

PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT PROJEKTU: Wykonanie gruntowej pompy ciepła
dla budynku Szkoły Podstawowej w Szatarpach

ADRES INWESTYCJI: Szatarpy
dz. 159, obr.0012 Szatarpy
jedn. ewid. 220607_2 Nowa Karczma

INWESTOR: Gmina Nowa Karczma
ul. Kościerska 9, 83-404 Nowa Karczma

KATEGORIA OBIEKTU: IX

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Marcin Cichowicz	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr WAM/0121/POOS/09	Branża sanitarna	
Sprawdzający	mgr inż. Łukasz Alboszta	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr WAM/0158/PWBS/19	Branża sanitarna	

Elbląg, Grudzień 2022

Data i miejsce opracowania

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU.....	4
1. Oświadczenie projektanta	5
2. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień budowlanych.....	6
3. Kopia zaświadczenia o przynależności do izby	8
II. OPIS TECHNICZNY	9
1. Podstawa opracowania	9
2. Zakres opracowania.....	9
3. Dane ogólne budynku.....	9
4. Opis rozwiązań projektowych	10
4.1. Źródło ciepła	10
5. Uwagi końcowe.....	11
III. OBLICZENIA	12
1.0 Zapotrzebowanie na ciepło.....	12
2.0 Dobór kotła.....	12
3.0 Dobór zabezpieczeń	12
3.1 Naczynie wzbiornicze	12
3.2 Zawór bezpieczeństwa	12
3.3 Dobór rury wzbiorniczej	13
3.4 Zabezpieczenie podgrzewacza ciepłej wody użytkowej	13
3.5 Dobór naczynia przeponowego dla potrzeb cwu	13
4.0 Dobór pomp.....	13
4.1 Dobór pompy obiegu pierwotnego grzewczego (sztuk 2)	13
4.2 Dobór pompy dla obiegu GRZ.....	14
IV. RYSUNKI	
S1. Rzut piwnicy. Źródło ciepła.	
S2. Schemat źródła ciepła.	

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

OŚWIADCZENIE

na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że opracowanie:

PROJEKT TECHNICZNY. WYKONANIE GRUNTOWEJ POMPY CIEPŁA DLA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SZATARPACH

ADRES:	SZATARPY
JEDNOSTKA EWID.:	220607_2 NOWA KARCZMA
OBRĘB:	0012
DZIAŁKA NR:	159
FAZA:	PROJEKT TECHNICZNY
BRANŻA:	SANITARNA

wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT:

mgr inż. Marcin Cichowicz

uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WAM/0121/POOS/09

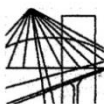
.....
/podpis projektanta/

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Łukasz Alboshta

uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
upr. nr WAM/0158/PWBS/19

.....
/podpis sprawdzającego/



WARMIŃSKO-MAZURSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



WAM/OKK/U/115/09

Olsztyn, dnia 15 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje**

Panu MARCINOWI CICHOWICZOWI
magistrowi inżynierowi inżynierii środowiska
ur. dnia 21 listopada 1982 r. w Sztumie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0121/POOS/09

**DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ**

w specjalności instalacyjnej

**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych.**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Bogumił Wierzbicki



WAM.OKK.U.78.19.254.19

Olsztyn, dnia 11 grudnia 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tj. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2 i ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4b i art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan ŁUKASZ ALBOSZTA
magister inżynier inżynierii środowiska
ur. dnia 15 grudnia 1981 r. w Szczytnie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0158 /PWBS/19

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 ze zm.): § 1. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję; § 2. z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
2. mgr inż. Wojciech Rudzki
3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-PNP-B87-U2H *

Pan Marcin Cichowicz o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0041/10
adres zamieszkania ul. Krańcowa 14 B / 19, 82-500 Kwidzyn
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-04 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pliib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-MVS-KH5-XDJ *

Pan Łukasz Albosza o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0045/20
adres zamieszkania ul. ul. Piłsudskiego 33 / 12, 12-100 Szczytno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-03-04 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

II. OPIS TECHNICZNY

Do projektu technicznego

Wykonanie gruntowej pompy ciepła dla budynku Szkoły Podstawowej w Szatarpach

Szatarpy, dz. nr 159 obręb 0012 jedn. ewid. 220607_2 Nowa Karczma

1. Podstawa opracowania

Jako podstawa do opracowania projektu posłużyły:

- podkłady architektoniczno-budowlane
- uzgodnienia międzybranżowe
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinno odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. Ust. Nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami
- obowiązujące normy i przepisy związane z tematem
- wytyczne inwestora

2. Zakres opracowania

Opracowanie to stanowi projekt techniczny wykonania gruntowej pompy ciepła dla budynku Szkoły Podstawowej zlokalizowanej w miejscowości Szatarpy.

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje sanitarne:

- technologia źródła ciepła

Wszystkie uzgodnienia wymagane w projekcie technicznym znajdują się w projekcie architektonicznym będącym nierozłączną częścią dokumentacji projektowej wielobranżowej.

3. Dane ogólne budynku

Projektowany budynek zlokalizowany jest w miejscowości Szatarpy. Budynek 3 kondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Na kondygnacji piwnicznej znajdują się kotłownia oraz pomieszczenia magazynowe. Na nadziemnych kondygnacjach znajdują się sale, wc oraz pomieszczenia biurowe. Szczegóły budowlane oraz rozmieszczenie przyborów sanitarnych zgodnie z projektem architektonicznym i konstrukcyjno-budowlanym.

Budynek posiada przyłącze wodociągowe. Odprowadzanie ścieków sanitarnych do istniejącego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na działce. Z uwagi na to, że nie występuje zwiększenie zapotrzebowania na wodę, nie ma konieczności przebudowy przyłącza wodociągowego i zbiornika bezodpływowego. Odprowadzenie wód opadowych poprzez rury spustowe zlokalizowane na elewacji budynku. Odwodnienie działki poprzez projektowane odwodnienia liniowe – wg dokumentacji rysunkowej. Obecnie wody opadowe są odprowadzane powierzchniowo. Powyższa rozbudowa nie generuje konieczności ingerencji w obecny układ odprowadzania wód opadowych, dlatego nie zamierza się zmieniać tego układu. Z uwagi na zaprojektowany utwardzony plac przed

budynkiem, zaprojektowano odwodnienia liniowe odprowadzające wodę do istniejącej studni kanalizacji deszczowej.

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Źródło ciepła

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń zaprojektowano układ gruntowych pomp ciepła (kaskada 2 urządzeń). Działanie kotła zaprojektowano na 2 obiegi:

- obieg c.o. grzejnikowy
- obieg przygotowania c.w.u.

Wymuszenie obiegów za pomocą pomp elektronicznie regulowanych – zgodnie z załączonymi obliczeniami.

Zaprojektowano pompę ciepła gruntową o charakterystycznych parametrach:

- rodzaj pompy ciepła solanka-woda
- minimalna moc grzewcza (B0/W35) 22,35kW
- COP (B0/W35) min.4,95
- minimalna moc grzewcza (B0/W55) 20,0kW
- COP (B0/W55) min.3,08
- max.pobór mocy 9,10kW

Dolne źródło, czyli odwierty głębinowe pionowe zostaną zaprojektowane przez wykonawcę na etapie realizacji. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać niezbędne dokumenty formalno-prawne na te prace.

Zabezpieczenie instalacji projektuje się za pomocą naczynia wzbiorniczego. Całą instalację w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych poprzez spawanie lub za pomocą rur miedzianych łączonych na lut. Projektuje się zawory kulowe na ciśnienie $p_{nom}=0,6\text{MPa}$ czynnik woda o $t_{max}=100^{\circ}\text{C}$, przy pompach należy zamontować zawory zwrotne zgodnie ze średnicą przewodu.

Odpowietrzenie instalacji za pomocą samoczynnych odpowietrzników z zaworami stopowymi zamontowanymi na instalacji rurowej w najwyższych miejscach. W najniższych miejscach – odwodnienie. W obiegu instalacji co należy zamontować filtry magnetyczne oraz magnetyzer zgodnie ze schematem technologicznym.

Po wykonaniu instalację poddać próbie ciśnieniowej na zimno z armaturą na ciśnienie próbne $p=0,3\text{MPa}$, oraz na gorąco przy roboczym ciśnieniu i temperaturze. Po uzyskaniu pozytywnych wyników instalację należy zabezpieczyć antykorozyjnie i wykonać izolację cieplochronną z pianki poliuretanowej. W celu zabezpieczenia prawidłowej pracy kotłowni projektuje się automatykę za pomocą cyfrowego systemu regulacji z kompensacją zmian temperatury zewnętrznej, priorytetem ciepłej wody użytkowej. Odwodnienie posadzki poprzez istniejący wpust podłogowy. Wentylacja pomieszczenia istniejąca.

5. Uwagi końcowe

Wszystkie prace budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Sanitarnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Warszawa 09-2002.

Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane w instalacjach muszą posiadać wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Przy montażu elementów systemu ściśle przestrzegać instrukcji producentów.

Nieprzewidziane w dokumentacji sytuacje, które wynikną w trakcie realizacji wyjaśnione będą przez projektanta w trakcie pełnienia nadzoru autorskiego.

Opracował:

mgr inż. Marcin Cichowicz

III. OBLICZENIA

Do projektu technicznego

Wykonanie gruntowej pompy ciepła dla budynku Szkoły Podstawowej w Szatarpach

Szatarpy, dz. nr 159 obręb 0012 jedn. ewid. 220607_2 Nowa Karczma

1.0 Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło :

- dla instalacji c.o. $Q = 28,1 \text{ kW}$

- do przygotowania c.w.u. $Q_{\max} = 32,0 \text{ kW}$

Układ będzie pracował z priorytetem c.w.u.

2.0 Dobór kotła

Na potrzeby ciepłe zaprojektowano układ pompy ciepła gruntowych.

3.0 Dobór zabezpieczeń

3.1 Naczynie wzbiornicze

Zabezpieczenie instalacji c.o. projektuje się zgodnie z normą PN-B-02414 za pomocą naczynia przeponowego wzbiorniczego w układzie zamkniętym.

Ilość wody w układzie :

$$V_{zi} = 1,1 \text{ m}^3$$

Ciśnienie hydrostatyczne $H = 15,0 \text{ m}$, $\Delta t = 45 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_z = 55 \text{ }^\circ\text{C}$

Pojemność użytkowa naczynia przeponowego:

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho_1 \times \Delta v = 1,1 \times 1,1 \times 999,6 \times 0,0287 = 34,7 \text{ dm}^3$$

$$V_c = V_u \times (p_{\max} + 0,1) / (p_{\max} - p) = 36,29 \times (0,3 + 0,1) / (0,3 - 0,05) = 55,6 \text{ dm}^3$$

Projektuje się naczynie przeponowe o pojemności sumarycznej $V_{\min} = 60,0 \text{ dm}^3$.

3.2 Zawór bezpieczeństwa

Moc cieplna max $Q_{\max} = 45,0 \text{ kW}$

ciepło parowania $r = 2237 \text{ kJ/kg}$, ciśnienie $p = 0,3 \text{ MPa}$

$$m = N/r \text{ kg/s}$$

Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$m = (1556 \div 1458) \times \alpha_p \times F_z \times (p_1 + 0,1) \text{ kg/s}$$

Obliczanie powierzchni kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

Wzór na średnicę zaworu bezpieczeństwa po przekształceniach przy założeniach :

Wartość stała $1507 - (1556 \div 1458)$

Współczynnik wypływu dla pary $\alpha_p = 0,9 \times \alpha_{rzecz}$

Max ciśnienie przed zaworem $p_1 \text{ MPa}$

Ciepło parowania r kJ/kg

Moc kotła N kW

Pow. przekroju kanału dolotowego F_z m²

Średnica dolotowa zaworu bezpieczeństwa (mm):

$$d = 30,64 \times \sqrt{\frac{N}{r \alpha_{rzecz} x (p_1 + 0,1)}} \quad \text{mm}$$

$$d = 30,64 \times \sqrt{\frac{45,0}{2237 \times 0,54 \times (0,3 + 0,1)}} = 8,82 \text{ mm}$$

Projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy 1" $p_o = 0,3$ MPa szt. 1

3.3 Dobór rury wzbiorniczej

$$d = 0,7 \times \sqrt{Vu} = 0,7 \times \sqrt{60} = 6,26 \text{ mm}$$

Projektuje się Rw Dn 20

3.4 Zabezpieczenie podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

Zabezpieczenie wymiennika projektuje się zgodnie z normą PN 76/B-02440.

Pojemność zasobnika ciepłej wody:

$$V_{zb} = 300 \text{ dm}^3$$

$$d = \sqrt{4G / \pi \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{1,1 \times (p_1 - p_2) \times \gamma}}$$

$$G = 0,16 \times V = 0,16 \times 1000 = 160 \text{ kg/h}$$

$$d = \sqrt{4 \times 160 / \pi \times 1,59 \times 0,09 \times \sqrt{1,1 \times 6 \times 958}} = 4,46 \text{ mm}$$

Projektuje się zawór bezp. membranowy 1" o $p_o = 0,6$ MPa

3.5 Dobór naczynia przeponowego dla potrzeb cwu

Pojemność podgrzewacza $V_i = 300 \text{ dm}^3$

Zaprojektowano naczynie przeponowego $V_c = 33 \text{ dm}^3$ sztuk 1.

4.0 Dobór pomp

4.1 Dobór pompy obiegu pierwotnego grzewczego (sztuk 2)

$$Q_{co} = 46,0 \text{ kW}$$

$$G_p = 860 \times 46,0 \times 1,15 / 10 = 5143 \text{ kg/h} = 5,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,15 \times 40,0 \text{ kPa} = 46,0 \text{ kPa}$$

4.2 Dobór pompy dla obiegu GRZ

$$Q_{co} = 28,1 \text{ kW}$$

$$G_p = 860 \times 28,1 \times 1,15 / 10 = 2800 \text{ kg/h} = 2,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H_p = 1,15 \times 40,0 \text{ kPa} = 46,0 \text{ kPa}$$

Opracował:

mgr inż. Marcin Cichowicz

IV. RYSUNKI