



SERVICE

DZT Service Sp. z o.o.

PROJEKT BUDOWLANY

**OBIEKT : Węzeł cieplny o mocy 210 kW zasilający instalację centralnego ogrzewania w obiektach szkoły podstawowej i gimnazjum w Witoszowie Dolnym
Gm. Świdnica Dz. Nr 587, 588/1 obr. Witoszów Dolny**

ADRES : Witoszów 59-60. Dz. Nr 590, 591

**INWESTOR : Gmina Świdnica
58-100 Świdnica ul. Głowackiego 4**

PROJEKTANT : mgr inż. Barbara Mądrzak	UAN. VI - f/3/145/89	11.2010r.	BARBARA MADRZAK mgr inż. inżynierii środowiska Upr. do projektowania instalacji i sieci wod./kan.-gaz. ciepł. uzbrojenia terenu Nr UAN.VI-f/3/145/89, UAN.VI-f/3/100/96
ASYSTENT : mgr inż. Marzena Bylica	UAN. VI - 7342/6/3/96/91	11.2010r.	MARZENA BYLICA mgr inż. inżynierii środowiska Upr. do proj. sieci wod.-gaz. i ciepłotypl. na podst. § 1 ust. 6, § 2 ust. 1 pkt 1 i § 10 ust. 1 pkt 4 lit. a Nr ewid. UAN. VI-752/6/96/91
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Lesław Sokółski	OKK.7131.7132 124/2004/04	11.2010r.	mgr inż. LESŁAW SOKÓLSKI Kierownictwo budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń specjalności instalacyjne w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid. 165/DOŚ/04

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :

1. OPIS
2. UZGODNIENIA
3. RYSUNKI
4. OBLICZENIA

Dla naszych opracowań, w tym opisów, rysunków oraz wszystkich załączników zastrzegamy sobie wszystkie prawa wynikające z Ustawy o prawie autorskim. Bez naszej uprzedniej pisemnej zgody nie mogą być odpowiednio wykorzystywane, powielane ani udostępniane osobom trzecim z wyjątkiem osób zwyczajowo upoważnionych.

Świdnica , listopad 2010 r.

PROJEKT ZAWIERA

1. Oświadczenie
2. Uprawnienia projektowe – Marzena Bylica
3. Zaświadczenie DOIIB – Marzena Bylica
4. Uprawnienia projektowe – Barbara Mądrzak
5. Zaświadczenie DOIIB – Barbara Mądrzak
6. Uprawnienia projektowe – Lesław Sokólski
7. Zaświadczenie DOIIB – Lesław Sokólski

I OPIS TECHNICZNY

- | | |
|---|--------|
| 1. Podstawa opracowania. | str. 2 |
| 2. Zakres opracowania. | str. 2 |
| 3. Stan istniejący systemu ciepłowniczego | str. 2 |
| 4. Rozwiązania projektowe | str. 3 |
| 5. Pomieszczenie techniczne. | str. 4 |
| 6. Rurociągi i armatura | str. 4 |
| 7. Próby i izolacje | str. 4 |
| 8. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | str. 4 |
| 9. Uwagi końcowe | str. 5 |

II OBLICZENIA str. 6

III LISTA CZĘŚCI KOTŁOWNI str. 12

IV. SPIS RYSUNKÓW str. 14

Świdnica, dn. 30.11.2010 r.
(miejsowość, data)

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r. z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAM

że projekt budowlany

**Węzeł ciepły o mocy 210 kW zasilający instalację centralnego ogrzewania
w obiektach szkoły podstawowej i gimnazjum w Witoszowie Dolnym Gm. Świdnica
Dz. nr 587, 588/1 Witoszów Dolny 59-60**
(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:
BARBARA MAJRZAK
mgr inż. inżynierii środowiska
Upr. do projektowania instalacji
i sieci wod.-kan.-gaz.
ciepłenizacyjnych terenu
Nr UAN VI-E/3/MS/89 Nr IIAN VI-E/3/100/90

(podpis i pieczęć)

Sprawdzający:
mgr inż. LESŁAW SOKÓLSKI
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewid. 166/DOS/04

(podpis i pieczęć)

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego zasilania instalacji grzewczych w budynkach gimnazjum, szkoły podstawowej i przedszkola z kotłowni opalanej biomasą zlokalizowanej w budynku hali sportowej przy Gimnazjum w Witoszowie Dolnym Gm. Świdnica

1. Podstawa opracowania.

- 1.1 Umowa z Inwestorem.
- 1.2 Inwentaryzacja pomieszczeń kotłowni olejowej i opalanej biomasą.
- 1.3 Katalogi pomp, urządzeń i armatury firm: GRUNDFOS, DANFOSS
- 1.4 Zespół Polskich Norm oraz wytyczne do projektowania kotłowni.

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie dostawy ciepła do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynkach gimnazjum, szkoły podstawowej i przedszkola z kotłowni wodnej opalanej biomasą. Ponadto opracowanie obejmuje rozwiązania polegające na wprowadzeniu indywidualnej regulacji pogodowej w wydzielonych instalacjach centralnego ogrzewania.

3. Stan istniejący systemu ciepłowniczego.

3.1. Kotłownie lokalne.

Źródłem ciepła ogrzewającym obiekty na terenie Gimnazjum i Szkoły Podstawowej są:

- niskotemperaturowa kotłownia wodna opalana olejem o mocy 285 kW, zlokalizowana w piwnicach łącznika między budynkiem gimnazjum i szkoły podstawowej.

Kotłownia została wykonana w oparciu o kocioł firmy Viessmann /typ Paromat Duplex- o mocy 285 kW /. Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym z wykorzystaniem naczynia wzbiorczego firmy Reflex typ GG400.

Z kotłowni zasilane są instalacje centralnego ogrzewania budynku gimnazjum, budynku szkoły podstawowej i budynku przedszkola, stanowiące jeden obieg grzewczy wyposażony w pompę obiegową i mieszający zawór czterodrogowy.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w kotłowni na potrzeby kuchni i sanitariatów w podgrzewaczu pojemnościowym typ RudoCell-HG o pojemności 300l . Instalacja posiada pompową cyrkulację ciepłej wody.

- niskotemperaturowa kotłownia wodna opalana biomasą o mocy 380 kW, zlokalizowana w piwnicach budynku hali sportowej. Kotłownia została wykonana w oparciu o dwa kotły firmy HDG Bavaria Compact200 opalane biomasą/pellet/ o mocy 190 kW każdy oraz dwa zbiorniki akumulacyjne o pojemności 1500l każdy. Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym z układem stabilizacji ciśnienia firmy CALOR® z pompą stabilizująco-uzupełniającą, zaworami upustowymi i ze zbiornikiem HYDROCAL o pojemności 520 dm³

Z kotłowni zasilane są dwa obiegi grzewcze zaopatrzone w indywidualne pompy obiegowe :

- instalacja centralnego ogrzewania budynku hali / z zaworem mieszającym/,
- instalacja zasilania nagrzewnic wentylacyjnych dla budynku hali.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest w kotłowni na potrzeby sanitariatów i szatni hali sportowej w podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności 1500l . Instalacja posiada pompową cyrkulację ciepłej wody.

3.2. Instalacje grzewcze i ciepłej wody w budynkach.

Instalacje grzewcze w budynkach gimnazjum, szkoły podstawowej i przedszkola wykonane zostały jako dwururowe z rozdziałem dolnym na parametry 90/70°C. Instalacje c.o. wyposażone są częściowo w zawory termostatyczne .

Instalacja centralnego ogrzewania w hali sportowej wykonana została w systemie

zawory regulacyjne, automatykę i pompy obiegowe

3.3. Wentylacja mechaniczna.

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna wykonana została w pomieszczeniach hali sportowej, w zakresie niezbędnym dla ich właściwego przewietrzania i ogrzewania powietrznego.

4. Rozwiązania projektowe.

Z istniejących rozdzielaczy w kotłowni opalanej biomasą, zaprojektowano dodatkowy obwód 2 xdn80 zasilający w ciepło instalacje grzewcze gimnazjum, szkoły podstawowej i przedszkola.

Przepływ w tym obwodzie zapewnia pompa sieciowa typ UPS 40-60/2F (3x400V) firmy Grundfos.

Odrębne opracowanie projektowe. stanowi przyłącze 2xdn80 między kotłownią opalaną biomasą a kotłownią olejową .

W pomieszczeniu technicznym sąsiadującym z pomieszczeniem kotłowni olejowej w budynku gimnazjum zaprojektowano rozdzielacz ciepła firmy MAGRA.

Rozdzielacz zasilany jest z kotłowni na biomasę lub z kotłowni olejowej. Przełączanie źródła zasilania – ręczne.

Z rozdzielacza zasilane są następujące obiegi grzewcze:

- projektowana instalacja c.o. dla budynku gimnazjum 80/60^oC,
- istniejąca instalacja c.o. w budynku szkoły podstawowej i sali gimnastycznej,
- istniejąca instalacja c.o. w budynku przedszkola,
- istniejąca instalacja zasilająca pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. RudoCell300.

Przepływ w każdym obiegu grzewczym zapewnią indywidualne elektroniczne pompy firmy Grundfos typ MAGNA 32-100 N . W instalacji zasilającej podgrzewacz c.w.u. wykorzystana zostanie pompa istniejąca . Zaprojektowano niezależny układ regulacji pogodowej z regulatorem firmy FRISKO, który steruje temperaturą czynnika grzewczego zasilającego instalację centralnego ogrzewania, w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego., z możliwością ustalania obniżen i przerw w ogrzewaniu. Ustalenie temperatury czynnika grzewczego podawanego do instalacji odbywa się przez pracę zaworów trójdrogowych firmy Danfoss zainstalowanych na każdym z trzech biegów grzewczych.

Na etapie wykonywania zadania należy rozdzielić dotychczas wspólną instalację c.o. budynku szkoły podstawowej i przedszkola co pokazano w części rysunkowej.

Z rozdzielacza ciepła zasilic projektowane rozdzielacze instalacji c.o. gimnazjum, zlokalizowane w tym samym pomieszczeniu.

Istniejące rozdzielacze w hali kotła olejowego zostaną obecnie wykorzystane jako rozdzielacze instalacji c.o. budynku szkoły podstawowej.

Zlikwidować dotychczasowe bezpośrednie zasilanie podgrzewacza c.w.u. z kotła olejowego. W kotłowni olejowej pozostawiono dotychczasowy układ z zaworem czterodrogowym i pompą główną, stanowiące zabezpieczenie kotła przed zbyt niską temperaturą czynnika grzewczego na powrocie.

Kotły na biomasę pracują w układzie zamkniętym z pompą uzupełniającą i zbiornikiem wody uzupełniającej HYDROCAL o pojemności 520 dm³ . Po przyłączeniu do kotłowni dodatkowych odbiorców ciepła i zwiększeniu pojemności obsługiwanego zładu , zwiększono pojemność zbiornika wody uzupełniającej poprzez przyłączenie równolegle dodatkowego zbiornika o pojemności 520dm³ .

Kocioł olejowy pracuje w układzie zamkniętym z naczyniem wzbiorczym GG400 firmy Reflex. Układ zabezpieczeń nie ulegnie zmianie.

Ubytki wody w instalacji uzupełniane będą ręcznie z istniejącej stacji uzdatniania wody zlokalizowanej w hali kotłów na biomasę. Ze względu na projektowanie dodatkowej pompy sieciowej należy zmienić lokalizację stacji uzdatniania w hali kotłów jak to pokazano na rysunku nr 6.

Rozwiązania projektowe nie naruszają istniejących zabezpieczeń p.poż. pomieszczeń kotłowni na biomasę i kotłowni olejowej – nie jest wymagane ponowne uzgodnienie dokumentacji z rzeczoznawcą p.poż.

5. Pomieszczenie techniczne .

Pomieszczenie techniczne zlokalizowane jest sąsiedztwie w pomieszczenia kotła olejowego . Posiada oświetlenie elektryczne i dzienne oraz wentylacyjny kanał wywiewny. Prowadzi do niego wejście z zewnątrz.

Wody spustowe z rozdzielacza i sprzęgła hydraulicznego odprowadzane są do projektowanej kratki ściekowej połączonej z kanalizacją w pomieszczeniu kotła.

6. Rurociągi i armatura.

Instalację grzewczą wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/74219 łączonych przez spawanie, z zastosowaniem kolan i łuków o promieniu 3D. Dopuszcza się stosowanie kolan hamburskich.

7. Próby i izolacje.

Rurociągi stalowe oczyścić, zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne malowanie farbą podkładową i nawierzchniową kreadurową .

Po zakończeniu montażu rurociągi poddać próbie szczelności na ciś. 0,3 MPa, przepłukać wodą z prędkością 1,5 m/s i poddać próbie na gorąco.

Izolację cieplną rurociągów wykonać zgodnie z PN-85/B-02421 wykorzystując prostki i kształtki z pianki izolacyjnej lub izolacji firmy Thermaflex o grubości równej średnicy wewnętrznej rury dla rur dn40, dn50, dn80.

8. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia został przygotowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2004 roku i uwzględnia specyfikę wykonania inwestycji na podstawie opracowanego projektu budowlanego.

8.1.Prowadzenie robót w czynnym obiekcie

Roboty przy realizacji zadania prowadzone są w wydzielonych pomieszczeniach budynków. Roboty realizowane przez wykonawcę nie stwarzają zagrożenia dla osób postronnych, pod warunkiem zabezpieczenia wejścia do pomieszczeń przed osobami postronnymi.

8.2.Roboty montażowe technologii

Prace montażowe technologii grzewczych polegają na wykonaniu prac spawalniczych, malarskich i izolacyjnych oraz rozruchu urządzeń w pomieszczeniach technicznych i pomieszczeniach kotłowni.

Przy prowadzeniu tych prac należy zapewnić sprawne wentylowanie pomieszczeń.

W czasie wykonywania prac remontowych bardzo często zachodzi potrzeba posługiwania się otwartym ogniem (prace spawalnicze, podgrzewanie elementów metalowych, cięcie gazowe).

Kotłownie i pomieszczenia techniczne są obiektami, gdzie w czasie remontów mogą znajdować się materiały łatwopalne jak olej, farby, rozpuszczalniki, czyszczywo, itp.

Mimo zachowania warunków bhp okoliczność ta stwarza zagrożenie pożarowe i jest potencjalnym zarzewiem ognia i wybuchu.

8.3.Roboty elektryczne

Roboty elektryczne mogą być realizowane przez uprawnione osoby i zakończone stosownymi protokołami badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz badań stanu rezystancji izolacji urządzeń elektrycznych.

8.4.Rozruch

Rozruch urządzeń prowadzić zgodnie z instrukcją DTR zabudowanych urządzeń oraz instrukcją obsługi i eksploatacji. Uruchamiać urządzenia sprawne, posiadające wszystkie zabezpieczenia i osłony oraz wymagane powłoki izolacji elektrycznej i termicznej. Natychmiast zatrzymać urządzenia niesprawne, wykazujące objawy stanu awaryjnego (drgania, wibracje, efekty akustyczne, iskrzenia, niekontrolowany wzrost temperatury i ciśnienia) i powiadomić przełożonych.

9. Uwagi końcowe.

9.1. Do wszystkich prac wykonywanych wewnątrz budynku obowiązują „Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe „.

9.2. Montaż elementów automatyki oraz prace związane z uruchomieniem urządzeń mogą być wykonane przez obsługę posiadającą właściwe przeszkolenie i uprawnienia producentów.

9.3. Wprowadzenie zmian urządzeń w trakcie realizacji zadania wymaga konsultacji i akceptacji projektanta. Dobrane urządzenia poparte są stosownymi obliczeniami zamieszczonymi w projekcie.

Opracowała:

mgr inż. Marzena Bylica

II. OBLICZENIA

1. Bilans ciepła.

1.1. Ogrzewanie

Centralne ogrzewanie – budynek gimnazjum po dociepleniu	95 884 W (80/60°C)
Centralne ogrzewanie – budynek szkoły podst. i sali gimnastycznej	47 835 W (90/70°C)
Centralne ogrzewanie – przedszkole	66 363 W (90/70°C)
Razem budynki ogrzewane z kotłowni olejowej	<u>210 082 W (90/70°C)</u>
Centralne ogrzewanie hali sportowej	49 600 W (80/60°C)
Ciepło dla wentylacji mechanicznej hali sportowej	226 100 W (80/60°C)
Razem hala sportowa	<u>275 700 W (80/60°C)</u>
Razem ogrzewanie	485 782 W = 485,7 kW

1.2. Ciepła woda użytkowa

dla hali sportowej 100 kW

dla budynku gimnazjum - priorytet

2. Wykorzystywane w bilansie jednostki kotłowe.

Do zapotrzebowania ciepła określonego w punkcie 1, wykorzystane zostaną dwa wodne kotły firmy HDG Bawaria Compact200 opalane biomasą/pellet/ o mocy 190 kW każdy oraz wodny kocioł firmy Viessmann typ Paromat Simplex 285 opalany olejem o mocy 285 kW.

Łączna moc połączonych kotłowni wynosi 660 kW.

Dane techniczne kotła HDG Bawaria Compact200

1. moc cieplna	190 kW
2. max. temp. czynnika grzewczego	95°C
3. sprawność	ok. 90%
4. pojemność wody w kotle	450 dm ³
5. wymagany ciąg kominowy	15 Pa
6. minimalna temperatura wody powrotnej	60°C
7. max. dop. ciśnienie robocze	3 bar

Dane kotła Paromat Duplex 285

1. moc cieplna	285 kW,
2. dopuszczalna temperatura czynnika grzewczego	100°C,
3. sprawność normatywna	94%,
4. pojemność wody w kotle	308 dm ³
5. dopuszczalne ciśnienie robocze	4 bar,

3. Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania .

3.1. Dobór układu stabilizująco-uzupełniającego dla kotłowni o łącznej mocy 660 kW.

(Zaprojektowano układ zgodnie z normą PN-91/B-02415. W/w norma w punkcie 2.3.4 podaje wymagania dla zładów ciepłowniczych, w których maksymalna temperatura wody sieciowej nie przekracza 100°C.)

3.1.1. Pojemność zładu przyłączonego do układu z pompą stabilizująco-uzupełniająca

V - pojemność zładu; $V = V_k + V_{inst} + V_{przyt}$

V_k - pojemność kotłów i zbiorników akumulacyjnych

V_{inst} - pojemność instalacji c.o

V_{przyt} - pojemność przyłącza cieplnego 2x dn80

Pojemność kotłów i zbiorników akumulacyjnych

$$V_k = 2 \cdot 450 + 308 + 2 \cdot 1500 = \underline{4208,0 \text{ dm}^3}$$

Pojemność instalacji c.o.

Pojemność zładu instalacji c.o. i wentylacji w hali sportowej
(wg PT instalacji c.o.) $V_{inst} = 750,0 \text{ dm}^3$

Pojemność zładu projektowanej instalacji c.o.
w budynku gimnazjum $V_{inst} = 795,0 \text{ dm}^3$

Pojemność instalacji c.o. budynku przedszkola i szkoły podstawowej
z salą gimnastyczną

$$V_{inst.} = 1,2 \cdot 12 \text{ dm}^3/\text{kW} \cdot (47,8 + 66,4) \text{ kW} = 1645 \text{ dm}^3$$

Pojemność istniejącego przyłącza ciepłego 2xdn50 do przedszkola

$$V_{przylacza} = 2 \cdot 80 \text{ m} \cdot 1,96 \text{ dm}^3/\text{m} = 315 \text{ dm}^3$$

Razem pojemność instalacji

$$V_{inst.} = 750 + 795 + 1645 + 315 = \underline{3505,0 \text{ dm}^3}$$

Pojemność projektowanego przyłącza ciepłego 2xdn80

$$V_{przylacza} = 2 \cdot 110 \text{ m} \cdot 5,03 \text{ dm}^3/\text{m} = \underline{1106 \text{ dm}^3}$$

Całkowita pojemność zładu

$$V = 4208 + 3505 + 1106 = \underline{8819 \text{ dm}^3}$$

3.1.2. Pompa stabilizująca - uzupełniająca „PSU”

Wydajność pompy stabilizująco-uzupełniającej,

zgodnie z PN, powinna wynosić co najmniej 1,5% sumy wydajności pomp obiegowych.

Łączna wydajność pomp obiegowych w sezonie grzewczym wynosi:

Wydajność pompy obiegowej instalacji c.o. hali sportowej (wg PT hali) $2,1 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydajność pompy obiegowej instal. wentylacji mech. hali sportowej (wg PT hali) $10,7 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydajność pompy ładującej podgrzewacz c.w.u. (wg PT hali) $4,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Wydajność pompy sieciowej (wg pkt. 6.4.) $10,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Razem

$$G_p = 27,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wydajność pompy stabilizująco-uzupełniającej:

$$G_{pu} = \frac{1,5 \times G_p}{100} = 0,41 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy stabilizująco-uzupełniającej

Ciśnienie statyczne w instalacji w miejscu podłączenia zbiornika wody uzupełniającej

$$H_s = 11,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Strata ciśnienia w rurociągu

$$H_r = 5,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_{pu} \approx 16,0 \text{ m H}_2\text{O}$$

Do stabilizacji ciśnienia w zładzie wykorzystano istniejącą pompę do podnoszenia ciśnienia typ **CH2-30** firmy Grundfos.

3.1.3. Zawory upustowe.

Wg PN-91/B-02415, przepustowość zaworów, spełniających rolę urządzeń upustowych należy ustalić uwzględniając pojemność wodną systemu ciepłowniczego, moc źródła ciepła i średnią temp. wody w warunkach obliczeniowych.

Dane:

- wydajność pompy stabilizująco-uzupełniającej

$$G = 0,41 \text{ m}^3/\text{h}$$

- gęstość wody o temp. 90°C

$$\rho = 965,3 \text{ kg/m}^3$$

- ciś. czynnika na dopływie

$$p_1 = 0,16 \text{ MPa}$$

- ciś. czynnika na odpływie

$$p_2 = 0,00 \text{ MPa}$$

Wykorzystano dwa istniejące elektromagnetyczne zawory upustowe firmy Danfoss.

3.1.4. Zbiorniki wody uzupełniające.

Zgodnie z PN, zbiorniki wody uzupełniającej powinny mieć pojemność nie mniejszą niż jednogodzinna wydajność pompy stabilizująco-uzupełniającej. Z uwagi jednak na projektowany układ, w którym woda z zaworów upustowych kierowana będzie do zbiornika, dobiera się zbiorniki wody uzupełniającej, o pojemności pozwalającej na pracę pompy stabilizująco-uzupełniającej oraz „zrzut” wody ze zładu.

3.1.4.1. Z charakterystyki pompy CH2-30

dla $H = 16,0 \text{ m H}_2\text{O}$ $G = 0,4 \text{ m}^3/\text{h}$ jednogodzinna wydajność pompy wynosi ok. $0,7 \text{ m}^3$

3.1.4.2. Objętość wody upuszczanej przez zawór upustowy

- pojemność wodna zładu (wg pkt. 3.1.1.)

$$V = 8,82 \text{ m}^3$$

- gęstość wody o temp. 10°C

$$\rho = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

- przyrost objętości wody od temp. 10°C do $t_{\text{zr}} = 80^\circ\text{C}$ $\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Przyrost objętości wody

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v$$

$$V_u = 8,82 \times 999,6 \times 0,0287 = 253 \text{ dm}^3 = 0,25 \text{ m}^3$$

Przyjęto dodatkową 70% pojemności wody w zbiornikach w stosunku do ilości wody upuszczanej przez zawór upustowy, czyli

$$V_u = 0,7 \times 0,25 = 0,18 \text{ m}^3$$

3.1.4.3. Pojemność użytkowa zbiornika wody uzupełniającej powinna wynosić

$$V = 0,7 + 0,18 = 0,98 \text{ m}^3$$

Do istniejącego zbiornika wody uzupełniającej HYDROCAL o pojemności 520 dm^3 projektuje się dodatkowy zbiornik HYDROCAL o takiej samej pojemności. Łączna pojemność zbiorników wynosić będzie $1,040 \text{ m}^3$.

3.2. Dobór naczynia wzbiorczego dla kotłowni olejowej o mocy 285 kW.

(założono, że kotłownia pracuje na parametry dostosowane do potrzeb instalacji o temperaturze zasilania 90°C)

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

gdzie:

V - pojemność zładu;

V_k - pojemność kotła

V_{inst} - pojemność instalacji c.o.

ρ - gęstość wody w temp. 10°C ;

Δv - przyrost objętości wody od temp. 10°C do $t_z = 90^\circ\text{C}$

$$V = V_k + V_{\text{inst}} + V_{\text{przyt}}$$

$$\rho = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$$\Delta v = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

3.2.1. Pojemność kotła

$$V_k = 308 \text{ dm}^3$$

3.2.2. Pojemność instalacji c.o.

Pojemność zładu projektowanej instalacji c.o.

w budynku gimnazjum

$$V_{\text{inst}} = 795,0 \text{ dm}^3$$

Pojemność instalacji c.o. budynku przedszkola i szkoły podstawowej

$$V_{inst.} = 1,2 \cdot 12 \text{ dm}^3/\text{kW} \cdot (47,8 + 66,4) \text{ kW} = 1645 \text{ dm}^3$$

Pojemność istniejącego przyłącza ciepłego 2xdn50 do przedszkola

$$V_{przyłącza} = 2 \cdot 80 \text{ m} \cdot 1,96 \text{ dm}^3/\text{m} = 315 \text{ dm}^3$$

Razem pojemność instalacji

$$V_{inst.} = 795 + 1645 + 315 = \underline{2755,0 \text{ dm}^3}$$

3.2.3. Całkowita pojemność zładu

$$V = 308 + 2755 = \underline{3063 \text{ dm}^3}$$

ρ - gęstość wody w temp. 10°C;

$$\rho = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

Δv - przyrost objętości wody od temp. 10°C do $t_2 = 90^\circ\text{C}$

$$\Delta v = 0,0356 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$V_u = 3063 \times 0,0356 \times 10^{-3} \times 999,6 = 108 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita

$$V_n = V_u \cdot (p_{max} + 1) / (p_{max} - p)$$

gdzie:

$$p_{max} = 3 \text{ bar}$$

- ciśnienie maksymalne w naczyniu

$$p = p_{st} + 0,2$$

- ciśnienie wstępne w naczyniu

$$p_{st} = 10,5 \text{ m H}_2\text{O} = 1,05 \text{ bar}$$

- ciśnienie statyczne w instalacji c.o.

$$p = 1,05 + 0,2 = 1,25 \text{ bar}$$

$$V_n = 247 \text{ dm}^3$$

Wykorzystano istniejące naczynie minimat **GG400** firmy Reflex.

4. Zawory bezpieczeństwa dla kotłów.

Kotły na biomasa oraz kocioł olejowy zabezpieczone będą istniejącymi zaworami bezpieczeństwa.

5. Dobór zaworów trójdrogowych instalacji centralnego ogrzewania.

5.1. Dobór zaworu trójdrogowego do instalacji centralnego ogrzewania budynku gimnazjum .

Maksymalny przepływ czynnika grzewczego

$$G_{max} = 4,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na zaworze 3 kPa

$$\Delta p = 3 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$$

Współczynnik k_v dla zaworu

$$k_v = \frac{G_{max}}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$k_v = 24,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano trójdrogowy zawór mieszający typ **HRB3** firmy Danfoss dn40 gwintowany $R_p 1 \frac{1}{2}$ "

$k_v = 25 \text{ m}^3/\text{h}$.

Strata ciśnienia na zaworze

$$\Delta p = 0,029 \text{ bar} = 2,9 \text{ kPa}$$

5.2. Dobór zaworu trójdrogowego do instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły podstawowej i sali gimnastycznej .

Zapotrzebowanie ciepła wynosi 47835 W

Maksymalny przepływ czynnika grzewczego

$$G_{max} = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na zaworze 3 kPa

$$\Delta p = 3 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$$

Współczynnik k_v dla zaworu

$$k_v = \frac{G_{\max}}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$k_v = 12,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano trójdrogowy zawór mieszający typ **HRB3** firmy Danfoss dn32 gwintowany $R_p 1 \frac{1}{4}"$

$$k_v = 16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na zaworze

$$\Delta p = 0,017 \text{ bar} = 1,7 \text{ kPa}$$

5.3. Dobór zaworu trójdrogowego do instalacji centralnego ogrzewania budynku przedszkola.

Zapotrzebowanie ciepła wynosi 66363 W

Maksymalny przepływ czynnika grzewczego

$$G_{\max} = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na zaworze 3 kPa

$$\Delta p = 3 \text{ kPa} = 0,03 \text{ bar}$$

Współczynnik k_v dla zaworu

$$k_v = \frac{G_{\max}}{\sqrt{\Delta p}}$$

$$k_v = 16,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano trójdrogowy zawór mieszający typ **HRB3** firmy Danfoss dn32 gwintowany $R_p 1 \frac{1}{4}"$

$$k_v = 16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Strata ciśnienia na zaworze

$$\Delta p = 0,033 \text{ bar} = 3,3 \text{ kPa}$$

6. Dobór pomp obiegowych .

6.1. Dobór pompy obiegowej do instalacji centralnego ogrzewania budynku gimnazjum

Wydajność pompy

$$G_p = 4,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = h_{\text{inst}} + h_f + h_{\text{zaw}}$$

gdzie:

$$h_{\text{inst}} = 30,0 \text{ kPa}$$

strata ciśnienia w instalacji c.o. wg PT

$$h_f = 1,0 \text{ kPa}$$

strata ciśnienia na filtrze

$$h_{\text{zaw}} = 2,9 \text{ kPa}$$

strata na zaworze

$$H_p = 33,9 \text{ kPa} = 3,4 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ **MAGNA 32-100 N** (1x230V) firmy Grundfos.

6.2. Dobór pompy obiegowej do instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły podstawowej i sali gimnastycznej .

Wydajność pompy

$$G_p = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = h_{\text{inst}} + h_f + h_{\text{zaw}}$$

gdzie:

$$h_{\text{inst}} = 30,0 \text{ kPa}$$

strata ciśnienia w instalacji c.o. - przyjęto

$$h_f = 1,0 \text{ kPa}$$

strata ciśnienia na filtrze

$$h_{\text{zaw}} = 1,7 \text{ kPa}$$

strata na zaworze

$$H_p = 32,7 \text{ kPa} = 3,3 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dobrano pompę typ **MAGNA 32-100 N** (1x230V) firmy Grundfos.

6.3. Dobór pompy obiegowej do instalacji centralnego ogrzewania budynku przedszkola.

Wydajność pompy

$$G_p = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = h_{inst} + h_f + h_{zaw}$$

gdzie:

$$h_{inst} = 30,0 \text{ kPa}$$

$$h_f = 1,0 \text{ kPa}$$

$$h_{zaw} = 3,3 \text{ kPa}$$

$$H_p = 34,3 \text{ kPa} = 3,4 \text{ mH}_2\text{O}$$

strata ciśnienia w instalacji c.o. - przyjęto

strata ciśnienia na filtrze

strata na zaworze

Dobrano pompę typ **MAGNA 32-100 N** (1x230V) firmy Grundfos.

6.4. Dobór pompy sieciowej.

Wydajność pompy

$$G_p = 1,1 \cdot (4,24 + 2,1 + 2,9) = 10,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy

$$H_p = h_{przyt} + h_f + h_{kot}$$

gdzie:

$$h_{przyt} = 17,7 \text{ kPa}$$

$$h_f = 1,0 \text{ kPa}$$

$$h_{kot} = 20,0 \text{ kPa}$$

$$H_p = 38,7 \text{ kPa} = 3,9 \text{ mH}_2\text{O}$$

strata ciśnienia na przyłączy

strata ciśnienia na filtrze

strata w obiegu kotłów na biomasę

Opory przepływu na przyłączy 2*dn80

przepływ:

$$10,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

średnica:

$$\text{dn } 80 \text{ stalowy}$$

$$R = 62 \text{ Pa/m}$$

$$w = 0,56 \text{ m/s}$$

$$\rho = 956 \text{ kg/m}^3$$

długość przyłączy

$$L = 2 \cdot 110 = 220 \text{ m}$$

Całkowite opory przepływu $R \cdot L + Z = 1,3 \cdot R \cdot L = 1,3 \cdot 62 \cdot 220 = 17732 \text{ Pa} = 17,7 \text{ kPa}$

Dobrano pompę typ **UPS 40-60/2F** (3x400V) firmy Grundfos.

7. Dobór sprzęgła hydraulicznego .

Natężenie przepływu przez sprzęgło jest równe wydajności pompy sieciowej i wynosi $10,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano sprzęgło hydrauliczne firmy MAGRA typ **WST 160** o przepływie znamionowym $12 \text{ m}^3/\text{h}$ i średnicy przyłączy DN80.

III. LISTA CZĘŚCI KOTŁOWNI

Lp.	Nazwa urządzenia	Producent/ dystrybutor	Jm.	Ilość
1	Sprzęgło hydrauliczne WST 160 o przepływie znamionowym 12 m ³ /h i średnicy przyłączy DN80	MAGRA	szt.	1
2	Rozdzielacz ogrzewania typ 100-30 z króćcami gwintowanymi 2" z 5 odgałęzieniami w wykonaniu SU /główny króciec zasilający i powrotny DN80/	MAGRA	szt.	1
3	Zbiornik wody uzupełniającej HYDROCAL o pojemności 520 dm³	CALOR® Sp. z o.o. 87-100 Toruń, ul. Skłodowskiej 53	szt.	1
4	Zawór trójdrogowy mieszający HRB3 dn40 gwintowany R _p 1 1/2" k _v = 25 m ³ /h	DANFOSS	szt.	1
5	Zawór trójdrogowy mieszający HRB3 dn32 gwintowany R _p 1 1/4" k _v = 16 m ³ /h	DANFOSS	szt.	2
6	Pompa sieciowa UPS 40-60/2F (3x400V)	GRUNDFOS	szt.	1
7	Pompa obiegowa instalacji c.o. MAGNA 32-100 N (1x230V)	GRUNDFOS	szt.	3
8	Osadnik narurowy kołnierzowy 3 "		szt.	1
9	Osadnik narurowy gwintowany 2 1/2 "		szt.	1
10	Osadnik narurowy gwintowany 2 "		szt.	1
11	Osadnik narurowy gwintowany 1 1/2 "		szt.	1
12	Zawór kulowy kołnierzowy DN80 (p=3 bar, t=100°C)		szt.	5
13	Zawór kulowy gwint. 2 " (p=3 bar, t=100°C)		szt.	11
14	Zawór kulowy gwint. 1 1/2 " (p=3 bar, t=100°C)		szt.	2
15	Zawór kulowy gwint. 1/2 " (p=3 bar, t=100°C)		szt.	5
16	Zawór zwrotny kołnierzowy DN80 (p=3 bar, t=100°C)		szt.	1
18	Zawór zwrotny mufowy mosiężny 2 1/2 "		szt.	1
19	Zawór zwrotny mufowy mosiężny 2 "		szt.	6
20	Zawór zwrotny mufowy mosiężny 1 1/2 "		szt.	1
21	Termomanometr WP 80 T	Kujawska Fabryka Manometrów	szt.	8
22	Manometr tarczowy M80 T kl. 1,6	Kujawska Fabryka Manometrów	szt.	8
23	Termometr rtęciowy prosty 0-100°C M27x2	Kujawska Fabryka Manometrów	szt.	1
24	Odpowietrznik automatyczny 1/2"		szt.	10

Zasilanie instalacji grzewczych w budynkach gimnazjum, szkoły podstawowej i przedszkola z kotłowni opalanej biomasą przy hali sportowej przy Gimnazjum w Witoszowie Dolnym Gm. Świdnica
dz. nr 590, 591

A1	Regulator pogodowy sterujący regulacją 3 obwodów grzewczych typ RX910 – M3+ czujnik temp. zewn. CTO + 3 szt. czujnika zanurzeniowego CTG 45 + 1 szt. czujnika zanurzeniowego CTZ10 + cokół montażowy na szynie DIN	FRISKO	szt.	1
A2	Siłownik AMV162	DANFOSS	szt.	3
A3	Termostat o zakresie temp. zadanej 0-60 ⁰ C	wg cz. elektrycznej	szt.	1

IV. SPIS RYSUNKÓW

Rys. nr 1 - Projekt zagospodarowania terenu	1 : 500
Rys. nr 2 - Schemat cieplny	_____
Rys. nr 3 - Rzut pomieszczeń kotłowni olejowej	1 : 25
Rys. nr 4 - Przekrój A-A pomieszczeń kotłowni olejowej	1 : 25
Rys. nr 5 - Przekrój B-B pomieszczeń kotłowni olejowej	1 : 25
Rys. nr 6 – Rzut pomieszczeń kotłowni na biomase	1 : 25
Rys. nr 7 – Przekrój A-A hali kotłów na biomase	1 : 25

