instalacja gazu zaprojektowana jest z rur stalowych czarnych bez szwu, łączonych przez spawanie. Przewody prowadzone są pod stropem pomieszczeń, ze spadkiem 4‰ w kierunku odbiornika. W odległości max 0,5m przed kotłem zamontować zawór kulowy gazowy. Przy przejściu przewodem przez przegrody konstrukcyjne zastosować tuleje ochronne wypełnione elastycznym uszczelniaczem zgodnie z BN-72/8976-50.

Przewód gazowy musi być usytuowany w odległości, co najmniej 0,10m powyżej innych przewodów instalacyjnych oraz puszek instalacji elektrycznej, zaś przy skrzyżowaniu się z innymi instalacjami odległość winna wynosić min 20mm.

Instalację elektryczną zabezpieczyć przed prądami błędzącymi.

Zastosować na instalacji Aktywny System Bezpieczeństwa 1 kpl., zawór z głowicą MAG-3 zamontowany winien być w szafce gazowej. Układ współpracować winien poprzez moduł sterujący z detektorami gazu zamontowanymi pod stropem kotłowni, nad kotłami. W razie ewentualnych nieszczelności na instalacji dopływ gazu zostanie zamknięty, zaś syrena

alarmowa zainstalowana w pomieszczeniu portierni lub na zewnątrz kotłowni poinformuje o zamknięciu pracy kotłowni i przecieku gazu.

Przejścia instalacji gazowej (rury stalowe) przez przegrodę wydzielenia p.poż należy zabezpieczyć wypełnieniem masą ogniochronną uszczelniającą. **Instalacja gazu bezwzględnie musi być uziemiona.**

3.3. Wytyczne branżowe

Wytyczne elektryczne

- wykonać podłączenie kotła, pomp, armatury, automatycznego systemu bezpieczeństwa
- wykonać oświetlenie kotłowni
- zabezpieczyć instalację gazową poprzez uziemienie

Wytyczne budowlane

- przegrody budowlane winny być pomalowane farbą emulsyjną, zaś ubytki uzupełnione
- posadzkę wyprofilować w kierunku studni odwadniającej i pokryć materiałem niepylącym np. kafelkami
- wykonać studzienkę schładzającą 600x600 o głębokości 0,5m przykrytą blachą ryflowaną
- wykonać otwory nawiewne i wywiewne wg projektu technologii kotłowni
- zamontować drzwi do kotłowni spełniające wymogi p.poż.
- ściany do wysokości ~ 1,30-1,50m wskazane jest wyłożyć kafelkami
- wykonać okno doświetlające o min. powierzchni równej 1/15 powierzchni podłogi

Wytyczne instalacyjne

- przewody instalacyjne prowadzone w obrębie kotłowni muszą posiadać izolację termiczną
- przejścia instalacjami przez przegrody oddzielenia ppoż. (kotłownia) muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami ppoż. tj. zabezpieczone wg np. systemu Hilti
- wykonać zlew z odejściem do studzienki schładzającej z zaworami wody zimnej i ciepłej
- wszystkie spusty z armatury sprowadzić nad posadzkę
- zaleca się zamontowanie dodatkowego grzejnika w kotłowni
- wyposażenie kotłowni w urządzenia wykonać wg projektu technologii kotłowni

4. Uwagi końcowe

- w kotłowni przy wejściu umieścić gaśnicę proszkową 6kg typu GP-6x/ABC
- wszystkie przewody winny być uziemione tak aby nie zachodziło zjawisko iskrzenia
- montaż poszczególnych urządzeń wykonać ściśle wg niniejszego opracowania oraz DTR urządzeń
- wykonawstwo powierzyć firmom z uprawnieniami
- kotłownia podlega odbiorowi UDT
- konstrukcje budowlane oddzielające kotłownię od innych pomieszczeń winny mieć odporność ogniową REI 60
- drzwi do kotłowni powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia i być o odporności ogniowej równej co najmniej EI 30
- wykonać fundament - podlewkę pod kotły 5cm
- magnetofiltry okresowo przeczyszczać
- wykonać wentylację nawiewną i wywiewną
- pomieszczenie kotłowni wskazane jest pomalować emulsją, zaś posadzkę wykonać ze spadkiem do studzienki pokrywając ją materiałem niepalącym np. kafelkami

- czopuch wyposażyć w króciec pomiarowy
- całość prac wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych oraz przepisami BHP.

II. Część obliczeniowa

1. Zapotrzebowanie ciepła

1.1 . Wentylacja mechaniczna

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji mechanicznej obiektu przyjęto wg opracowania instalacji wentylacyjnej i wynoszą:

Etap 1 /sala sportowa/

$$Q_{\text{went.}} = 84\,600\text{W}$$

Etap 2 /basen/

$$Q_{\text{went.}} = 91\,800\text{W}$$

Etap 3 /gimnazjum/

$$Q_{\text{went.}} = 33\,000\text{W}$$

Wszystkie etapy 1÷3

$$Q_{\text{went.}} = 209\,400\text{W}$$

1.2 . Ciepło technologiczne

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby technologiczne obiektu przyjęto wg opracowania technologii basenowej i wynoszą one:

Etap 2 /basen/

$$Q_{\text{c.t.}} = 97\,000\text{W}$$

1.3 . Centralne ogrzewanie

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. obiektu przyjęto wg opracowania instalacji c.o. i wynoszą:

Etap 1 /sala sportowa/

$$Q_{\text{c.o.}} = 64\,900\text{W}$$

Etap 2 /basen/

$$Q_{\text{c.o.}} = 15\,900\text{W}$$

Etap 3 /gimnazjum/

$$Q_{\text{c.o.}} = 271\,300\text{W}$$

Wszystkie etapy 1÷3

$$Q_{\text{c.o.}} = 352\,100\text{W}$$

1.4 . Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie c.w.u. o temperaturze 55°C wynosi:

Dane wyjściowe do obliczeń:

- ilość użytkowników sumarycznie	698 osób
• osoby ćwiczące/pływające	56 + 40 osób
• osoby na widowni	300 + 40osób
• obsługa	2 osoby
• uczniowie i nauczyciele gimnazjum	260 osób
• miejsca konsumpcyjne w stołówce	49 m.k.

- ilość użytkowników I etap
 - osoby ćwiczące 356 osób
 - osoby na widowni 56 osób
 - osoby na widowni 300 osób
- ilość użytkowników II etap
 - osoby pływające 82 osoby
 - osoby na widowni 40 osób
 - obsługa 40 osób
 - obsługa 2 osoby
- ilość użytkowników III etap
 - uczniowie i nauczyciele gimnazjum 260 osób
 - miejsca konsumpcyjne w stołówce 49 m.k.
- jednostkowe zapotrzebowanie wody cieplej:
 - osoby ćwiczące/pływające 22kg/osobę
 - osoby na widowni 1,5kg/osobę
 - obsługa 22kg/osobę
 - uczniowie gimnazjum 1,5kg/osobę
 - na miejsce konsumpcyjne 100kg/m.k. · dobę
- współczynnik nierównomierności stołówek:
 - godzinowy $N_h = 3,0$

Etap 1 /sala sportowa/

$$q_{\max,h} = 300 \cdot 1,5 + 22 \cdot 56 = 1682 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\max,h} = 1682 \cdot (55-10) \cdot 1,163 = 88,0 \text{ kW}$$

Etap 2 /basen/

$$q_{\max,h} = 40 \cdot 22 + 40 \cdot 1,5 + 2 \cdot 22 = 984 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\max,h} = 984 \cdot (55-10) \cdot 1,163 = 51,5 \text{ kW}$$

Etap 3 /gimnazjum/

Stołówka:

$$q_{\text{śr},d} = 100 \cdot 49 = 4900 \text{ kg/dobę}$$

$$q_{\text{śr},h} = 4900/10 = 490 \text{ kg/h}$$

$$q_{\max,h} = 490 \cdot 3,0 = 1470 \text{ kg/h}$$

Stołówka + gimnazjum

$$q_{\max,h} = 260 \cdot 1,5 + 1470 = 1860 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\max,h} = 1860 \cdot (55-10) \cdot 1,163 = 97,3 \text{ kW}$$

Wszystkie etapy 1÷3

$$q_{\max,h} = 4526 \text{ kg/h}$$

$$Q_{\max,h} = 236,8 \text{ kW}$$

Na potrzeby obiektu dobrano 3 podgrzewacze c.w.u. o pojemności 800 l typu B800 firmy De Dietrich o max. łącznym zapotrzebowaniu mocy cieplnej 274,8kW przy

parametrach 70/50°C. Na potrzeby I etapu należy zastosować 2 podgrzewacze c.w.u. o mocy cieplnej 183,2kW. Po rozbudowie o kolejne etapy należy dostawić 3 podgrzewacz /zgodnie z rysunkami/.

2. Dobór jednostek kotłowych

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla obiektu /etapy 1÷3/:

$$Q_{c.o.} = 352\,100\text{ W}$$

$$Q_{went.} = 209\,400\text{ W}$$

$$Q_{ct} = 97\,000\text{ W}$$

$$Q_{c.w.u.} = 274\,800\text{ W}$$

Zapotrzebowanie mocy cieplnej dla obiektu - etap 1:

$$Q_{c.o.} = 64\,900\text{ W}$$

$$Q_{went.} = 84\,600\text{ W}$$

$$Q_{c.w.u.} = 183\,200\text{ W}$$

Dobrano dwa kotły firmy De Dietrich typu C 330-430ECO pracujących w kaskadzie o znamionowej mocy cieplnej 425kW każdy, sprawności do 105% i maksymalnym ciśnieniu roboczym - 7 bar. Przewidziano montaż kotła lewostronnego oraz prawostronnego.

W I etapie inwestycji należy dostarczyć jeden kocioł w wykonaniu lewostronnym. W następnym etapie kotłownię należy rozbudować o kolejny kocioł – wykonanie prawostronne.

3. Zabezpieczenie instalacji i urządzeń kotłowych

3.1. Dobór naczynia zbiorczego instalacji grzewczych

Pojemność zładu instalacji centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz nagrzewnic wentylacyjnych przyjęto zgodnie z projektem wykonawczym w/w instalacji i wynosi ona 8800l.

Do obliczeń przyjęto pojemność $V_z = 8800\text{ l}$ wg PN-99/B-02414 pojemność użytkowa naczynia zbiorczego wyniesie:

$$V_u = 8,8 \times 999,7 \times 0,0224 = 197,1\text{dm}^3$$

a pojemność całkowita

$$V_c = 197,1 \cdot \frac{4+1}{4-1,4} = 379,0\text{dm}^3$$

przy ciśnieniu wstępnym w naczyniu zbiorczym $p = 0,2 + 1,2 = 1,4$

Dobrano naczynie zbiorcze firmy Reflex typu 800 N o pojemności całkowitej 800dm^3 , ciśnienie statyczne 12m s.w. i ciśnienie otwarcia 4,0 bary.

Rura zbiorcza

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{197,1} = 9,8\text{mm}$$

Przyjęto Dn 25mm, jak króciec podłączeniowy do naczynia.

3.2. Dobór naczynia wzbiorniczego ciepłej wody użytkowej

Dla baterii 3 podgrzewaczy c.w.u. o pojemności 800l każdy dobrano jedno naczynie przeponowe typu DT5 200, 1 ¼ ' z armaturą firmy Reflex.

- pojemność – 200l
- średnica – 635mm
- wysokość – 975mm

3.3. Zawór bezpieczeństwa dla kotła C330-430ECO

Wg WUDT-UC KW/04 z 10.2003 i PN-B-02414, PN/M-35630)

- czynnik płynący: woda
- temperatura czynnika: 70°C
- masa właściwa czynnika: 977,8kg/m³
- ciśnienie czynnika na dopływie: p₁ = 0,4MPa
- ciśnienie czynnika na wypływie: p₁ = 0 MPa
- maksymalna wydajność źródła ciepła: 425kW
- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
r = 502,4 kcal/kg

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$\text{dla pary: } G = \frac{425000 \times 0,86}{502,4} = 727,5 \text{ kg/h} \quad \text{tj. } 0,20 \text{ kg/s}$$

$$\text{dla wody: } G = \frac{425000 \times 0,86}{20} = 18275 \text{ kg/h} \quad \text{tj. } 5,08 \text{ kg/s}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa typu SYR 1915 1 1/2":

$\alpha_c = 0,2$ - woda

$\alpha_c = 0,53$ - para

Dla wody:

$$A = \frac{18275}{5,03 \times 0,2 \times \sqrt{0,44 - 0}} \times 977,8 = 875,8 \text{ mm}^2$$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 875,8}{3,14}} = 33,4 \text{ mm}$$

Zawór bezpieczeństwa założono typu 1915 1 1/2" d₀ = 35mm, ciśnienie otwarcia 4 bary.

Dla pary:

$$A = \frac{3,14 \times (0,035)^2}{4} = 0,00096 \text{ m}^2$$

Teoretyczna jednostka przepustowości zaworu

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{0,4 \times 977,8} = 27974,2 \text{ kg/m}^2\text{s}$$

Przepustowość przyjętego zaworu

$$G_z = 27974,2 \times 0,53 \times 0,00096 = 14,2 \text{ kg/s}$$

$$G_z > G$$

Ostatecznie dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1 1/2" typu 1915, $d_o = 35\text{mm}$, na ciśnienie otwarcia 4 bary.

3.4. Zawór bezpieczeństwa dla c.w.u.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika wynosi:

$$G = 0,16 \times 800 = 128,0 \text{ kg/h}$$

Średnica kanału dolotowego w zaworze pod grzybkiem winna wynosić:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 128,0}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,2 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6,0 - 0,0) \cdot 977,8}}} = 2,5\text{mm}$$

Dla każdego zasobnika dobrano zawór bezpieczeństwa SYR typu 2115, 3/4", $d_o = 14\text{mm}$, ciśnienie otwarcia 6 bar.

4. Dobór pomp

4.1. Obieg instalacji c.o. – sala sportowa

Zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi:

$$Q_{c.o.} = 64\,900\text{W}$$

Strumień wody grzewczej

$$G = \frac{64900 \cdot 0,86}{20 \cdot 977,8(70^\circ\text{C})} = 2,9\text{m}^3 / \text{h}$$

Opory hydrauliczne układu wynoszą: $dh_p \approx 4\text{mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę obiegową firmy Wilo typu Stratos 30/1-10 CAN PN 10, $N_{\max} = 190\text{W}$, 1 x 230V.

4.2. Obieg instalacji c.o. - basen

Zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi:

$$Q_{c.o.} = 15\,900\text{W}$$

Strumień wody grzewczej

$$G = \frac{15900 \cdot 0,86}{20 \cdot 977,8(70^\circ\text{C})} = 0,7\text{m}^3 / \text{h}$$

Opory hydrauliczne układu wynoszą: $dh_p \approx 3,5\text{mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę obiegową firmy Wilo typu Stratos 25/1-8 CAN PN 10, $N_{\max} = 130\text{W}$, 1 x 230V.

4.3. Obieg instalacji c.o. - gimnazjum

Zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi:

$$Q_{c.o.} = 271\,300\text{W}$$

Strumień wody grzewczej

$$G = \frac{271300 \cdot 0,86}{20 \cdot 977,8(70^{\circ}\text{C})} = 11,9 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Opory hydrauliczne układu wynoszą: $dh_p \approx 5 \text{ mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę obiegową firmy Wilo typu Stratos 65/1-9 CAN PN 6/10, $N_{\max} = 590 \text{ W}$, 1 x 230V.

4.4. Obieg instalacji c.t. nagrzewnic central wentylacyjnych

Zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi:

$$Q_{\text{went.}} = 209\,400 \text{ W}$$

Strumień wody grzewczej

$$G = \frac{209400 \cdot 0,86}{20 \cdot 977,8(70^{\circ}\text{C})} = 9,2 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Opory hydrauliczne układu wynoszą: $dh_p \approx 3,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę obiegową firmy Wilo typu Stratos 50/1-8 CAN PN 6/10, $N_{\max} = 310 \text{ W}$, 1 x 230V.

4.5. Obieg instalacji c.t. technologii basenu

Zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi:

$$Q_{\text{went.}} = 97\,000 \text{ W}$$

Strumień wody grzewczej

$$G = \frac{97000 \cdot 0,86}{20 \cdot 977,8(70^{\circ}\text{C})} = 4,3 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Opory hydrauliczne układu wynoszą: $dh_p \approx 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$

Dobrano pompę obiegową podwójną firmy Wilo typu Stratos-D 40/1-8 CAN PN 6/10, $N_{\max} = 310 \text{ W}$, 1 x 230V.

4.4. Obiegi instalacji grzewczej c.w.u.

Zgodnie z katalogiem firmy De Dietrich zapotrzebowanie wody grzewczej wynosi $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ dla tego przepływu opór hydrauliczny wynosi 1,45 m s.w. Wysokość podnoszenia pompy winna wynosić ok. $dh_p = 3,0 \text{ mH}_2\text{O}$.

Dobrano pompę obiegową firmy Wilo typu Stratos-Z 40/1-8 CAN PN 6/10, $N_{\max} = 310 \text{ W}$, 1 x 230V.

4.5. Obieg cyrkulacji c.w.u.

Strumień wody cyrkulacyjnej

Przyjęto $G_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ i opory $dp = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$.

Dobrano docelowo pompę cyrkulacyjną firmy Wilo typu Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10, 1x230V, $N_{\max} = 130 \text{ W}$.

4.6. Pompa kotłowa

Zapotrzebowanie wody grzewczej dla jednego kotła wynosi:

przy $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$	$G = 18,7\text{m}^3/\text{h}$	$H_k = 120\text{mbar}$
przy $\Delta t = 11^{\circ}\text{C}$	$G = 33,9\text{m}^3/\text{h}$	$H_k = 397\text{mbar}$

Oporo hydrauliczne po uwzględnieniu oporów armatury wnoszą: $H \approx 4,5\text{ mH}_2\text{O}$

Dla kotła C330 – 430ECO dobrano pompę kotłową firmy Wilo typu Stratos 65/1-12 CAN PN 6/10, $N_{\text{max}} = 800\text{W}$, 1 x 230V.

5. Dobór magnetofiltru

Na instalacji powrotnej z obiegu przewidziano zainstalowanie magnetofiltrów typu MFW o średnicach odpowiadających przewodom, wersja gwintowana i kołnierkowa.

6. Dobór zaworów trójdrogowych

6.1. Obieg instalacji c.o. – sala sportowa

Dla obiegu c.o. Sali sportowej dobrano zawór trójdrogowy firmy Honeywell Dn 32 mm typu DR 32 GMLA, $K_v = 16$, z siłownikiem VMM 20, $dh = 28\text{mbar}$.

6.2. Obieg instalacji c.o. - basen

Dla obiegu c.o. basenu dobrano zawór trójdrogowy firmy Honeywell Dn 15mm typu DR 15 GMLA, $K_v = 4$, z siłownikiem VMM 20, $dh = 28\text{mbar}$.

6.3. Obieg instalacji c.o. – gimnazjum

Dla obiegu c.o. gimnazjum dobrano zawór trójdrogowy firmy Honeywell Dn 65mm typu DR 65 GFLA, $K_v = 63$ z siłownikiem VMM 30, $dh = 33\text{mbar}$.

6.4. Zawór mieszający kotła

Dla obiegu kotła dobrano zawór trójdrogowy firmy Honeywell Dn 80mm typu DR 80 GFLA, $K_v = 100$ z siłownikiem VMM 30, $dh = 33\text{mbar}$.

7. Dobór komina

Dobrano komin ze stali nierdzewnej ocieplony o średnicy wewnętrznej 350mm, o wysokości efektywnej 13,0m oraz czopuchy ocieplone ze stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej 250mm.

8. Obliczenia wentylacji pomieszczeń kotłowni (wg PN-B-02431-1)

Powierzchnia czynna otworów nawiewnych kotłowni

$$F_n = 850 \times 5 = 4250\text{cm}^2$$

Przyjęto nawiew dwoma kanałami o wymiarach 0,60 x 0,40 m, polu powierzchni przekroju 2400cm^2 każdy, otwory wlotowy i wylotowy osiatkowane. Wylot ok. 0,30m nad poziomem posadzki w kotłowni, wlot ok. 0,5m nad terenem. W pierwszym etapie inwestycji wykonać tylko jeden otwór.

Powierzchnia czynna otworów wywiewnych kotłowni

$$F_w = 4250/2 = 2150 \text{ cm}^2$$

Przyjęto dwa kanały wywiewne o wymiarach 0,45 x 0,25m, polu powierzchni przekroju 1125 cm^2 każdy, z kratką wlotową pod stropem pomieszczenia, wyprowadzony nad dach wg projektu architektury. W pierwszym etapie inwestycji wykonać tylko jeden otwór wywiewny.

9. Zapotrzebowanie paliwa

Jako paliwo zastosowany będzie gaz GZ-50 o wartości opałowej 8200 kcal/m^3 (wg PN-87/C-96001)

Obliczeniowe godzinowe maksymalne zużycie gazu przy pełnej wydajności kotła wyniesie:

$$B_h = \frac{850000 \cdot 0,86}{8200 \cdot 0,96} = 92,7 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Roczne zapotrzebowanie paliwa na poszczególne cele:

Zapotrzebowanie paliwa na c.o.

$$B_{co} = \frac{0,95 \cdot 4000 \cdot 24 \cdot 352100 \cdot 0,86 \cdot 0,8 \cdot 1,0}{8200 \cdot 0,96 \cdot (20 + 20)}$$

$$B_{c.o.} = 70\,162 \text{ m}^3/\text{rok}$$

wsp. 0,8 przyjęto z uwagi na zastosowanie automatyki pogodowej kotłowni

Zapotrzebowanie paliwa na wentylację

$$B_{went} = \frac{209400 \cdot 24 \cdot 248}{8200 \cdot 1,163 \cdot 0,96}$$

$$B_{went.} = 136\,137 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Zapotrzebowanie paliwa na c.t. technologii basenu

$$B_{went} = \frac{97000 \cdot 8760}{8200 \cdot 1,163 \cdot 0,96}$$

$$B_{went.} = 92\,813 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Zapotrzebowanie paliwa na c.w.u.

$$B_{c.w.u.} = \frac{236800 \cdot 14 \cdot 365}{8200 \cdot 1,163 \cdot 0,96} = 132171 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

Zapotrzebowanie opału dla obiektu na cały rok przyjęto około

$$B_{rok} = 431\,238 \text{ m}^3/\text{rok}$$

10. Stacja uzdatniania wody

Na potrzeby kotłowni przyjęto stację zmiękczącą firmy BWT typu Eurosoft 77 160WZ wraz z osprzętem oraz filtr wodny firmy Honeywell F76.

11. Instalacja gazu

Na potrzeby kotłowni dostarczony zostanie gaz grupy E wg PN-C-04750 (dawny GZ-50) w ilości:

$$B_h^{\max} = 93\text{m}^3/\text{h}$$

III. Wykaz elementów kotłowni

Lp	Wyszczególnienie elementu	Ilość	Producent
1	Kocioł C330-430ECO, 425 kW z kompletną automatyką	2 (1+1) 1+2etap	De Dietrich
2	Podgrzewacz pojemnościowy B800 o poj. 800l	3 (2+1) 1+2etap	De Dietrich
3	Sprzęgło hydrauliczne typu SP 125/300, DN 125	1 – 1etap	Termen S.A.
4	Rozdzielacz 6-obiegowy ϕ 200, L=3,42m	1kpl. – 1etap	Magra
5	Pompa obiegowa kotłowa typu Stratos 65/1-12 CAN PN 6/10, N_{max} = 800W, 1 x 230V	2(1+1) 1+2etap	Wilo
6	Pompa obiegowa c.o. sala sportowa typu Stratos 30/1-10 CAN PN 10, N_{max} = 190W, 1 x 230V	1 – 1etap	Wilo
7	Pompa obiegowa c.o. basen typu Stratos 25/1-8 CAN PN 10, N_{max} = 130W, 1 x 230V	1 – 2etap	Wilo
8	Pompa obiegowa c.o. gimnazjum typu Stratos 65/1-9 CAN PN 6/10, N_{max} = 590W, 1 x 230V	1 – 3etap	Wilo
9	Pompa obiegowa c.t. nagrzewnic wentylacyjnych typu Stratos 50/1-8 CAN PN 6/10, N_{max} = 310W, 1 x 230V	1– 1etap	Wilo
10	Pompa obiegowa c.t. technologii basenu typu Stratos-D 40/1-8 CAN PN 6/10, N_{max} = 310W, 1 x 230V	1– 2etap	Wilo
11	Pompa obiegowa c.w.u. typu Stratos-Z 40/1-8 CAN PN 6/10, N_{max} = 310W, 1 x 230V	3– 1etap	Wilo
12	Pompa obiegowa cyrkulacji c.w.u. typu Stratos-Z 25/1-8 RG CAN PN 10, 1x230V, N_{max} = 130W	1– 1etap	Wilo
13	Naczynie wzbiornicze typu 800N, ciśn. otw. zaworu bezpieczeństwa 4 bary, ciśn. stat. 12m. s.w.	1– 1etap	Reflex
14	Naczynie wzbiornicze c.w.u. typu refix DT5 200 z armaturą	1kpl. – 1etap	Reflex
15	Zawór bezpieczeństwa SYR 1 1/2" typu 1915, d_o =35mm, ciśn. otw. 4 bary	2 (1+1) 1+2etap	Husty
16	Zawór bezpieczeństwa c.w.u. SYR 3/4" typu 2115, d_o =14mm, ciśn. otw. 6 bar	3(2+1) 1+2etap	Husty
17	Zawór trójdrogowy kotła DR 80 GFLA Dn80mm z siłownikiem VMM 30, K_v =100, d_h = 33mbar	2(1+1) 1+2etap	Honeywell
18	Zawór trójdrogowy obiegu c.o. sali sportowej DR 32 GMLA Dn32mm z siłownikiem VMM 20, k_v = 16, d_h = 28mbar	1– 1etap	Honeywell
19	Zawór trójdrogowy obiegu c.o. basenu DR 15 GMLA Dn15mm z siłownikiem VMM 20, k_v = 4, d_h = 28mbar	1– 2etap	Honeywell
19a	Zawór trójdrogowy obiegu c.o. gimnazjum DR 65 GFLA Dn65mm z siłownikiem VMM 30, k_v = 63, d_h = 33mbar	1– 3etap	Honeywell
20	Filtr rurowy ϕ 65mm typu MFW, kołnierzowy	2(1+1) 1+2etap	P.P.H.U. Wiga-Sosnowiec
21	Filtr rurowy ϕ 80mm typu MFW, kołnierzowy	1– 3etap	P.P.H.U. Wiga-Sosnowiec

22	Filtr rurowy ϕ 40mm typu MFW, gwintowany	1– 1etap	P.P.H.U. Wiga- Sosnowiec
23	Filtr rurowy ϕ 25mm typu MFW, gwintowany	1– 2etap	P.P.H.U. Wiga- Sosnowiec
24	Separator powietrza Dn 125mm Senior	2– 1etap	Spirotech
25	Odpowietrznik samoczynny Dn 15mm	3– 1etap	Flamco
26	Zawór do napełniania instalacji typ VF 06	1– 1etap	Honeywell
27	Przepustnica międzykołnierzowa Dn 100mm	6(3+3) 1+2etap	Leszno
28	Przepustnica międzykołnierzowa Dn 125mm	4 – 1etap	Leszno
29	Przepustnica międzykołnierzowa Dn 65mm	8(4+4) 1+2etap	Leszno
30	Przepustnica międzykołnierzowa Dn 80mm	6 (2+4) 1+3etap	Leszno
31	Zawór kulowy Dn 65mm	7– 1etap	Comap
32	Zawór kulowy Dn 40mm	13(10+3) 1+2etap	Comap
33	Zawór kulowy Dn 32mm	8(6+2) 1+2etap	Comap
34	Zawór kulowy Dn 20mm	6(5+1) 1+2etap	Comap
35	Zawór kulowy Dn 25mm	4– 2etap	Comap
36	Zawór kulowy ze złączką do węża Dn 20mm	10(8+2) 1+2etap	Comap
37	Zawór zwrotny Dn 100mm	2(1+1) 1+2etap	Comap
38	Zawór zwrotny Dn 80mm	2– 3etap	Comap
39	Zawór zwrotny Dn 65mm	5 (3+2) 1+2etap	Comap
40	Zawór zwrotny Dn 40mm	5 (4+1) 1+2etap	Comap
41	Zawór zwrotny Dn 32mm	1– 1etap	Comap
42	Zawór zwrotny Dn 25mm	2– 2etap	Comap
43	Zawór antyskażeniowy typu BA2760 DN20	1– 1etap	Danfoss
44	Termo-manometr tarczowy z tylnym czujnikiem	16(8+6+2) 1+2+3etap	Kujawska Fabr. Pomp
45	Manometr zwykły centryczny M.-160/0-10/1,6 z rurką syfonową i kurkiem manometrycznym	1– 1etap	Kujawska Fabr. Pomp
46	Filtr wody F76 Dn50 z automatem do płukania wstecznego Z11A	1kpl. – 1etap	Honeywell
47	Stacja uzdatniania wody Eurosoft 77 160WZ	1– 1etap	BWT
48	Wodomierz skrzydełkowy JS 1,5-G1 Dn20	1– 1etap	Powogaz
49	Zawór kulowy gazowy Dn 65mm	2(1+1) 1+2etap	
50	Komin dwuścienny ocieplony ze stali nierdzewnej o średnicy wewnętrznej 350mm w systemie DWWk	1 kpl. – 1etap	WADEX
51	Zestaw połączeniowy spalin dla 2x C330 ECO	1 kpl.	De Dietrich

52	Neutralizator skroplin DU15	1 kpl. – 1etap	De Dietrich
53	Aktywny system bezpieczeństwa typu GX-2	1 kpl. – 1etap	Gazex
53a	Zawór MAG – 3, DN100	1szt. – 1etap	
53b	Detektor gazu DEX	1szt. – 1etap	
53c	Moduł sterujący MD-2.Z	1szt. – 1etap	
53d	Sygnalizator alarmowy SL (w pomieszczeniu portiera)	1szt. – 1etap	
54	Filtr zasysania powietrza - pakiet GS 20	2szt. (1+1) 1+2etap	De Dietrich

Opracował:
inż. Joanna Ogrodniczak