

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

A. Część opisowa

I. Opis techniczny

II. Obliczenia

III. Zestawienie urządzeń i armatury

B. Część rysunkowa

Rys. 1 Schemat montażowy kotłowni

skala %

Rys. 2 Rzut kotłowni

skala 1:50

**Rys. 3 Plan sytuacyjny – prowadzenie rur wymiennika
gruntowego**

skala 1:1000

Rys. 4 Schemat wymiennika gruntowego

skala %

Rys. 5 Rozmieszczenie rur wymiennika gruntowego

skala 1:20

Rys. 6 Rzut kotłowni – część budowlana

skala 1:100

Rys. 7 Rzut dachu – instalacja solarna

skala 1:100

Rys. 8 Szczegół rozdzielaczy

skala 1:10

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

**do projektu budowlano-wykonawczego kotłowni - pompy ciepłej
wspomaganej instalacją solarną pracującej na potrzeby cwu - Sanitariaty
oraz Schronisko – w Zespole „Eko – Marina” z zapleczem portowo –
usługowym w Giżycku.**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- 1.1 Zlecenie i umowa z Inwestorem
- 1.2 Projekt architektoniczno –budowlany.
- 1.3 „Projekt wykonawczy w zakresie wewnętrznych instalacji wod.- kan. i cwu.
- 1.4 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- 1.5 Obowiązujące normy i przepisy.

2. ZAKRES OPRACOWANIA:

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem technologię kotłowni dla potrzeb ciepłej wody użytkowej. Kotłownia wyposażona będzie w dwie pompy ciepła CC SI 7 z wymiennikami gruntowymi . Ciepła woda użytkowa na potrzeby użytkowników przygotowywana będzie w zbiornikach multiwalentnych firmy Capito. Projektuje się wspomaganie ogrzewania ciepłej wody słonecznymi kolektorami ułożonymi na dachu budynku sanitariatów. Przegrzew ciepłej wody –wspomagany grzałkami elektrycznymi- zgodnie z doбором dostawcy urządzeń.

3. DANE OGÓLNE:

Lokalizacja: Kotłownia zlokalizowana jest na parterze budynku gospodarczego..

- Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej:

$$Q_{\text{cwu}} = 170 \text{ kW}$$

Parametry czynników grzejnych:

- Obieg kotłowy - 55/45 °C
- Ciepła woda użytkowa - 50/10 °C.

4. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI:

Pompa ciepła CC SI 70

Pompa ciepła solanka - woda w wykonaniu dwustopniowym, z ekonomizerem dla osiągnięcia wysokich współczynników efektywności COP, wyposażona w zewnętrzną automatykę pogodową, czujnik temp. zewnętrznej, czujnik temp. na powrocie, osadnik zanieczyszczeń, 2 sprężarki spiralne, elektroniczne ograniczniki prądu rozruchowego, proekologiczny czynnik chłodniczy R 407C, zasilanie 3/PE ~400V/50Hz, stopień ochrony IP 24 wg EN 60529, temp. dolnego źródła -5 do + 25°C, max. temp. na zasilaniu 55°C

Dane techniczne:

Moc grzewcza: 67,8 kW (B0/W35) wg EN 255

COP I stopień mocy: 4,4 (B0/W35)

COP II stopnie mocy: 4,1 (B0/W35)

Wydajność chłodnicza: 51,46 kW (B0/W35)

Elektr. pobór mocy: 16,34 kW (B0/W35)

Natężenie hałasu: 69 dB(A)

Natężenie przepływu wody grzewczej przy wew. różnicy ciśnień: 6,0 m³/h / 6000 Pa

Natężenie przepływu solanki przy wew. różnicy ciśnień: 16,0 m³/h / 12500 Pa

Czynnik chłodniczy: R 407 C

Przyłącza obieg pierwotny (solankowy): 2" zewnętrzny

Przyłącza obieg wtórny (woda grzewcza): 2" zewnętrzny

Wymiary (SxWxG): 1480 x 830 x 890 mm

Ciężar: 450 kg

Zasobnik buforowy warstwowy S-PD 1500 – 2 szt

Zasobnik buforowy w kształcie cylindrycznym wykonany ze stali S 235 JR, zgodnie z EN 10025. Lakierowanie zewnętrzne antykorozyjne, w standardzie wbudowany, miedziany, ocynowany wewnątrz wymiennik ciepła typu WT 30 dla podgrzewu świeżej c.w.u. oraz wbudowany miedziany, wymiennik ciepła WT 30a z dodatkowym przyłączem cyrkulacji, wbudowany wysokosprawny stabilizator ładowania warstwowego, seryjnie króciec z kołnierzem ślepym pod stabilizatorem warstw, dla wpięcia wymiennika dla obiegu solarnego, wszechstronna izolacja grubości 120 mm z pianki poliuretanowej bezhalogenowej, płaszcz zewnętrzny ze srebrnoszarej powłoki z tworzywa sztucznego.

Dane techniczne:

Pojemność: 1500 litrów

Wymiary bez izolacji: 1950 x 1100 mm

Wymiary z izolacją: 2075 x 1350 mm

Przekątna: 2260 mm

Ciężar: 380 kg

Wypożyczenie dodatkowe na potrzeby instalacji Marina:

- 6 dodatkowych króćców do montażu wymienników ciepła
- 8 wymienników miedzianych, ocynowanych wewnątrz typu WT 40 do podgrzewu c.w.u. o wydajności 15 l/min. ($\Delta T = 35\text{ K}$) zamiast 2 wymienników WT 30
- wymiennik solarny WT 3,2 Solar do podłączenia instalacji solarnej o powierzchni max. 30 m²

Naddachowy kolektor płaski CC Basic

Kolektor słoneczny zbudowany z wysokiej jakości materiałów o podwyższonej trwałości gwarantującej długi okres eksploatacji. Do montażu nad pokryciem dachowym. Całopowierzchniowy absorber miedziany z wysokoselektywną powłoką Sunselect zapewnia uzyskanie wysokich temperatur na zasilaniu w bardzo krótkim czasie. Przykrycie z solarnego szkła bezpiecznego, pryzmatycznego o niskiej zawartości żelaza, odpornego na gradobicie. Uszczelka szyby wykonana w całości, izolacja termiczna z wełny mineralnej, dwuwarstwowa ścianka tylna z poliwęglanu. Profil ramy z aluminium anodowanego C33 (brąz).

Konstrukcja:

Obudowa: profil aluminiowy naturalny lub anodowany C 33

Ścianka tylna: dwuwarstwowa płyta poliwęglanowa, 5 mm

Pokrywa szklana: szkło solarne pryzmatyczne 4 mm

Izolacja spodu: wełna mineralna 40 mm WLG 040

Izolacja boków: wełna mineralna 10 mm WLG 040

Absorber: całopowierzchniowy miedziany

Powłoka selektywna: Sunselect

Przyłącza: 1/2"

Dane techniczne:

Roczny zysk solarny: $> 525\text{ kWh/m}^2/\text{rok}$

Współczynniki strat ciepła: $k_1=3,74\text{ W/m}^2\text{K}$ $k_2=0,02\text{ W/m}^2\text{K}^2$

Współczynnik konwersji: 0,775

Absorpcja: 95%

Emisja: 5%

Pojemność cieplna: 11,06 KJ/K

Max. nadciśnienie robocze: 10 bar

Nadciśnienie próbne płyty absorbera: 17 bar

Max. temperatura stagnacji: 204°C

Powierzchnia brutto: 2,11 m²

Powierzchnia netto: 1,88 m²

Ciężar: 37,5 kg
Wymiary: 2035 x 1035 x 90 mm
Objętość czynnika roboczego: 0,99 l

Regulator solarny CC ESR 21

Cyfrowy, różnicowy regulator solarny do sterowania instalacji solarnych do podgrzewu c.w.u z sygnałem żądania włączenia palnika, sterowaniem wentylatora itp. Funkcja blokady pompy obiegowej przy przekroczeniu dopuszczalnej temp. w kolektorze, funkcja ochrony przed zamarznięciem instalacji. Duży wyświetlacz ciekłokrystaliczny ze wskazaniami wszystkich istotnych informacji w postaci tekstu i symboli. Po jednej funkcji różnicowej, minimalnej i maksymalnej, funkcja startu instalacji, funkcja kontroli instalacji, zliczanie ilości ciepła (przy zastosowaniu dodatkowych czujników). 3 wejścia dla czujników z ochroną przepięciową, 1 wyjście triakowe z regulacją obrotów (max. moc przełączeniowa 1,5 A = 350 W).

Wymiary: 151 x 111 x 45 mm

Solarna grupa pompowa

Kompletnie zmontowana wstępnie i izolowana jednostka do montażu profesjonalnego. Z odcinaną pompą obiegową UPS 25-60/180, zaworem bezpieczeństwa 6 bar, manometrem, naczyniem wyrównawczym o poj 50 l, zaworami zwrotnymi zasilania i po wrotu, 2 termometrami i regulatorem przepływu Tacco-Setter; ciśnienie wstępne 2,5 bar.

Dane techniczne:

Pompa obiegowa: Grundfos UPS 25-60/180
Naczynie wzbiornicze: 50 l
Przyłącza górne: ¾ " gwint wewnętrzny
Przyłącza dolne: ¾ " gwint wewnętrzny
Rozstaw przyłączy: 125 mm
Wymiary: 420 x 250 x 246 mm
Temperatura pracy: do 110°C, krótkotrwale do 130°C
Wskazanie temp.: 20 do 150°C
Wskazanie manometru: 0 – 10 bar

Gruntowy wymiennik ciepła

Z rur PE 32 ułożony w pustce kanału wzdłuż nadbrzeża Mariny (zgodnie z rys. szczegółowym), a następnie zasypyany i zamulony – zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

5. Pompy :

- **obiegu obiegu wtórnego typu UPS 40-30 F, $P_{1-2,3} = 70/ 80/ 125$ W, 200-230V / 50 Hz, I1/I 2 - 0.28 A / 0.32 A, nr kat 96402964GRUNDFOSS**
- **obiegu obiegu pierwotnego typu typu TPED 40-120/2, p_2 nom = 0.37 W, 240 V/ 50 Hz , I 2,70-2,50 A, nr kat 96455064 – 1 szt GRUNDFOSS**

- **cyrkulacyjna typu UPS 32-80 B 180**, $P_{1-2-3} = 145 / 220 / 245 \text{ W}$, $220 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$ I
1/I 2 - - 0.65 A / 0.95 A nr kat 52062210 GRUNDFOSS

6. Zabezpieczenie urządzeń i instalacji:

Pompy ciepła::

- Naczynie wzbiornicze przeponowe typu **REFLEX N 100**
- Membranowy zawór bezpieczeństwa typu **SYR 1915** ¾" nastawa 0.3 MPa
- urządzenia na wyposażeniu pompy

6.2 Zasobniki cwu:

- membranowy zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115 1"**, nastawa **0.6 MPa**
- urządzenia na wyposażeniu zasobnika

6.3 Instalacja wz.:

- Naczynie wzbiornicze przeponowe typu **REFIX DE 300**
- membranowy zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115 1"**, nastawa 0.6 MPa
-

6.4 Instalacja solarna:

- Naczynie wzbiornicze przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa – dostawa producenta systemu

7 INSTALACJA TECHNOLOGICZNA KOTŁOWNI:

7.1 Armatura:

- zawory przelotowe kulowe kołnierzowe, PN6, max temp. pracy -100 °C
- zawory przelotowe kulowe gwintowane , PN6, max temp. pracy- 100 °C
- zawory przelotowe zwrotne kołnierzowe, PN 6, max temp. pracy - 100 °C
- zawory przelotowe zwrotne gwintowane, PN 6, max temp. pracy - 100 °C
- zawory przelotowe odporne na wysokie temperatury max temp. pracy - 250 °C

7.2 Rurociągi:

- **Woda instalacyjna co** – rury stalowe instalacyjne ze szwem wg PN – 84/H-74200 łączone przez spawanie, kolana $R = 1.5 D$
- **Woda zimna i cwu** – rury stalowe instalacyjne ze szwem wg PN-84/74200 podwójnie ocynkowane, łączone kształtkami gwintowanymi.
- **Czynnik solarny** – rury **rury miedziane w gatunku** SFCu wg DIN 1786,1787 , łączone łącznikami miedzianymi do lutowania kapilarnego, **ludem twardym** np. L-Ag 45 Sn (wg DIN 8513) z topnikiem F-SH 1.
 - łącznikami miedzianymi
 - łącznikami gwintowanymi wykonanymi z mosiądzu (połączenie z rurami PE-Xc)
- **Wymiennik gruntowy** – projektuje się wykonać z rur wodociągowych ciśnieniowych PE 1 MPa
- Przejścia przewodów przez ściany i stropy w kotłowni wykonać należy w rurze osłonowej stalowej z uszczelnieniem.

7.3 Zabezpieczenie antykorozyjne:

- Zabezpieczenie przed korozją wykonać dla rur instalacyjnych czarnych. Roboty prowadzić zgodnie z instrukcją KOR-3A. „Instrukcja w sprawie zabezpieczeń przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą powłok malarskich”. Czyszczenie rurociągów do II stopnia czystości ręcznie, malowanie farbą kreodurową tlenkową lub inną o podobnych właściwościach.

7.4 Izolacja termiczna:

- **Woda instalacyjna co:**

- Izolację termiczną wykonać za pomocą otulin systemu Steinonorm 300 gr. 30 mm, izolację rozdzielaczy wykonać matami z wełny mineralnej z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej.

- **Woda zimna i cwu:**

- Izolację termiczną należy wykonać otulinami systemu Steinonorm 300 gr. 30 mm,

- **Rurociągi instalacji solarnej :**

- w budynku – otulinami z wełny mineralnej Rockwool gr. zasilanie/powrót 50/40 mm,
- na zewnątrz budynku otulinami z wełny mineralnej Rockwool gr. zasilanie/powrót 70/60 mm, przy czym:
 - rurociągi na dachu budynku przykryć płaszczem z blachy aluminiowej
 - rurociągi w ziemi – ułożyć w rurze osłonowej kanalizacyjnej PCV dn 110 mm

Rurociągi należy oznakować wg oznaczeń zakładowych lub wg normy PN-70/M-02170

7.5 Uzupełnianie zładu c.o. i wymiennika gruntowego:

- Uzupełnienie zładu odbywać się będzie poprzez zawór do automatycznego uzupełniania zładu typu SYR 2128. Podłączenie z instalacją wodociągowa za pomocą węża gumowego do zaworów zakończonych złączkami do węża tylko na czas napełniania
- Woda powinna zawierać max:
 - 10 mg/dm³ wolnego CO₂
 - stężenie P₂O₅ w zakresie 3-5 mg/dm³
 - magnezu- 100 mg/dm₃
 - odczyn pH 5.8 - 9
- Woda powinna być bez zawiesin i zanieczyszczeń.
- Uzupełnianie zładu instalacji solarnej można dokonywać tylko cieczą dostarczoną przez producenta kolektorów z zachowaniem środków ostrożności ze względu na agresywne właściwości płynu. Armatura do napełniania i płukania instalacji – w komplecie – dostawa producenta kolektorów nr kat 37.440.000.12

8. AUTOMATYKA:

W kotłowni zastosowano dwa niezależne układy automatyki:

- układ pomp ciepła– kompletacja i dostawa – CAPITO
- układ solarny – kompletacja i dostawa – CAPITO

9. POMIESZCZENIE KOTŁOWNI:

• Warunki budowlano - instalacyjne:

- Ściany i stropy pomieszczenia powinny być gładkie i pomalowane na biało, do wys. 1.6 m wykonać lamperie na ścianach, pozostałe powierzchnie pomalować farbą emulsyjną.
- Klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych i stropów kotłowni E I 60
- Drzwi do pomieszczenia kotłowni – szczelne samozamykające się, o klasie odporności ogniowej E I 30 (budynek niski).
- Okno powinno być zabezpieczone przed możliwością zaproszenia ognia z zewnątrz.
- Posadzka kotłowni winna być wykonana z materiałów niepalnych.
- **Wentylacja nawiew i wywiew** – dwa otwory wentylacyjne w ścianie zewnętrznej o wym. 100 * 100 cm
- pompy i zasobniki należy ustawić na fundamencie wys. 10 -15 cm z betonu B-15 okrawędzianym stalowym kątownikiem
- Pomieszczenie musi być utrzymywane w czystości

8. WARUNKI WYKONANIA I EKSPLOATACJI:

- montaż urządzeń wykonać zgodnie z DTR tych urządzeń
- **wszystkie zainstalowane urządzenia , instalacje zasilające i sterownicze muszą posiadać deklarację lub certyfikaty zgodności z dokumentem odniesienia (kryteria techniczne – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na Znak Bezpieczeństwa, PN lub Aprobata Techniczna).**
- wszystkie zainstalowane urządzenia , instalacje zasilające i sterownicze winny być poddawane okresowym przeglądom i kontroli zgodnie z zaleceniami producentów
- naczynia wzbiórcze przed podłączeniem do instalacji napełnić gazem, naczynia wzbiórcze podlega odbiorowi przez UDT.
- **wszystkie urządzenia muszą być uziemione.**
- instalacje zabezpieczające pracę kotłowni takie jak: elektryczna, wentylacyjna, sygnalizacji pracy muszą być sprawne i poddawane okresowym przeglądom i konserwacji
- próbę hydrauliczną wodną na zimno należy przeprowadzić na ciśnienie próbne 0.6 MPa (przy odłączonym naczyniu wzbiórczym i zaworach bezpieczeństwa), wyniki badań szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut:
 1. manometr nie wskaże spadku ciśnienia (dla części instalacji wykonanej w technologii spawanej)
 2. ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż o 2 % (dla instalacji wykonanej w technologii gwintowanej)
 3. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach

- badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i po uruchomieniu źródła ciepła
- wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, szczególnie na połączeniach, szwach i dławicach a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
- po wykonaniu niezbędnego zakresu prac rozruchowych, należy przystąpić do ruchu próbnego 72 godz. – rozruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu HERZ z udziałem przedstawicieli przyszłego użytkownika obiektu, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu, kierownictwa montażu
- montaż pomp i instalacji solarnej oraz zbiorników ciepłej wody musi dokonać wyspecjalizowany serwis firmy CAPITO
- obsługa kotłowni powinna być przeszkolona w zakresie przestrzegania zasad bezpieczeństwa pożarowego oraz okresowej kontroli pracy urządzeń (przewidywany czas nadzoru – do 2 godz. na dobę)
- należy przestrzegać zakazu palenia tytoniu w pomieszczeniu kotłowni, oraz wstępu osób postronnych do tych pomieszczeń.
- kotłownia powinna być wyposażona w instrukcję przeciwpożarową zabezpieczenia i postępowania na wypadek pożaru.
- pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w sprzęt p.poż.
- wszystkie urządzenia powinny posiadać instrukcje eksploatacyjne z którymi powinna być zapoznana obsługa kotłowni.
- Kotłownię należy wyposażać w instrukcję techniczno-ruchową, niezbędne schematy instalacyjne w formie tablic oraz instrukcję postępowania na wypadek pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych.

9. **WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY P.POŻ:**

- kotłownia zlokalizowana jest w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku oddzielonym od pozostałych pomieszczeń ścianami o klasie odporności ogniowej E I 60
- drzwi do pomieszczenia kotłowni o klasie odporności ogniowej E I 30 (budynek niski).

• **Wyposażenie w sprzęt gaśniczy:**

1. Pomieszczenie kotłowni:

- | | |
|--------------------------|--------|
| - gaśnica proszkowa GP-6 | szt. 1 |
| - koc gaśniczy | szt. 1 |

10. **UWAGI KOŃCOWE:**

- przez pomieszczenie kotłowni nie powinny przebiegać kable elektryczne nie związane z obsługą kotłowni
- pomieszczenie kotłowni powinno mieć wydzieloną rozdzielnię elektryczną oraz powinno być wyposażone w dostępny z zewnątrz awaryjny wyłącznik prądu.
- w rozdzielni przewidzieć gniazdo na napięcie bezpieczne oraz gniazdo 220 V

- przewody instalacji elektrycznej powinny być prowadzone poniżej dolnej krawędzi otworów wentylacji wywiewnej

Całość robót w kotłowni wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz wymaganiami zawartymi w „Wytycznych technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II” Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz wymogami w zakresie przeciwpożarowego zabezpieczenia na etapie projektowania i eksploatacji

1. BILANS CIEPŁA:

1.1 Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej:

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej wg wytycznych projektowych firmy Viessmann.

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej wg wytycznych projektowych firmy Viessmann

2.1 Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej o temperaturze 45 °C w schronisku

Punkt odbioru	Max ilość pobierana dla każdego urządzenia [dm ³]	Zapotrzebowanie w punkcie poboru Q_{hmax} - pokój 4 –osobowy [KWh]	Zapotrzebowanie w punkcie poboru Q_{hmax} - pokój 8 –osobowy [KWh]
Kabina natryskowa	70	7	10.5
Umywalka	20	1.8	2.7

2.2 Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu wody użytkowej:

Rodzaj pokoju	Wyposażenie	Ilość	$Q_{h max}$ [KWh]	$\Sigma Q_{h max}$ [KWh]
4-osobowy	Kabina natrysk.	6	9	54
	Umywalka	12	1.8	13.8
8-osobowy	Kabina natrysk.	8	13.5	108
	Umywalka	16	2.7	43.2
Razem				219

Konieczna pojemność podgrzewacza:

$$V = \frac{860 * \Sigma(n * Qh \max) * \varphi n * \varphi z * Z a}{(Z a + Z b) * (T a - T e) * a}$$

Gdzie: φ_n – współczynnik jednoczesności

φ_z - współczynnik kategorii hotelu

Za - czas podgrzewu

Zb - czas trwania zapotrzebowania szczytowego

Ta - temperatura na ładowaniu podgrzewacza w °C

Tb - temperatura na wlocie wody zimnej w °C

a - stan naładowania podgrzewacza, przyj. 0.8

$$V = \frac{860 * 219 * 0.8 * 1 * 1.5}{(1.5 + 1.5) * (60 - 10) * 0.8} = 1890 \text{ dm}^3$$

2.3 Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej o temperaturze 36 °C w Sanitariatach

Lp	Punkt odbioru	[dm ³] każdego urzadzMax ilość pobierana dla	[min]Czas użytkowania	[dm ³]Zużycie cwu przy ka żdym użyciu	Ilość urządzeń [szt]	Zużycie cwu przy każdym użyciu w litrach	[dm ³]Zużycie cwu w ciągu godziny
1	Umywalka z wylotem zwykłym	5 ÷12	3 ÷ 5	30	4	120	120
2	Umywalka z wylotem rozpryskowy m	3 ÷ 6	3 ÷ 5	15	19	285	570
3	Natrysk z kabiną do przebierania	7 ÷12	10 ÷15	80	19	1520	3800
4	Zlewozmywa k		10 ÷15	30	12	360	720
Razem							5210

Przyjęto:

- korzystanie z umywalek w p.1 - 1 * na godzinę
- korzystanie z umywalek w p.2- 2 * na godzinę
- korzystanie z natrysków w p.3- 2.5 * na godzinę (z przebieraniem)
- korzystanie ze zlewozmywaków w p.5- 2 * na godzinę

Ilość ciepłej wody na potrzeby sanitariatów o temperaturze 60 °C:

$$V_{(60^{\circ}\text{C})} = V_{(36^{\circ}\text{C})} * \frac{\Delta T(36^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C})}{\Delta T(60^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C})} = 5210 * \frac{26}{50} = 2710 \text{ dm}^3$$

2.4 Konieczna moc podgrzewu:

Obliczeniowa pojemność podgrzewacza: $2710 + 1890 = 4600 \text{ dm}^3$

$$Q = \frac{V * c * (Ta - Te)}{Za} = \frac{4600 * (60 - 10)}{860 * 1.5} = 178.3 \text{ kW przyjęto } 180 \text{ kW}$$

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej – wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002

Na podstawie tabeli 3 poz IV p 21 przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody użytkowej w schronisku:

- $160 \text{ dm}^3/1 \text{ miejsce noclegowe} * \text{dobę}$

Na podstawie tabeli 3 poz V p 40 przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody użytkowej w łaźni

- $200 \text{ dm}^3/1 \text{ korzystającego} * \text{dobę}$

Na podstawie tabeli 3 poz VI p 42 przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody użytkowej w zakładach pracy

- $15 \text{ dm}^3/1 \text{ korzystającego} * \text{dobę}$

Zużycie cwu w schronisku:

$$160 * 120 = 19\,200 \text{ dm}^3/ \text{dobę}$$

Zużycie cwu w sanitariatach:

$$200 * 250 = 50\,000 \text{ dm}^3/ \text{dobę}$$

Zużycie cwu w budynku:

$$10 * 30 = 300 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

Całkowite zapotrzebowanie cwu

$$V = 16\,000 + 50\,000 + 300 = 69\,500 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu:

$$G_{\text{cwu}}^{\text{śr}} = \frac{69500}{18} = 3861 \text{ kg/h}$$

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie cwu:

$$G_{\text{dmax}} = G_{\text{cwu}}^{\text{śr}} * N = 3861 * 2 = 7722 \text{ dm}^3/\text{dobę}$$

gdzie: $N = 2$

- Obliczeniowa moc cieplna wymiennika :

$$Q_{\text{hśr cwu}} = G_{\text{hśr}} * (60 - 10) * 1.163 = 3861 * 50 * 1.163 = 224517 \text{ W} \cong 225 \text{ kW}$$

- Maksymalna moc cieplna wymiennika :

$$Q_{\text{max cwu}} = G_{\text{hmax}} * (60 - 10) * 1.163 = 7722 * 50 * 1.163 = 44903 \text{ W} \cong 450 \text{ kW}$$

4. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI :

4.1 DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO

4.1.1. ZABEZPIECZENIE INSTALACJI PO WTÓRNEJ STRONIE POMPY. – UKŁAD ZAMKNIĘTY

Przyjęto zabezpieczenie sytemu zamkniętego z naczyniem wzbiorczym przeponowym wg normy PN- B/-02414.

Ilość wody w instalacji: 1600 dm^3 , przyjęto 1.6 m^3

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1.6 * 999.7 * 0.0287 = 45.9 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu pojemność = 0.6 bar

Użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego z uwzględnieniem ubytków eksploatacyjnych wynosi:

$$V_{\text{uR}} = V_u + V * E * 10$$

$$V_{uR} = 45.9 + 1.6 * 0.6 * 10 = 55.2 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne pracy instalacji z naczyniem wzbiornym:

$$P_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} * (\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1)}} \right] - 1 = \left[\frac{3.5 + 1}{1 + \frac{46}{55.2 * (\frac{3.5 + 1}{3.5 - 0.6} - 1)}} \right] - 1 = 0.79$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiornego :

Z uwzględnieniem jego pojemności użytkowej z rezerwą wynosi:

$$V_{cR} = V_{uR} * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 55.2 * \frac{3.5 + 1}{3.5 - 0.79} = 91.6 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie przeponowe **typ N 100** firmy REFLEX o następujących parametrach:

- pojemność naczynia

- 100 dm³

Dane techniczne:

Typ : N 100

Pojemność całkowita : 100 Litrów

Max pojemność użytkowa: : 90 Litrów

Dop. temp. zasilania instal: 120 °C

Dop. temp. pracy membrany : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 10 bar

Ciś. wstępne ustaw. Fabr. : 1,5 bar

Ciś. wstępne nastaw. : k.A. bar

Średnica : 480 mm

Wysokość : 675 mm

Waga : 22,7 kg

Przyłącze : R 1

Kolor : czerwony

Naczynie należy umieścić w pomieszczeniu kotłowni w miejscu wskazanym na rzucie. Rurę wzbiorną należy połączyć z przewodem powrotnym wody grzejnej. Na rurze wzbiorniej należy umieścić manometr tarczowy o zakresie 0 ÷ 0,6 MPa (przyjęta wartość ciśnienia statycznego w miejscu włączenia naczynia przy temperaturze wody instalacyjnej $t = 10 \text{ °C}$ i braku krążenia w instalacji $H_{\text{stat}} = 0.1 \text{ MPa} = 0.1 \text{ bar}$) Rurę wzbiorną należy prowadzić ze spadkiem minimalnym 0.5 % w kierunku naczynia wzbiornego (odwodnienie). Zawór spustowy - Ø 20 mm umożliwiający opróżnienie rury i przestrzeni wodnej naczynia należy zamontować na końcówce rury wzbiorniej.

4.1.2 DOBÓR NACZYNIA PRZEPONOWEGO NA ZIMNEJ WODZIE:

Na podstawie opracowania Reflex przyjęto przepływowe membranowe naczynie wzbiornicze do instalacji wodociągowych REFIX DE 300, d = 1 ½”.

Typ : DE 300
Pojemność całkowita : 300 Litrów
Pojemność użytkowa : 200 Litrów
Dop. temperatura pracy : 70 °C
Dop. ciśnienie pracy : 10 bar
Ciś. wstępne ustaw.fabr.: 4,0 bar
Ciś. wstępne nastaw. : k.A. bar
Średnica : 634 mm
Wysokość : 1280 mm
Waga : 48 kg
Przyłącze : G 1 1/4
Kolor : niebieski

4.2 DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA:

4.2.1. Instalacja ładowania zasobników – obieg wtórny – układ zamknięty

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa produkcji HANS SASSERATH & CO KG Niemcy typu **1915**, ¾” nastawa 0.3 MPa, **rodzaj czynnika – woda**, dopuszczalna temperatura pracy 120 °C .

4.2.2. Obieg wymiennika gruntowego

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa produkcji HANS SASSERATH & CO KG Niemcy typu **1915**, 1”nastawa 0.3 MPa, **rodzaj czynnika – solanka**.

4.2.3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZASOBNIKÓW CWU:

Obliczeń dokonana na podstawie informatora techniczno-handlowego „Armatura przemysłowa” 1986 r oraz zgodnie z normą PN-76/B-02440

$$d = 0.9 * \sqrt{G / \infty \sqrt{1.1 * (p_1 - p_2) * \gamma}}$$

$\infty = 0,3$ (dla zaworu 1”)

Przepustowość zaworu – maksymalny przepływ instalacyjny dla wymiennika pojemności 1500 dm³ wynosi G = 10800 kg/h

$p_1 = 6$ at

$p_2 = 0$

$\gamma = 985.6$

$$d = 0.9 * \sqrt{10800 / 0.3 \sqrt{1.1 * (6 - 0) * 985.6}} = 19 \text{ mm}$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa produkcji HANS SASSERATH & CO KG Niemcy typu **2115 (1")** średnica kanału dolotowego 20 mm, **nastawa 0.6 MPa**

5 DOBÓR POMP.

5.1 POMPA OBIEGU ŁADOWANIA ZASOBNIKA:

Konieczna wydajność pompy:

$$G = 1.1 * \frac{67800}{1.163 * (55-45)} = 6.4 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

- | | |
|------------------------|------------|
| - Opory pompy ciepła | - 10000 Pa |
| - Rurociągi i armatura | - 5200 Pa |

$$H_p = 15200 * 1.2 = 18\,200 \text{ Pa, przyjęto } 1.9 \text{ m sł.w.}$$

Dobrano pompę GRUNDFOSS typu **UPS 40-30 F**, $P_{1-2-3} = 70/ 80/ 125 \text{ W}$
200-230V / 50 Hz, I1/I 2 - 0.28 A / 0.32 A, nr kat 96402964 – 2 szt (+ 1 rezerwowa)

5.2 POMPA OBIEGU WYMIENNIKÓW GRUNTOWYCH:

Konieczna wydajność pompy 1:

$$G = 16.0 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

- | | |
|-------------------------------|------------|
| - Opory wymiennika gruntowego | - 22000 Pa |
| - Rurociągi i armatura | - 8000 Pa |

$$H_p = 30000 * 1.2 = 36000 \text{ Pa, przyjęto } 3.6 \text{ m sł.w.}$$

Dobrano pompę GRUNDFOSS typu **TPED 40-120/2**, $p_2 \text{ nom} = 0.37 \text{ W}$,
240 V/ 50 Hz , I 2,70-2,50 A, nr kat 96455064 – 1 szt

Konieczna wydajność pompy 2:

$$G = 16.0 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

- | | |
|-------------------------------|------------|
| - Opory wymiennika gruntowego | - 20700 Pa |
|-------------------------------|------------|

- Rurociągi i armatura

- 8000 Pa

$$H_p = 26700 * 1.2 = 32040 \text{ Pa, przyjęto } 3.3 \text{ m sł.w.}$$

Dobrano pompę GRUNDFOSS typu **TPED 40-120/2**, $p_2 \text{ nom} = 0.37 \text{ W}$,
240 V / 50 Hz, I 2,70-2,50 A, nr kat 96455064 – 1 szt

5.3 POMPA CYRKULACYJNA CWU.:

Konieczna wydajność pompy:

$$G = 10800 * 0.2 = 2160 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

$$H_p = 1.2 * \Sigma p = 1.2 * 50000 = 60000 \text{ Pa}$$

Dobrano pompę GRUNDFOSS typu **UPS 32-80 B 180**, $P_{1-2-3} = 145 / 220 / 245 \text{ W}$,
220 V / 50 Hz, I 1/I 2 - 0.65 A / 0.95 A nr kat 52062210.

6 DOBÓR FILTRA:

6.1 Filtr w obiegu wtórnym:

Dobrano filtr magnetyczny IFM-50/K, D_n 50 mm, PN 6. Producent : INFRACORR,
ul. Chrobrego 8, Gdańsk

6.2 Filtr w obiegu cyrkulacyjnym:

Dobrano filtr magnetyczny IFM-32, D_n 32 mm, PN 6. Producent : INFRACORR, ul.
Chrobrego 8, Gdańsk

7 DOBÓR MAGNETYZERA:

Magnetyzer do zw.:

Dobrano magnetyzer MI-1, zakres przepływu $3.6 \div 13.5 \text{ m}^3/\text{h}$, D_n 65 mm, PN 16.
Producent : INFRACORR, ul. Chrobrego 8, *Gdańsk*

Opracowała:
mgr inż. Grażyna Sykała

