

## PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt:

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCYCH BUDYNKÓW I NIECEK  
BASENOWYCH W RAMACH INWESTYCJI PN.:  
"PRZECIWI WYKLUCZENIU - KRAINA BEZ BARIER W PODDĘBICACH -  
REWITALIZACJA KOMPLEKSU GEOTERMALNEGO.

KAT. BUDYNKU:

budynek basenowy „CWR” – kat. V, XV,

INWESTOR:

GMINA PODDĘBICE  
ul. Łódzka 17/21  
99-200 Poddębice

LOKALIZACJA:

PODDĘBICE, ul. Mickiewicza 19;  
dz. nr 8/1, 8/2, 5/4, 6 – obr. 6; 1/1, 129 – obr. 7  
jedn. ewid. : 101103\_4 m. PODDĘBICE

BRANŻA:

SANITARNA

TEMAT:

TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO

Branża	Imię Nazwisko	Numer uprawnień	Podpisy
PROJEKTANT br. sanitarny	mgr inż. Maciej Cyba	UAN 7342-3/94	mgr inż. Maciej Cyba upr. projektant, kierownik budowy i robót w zakr. sieci oraz instalacji sanitarnych Nr upr. UAN 7342-3/94 Nr ewid. WKP/15/19274/03 tel.: 602 34 79 80, e-mail: <a href="mailto:maciej@cyba.pl">maciej@cyba.pl</a>

# Spis treści

1	Opis techniczny.....	3
2	Dane .....	3
2.1	Podstawa opracowania.....	3
2.2	Zakres opracowania.....	3
2.3	Opis przyjętych rozwiązań.....	6
2.4	Bilans ciepła.....	8
2.5	Układ technologiczny projektowanego węzła.....	8
2.6	Rozwiązania materiałowe.....	11
2.7	Próby.....	11
3	Wytyczne końcowe.....	12
4	Obliczenia .....	12
4.1	Bilans ciepły.....	14
4.2	Dobór wymienników ciepła.....	16
4.3	Dobór podgrzewacza ciepłej wody użytkowej.....	16
4.4	Dobór ciepłomierza i wodomierza wody termalnej.....	16
4.5	Dobór filtrów i osadników.....	17
4.6	Dobór zaworów.....	19
4.7	Wentylacja węzła ciepłowniczego.....	20
4.8	Dobór zabezpieczeń.....	27
4.9	Dobór pomp.....	31
5	Zestawienie urządzeń i armatury kotłowni.....	31
5.1	Układ automatycznej regulacji węzła ciepłowniczego.....	31
5.2	Układ wody termalnej.....	34
5.3	Układ schładzania wody termalnej do napełniania niecek.....	35
5.4	Układ wody ciepłowniczego.....	35
5.5	Układ uzupełniania zładów instalacyjnych.....	36
5.6	Obiegi niskoparametrowe.....	39
6	Oświadczenie projektanta.....	40
7	Oświadczenie projektanta.....	40

## Spis załączników

1	Warunki techniczne nr 1/2016 przyłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez Geotermia
2	Karty doboru wymienników ciepła i pomp
3	Uprawnienia i zaświadczenie o członkostwie w Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Bu-
4	Uprawnienia i zaświadczenie o członkostwie w Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Bu-
5	Uprawnienia i zaświadczenie o członkostwie w Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Bu-
6	Uprawnienia i zaświadczenie o członkostwie w Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Bu-
7	Uprawnienia i zaświadczenie o członkostwie w Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Bu-

## Spis rysunków

Nazwa rysunku	Nr rys.	Skala
Technologia węzła ciepłowniczego – schemat technologiczny	TK1	1:-
Technologia węzła ciepłowniczego – rzut pomieszczenia węzła	TK2	1:50



**1 Opis techniczny**

Do projektu technologii węzła cieplnego w budynku basenowym "CWR" dla budowy Kom-  
pleksu Geotermalnego w Poddebicach.

## 2 Dane

**OBIEKT:** PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA ISTNIEJĄCYCH  
BUDYNKÓW I NIECEK BASENOWYCH W RAMACH  
INWESTYCJI PN. "PRZECIWIWYKLUCZENIU - KRAINA  
BEZ BARIER W PODDEBICACH - REWITALIZACJA  
KOMPLEKSU GEOTERMALNEGO"

**LOKALIZACJA:** 99-200 PODDEBICE UL. MICKIEWICZA 19  
DZ. NR 8/1, 8/2, 5/4, 6 - OBR. 6; DZ. NR  
1/1, 129 - OBR. 7 JEDN. EWID.: 101103\_4 M.  
PODDEBICE

**INWESTOR :** PODDEBICE, ul. Mickiewicza 19;  
dz. nr 8/1, 8/2, 5/4, 6 - obr. 6; 1/1, 129 - obr. 7  
jedn. ewid. m. PODDEBICE

### 2.1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Projekt architektoniczno-budowlany,
- Projekt instalacji centralnego ogrzewania,
- Projekt instalacji wentylacji mechanicznej,
- Wytoczne inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Obowiązujące normy, przepisy, katalogi
- Warunki techniczne nr 1/2016 przyłączenia do sieci ciepłowniczej wydane przez Geotermia Poddebice,

### 2.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt technologii węzła ciepłowniczego dla budynku ba-  
senowego w obiekcie Kompleksu Geotermalnego w Poddebicach

### 2.3 Opis przyjętych rozwiązań.

#### 2.3.1 Węzeł cieplny

##### 2.3.1.1 Zasilanie węzła

Węzeł cieplny zasilany będzie wodą grzejną z sieci ciepłowniczego niskoparametrowej i  
wodą termalną z miejskiego systemu ciepłowniczego – Geotermia Poddebice.

##### 2.3.1.2 Lokalizacja węzła

Węzeł w budynku basenu zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu w  
piwnicy.  
Pomieszczenie wyposażone jest w instalację wentylacji, instalację wody zimnej oraz  
kanalizację sanitarną, odprowadzającą ścieki poprzez studzienkę schładzającą.

### 2.3.1.3 Przyłącze ciepłownicze

Istniejące przyłącze ciepłownicze nie wchodzi w zakres poniższego projektu i pod względem projektowym stanowi oddzielne opracowanie.  
Włączenie będzie realizowane przez dostawcę ciepła – Geotermia Poddebice Sp. z o.o. po podpisaniu umowy przyłączeniowej.

### 2.3.1.4 Parametry wody sieciowej grzewczej

Zima: 65°C  
lato: 60°C  
ciśnienie nominalne: b.d.  
ciśnienie dyspozycyjne w źródle ciepła: b.d.  
w sezonie grzewczym: b.d.  
w sezonie letnim: b.d.  
typ węża: wymiennikowy

### 2.3.1.5 Parametry wody termalnej

Zima: 50°C  
lato: 50°C  
Strumień w okresie letnim: 50m<sup>3</sup>/h  
Strumień w okresie zimowym: 250m<sup>3</sup>/h  
ciśnienie nominalne: 0,1-0,3MPa  
ciśnienie dyspozycyjne w źródle ciepła: b.d.  
w sezonie grzewczym: b.d.  
w sezonie letnim: b.d.  
typ węża: wymiennikowy

### 2.3.1.6 Parametry układów niskoparametrowych budynku basenu

#### 2.3.1.6.1 Układy niskoparametrowe zasilane wodą termalną (50°C)

- Technologia wody basenowej

- centralne ogrzewanie grzejnikowe 28/32°C
- centralne ogrzewanie w ciągu sezonu 45°C (zmienne w ciągu sezonu)
- centralne ogrzewanie podłogowe 45°C (zmienne w ciągu sezonu)
- ogrzewanie leżanek 45°C (zmienne w ciągu sezonu)
- zasilania central wentylacyjnych, wentylacji ogólnej 45°C (zmienne w ciągu sezonu)
- ciepła woda użytkowa – wstępny podgrzew 45°C (zmienne w ciągu sezonu)
- ciepła woda użytkowa – podgrzew do 55°C 5/55°C (stałe w ciągu sezonu grzewczego)

#### 2.3.1.6.2 Układy niskoparametrowe zasilane wodą ciepłowniczą (60°C w okresie letnim,

- Zasilania central wentylacyjnych hali basenowej i nagrzewnic wtórnych 65°C w okresie zimowym)
- ciepła woda użytkowa – podgrzew do 55°C 60°C /40°C (zmienne w ciągu sezonu)
- ciepła woda użytkowa – podgrzew do 55°C 5/55°C (stałe w ciągu sezonu grzewczego)

### 2.3.1.7 Parametry układów niskoparametrowych budynku hotelu

#### 2.3.1.7.1 Układy niskoparametrowe zasilane wodą termalną (50°C)

- centralne ogrzewanie podłogowe 45°C (zmienne w ciągu sezonu)



- zasilania central wentylacyjnych, wentylacji ogólnej
- ciepła woda użytkowa – wstępny podgrzew
- 5/55°C (stałe w ciągu sezonu grzewczego)
- zasilania niskoparametrowe zasilane wodą ciepłowniczą (60°C w okresie letnim, 65°C w okresie zimowym)
- ciepła woda użytkowa – podgrzew do 55°C
- 5/55°C (stałe w ciągu sezonu grzewczego)
- centralne ogrzewanie grzejnikowe
- 60/40°C (zmienne w ciągu sezonu)

## 2.4 Bilans ciepła

2.4.1 Bilans ciepła dla okresu zimowego:

Uwagi	Q [kW]	
WT <sup>1</sup>	61,0	Centralne ogrzewanie
WT	2,0	Ogrzewanie leżanek
WT	280,0	Zasilanie instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	400,0	Zasilanie wymienników wody basenowej
WC <sup>2</sup>	180,0	Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	115,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew wstępny G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW (szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
WC	50,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew końcowy G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW (szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
	858kW	Razem ciepło z sieci termalnej
	~73m <sup>3</sup> /h	
	230kW	Razem ciepło z sieci ciepłowniczej
	~13m <sup>3</sup> /h	
	1088kW	Razem ciepło z obu sieci

2.4.2 Bilans ciepła dla okresu przejściowego (t<sub>z</sub>=+12°C):

Uwagi	Q [kW]	
WT	45,0	Centralne ogrzewanie
WT	2,0	Ogrzewanie leżanek
WT	205,0	Zasilanie instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	400,0	Zasilanie wymienników wody basenowej
WC	112,0	Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	115,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew wstępny G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW (szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
WC	50,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew końcowy G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW

<sup>1</sup> WT – Woda termalna  
<sup>2</sup> WC – Woda ciepłownicza



		(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
	767kW	Razem ciepło z sieci termalnej
	162kW	Razem ciepło z sieci ciepłowniczej
	929kW	Razem ciepło z obu sieci

2.4.3 Bilans ciepła dla okresu letniego:

Uwagi	Q [kW]	
WT	0,0	Centralne ogrzewanie
WT	2,0	Ogrzewanie leżanek
WT	0,0	Zasilanie instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	1238,0	Zasilanie wymienników wody basenowej
WC	0,0	Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych hali basenowej
WT	280,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew wstępny
		G cwu śr. godzinowe l/h
		Q cwu śr. godzinowe kW
		(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
WC	120,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew końcowy
		G cwu śr. godzinowe l/h
		Q cwu śr. godzinowe kW
		(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
	1520kW	Razem ciepło z sieci termalnej
~81m³/h	120kW	Razem ciepło z sieci ciepłowniczej
	1532kW	Razem ciepło z obu sieci

## 2.5 Układ technologiczny projektowanego węża

Dla projektowanego budynku przewiduje się węzeł ciepły w układzie równoległym o następujących funkcjach:

Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania podłogowego,  
Zasilanie instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego,  
Zasilanie instalacji ogrzewania leżanek,  
Zasilanie nagrzewnic wentylacji ogólnej,  
Zasilanie nagrzewnic wentylacji halli basenowej,  
Zasilanie wymienników ciepła technologii basenowej,  
przygotowanie ciepłej wody użytkowej,

Węzeł ciepły zaprojektowano jako wymiennikowy z wymiennikami płytowymi, podłączonymi do instalacji równoległej, zasilającymi instalację c.o. i ciepłą wodę, wentylacji w układzie o zmieniających parametrach (zgodnie z krzywymi regulacji), oraz instalację przygotowaną dla ciepłej wody użytkowej stałymi parametrami w ciągu całego roku.  
Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej – regulacja stałych parametrów ciepłej wody użytkowej na poziomie 55°C. Wahań poborów ciepłej wody eliminuje zasobnik. Ogrzewanie ciepłej wody użytkowej odbywa się w układzie Chłodowa - wymiennik ładujący zasilany jest bezpośrednio ciepłem z węża ciepłego.  
Jako zabezpieczenia instalacji przewidziano naczynia wzbiorcze zamknięte Reflex, oddzielne dla każdego zładu i membranowe zawory bezpieczeństwa.  
Pracą węża steruje automatyka systemowa oparta o urządzenia Danfoss ECL310.  
Czułnik temperatury zewnętrznej należy zainstalować na ścianie północnej budynku w miejscu osłoniętym od wiatru i opadów atmosferycznych.

Przepływ wody przez węzeł oraz podniesienie ciśnienia dyspozycyjnego na wejściu węża realizowane jest przez zestaw 4 pomp Helix VE 1602-1/16/E/S wyposażonych w sterownik SGe w wersji Booster. Ciśnienie stabilizowane przez pompę mierzone jest na rurociągu powrotnym i utrzymywane na poziomie 2,0 bar. Pompa dzięki sterowaniu regulatorem elektrycznym i wyposażeniu pomp w falowniki zapewnia optymalną pracę urządzeń i sekwencyjne złączanie pomp w zależności od potrzeb.  
Uzupelnianie wody instalacyjnej projektuje się z powrotu sieci ciepłej poprzez opomiarowane przyłącze. Przyłącze wyposażać należy w reduktor ciśnienia, wodomierz, oraz zawory odcinające i zwrotny.  
Pobór może odbywać się wyjącznie za zgodą Geotermii Poddebice.  
Podczas próby hydraulicznej, odbioru końcowego i rozruchu instalacji wymagana jest obecność przedstawiciela Geotermii Poddebice.  
Prace w węźle wykonywać należy z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

## 2.6 Rozwiązania materiałowe.

Przedstawione w projekcie rozwiązania materiałowe podane są przykładowo w celu sprawdzenia możliwości montażu, komplectacji elementów oraz umożliwienia sporządzenia dokumentacji kosztorysowej.  
W przypadku zamiany zaproponowanych urządzeń na urządzenia równoważne, wykonawca zobowiązany jest do wykonania i uzgodnienia zamiennych projektów wykonawczych.

### 2.6.1 Rurociągi wody termalnej

Instalacje węża wykonać z rur preizolowanych typu TWS (zasilanie) oraz rur TWS nieizolowanych (powrót). Połączenia za pomocą kształtek zaciskanych, zgrzewanych elektroporowo lub kołnierzowo oraz z armaturą za pomocą specjalnych kształtek gwintowanych lub kołnierzowych.



Wewnętrzna instalacja wody termalnej w obrębie węża ciepłowniczego należy wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej AISI 316L wg wytycznych Geotermia Poddebice S.A..

2.6.2 Rurociągi wody sieciowej  
Instalacje węża wykonać z rur preizolowanych stalowych. Połączenia wykonać za pomocą spawania, z armaturą za pomocą specjalnych kształtek gwintowanych lub kołnierzowych.

### 2.6.3 Inne

Zastosowano następujące urządzenia:

Płytowe wymienniki ciepła Np. SecesPol, Sondex, Danfoss, Alfa laval  
filtroodmulniki FOM produkcji Termen Wrocław, Aulin  
wodomierz wody termalnej (wykonanie jak dla wody ciepłej) – Apator, Powogaz, Powogaz, (Apator/Powogaz)  
ciepłomierz ultradźwiękowy zgodny z wytycznymi MZEC – np. Sharky (Apator/Powogaz)  
regulatory, automatyka węża zgodna z wytycznymi MZEC np. Danfoss,  
pompy – zgodnie z wytycznymi MZEC – np. WILO  
naczynia wzbiorcze – np. Reflex

### 2.6.4 Armatura:

2.6.4.1 Armatura po stronie sieciowej (wysokoparametrowej):

Armatura odcinająca:

zawory kulowe z króćcem do wspaniania lub kołnierzem,  
zawory spustowe kulowe.

Osprzęt kontrolno-pomiarowy:

manometry tarczowe 0-1,6 MPa, temp. do 150°C z kurkiem i rurką pętlującą,  
termometry techniczne proste i kątowe 0-150°C.

2.6.4.2 Armatura po stronie instalacji (niskoparametrowej):

Armatura odcinająca:

- zawory kulowe mufowe do wody gorącej,
- zawory bezpieczeństwa membranowe typu SYR fig.1915
- zawory bezpieczeństwa membranowe typu SYR fig.2115
- odpowietrzniki automatyczne,
- zawory spustowe kulowe

Osprzęt kontrolno-pomiarowy:

- manometry tarczowe 0-0,6 MPa z kurkiem nr kat. 525,
- termometry techniczne proste i kątowe 0-100°C.

## 2.6.5 Izolacje:

### 2.6.5.1 Izolacja po stronie sieciowej (wysokoparametrowej):

Urządzenia i przewody w kotłowni izolować gotową otuliną z miękkiej pianki poliuretanowej w osłonie z folii PVC systemu Steinonorm 300. Grubość izolacji przysięg zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – stan prawny na 1 stycznia 2016.

Średnica nominalna	Typ izolacji	Grubość izolacji
DN15	Steinonorm 300	20 mm
DN20	Steinonorm 300	20 mm
DN25	Steinonorm 300	25 mm
DN32	Steinonorm 300	32 mm
DN40	Steinonorm 300	40 mm
DN50	Steinonorm 300	50 mm
DN65	Steinonorm 300	65 mm
DN80	Steinonorm 300	80 mm
DN100 i powyżej	Steinonorm 300, Isover, Flexorock	100 mm

### 2.6.5.2 Izolacja po stronie instalacyjnej (niskoparametrowej):

Urządzenia i przewody w kotłowni izolować gotową otuliną z miękkiej pianki poliuretanowej w osłonie z folii PVC systemu Steinonorm 300. Grubość izolacji przysięg zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – stan prawny na 1 stycznia 2016.

Średnica nominalna	Typ izolacji	Grubość izolacji
DN15	Steinonorm 300	20 mm
DN20	Steinonorm 300	20 mm
DN25	Steinonorm 300	25 mm
DN32	Steinonorm 300	32 mm
DN40	Steinonorm 300	40 mm
DN50	Steinonorm 300	50 mm
DN65	Steinonorm 300	65 mm
DN80	Steinonorm 300	80 mm
DN100 i powyżej	Steinonorm 300, Isover, Flexorock	100 mm

## 2.6.6 Inne:

naczynia wzbiorcze przepływowe Reflex; Zbiornik buforowe i zasobnik c.w.u. – Reflex, Wytwórnia Zbiorników "Powolny" Ostrów Wlkp.;

## 2.6.7 Automatyka

W układzie zaproponowano zawory regulacyjne z siłownikami oraz czujniki firmy Danfoss. Alternatywnie – kompleksowy układ automatyki zaprojektowany i dostarczony np. przez firmę Metro-Term.



**2.7 Próby**  
Przed uruchomieniem, instalację należy przepłukać wodą o prędkości przepływu  $v = 1,5 \text{ m/s}$  oraz wykonać próby ciśnieniowe :

0,45 MPa  
0,9 MPa

dla instalacji c.o. na ciśnienie  
Dla instalacji wz,cwu i cyrkulacji

### **3 Wytyczne końcowe**

Posadzkę i ściany wykonąć z materiałów nienasiąkliwych

Wykonać otwory wentylacji nawiewnej i wywiewnej.

Jakość wody grzewczej przyjąć wg PN-93/04607

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II, Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe (W-wa 1995) oraz z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami w zakresie BHP.

## 4 Obliczenia

### 4.1 Bilans cieplny

#### 4.1.1 Ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

4.1.1.1 Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową na potrzeby użytkowników basenów wewnętrznych

$$V = n \cdot f / \tau \cdot v_j = 370 \cdot 0,5 / 2 \cdot 28 = 2590 \text{ dm}^3 / \text{h} \approx 2,6 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- $n$  - liczba szatek, os.
- $f$  - współczynnik jednoczesności
- $\tau$  - czas przebywania na basenie, h
- $v_j$  - średnie zużycie wody osoby kąpiącej się,  $\text{dm}^3$

4.1.1.2 Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową na potrzeby użytkowników basenów zewnętrznych

$$V = n \cdot \frac{f}{\tau} \cdot v_j = 570 \cdot 1/4 \cdot 28 = 3990 \text{ dm}^3 / \text{h} \approx 4,0 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- $n$  - liczba szatek, os.
- $f$  - współczynnik jednoczesności
- $\tau$  - czas przebywania na basenie, h
- $v_j$  - średnie zużycie wody osoby kąpiącej się,  $\text{dm}^3$

4.1.1.3 Zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla obsługi

$$V = n \cdot \frac{f}{\tau} \cdot v_j = 30 \cdot 1 \cdot 7 = 210 \text{ dm}^3 / \text{h} \approx 0,2 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- $n$  - liczba osób obsługi, os.
- $v_j$  - średnie zużycie wody pracownika,  $\text{dm}^3$

4.1.1.4 Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (podgrzew wstępny przy użyciu wody termalnej) – w okresie zimowym

$$\dot{Q} = V \cdot (t_{wst} - t_{wz}) \cdot c_w \cdot \rho = (2,6 + 0,2) \cdot (45 - 5) \cdot 4,19 \cdot \frac{3600}{1000,0} = 130,4 \text{ W} \approx 135 \text{ kW}$$

4.1.1.5 Zapotrzebowanie na ciepło do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (podgrzew wstępny przy użyciu wody termalnej) – w okresie letnim

$$\dot{Q} = V \cdot (t_{wst} - t_{wz}) \cdot c_w \cdot \rho = (2,6 + 4,0 + 0,2) \cdot (45 - 5) \cdot 4,19 \cdot \frac{3600}{1000,0} = 316,6 \text{ kW}$$

$$\approx 320 \text{ kW}$$

4.1.1.6 Zapotrzebowanie na ciepło do dogrzewu ciepłej wody użytkowej – w okresie zimowym,

$$\dot{Q} = V \cdot (t_{wst} - t_{wz}) \cdot c_w \cdot \rho = (2,6 + 0,2) \cdot (55 - 45) \cdot 4,19 \cdot 1000,0 / 3600 = 32,6 \text{ kW}$$

$$\approx 35 \text{ kW}$$

4.1.1.7 Zapotrzebowanie na ciepło do dogrzewu ciepłej wody użytkowej – w okresie letnim

$$\dot{Q} = V \cdot (t_{wst} - t_{wz}) \cdot c_w \cdot \rho = (2,6 + 4,0 + 0,2) \cdot (55 - 45) \cdot 4,19 \cdot 1000,0 / 3600 = 79,1 \text{ kW}$$

$$\approx 80 \text{ kW}$$

4.1.2 Bilans ciepła dla okresu zimowego:

	$\dot{Q} \text{ [kW]}$	Uwagi
--	------------------------	-------



WT <sup>3</sup>	61,0		Centralne ogrzewanie
WT	2,0		Ogrzewanie leżanek
WT	280,0		Zasilanie instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	400,0		Zasilanie wymienników wody basenowej
WC <sup>4</sup>	180,0		Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	115,0		Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew wstępny G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW
WC	50,0		Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew końcowy G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW
			(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
<b>Razem ciepło z sieci termalnej</b>	<b>858kW</b>	<b>~73m<sup>3</sup>/h</b>	
<b>Razem ciepło z sieci ciepłowniczej</b>	<b>230kW</b>	<b>~13m<sup>3</sup>/h</b>	
	<b>1088kW</b>		<b>Razem ciepło z obu sieci</b>

4.1.3 Bilans ciepła dla okresu przejściowego ( $t_z=+12^{\circ}\text{C}$ ):

WT	45,0		Centralne ogrzewanie
WT	2,0		Ogrzewanie leżanek
WT	205,0		Zasilanie instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	400,0		Zasilanie wymienników wody basenowej
WC	112,0		Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	115,0		Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew wstępny G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW
			(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
WC	50,0		Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew końcowy G cwu śr. godzinowe l/h Q cwu śr. godzinowe kW
			(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
	<b>767kW</b>		<b>Razem ciepło z sieci termalnej</b>
	<b>162kW</b>		<b>Razem ciepło z sieci ciepłowniczej</b>
	<b>929kW</b>		<b>Razem ciepło z obu sieci</b>

<sup>3</sup> WT – Woda termalna  
<sup>4</sup> WC – Woda ciepłownicza

#### 4.1.4 Bilans ciepła dla okresu letniego:

Uwagi	Q [kW]	
WT	0,0	Centralne ogrzewanie
WT	2,0	Ogrzewanie leżanek
WT	0,0	Zasilanie instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych
WT	1238,0	Zasilanie wymienników wody basenowej
WC	0,0	Zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych hali basenowej
WT	280,0	Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew wstępny
		G cwu śr. godzinowe l/h
		Q cwu śr. godzinowe kW
		Zapotrzebowanie ciepła na cele przygotowania c.w.u. – podgrzew końcowy
		G cwu śr. godzinowe l/h
		Q cwu śr. godzinowe kW
		(szczytowe rozbiory pokrywa zasobnik ciepła)
WT	1520kW	Razem ciepło z sieci termalnej
~81m <sup>3</sup> /h	120kW	Razem ciepło z sieci ciepłowniczej
	1532kW	Razem ciepło z obu sieci

#### 4.2 Dobór wymienników ciepła

**Uwaga:** Ze względu na charakter czynnika grzewczego (woda termalna) i niestabilne parametry temperaturowe w sieci zarówno ciepłowniczej, jak i termalnej wymienniki **dobrano z założeniem przewymiarowania o min. 50%.**

Zgodnie z ustaleniami z dostawcą ciepła i wody termalnej (Geotermia Poddębice) dobrano wymienniki skręcane z płytami tytanowymi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na powiększone króćce dobranych wymienników.

##### 4.2.1 Wymiennik centralnego ogrzewania grzejnikowego:

Strona zimna	Strona gorąca	
Typ wymiennika	S8A-IT10-8-TL-LIQUID	
Moc, kW	6,0	
Czynnik	Woda termalna	Woda
Temperatura czynnika na wejściu, °C	50	35
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	40	45
Spadek ciśnienia, kPa	13	21
Króćce	5/4"	5/4"

##### 4.2.2 Wymiennik centralnego ogrzewania podłogowego:

Strona zimna	Strona gorąca	
Typ wymiennika	S14A-ST16-19-TKTL91-LIQUID	
Moc, kW	56,0	
Czynnik	Woda termalna	Woda



Temperatura czynnika na wejściu, °C	50	45
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	40	45
Spadek ciśnienia, kPa	23	23
Króćce	2"	2"

4.2.3 Wymiennik instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych ogólnej

Strona gorąca	Strona zimna
Typ wymiennika	
S21-IG10-42-TMTL81-LIQUID	
Moc, kW	
300	
Czynnik	
Woda termalna	
Temperatura czynnika na wejściu, °C	
50	
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	
40	
Spadek ciśnienia, kPa	
25	
Króćce	
DN100	
DN100	

4.2.4 Wymiennik instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych hali basenowej

Strona gorąca	Strona zimna
Typ wymiennika	
S19A-IG10-16-TKTM62-LIQUID	
Moc, kW	
180,0	
Czynnik	
Woda	
Temperatura czynnika na wejściu, °C	
65	
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	
50	
Spadek ciśnienia, kPa	
22	
Króćce	
DN65	
DN65	

4.2.5 Wymiennik instalacji ogrzewania leżanek

Strona gorąca	Strona zimna
Typ wymiennika	
S4A-IT10-12-TLA-LIQUID	
Moc, kW	
4	
Czynnik	
Woda termalna	
Temperatura czynnika na wejściu, °C	
50	
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	
40	
Spadek ciśnienia, kPa	
1	
Króćce	
5/4"	
5/4"	

4.2.6 Wymiennik instalacji ciepłej wody użytkowej (ogrzewanie wodą termalną)

Strona gorąca	Strona zimna
Typ wymiennika	
S20A-ST16-39-TKTL97-LIQUID	
Moc, kW	
320,0	
Czynnik	
Woda termalna	
Temperatura czynnika na wejściu, °C	
50	
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	
20	
Spadek ciśnienia, kPa	
24	
Króćce	
2"	
2"	

4.2.7 Wymiennik instalacji ciepłej wody użytkowej (ogrzewanie wodą ciepłowniczą)

Strona gorąca	Strona zimna
Typ wymiennika	
S14A-ST16-19-TKTL78-LIQUID	



Moc, kW	80,0	
Czynnik	Woda	Woda
Temperatura czynnika na wejściu, °C	65	45
Temperatura czynnika na wyjściu, °C	50	55
Spadek ciśnienia, kPa	12	24
Króćce	2"	2"

### 4.3 Dobór podgrzewacza ciepłej wody użytkowej

Ze względu na konieczność przygotowania odpowiedniej ilości ciepłej wody użytkowej na szczytowe dobrano zasobnik buforowy o pojemności 3000dm<sup>3</sup>:

Dane techniczne AL3000/R3	
Pojemność zasobnika	2780l
Wymiary (D x h) w izolacji	1400x2876mm
Wymiary (D x h) bez izolacji	1200x2784mm
Waga zasobnika (bez wody)	790kg
Przekątna przechyłu, mm	3300mm

### 4.4 Dobór ciepłomierza i wodomierza wody termalnej

Na potrzeby opomiarowania zużycia ciepła z sieci ciepłej w węźle ciepłowniczym zaprojektowano ciepłomierz ultradźwiękowy typu Kamstrup Ultraflo 54 DN50 q<sub>p</sub>=15m<sup>3</sup>/h. Na potrzeby opomiarowania zużycia wody termalnej zaprojektowano wodomierz wody ciepłej, wg wytycznych Geotermia Poddębice. Dobrano wodomierz MWN 125 Nubis DN 125 prod. Apator.

#### 4.4.1 Opory przepływu na ciepłomierzu

Pora roku	Przepływ projektowy, m <sup>3</sup> /h	Opór przepływu, kPa
Okres zimowy	12,3	10 kPa
Okres przejściowy	8,4	3,5 kPa
Okres letni	4,6	0,5 kPa

#### 4.4.2 Opory przepływu na wodomierzu

Pora roku	Przepływ projektowy, m <sup>3</sup> /h	Opór przepływu, kPa
Okres zimowy	65,3	1,2 kPa
Okres przejściowy	54,0	0,9 kPa
Okres letni	98,6	2,8 kPa

### 4.5 Dobór filtrododmuchi

#### 4.5.1 Filtrododmuchi sieci termalnej

W celu zabezpieczenia elementów węzła przed zanieczyszczeniami stałymi z sieci termalnej zaprojektowano filtrododmuchi TerFOM prod. Termen Wrocław:

Dane techniczne TerFOM-G200	
Przepływ na zasilaniu sieci	98,6m <sup>3</sup> /h

Strata ciśnienia na czystym fil- troodmulniku	0,04bar
Temperatura obliczeniowa	55°C
Wymiary oczek dla filtra	0,4x0,4mm
Pojemność	225dm <sup>3</sup>
Masa (bez wody)	165kg

#### 4.5.2 Filtrroodmulnik sieci ciepłowniczej

W celu zabezpieczenia elementów węzła przed zanieczyszczeniami stałymi z sieci ciepłowniczej zaprojektowano filtrroodmulnik TerFOM prod. Termen Wrocław:

Dane techniczne TerFOM100	
Przepływ maksymalny (ok. zim- mowy) na zasilaniu sieci	12,3m <sup>3</sup> /h
Strata ciśnienia na czystym fil- troodmulniku	0,01bar
Temperatura obliczeniowa	65°C
Wymiary oczek dla filtra	0,4x0,4mm
Pojemność	34dm <sup>3</sup>
Masa (bez wody)	45kg

### 4.6 Dobór zaworów

4.6.1 Zawór regulacyjny obiegu instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego  
Q = 6 kW (50/40°C)  
G = 0,52 m<sup>3</sup>/h,  
Wymagany współczynnik kv (dla okresu zimowego):

$$kv = \frac{0,52}{\sqrt{0,2}} = 1,16 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Dantoss VM2 o średnicy DN15 kv=1,0m<sup>3</sup>/h.  
Napęd mieszacza Dantoss AMV(E) 10/13.  
Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
w okresie przejściowym  
w okresie letnim  
dp=10,6 kPa,  
dp=0,9 kPa,  
dp=0,0 kPa,

4.6.2 Zawór regulacyjny obiegu instalacji centralnego ogrzewania podłogowego  
Q = 56 kW (50/40°C)  
G = 4,8 m<sup>3</sup>/h,  
Wymagany współczynnik kv (dla okresu zimowego):

$$kv = \frac{4,8}{\sqrt{0,2}} = 10,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Dantoss VM2 o średnicy DN32 kv=10,0m<sup>3</sup>/h.  
Napęd mieszacza Dantoss AMV(E) 20/23.  
Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
w okresie przejściowym  
w okresie letnim  
dp=23,1 kPa,  
dp=1,9 kPa,  
dp=0,0 kPa,

4.6.3 Zawór regulacyjny obiegu instalacji ogrzewania leżanek  
 $Q = 2,5 \text{ kW (50/40°C)}$   
 $G = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany współczynnik  $kv$  (dla okresu zimowego):

$$kv = \frac{\sqrt{0,2}}{0,21} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Danfoss VM2 o średnicy DN15  $kv=0,63 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Napęd mieszacza AMV(E) 10/13.

Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
w okresie przejściowym  
w okresie letnim  
 $dp=11,1 \text{ kPa}$   
 $dp=11,1 \text{ kPa}$   
 $dp=11,1 \text{ kPa}$

4.6.4 Zawór regulacyjny obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji ogólnej

$Q = 294 \text{ kW (50/40°C)}$

$G = 25,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany współczynnik  $kv$  (dla okresu zimowego):

$$kv = \frac{\sqrt{0,2}}{25,3} = 56,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Danfoss VF2 o średnicy DN65  $kvs=63,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Napęd mieszacza Danfoss AMV(E) 335.

Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
w okresie przejściowym  
w okresie letnim  
 $dp=23,1 \text{ kPa}$   
 $dp=1,9 \text{ kPa}$   
 $dp=0,0 \text{ kPa}$

4.6.5 Zawór regulacyjny obiegu zasilania instalacji wymienników przygotowania ciepłej wody użytkowej (woda termalna)

$Q = 320 \text{ kW (50/40°C)}$  - w okresie letnim

$G = 27,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany współczynnik  $kv$  (dla okresu letniego):

$$kv = \frac{\sqrt{0,2}}{27,5} = 61,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Danfoss VF2 o średnicy DN50  $kvs=63,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Napęd mieszacza Danfoss AMV(E) 335.

Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
w okresie przejściowym  
w okresie letnim  
 $dp=3,4 \text{ kPa}$   
 $dp=3,4 \text{ kPa}$   
 $dp=19,0 \text{ kPa}$

4.6.6 Zawór regulacyjny obiegu zasilania instalacji wymienników przygotowania ciepłej wody użytkowej (woda ciepłownicza)

$Q = 80 \text{ kW (65/50°C)}$  - w okresie letnim



**4.7 Wentylacja węzła ciepłowniczego**

Wentylację pomieszczenia węzła ciepłowniczego zaprojektowano jako mecha-niczną pra-cującą na mieszaniu powietrza zewnętrznego i obiegowego, regulo-waną w zależności od potrzeb grzewczych.

Instalacja wentylacji mechanicznej stanowi zakres osobnego opracowania i nie wchodzi w zakres niniejszej dokumentacji.

4.6.7 Zawór regulacyjny obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych

hali basenowej

$Q = 180 \text{ kW (65/50}^\circ\text{C)}$   
 $G = 10,3 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany współczynnik  $kv$  (dla okresu zimowego):

$$kv = \frac{10,3}{\sqrt{0,2}} = 23,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Danfoss VM2 o średnicy DN50  $kvs=25,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Napęd mieszacza Danfoss AMV(E) 20/23.

Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
 w okresie przejściowym  
 w okresie letnim

$dp=17,0 \text{ kPa}$ ,  
 $dp=6,6 \text{ kPa}$ ,  
 $dp=0,0 \text{ kPa}$ ,

4.6.7 Zawór regulacyjny obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych

hali basenowej

$Q = 4,58 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagany współczynnik  $kv$  (dla okresu letniego):

$$kv = \frac{4,58}{\sqrt{0,2}} = 10,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny Danfoss VM2 o średnicy DN50  $kvs=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Napęd mieszacza Danfoss AMV(E) 20/23.

Spadek ciśnienia na zaworze:

w okresie zimowym  
 w okresie przejściowym  
 w okresie letnim

$dp=4,0 \text{ kPa}$ ,  
 $dp=4,0 \text{ kPa}$ ,  
 $dp=21,0 \text{ kPa}$ ,

## 4.8 Dobór zabezpieczeń

4.8.1 Naczynie wzbiorcze instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego.

$$V = 150 \text{ dm}^3$$

$$45/35^\circ\text{C}$$

Pojemność wodna instalacji c.o.  
Parametry pracy instalacji c.o.

Cisnienie statyczne

$$p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$$

Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

$$V_n = V \cdot \zeta \cdot \Delta v$$

$\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ;  $\zeta = 999,7 \text{ kg/m}^3$

Przyrost objętościowy wody w temp. Zasilania (wg tablicy A.1 w PN-B-02414:1999  $t_2 = 45^\circ\text{C}$ )

$$\Delta v = 0,0096 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Objętość użytkowa naczynia:

$$V_n = 150 \cdot 0,0096 \cdot \frac{1000}{999,7} = 1,5 \text{ dm}^3$$

Pojemność nominalna naczynia wzbiorczego :

$$V_n = 1,5 \cdot \frac{0,30 + 0,15}{0,30 - 0,15} = 4 \text{ dm}^3$$

Użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_n + V \cdot E \cdot 10 = 1,5 + 0,15 \cdot 0,5 \cdot 10 = 2,3 \text{ dm}^3$$

Cisnienie wstępne:

$$p_R = \left( \frac{1 + \frac{V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max}}{p_n} + 1 \right) - d}{V_n}}{p_{max} + 1} \right) - 1 = \left( \frac{1 + \frac{2,3 \cdot \left( \frac{3 - 1,9}{3 + 1} \right) - 1}{1,5}}{3 + 1} \right) - 1 = 1,9 \text{ bar}$$

Całkowita pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_r} \right) = 2,3 \cdot \left( \frac{3 + 1}{3 - 1,9} \right) = 8,4 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego Reflex NG18 o pojemności 18 dm<sup>3</sup>, produkcji Reflex Polska Sp z o.o.

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa i złącze SU R 3/4"

4.8.1.1 Rura wzbiorcza

Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \cdot V_n = 0,7 \cdot \sqrt{1,5} = 0,9 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 3/4", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

4.8.2 Naczynie wzbiorcze instalacji centralnego ogrzewania podłogowego.

$$V = 1200 \text{ dm}^3$$

$$45/35^\circ\text{C}$$

Pojemność wodna instalacji c.o.  
Parametry pracy instalacji c.o.



Cisnienie statyczne

$$p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$$

Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

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

$\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ;  $\zeta = 999,7 \text{ kg/m}^3$

Przyrost objętościowy wody w temp. Zasilania (wg tablicy A.1 w PN-B-02414:1999  $t_2 = 45^\circ\text{C}$ )

$$\Delta v = 0,0096 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Objętość użytkowa naczynia:

$$V_u = 1200 \cdot 0,0096 \cdot \frac{1000}{999,7} = 11,6 \text{ dm}^3$$

Pojemność nominalna naczynia wzbiorczego :

$$V_n = 11,6 \cdot \frac{0,30 + 0,15}{0,30 - 0,15} = 31 \text{ dm}^3$$

Użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_n + V \cdot E \cdot 10 = 11,6 + 1,2 \cdot 0,5 \cdot 10 = 17,6 \text{ dm}^3$$

Cisnienie wstępne:

$$p_R = \left( \frac{1 + \frac{V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max}}{p_{max} + 1} - 1 \right)}{V_n}}{p_{max} + 1} \right) - 1 = \left( \frac{1 + \frac{17,6 \cdot \left( \frac{3 - 1,5}{3 + 1} - 1 \right)}{11,6}}{3 + 1} \right) - 1 = 1,9 \text{ bar}$$

Całkowita pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_r} \right) = 17,6 \cdot \left( \frac{3 + 1}{3 - 1,9} \right) = 64 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego Reflex NG80 o pojemności 80 dm<sup>3</sup>, produkcji Reflex Polska Sp z o.o.

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa i złącze SU R 1"

4.8.2.1 Rura wzbiorcza

Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \cdot V_u = 0,7 \cdot \sqrt{11,6} = 2,4 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 1", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

4.8.3 Naczynie wzbiorcze instalacji centralnego ogrzewania leżanek.

Pojemność wodna instalacji c.o.

$$V = 50 \text{ dm}^3$$

Parametry pracy instalacji c.o.

Cisnienie statyczne

$$p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$$

Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

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

$\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ;  $\zeta = 999,7 \text{ kg/m}^3$   
 Przyrost objętościowy wody w temp. Zasilania (wg tablicy A.1 w PN-B-02414:1999 t<sub>2</sub> = 45°C)

$$\Delta v = 0,0096 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Objętość użytkowa naczynia:

$$V_u = 50 \cdot 0,0096 \cdot \frac{1000}{999,7} = 0,5 \text{ dm}^3$$

Pojemność nominalna naczynia wzbiorczego :

$$V_n = 0,5 \cdot \frac{0,30 + 0,15}{0,30 - 0,15} = 1,4 \text{ dm}^3$$

Użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{ur} = V_u + V \cdot E \cdot 10 = 0,5 + 0,05 \cdot 0,5 \cdot 10 = 0,8 \text{ dm}^3$$

Cisnienie wstępne:

$$p_R = \left( \frac{p_{max} + 1}{V_u} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p - 1} \right) \cdot V_{ur} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p - 1} \right) \right) - 1 = \left( \frac{3 + 1}{0,5} \cdot \left( \frac{3 + 1}{1,4 - 1,5} - 1 \right) \right) - 1 = 1,9 \text{ bar}$$

Całkowita pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_{ur} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_r - p_r} \right) = 0,8 \cdot \left( \frac{3 + 1}{3 - 1,9} \right) = 3 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego Reflex NG8 o pojemności 8 dm<sup>3</sup>, produkcji Reflex Polska Sp z o.o.

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa i złącze SU R 3/4"

4.8.3.1 Rura wzbiorcza

Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \cdot V_u = 0,7 \cdot \sqrt{0,5} = 0,5 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 3/4", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

4.8.4 Naczynie wzbiorcze obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji ogólnej

- Pojemność wodna instalacji c.o.
- Parametry pracy instalacji c.o.
- Cisnienie statyczne

$$p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$$

- Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

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

- $\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ;  $\zeta = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- Przyrost objętościowy wody w temp. Zasilania (wg tablicy A.1 w PN-B-02414:1999  $t_2 = 45^\circ\text{C}$ )

$$\Delta v = 0,0096 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

- Objętość użytkowa naczynia:

$$V_n = 3\,000 \cdot 0,0096 \cdot \frac{1000}{999,7} = 28,8 \text{ dm}^3$$

- Pojemność nominalna naczynia wzbiorczego :

$$V_n = 28,8 \cdot \frac{0,30 - 0,15}{0,30 + 0,15} = 76,8 \text{ dm}^3$$

- Użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_n + V \cdot E \cdot 10 = 28,8 + 3 \cdot 0,5 \cdot 10 = 43,8 \text{ dm}^3$$

- Ciśnienie wstępne:

$$p_R = \left( \frac{1 + \frac{V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max}}{p_{max} + 1} - 1 \right)}{V_n}}{p_{max} + 1} \right) - 1 = \left( \frac{1 + \frac{43,8 \cdot \left( \frac{3 - 1,5}{3 + 1} - 1 \right)}{28,8}}{3 + 1} \right) - 1 = 1,9 \text{ bar}$$

- Całkowita pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{nr} = V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_r} \right) = 43,8 \cdot \left( \frac{3 + 1}{3 - 1,9} \right) = 159,3 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego Reflex G200 o pojemności 200 dm<sup>3</sup>, produkcji Reflex Polska Sp z o.o.

Wzbiorcza rura bezpieczeństwa i złącze SU R 1"

4.8.4.1 Rura wzbiorcza

- Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \cdot V_n = 0,7 \cdot \sqrt{28,8} = 3,8 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 1", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

4.8.5 Naczynie wzbiorcze obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji hali basenowej

- Pojemność wodna instalacji c.o.
- Parametry pracy instalacji c.o.
- Ciśnienie statyczne

$$V = 1500 \text{ dm}^3$$

$$55/40^\circ\text{C}$$

$$p_{st} = 1,5 \text{ bara} = 0,15 \text{ MPa}$$

- Dobór naczynia wg PN-B-02414:1999

$$V_n = V \cdot \zeta \cdot \Delta v$$

- $\zeta$  - gęstość wody w temperaturze  $t_1 = 10^\circ\text{C}$ ;  $\zeta = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- Przyrost objętościowy wody w temp. Zasilania (wg tablicy A.1 w PN-B-02414:1999



$t_z = 55^\circ\text{C}$

$$\Delta v = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

- Objętość użytkowa naczynia:

$$V_n = 1500 \cdot 0,0142 \cdot \frac{1000}{999,7} = 21,3 \text{ dm}^3$$

- Pojemność nominalna naczynia wzbiorczego :

$$V_n = 0,5 \cdot \frac{0,30 + 0,15}{0,30 - 0,15} = 56,8 \text{ dm}^3$$

- Użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{ur} = V_n + V \cdot E \cdot 10 = 21,3 + 1,5 \cdot 0,5 \cdot 10 = 28,8 \text{ dm}^3$$

- Ciśnienie wstępne:

$$p_R = \left( \frac{1 + \frac{V_{ur} \cdot \left( \frac{p_{max}}{p_{max} + 1} - \frac{p}{p_{max} + 1} \right)}{p_{max} + 1}}{\frac{V_n}{p_{max} + 1}} - 1 \right) = \left( \frac{1 + \frac{28,8 \cdot \left( \frac{3}{3+1} - \frac{3-1,5}{3+1} - 1 \right)}{3+1}}{\frac{21,3}{3+1}} - 1 \right) - 1 = 1,8 \text{ bar}$$

- Całkowita pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy na uzupełnienia:

$$V_{ur} = V_{nr} \cdot \left( \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_r} \right) = 28,8 \cdot \left( \frac{3+1}{3-1,8} \right) = 96 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego Reflex G100 o pojemności 100 dm<sup>3</sup>, produkcji Reflex Polska Sp z o.o.  
Wzbiorcza rura bezpieczeństwa i złącze SU R 1"

#### 4.8.5.1 Rura wzbiorcza

- Wewnętrzna średnica rury

$$d = 0,7 \cdot V_u = 0,7 \cdot \sqrt{21,3} = 3,3 \text{ mm}$$

Przyjęto złącze SU R o średnicy 1", co odpowiada wielkości króćca przyłączeniowego do naczynia.

#### 4.8.6 Przeponowe naczynie wzbiorcze ogrzewacza c.w.u.

- Pojemność wodna
- Temperatura wody zimnej
- Temperatura wody ciepłej
- Ciśnienie na dołocie w.z. z sieci
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezp.
- Pojemność wzbiorcza:

$$V_{wzb} = 3000 \text{ l} \times 1,7\% = 51 \text{ l}$$

- Sprawność naczynia

$$S_{pr} = \frac{(6,0 + 1,0 - 1,2) - (3,0 + 1,0)}{6,0 + 1,0 - 1,2} = 0,31$$

- Stąd pojemność naczynia

$$V_n = 51/0,31 = 165 \text{ litrów}$$

- Dobrano ciśnieniowe naczynie wzbiorcze Refix DD200 o pojemności 200 litrów.
- Przyłącze naczyni poprzez złączą Flowjet DN50.

4.8.7 Zawór bezpieczeństwa wymiennika centralnego ogrzewania podłogowego, leżanek, grzejnikowego, central wentylacyjnych wentylacji ogólnej i wentylacji hali basenowej Doboru dokonano w oparciu o PN-91/B-02414, oraz oraz DT-UC-90/WO

Obliczenie strumienia wody z pękniętego wymiennika płytowego:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho}$$

gdzie

b	=	1,0	- współczynnik zależny od różnicy ciśnień
A	=	100 mm <sup>2</sup>	- powierzchnia pękniętego wymiennika (wg DTR producenta)
p <sub>1</sub>	=	0,6 MPa	- ciśnienie po stronie gorącej
p <sub>2</sub>	=	0,3 MPa	- ciśnienie po stronie zimnej
p	=	917 kg/m <sup>3</sup>	- gęstość wody sieciowej w temperaturze projektowej
$m_w = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 1 \cdot 0,0001 \cdot \sqrt{(6,0 - 3,0) \cdot 917} =$			
$2,35 \frac{\text{kg}}{\text{s}} = 8460 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$			

Założono zawór Syr typ 1915 1".

Sprawdzenie wymaganej średnicy zaworu

$$d_0 = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{2,35}{0,36 \cdot \sqrt{3 \cdot 917}}} = 19,1 \text{ mm} < 20 \text{ mm}$$

Gdzie:

$\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{crz} = 0,9 \cdot 0,4 = 0,36$  (dla dobrego zaworu Typ 1915 – 1")  
 $p_1 = 3 \text{ bar}$  - ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego, w barach  
 $\rho = 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze, w kg/m<sup>3</sup>

Dobrano zawór SYR Typ 1915 o średnicy 1 1/4" i ciśnieniu otwarcia 3,0 bary posiada wymagana przepustowość dla wody.  
 Parametry zaworu:

Typ: SYR 1915  
 Średnica nominalna 1"  
 Średnica kanału przepływowego 20mm  
 Ciśnienie początku otwarcia 3,0 bary = 0,3MPa  
 Wsp. wypływu dla pary 0,67  
 Wsp. wypływu dla cieczy (b<sub>1</sub>=10%) 0,40

4.8.8 Zawór bezpieczeństwa wymiennika przygotowania c.w.u. zasilanego wodą termalną.

Doboru dokonano w oparciu o wytyczne firmy Husy SYR.

Dobrano zawór SYR Typ 2115 o średnicy 1" i ciśnieniu otwarcia 6,0 bar.  
 Parametry zaworu:

Typ: SYR 2115  
 Średnica nominalna 1"

4.8.9 Zawór bezpieczeństwa wymiennika przygotowania c.w.u. zasilanego wodą ciepłą-  
niczą.

Cisnienie początku otwarcia  
Wsp. wypływu dla pary  
Wsp. wypływu dla cieczy ( $b_1=10\%$ )  
Najmniejsza śred. kanału dolotowego  
6,0 bary = 0,6MPa  
0,54  
0,3  
20mm

Doboru dokonano w oparciu o wytyczne firmy Husky SYR.  
Dobrano zawór SYR Typ 2115 o średnicy 1" i ciśnieniu otwarcia 6,0 bar.  
Parametry zaworu:  
Typ:  
Średnica nominalna  
Ciśnienie początku otwarcia  
Wsp. wypływu dla pary  
Wsp. wypływu dla cieczy ( $b_1=10\%$ )  
Najmniejsza śred. kanału dolotowego  
6,0 bary = 0,6MPa  
0,54  
0,3  
20mm



4.9 Dobór pomp

4.9.1 Zestaw pompowy do podnoszenia ciśnienia wody termalnej

Czynnik obiegu – woda termalna (ok. 65°C)

V = 80 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia :

H = 20 m.s.w.

Dobrano zestaw pompowy:

- pompy Helix VE 1602-1/16/E/S
- Sterownik SCE wersja Booster, wyposażenie dodatkowe: System SCE-HVAC 4x2,2-3,0kW-MW
- Czujnik różnicy ciśnień DDG (4-20mA)
- Okablowanie

o następujących parametrach:

Wydajność:

Wysokość podnoszenia

Pobór w punkcie pracy

Moc znamionowa

V = 95 m<sup>3</sup>/h

H = 20,0 m.s.w.

N = 3 397 W

N = 8,8 kW 3~400V

4.9.2 Pompa obieguwa instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego

Czynnik obiegu – woda

Q = 6,0kW (45/35°C)

V = 0,52 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia :

	Wyszczególnienie	Opór Miejscowy, m. s. w.
1	Opór wymiennika	2,5
2	Opór obiegu rozdzielacza	0,5
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworów równoważących	1,0
5	Opór grzejników i zaworów termostatycznych	2,0
	Razem	8,0

Dobrano pompę WILLO Yonos MAXO 25/0,5-10 o następujących parametrach:

Wydajność:

Wysokość podnoszenia

Pobór w punkcie pracy

Moc znamionowa

V = 0,52 m<sup>3</sup>/h

H = 8,0 m.s.w.

N = 66 W

N = 190W 1~230V

#### 4.9.3 Pompa obiegowa instalacji centralnego ogrzewania podlogowego

Czynnik obiegowy – woda  
 $Q = 56,0 \text{ kW (45/35}^\circ\text{C)}$   
 $V = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Wysokość podnoszenia :

	Wyszczególnienie	Opór Miejscowy, m. s. w.
1	Opór wymiennika	2,5
2	Opór obiegu rozdzielacza	0,5
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworów równoważących	1,0
5	Opór węzownic i zaworów termostatycznych	2,0
	Razem	8,0

Dobrano pompę WILLO STRATOS 40/1-10 PN 6/10 o następujących parametrach:

Wydajność:  
 Wysokość podnoszenia  
 Pobór w punkcie pracy  
 Moc znamionowa  
 $V = 4,8 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H = 8,0 \text{ m s.w.}$   
 $N = 172 \text{ W}$   
 $N = 190 \text{ W 1~230V}$

#### 4.9.4 Pompa obiegowa instalacji ogrzewania łazienek

Czynnik obiegowy – woda  
 $Q = 4,0 \text{ kW (45/35}^\circ\text{C)}$   
 $V = 0,34 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Wysokość podnoszenia :

	Wyszczególnienie	Opór Miejscowy, m. s. w.
1	Opór wymiennika	2,5
2	Opór obiegu rozdzielacza	0,5
3	Opór instalacji	1,0
4	Opór zaworów miejscowych	0,5
5	Opór i węzownic grzewczych	0,5
	Razem	5,0

Dobrano pompę WILLO Stratos Pico 25/1-6 o następujących parametrach:

Wydajność:  
 Wysokość podnoszenia  
 Pobór w punkcie pracy  
 Moc znamionowa  
 $V = 0,21 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H = 5,0 \text{ m s.w.}$   
 $N = 27 \text{ W}$   
 $N = 40 \text{ W 1~230V}$

4.9.5 Pompa obiegowa obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji ogólnej

Czynnik obiegowy – woda  
 $Q = 294,0 \text{ kW (45/35}^\circ\text{C)}$   
 $V = 25,3 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Wysokość podnoszenia :

Opór	Wyszczególnienie	
Miejscowy,		
m. s. w.		
1	Opór wymiennika	2,5
2	Opór obiegu rozdzielacza	0,5
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworów równoważących	0,5
5	Opór zaworu regulacyjnego i nagrzewnicy	2,0
Razem		7,5

Dobrano pompę WILLO Stratos 65/1-12 PN6-10 o następujących parametrach:

Wydajność:  
 Wysokość podnoszenia  
 Pobór w punkcie pracy  
 Moc znamionowa  
 $V = 25,3 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H = 7,5 \text{ m s.w.}$   
 $N = 770 \text{ W}$   
 $N = 800 \text{ W 1~230V}$

4.9.6 Pompa obiegowa instalacji zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji hali basenowej

Czynnik obiegowy – woda  
 $Q = 180 \text{ kW (55/40}^\circ\text{C)}$   
 $V = 10,3 \text{ m}^3/\text{h}$   
 Wysokość podnoszenia :

Opór	Wyszczególnienie	
Miejscowy,		
m. s. w.		
1	Opór wymiennika	2,5
2	Opór obiegu rozdzielacza	0,5
3	Opór instalacji	2,0
4	Opór zaworów równoważących	1,0
Razem		6,0

Dobrano pompę WILLO Stratos 65/1-6 o następujących parametrach:  
 Wydajność:  
 Wysokość podnoszenia  
 Pobór w punkcie pracy  
 Moc znamionowa  
 $V = 10,3 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H = 6,0 \text{ m s.w.}$   
 $N = 304 \text{ W}$   
 $N = 490 \text{ W 1~230V}$



#### 4.9.7 Pompa obiegowa ciepłej wody użytkowej

Czynnik obiegowy – woda

$Q = 320 \text{ kW (40/5}^\circ\text{C)}$

$V = 7,8 \text{ m}^3/\text{h}$

lub

$Q = 80 \text{ kW (55/40}^\circ\text{C)}$

$V = 4,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia :

Opór	Wyszczególnienie	
Miejscowy, m. s. w.		
1	Opór obiegu w węźle	0,5
2	Opór wymiennika wody termalnej	2,5
3	Opór wymiennika wody ciepłowniczej	2,5
4	Opór obiegu instalacji c.w.u. i zasobnika	0,5
	Razem	6,0

Dobrano pompę WILLO Star-Z 40/1-8 GG PN 6/10 o następujących parametrach:

Wydajność:

Wysokość podnoszenia

Pobór w punkcie pracy

Moc znamionowa

$V = 7,8 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 6,0 \text{ m s.w.}$

$N = 222 \text{ W}$

$N = 300 \text{ W 1~230V}$

#### 4.9.8 Pompa cyrkulacji ciepłej wody użytkowej

Czynnik obiegowy – woda

$Q = 3 \text{ kW (55/50}^\circ\text{C)}$

$V = 0,52 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 2,6 \text{ m.s.w.}$

Dobrano pompę WILLO Star-Z 20/4-3 o następujących parametrach:

Wydajność:

Wysokość podnoszenia

Pobór w punkcie pracy

Moc znamionowa

$V = 0,53 \text{ m}^3/\text{h}$

$H = 2,6 \text{ m s.w.}$

$N = 43 \text{ W}$

$N = 71 \text{ W 1~230V}$

## 5 Zestawienie urządzeń i armatury kotłowni

Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
<b>5.1 Układ automatycznej regulacji węża ciepłowniczego</b>			
A1/1	Sterownik nadzórny ECL 310 z kluczem aplikacji A266 (sterowanie obiegiem przygotowania c.w.u.)	kpl.	1
A1/2	Sterownik podrzędny ECL 310 z kluczem aplikacji A260 (sterowanie obiegami c.o. i zasilania nagrzewnic wentylacyjnych)	kpl.	3
A1/3	Czujnik temperatury zewnętrznej PT1000 ESMT	kpl.	1
A1/4	Czujnik zanurzeniowy PT1000 (kompletny z kieszenią, długość 100mm) ESMU-100 + kieszeń 087B1190	kpl.	23
A1/5	Czujnik zanurzeniowy PT1000 (kompletny z kieszenią, długość 250mm) ESMU-250 + kieszeń 087B1191	kpl.	2
A1/6	Magistrala ECL 485 (połączenie sterowników ECL310)	kpl.	1
A1/7	Podstawa regulatora ECL 310	kpl.	4
A2/1	Regulator temperatury powrotu ECL100 Danfoss z kartą aplikacyjną A116 (w przypadku konieczności integracji sterownika z systemem BMS ECL 310)	kpl.	6
A2/2	Czujnik temperatury zanurzeniowy PT1000 (kompletny z kieszenią, 100mm, ze stali nierdzewnej) ESMU-100+kieszeń 087B1190	kpl.	6
<b>5.2 Układ wody termalnej</b>			
T1	Zawory odcinające DN200	szt.	2
T2	Wodomierz wody termalnej Apator MWN Nubis 125 DN 125	szt.	1
T3	Filtrroodmulnik magnetyczny po stronie wody termalnej – wersja do wody solankowej. TerFOM-G DN200 prod. Termen Wrocław	kpl.	1
T4	Zestaw pompowy do podnoszenia ciśnienia wody termalnej • 4 pompy Helix VE 1602-1/16/E/S • Sterownik SCo wersja Booster, wyposażenie dodatkowe: System SCo-HVAC 4x2,2-3,0kW-MW • Czujnik ciśnienia (4-20mA) • Okablowanie • Naczynie wzbiorcze przeponowe 8 dm <sup>3</sup> <b>Uwaga: Pompa w wykonaniu odpornym na korozyjne działanie wody termalnej.</b>	kpl.	1
T5	Wymiennik ciepła obiegu zasilania instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego Typ S8A-IT10-8-TL-LIQUID Str. gorąca 6,0 kW 50°C Temp. wejściowa Temp. wyjściowa Spadek ciśnienia Króćce prod. Sondex 5/4" 13 kPa 40°C 21 kPa 45°C 5/4"	kpl.	1
T6	Wymiennik ciepła obiegu zasilania instalacji centralnego ogrzewania podlogowego Typ S14A-ST16-19-TKTL91-LIQUID Str. gorąca 56,0 kW Str. zimna	kpl.	1

Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
T7	<p>Temp. wejściowa 50°C Temp. wyjściowa 40°C Spadek ciśnienia 23 kPa 2"</p> <p>Wymiennik ciepła obiegu zasilenia instalacji ogrzewania leżanek</p> <p>Typ S4A-IT10-12-TLA-LIQUID Moc 4,0 kW Temp. wejściowa 50°C Temp. wyjściowa 40°C Spadek ciśnienia 1 kPa 5/4"</p> <p>Str. zimna Str. gorąca</p>	kpl.	1
T8	<p>Temp. wejściowa 50°C Temp. wyjściowa 40°C Spadek ciśnienia 25 kPa DN100</p> <p>Wymiennik ciepła obiegu zasilenia instalacji wentylacji ogólnej</p> <p>Typ S21-IG10-42-TMTL81-LIQUID Moc 294,0 kW Temp. wejściowa 50°C Temp. wyjściowa 40°C Spadek ciśnienia 25 kPa DN100</p> <p>Str. zimna Str. gorąca</p>	kpl.	1
	<p>Wymienniki zasilenia instalacji wymienników wody basenowej – poza zakresem opracowania, ujęte w dokumentacji technologii wody base- nowej:</p>	-	-
T9	<p>Wymiennik ciepła obiegu zasilenia instalacji wymienników przygotowa- nia ciepłej wody użytkowej (woda termalna)</p> <p>Typ S20A-ST16-39-TRKTL97-LIQUID Moc 320,0 kW Temp. wejściowa 50°C Temp. wyjściowa 20°C Spadek ciśnienia 24 kPa 2"</p> <p>Str. zimna Str. gorąca</p>	kpl.	1
T10	<p>Zawór regulacyjny Herz Strömax 4218GF ! zawór odcinający klapowy Herz 4219AF DN150 prod. Herz</p>	kpl.	1
T11	<p>Zawór regulacyjny Herz Strömax 4218GF ! zawór odcinający klapowy Herz 4219AF DN100 prod. Herz</p>	kpl.	1
T12	<p>Zawór regulacyjny Herz 4117M ! zawór odcinający Herz Strömax D DN80 prod. Herz</p>	kpl.	1
T13	<p>Zawór regulacyjny Herz 4117M ! zawór odcinający Herz Strömax D DN40 prod. Herz</p>	kpl.	1
T14	<p>Zawór regulacyjny Herz 4117M ! zawór odcinający Herz Strömax D DN15 prod. Herz</p>	kpl.	2
T15	<p>Zawór odcinający klapowy, Herz 4219AF DN200</p>	szt.	4
T16	<p>Zawór odcinający klapowy, Herz 4219AF DN125</p>	szt.	1
T17	<p>Zawór kulowy mufowy DN15 PN6 100°C</p>	szt.	2
T18	<p>Zawór zwrotny kohnierzowy DN200</p>	szt.	2
T19	<p>Zawór zwrotny kohnierzowy DN125</p>	szt.	1
T20	<p>Zawór regulacyjny obiegu instalacji centralnego ogrzewania grzejniko- wego</p> <p>Typ VM-2 Srednica nominalna DN 15 Współczynnik Kv = 1,0 m3/h Siłownik AMV 10/13</p>	kpl.	1
T21	<p>Zawór regulacyjny obiegu instalacji centralnego ogrzewania podłogo- wego</p> <p>Typ VM-2 Srednica nominalna DN 32</p>	kpl.	1



Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
T22	Zawór regulacyjny obiegu instalacji centralnego ogrzewania leżanek Typ Średnica nominalna DN 15 VM-2 Kv = 0,63 m <sup>3</sup> /h AMV 10/13	kpl	1
T23	Zawór regulacyjny obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych Typ Średnica nominalna DN 65 VF-2 Kv = 63,0 m <sup>3</sup> /h AMV(E) 335	kpl	1
T24	Zawór regulacyjny obiegu zasilania instalacji wymienników przygotowania ciepłej wody użytkowej (woda termalna) Typ Średnica nominalna DN 50 VF-2 Kv = 63,0 m <sup>3</sup> /h AMV(E) 335 Siłownik Współczynnik	kpl	1
T25	Regulator przepływu wody termalnej przez wymiennik basenu nr 1 - rekreatywno-zewnetrzno, Kombiventil F DN65 z siłownikiem	kpl.	1
T26	Regulator przepływu wody termalnej przez wymiennik basenu nr 2 - brodzika wewnetrznego, Kombiventil M R DN20 z siłownikiem	kpl.	1
T27	Regulator przepływu wody termalnej przez wymiennik basenu nr 3 - wanny, Kombiventil M R DN20 z siłownikiem	kpl.	1
T28	Regulator przepływu wody termalnej przez wymiennik basenu nr 4 - brodzika zewnetrznego Kombiventil F DN65 z siłownikiem	kpl.	1
T29	Regulator przepływu wody termalnej przez wymiennik basenu nr 5 - basenu pływacko-rekreatywnego zewnetrznego Kombiventil F DN80 z siłownikiem	kpl.	1
T30	Regulator przepływu wody termalnej przez wymiennik basenu nr 6 - rekreatywnego, zewnetrznego, Kombiventil F DN40 z siłownikiem	kpl.	1
T31	Zawór odcinający kłapowy basenu nr 1 - rekreatywnego wewnetrznego-zewnetrznego, Herz 4219AF DN65 z siłownikiem sterowanym sygnałem 0/1. Ciśnienie różnicowe do 6bar. Regulator elektroniczny w zakresie dokumentacji "Technologia wody basenowej".	kpl.	1
T32	Zawór odcinający basenu nr 2 - brodzika wewnetrznego, Herz DN20 z siłownikiem sterowanym sygnałem 0/1. Ciśnienie różnicowe do 6bar. Regulator elektroniczny w zakresie dokumentacji "Technologia wody basenowej".	kpl.	1
T33	Zawór odcinający basenu nr 3 - wanny, Herz DN20 z siłownikiem sterowanym sygnałem 0/1. Ciśnienie różnicowe do 6bar. Regulator elektroniczny w zakresie dokumentacji "Technologia wody basenowej".	kpl.	1
T34	Zawór odcinający kłapowy basenu nr 4 - brodzika zewnetrznego, Herz 4219AF DN65 z siłownikiem sterowanym sygnałem 0/1. Ciśnienie różnicowe do 6bar. Regulator elektroniczny w zakresie dokumentacji "Technologia wody basenowej".	kpl.	1
T35	Zawór odcinający kłapowy basenu nr 5 - basenu pływacko-rekreatywnego zewnetrznego, Herz 4219AF DN80 z siłownikiem sterowanym sygnałem 0/1. Ciśnienie różnicowe do 6bar. Regulator elektroniczny w zakresie dokumentacji "Technologia wody basenowej".	kpl.	1
T36	Zawór odcinający basenu nr 6 - rekreatywnego, Herz DN20 z siłownikiem sterowanym sygnałem 0/1. Ciśnienie różnicowe do 6bar. Regulator elektroniczny w zakresie dokumentacji "Technologia wody basenowej".	kpl.	1
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-0,6	szt.	14

Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
	Termometr techniczne w oprawie ręczne o zakresie pomiarowym do 100°C	kpl.	22
	Kompletne orurowanie i ozaworowanie instalacji wraz z aparaturą pomiarową i sygnalizacyjną.		

### 5.3 Układ schładzania wody termalnej do napełniania niecek

S1	Wymiennik ciepła obiegu schładzania wody termalnej	kpl.	1
S2	Stabilizator temperatury Reflex ZLS500	szt.	1
S3	Regulator przepływu wody termalnej Polna ZSN8 DN40 kv=20	szt.	1
S4	Zawór regulacyjny obiegu wody zimnej (Zawór trójdrogowy przłączony w formie zaworu dwudrogowego z zaślepieniem króćcem) Typ HFE-3 DN 50 Współczynnik Kv = 60,0 m <sup>3</sup> /h Siłownik AMB162 (30s), nr prod. 082H0221	kpl.	1
S5	Zbiornik wody uzdatnionej 4,0m <sup>3</sup> , bezciśnieniowy Φ1600mm, nieizolowany, prod. Powolny Ostrów, Reflex,	szt.	1
S6	Filtr siatkowy Y333P prod. Socla DN65	szt.	1
S7	Zawory odcinające klapowe Herz 4219AF DN80	szt.	4
S8	Zawory odcinające klapowe Herz 4219AF DN65	szt.	4
S9	Zawór odcinający klapowy Herz 4219AF DN80 z siłownikiem – dopuszczenie wody wstępnie ogrzanej do zbiornika wody uzdatnionej.	kpl.	1
S10	Zawór odcinający klapowy wody termalnej Herz 4219AF DN65 z siłownikiem	kpl.	1
S11	Sterowanie z regulatora temperatury ECL310.	szt.	1
S12	Zestaw pompowy do podnoszenia ciśnienia wody termalnej • 4 pompy Helix VE 1602-1/16/E/S • Sterownik SCe wersja Booster, wyposażenie dodatkowe: System SCe-HVAC 4x2,2-3,0kW-MW • Czujnik różnicy ciśnień DDG (4-20mA)	kpl.	1
S13	Elektroniczny regulator poziomu cieczy z sondami przepływowymi lub wiszącymi, np. • Czujnik CP-3 prod. Elektron Zielona Góra • 3 x Sonda wisząca SW-1	kpl.	1
S14	Sterownik temperatury ECL 310 z kluczem aplikacji A260 (sterowanie obiegiem schładzania wody termalnej) 230V AC	kpl.	1
S15	Czujnik zanurzeniowy PT1000 (kompletny z kieszenią, długość 100mm)	kpl.	1
S16	Podstawa regulatora ECL 310	kpl.	1



Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
<b>5.4 Układ wody ciepłowniczej</b>			
W1	Zawory odcinające klapowe Herz 4219AF DN100	Szt.	5
W2	Licznik ciepła Kamstrup Ultraflo 54 DN50 qp=15m³/h. W2/1 przetwornik przepływu W2/2 ciepłomierz – przelicznik energii W2/3 czujnik temperatury zasilania W2/4 czujnik temperatury powrotu	kpl	1
W3	Filtrrodmulnik magnetyczny po stronie wody ciepłowniczej prod. Termen Wrocław TerFOM DN100	kpl	1
W4	Zawór regulacyjny obiegu zasilania instalacji wymienników przygotowa- nia ciepłej wody użytkowej (woda ciepłownicza) Typ VM-2 Średnica nominalna DN 32 Współczynnik Kv = 25,0 m³/h AMV(E) 20/23	kpl.	1
W5	Zawór regulacyjny obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych Typ VM-2 Średnica nominalna DN 50 Współczynnik Kv = 10,0 m³/h AMV(E) 20/23	kpl.	1
W6	Wymiennik ciepła obiegu zasilania instalacji wymienników przygotowa- nia ciepłej wody użytkowej (woda ciepłownicza) Str. gorąca S14A-ST16-19-TKTL78-LIQUID Str. zimna S14A-ST16-19-TKTL78-LIQUID Moc 80,0 kW Temp. wejściowa 65°C Temp. wyjściowa 50°C Spadek ciśnienia 12 kPa Króćce 2"	kpl.	1
W7	Wymiennik ciepła obiegu zasilania instalacji nagrzewnic central wenty- lacyjnych wentylacji hali basenowej (woda ciepłownicza) Str. gorąca S19A-IG10-16-TKTM62-LIQUID Str. zimna S19A-IG10-16-TKTM62-LIQUID Moc 180,0 kW Temp. wejściowa 65°C Temp. wyjściowa 50°C Spadek ciśnienia 22 kPa Króćce DN65	kpl.	1
W8	Zawór regulacyjny Herz 4117M i zawór odcinający Herz Strömax D DN40 prod. Herz	kpl.	1
W9	Zawór regulacyjny Herz 4117M i zawór odcinający Herz Strömax D DN65 prod. Herz	kpl	1
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-1,0/1,6	szt.	
	Termometr techniczne w oprawie ręcione proste i kątowe o zakresie pomiarowym do 200°C	szt.	
<b>5.5 Układ uzupełniania złałów instalacyjnych</b>			
U1	Wodomierz skrzydełkowy do wody gorącej DN15 1,5 m³/h 1,6MPa, 120°C	kpl.	1
U2	Filtr siatkowy – mułowy Np. Danfoss Socla Typ Y222	szt.	1
U3	Zawór zwrotny DN15 PN16 Bar T>70 °C	szt.	5
U4	Zawór odcinający kulowy DN15 PN16 Bar T>70 °C	szt.	7
U5	Szybkozłączka DN15	kpl.	5



Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
<b>5.6 Obiegi niskoparametrowe</b>			
N1	Pompa obiegowa instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego Pompa WILCO Yonos MAXO 25/0,5-10 o następujących parametrach: Wydajność: V = 0,52 m <sup>3</sup> /h H = 8,0 m s.w. N = 66 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 190W 1~230V	szt.	1
N2	Pompa obiegowa instalacji centralnego ogrzewania podłogowego Pompa WILCO STRATOS 40/1-10 PN 6/10 o następujących parametrach: Wydajność: V = 4,8 m <sup>3</sup> /h H = 8,0 m s.w. N = 172 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 190W 1~230V	szt.	1
N3	Pompa obiegowa instalacji ogrzewania łazienek Pompa WILCO Stratos Pico 25/1-6 o następujących parametrach: Wydajność: V = 0,21 m <sup>3</sup> /h H = 5,0 m s.w. N = 25 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 40W 1~230V	szt.	1
N4	Pompa obiegowa obiegu zasilania nagrzewnicy central wentylacyjnych wentylacji hali ogólnej Pompa WILCO Stratos 65/1-12 PN6/10 o następujących parametrach: Wydajność: V = 25,3 m <sup>3</sup> /h H = 7,5 m s.w. N = 770 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 800W 1~230V	szt.	1
N5	Pompa obiegowa instalacji zasilania nagrzewnicy central wentylacyjnych wentylacji hali basenowej Pompa WILCO Stratos 65/1-6 o następujących parametrach: Wydajność: V = 10,3 m <sup>3</sup> /h H = 6,0 m s.w. N = 304 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 490W 1~230V	szt.	1
N6	Pompa obiegowa ciepłej wody użytkowej Pompa WILCO Star-Z 40/1-8 GG PN 6/10 o następujących parametrach: Wydajność: V = 7,8 m <sup>3</sup> /h H = 6,0 m s.w. N = 222 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 300 W 1~230V	szt.	1
N7	Pompa cyrkulacji ciepłej wody użytkowej Pompa WILCO Star-Z 20/4-3 o następujących parametrach: Wydajność: V = 0,53 m <sup>3</sup> /h H = 2,6 m s.w. N = 43 W Moc znamionowa Pobór w punkcie pracy N = 71W 1~230V	szt.	1
N8	Zasobnik ciepłej wody użytkowej V=3000 litrów (Np. Reflex AL3000/R3). • Emaliowana powłoka zgodna z DIN 4753 • Anoda tytanowa • Trzy otwory rewizyjne • Izolacja ciepła (włókna poliestrowe 120mm, płaszcz foliowy, in- stalacja podczas montażu) • Dopuszczalna temperatura pracy 95°C	szt.	1
N9	Zawór bezpieczeństwa wymiennika c.w.u. SYR 2115; DN 1", P <sub>otwarcia</sub> = 0,6 MPa	szt.	2
N10	Zawór bezpieczeństwa zasobnika c.w.u. SYR 2115 DN 1" PN=0,6 MPa	szt.	1
N11	Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego SYR Typ 1915 DN1" PN=0,3 MPa	szt.	1
N12	Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania podłogowego SYR Typ 1915 DN1" PN=0,3 MPa	szt.	1
N13	Zawór bezpieczeństwa instalacji ogrzewania łazienek SYR Typ 1915 DN1" PN=0,3 MPa	szt.	1

Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu			Jedn.	Ilość
N14	Zawór bezpieczeństwa instalacji nagrzewnic central wentylacyjnych			szt.	1
N15	Zawór bezpieczeństwa obiegu nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji hali basenowej			szt.	1
N16	Naczynie wzbiorcze instalacji c.w.u. Reflex typu DT200 V = 200 litrów, Przyłącze FlowJet DN50			kpl.	1
N17	Naczynie wzbiorcze instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego Reflex NG18 o ciśnieniu wstępnym 1,5bara Złącze SU R3/4"			kpl.	1
N18	Naczynie wzbiorcze instalacji centralnego ogrzewania podłogowego Reflex NG80 o ciśnieniu wstępnym 1,5bara Złącze SU R1"			kpl.	1
N19	Naczynie wzbiorcze instalacji centralnego ogrzewania leżanek Reflex NG8 o ciśnieniu wstępnym 1,5bara Złącze SU R3/4"			kpl.	1
N20	Naczynie wzbiorcze obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji ogólnej Reflex G200 o ciśnieniu wstępnym 1,5bara Złącze SU R1"			kpl.	1
N21	Naczynie wzbiorcze obiegu zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych wentylacji hali basenowej Reflex G100 o ciśnieniu wstępnym 1,5bara Złącze SU R1"			kpl.	1
N22	Filtr siatkowy skośny DN200 Np. Danfoss Socla Typ Y333			szt.	1
N23	Filtr siatkowy skośny DN100 Np. Danfoss Socla Typ Y333			szt.	1
N24	Filtr siatkowy skośny DN80 Np. Danfoss Socla Typ Y333			szt.	1
N25	Filtr siatkowy skośny DN65 Np. Danfoss Socla Typ Y333			szt.	1
N26	Filtr siatkowy skośny DN32 Np. Danfoss Socla Typ Y222			szt.	1
N27	Filtr siatkowy skośny DN25 Np. Danfoss Socla Typ Y222			szt.	1
N28	Zawór odcinający klapowy, Herz 4219AF DN200			szt.	1
N29	Zawór odcinający klapowy, Herz 4219AF DN100			szt.	4
N30	Zawór odcinający klapowy, Herz 4219AF DN80			szt.	4
N31	Zawór odcinający klapowy, Herz 4219AF DN65			szt.	11
N32	Zawór kulowy mułowy DN32 PN6 100°C			szt.	6
N33	Zawór kulowy mułowy DN25 PN6 100°C			szt.	6
N34	Zawór zwrotny kółnicowy DN200			szt.	1
N35	Zawór zwrotny kółnicowy DN100			szt.	1
N36	Zawór zwrotny kółnicowy DN80			szt.	1
N37	Zawór zwrotny kółnicowy DN65			szt.	3
N38	Zawór zwrotny mułowy DN32 PN6 100°C			szt.	1
N39	Zawór zwrotny mułowy DN25 PN6 100°C			szt.	2
N40	Zawór regulacyjny HERZ 4117M DN65			szt.	1

Lp.	Nazwa i charakterystyka elementu	Jedn.	Ilość
N41	Zawór regulacyjny HERZ 4117M DN15	szt.	1
	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym M160-R/0-0,6	szt.	34
	Odpowietrznik automatyczny 1/2" DN15	szt.	20

**Opracował**  
**mgr inż. Maciej Cyba**  
 upr. projektant, kierownik budowy i robót  
 w zakr. sieć oraz instalacji sanitarnych  
 Nr upr. UAN 7342.3/94  
 Nr ewid. VKP/IS/0274/03  
 tel.: 602 51 79 80, e-mail: maciej@cyba.pl

mgr inż. Maciej Cyba



## 6 Oświadczenie projektanta:

Wymaga się stosowania przez wykonawców materiałów, urządzeń i wyrobów dopuszczonych do stosowania i spełniających wymogi wynikające z obowiązujących norm i przepisów (w tym również Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004). Dopuszcza się stosowania innych niż przyjęte w dokumentacji systemów i urządzeń i materiałów pod warunkiem zamiany ich na równoważne lub lepsze.

Projektant:

**mgr inż. Maciej Cyba**

upr. projektant, kierownik budowy i robót  
w zakr. sieci oraz instalacji sanitarnych

Nr. Ur. UAN 342.3/94

Nr. ewid. WKP/IS/0274/03

tel.: 602 31 79 80, e-mail: maciej@cyba.pl

**mgr inż. Maciej Cyba**

## 7 Oświadczenie projektanta:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane ( Dz. U. Nr 80, poz. 718 z 2003 r. ze zmianami) oświadczam że powyższy projekt technologii węzła ciepłowniczego dla przebudowy i rozbudowy istniejących budynków i niecek basenowych w ramach inwestycji pn. „Przeciwn Wykluczeniu – Kraina Bez Barier w Poddebicach – Rewitalizacja kompleksu Geotermalnego” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

**mgr inż. Maciej Cyba**  
mgr inż. Maciej Cyba  
upr. projektant, kierownik budowy i robót  
w zakr. sieci oraz instalacji sanitarnych  
Nr upr. WzN 7362.3/94  
Nr ewid. WKP/IS/0274/03  
tel.: 602 33 79 80, e-mail: maciej@cyba.pl

mgr inż. Maciej Cyba

Kalisz, dn. 25.02.1974r.

U.N. 7342-3/94

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie

Na podstawie §2 ust.1, §5 ust.1, §7 i §13 ust.1 pkt 4  
lit. "a" i lit. "b" rozporządzenia Ministra Gospodarki Tere-  
nowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w spra-  
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.  
U. Nr 8, poz. 46 z późniejszymi zmianami) stwierdza się, że:

Pan Maciej Mieczysław C Y B A  
magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony dnia 02 stycznia 1959r w Ostrowie Wlkp. posiada  
przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnych funkcji

projektanta, kierownika budowy i robot

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

w zakresie:

a/ sieci sanitarnych - obejmujących sieci wodociągowe,  
kanalizacyjne, gazowe i ciepłe uzbrojenia terenu;

b/ instalacji sanitarnych - obejmujących instalacje  
wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłe i klimatyzac-  
cyjno-wentylacyjne.

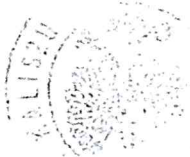
jest upoważniony do:

1/ sporządzania projektów sieci wodociągowych, kanaliza-  
cyjnych, gazowych i ciepłych uzbrojenia terenu;

2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robot,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych  
elementów sieci oraz oceniania i badania stanu techni-  
cznego w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych,  
gazowych i ciepłych uzbrojenia terenu;

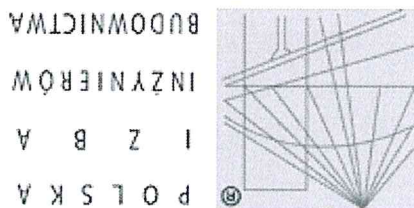
3/ sporządzania projektów instalacji wodociągowych, kanali-  
zacyjnych, gazowych, ciepłych i klimatyzacyjno-wentyla-  
cyjnych;

4/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robot,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych  
elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu tech-  
nicznego w zakresie instalacji wodociągowych, kanaliza-  
cyjnych, gazowych, ciepłych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych.



*Maciej*





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-VLK-N74-2XA \*

Pan Maciej Cyba o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0274/03  
adres zamieszkania ul. Rynek 12/3A, 63-400 Ostrów Wlkp.  
jest członkiem Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-10 roku przez:

Andrzej Mikołajczak, Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Rady Wielkopolskiej 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.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



dr inż. Daniel Pawlicki

Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.  
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

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.

## UZASADNIENIE

do projektowania bez ograniczeń  
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłowniczych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0345/POOS/12

urodzony dnia 03 lutego 1986 r. w Ostrowie Wielkopolskim  
kierunek: Inżynieria Środowiska  
magister inżynier

**Bartosz Maciej Cyba**

**Pan**

otrzymuje

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

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, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.)

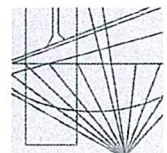
## DECYZJA

Poznań, dnia 20 grudnia 2012 r.

sygn. akt: WOIB-OKK-SP-0054-171/2012

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Bartosz Maciej Cyba jest upoważniony w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w szczególności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

#### **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

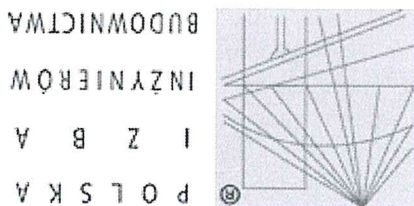
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:

Otrzymują:

1. Pan Bartosz Maciej Cyba  
63-400 Ostrow Wielkopolski, ul. L. Walczaka 13
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a





P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ZB4-GDX-X4U \*

Pan Bartosz Maciej Cyba o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0102/13  
adres zamieszkania ul. Walczaka 13, 63-400 Ostrów Wielkopolski  
jest członkiem Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-03-18 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej 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.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Pracownia Architektoniczna  
Piotr Dominiczak & Mariusz Szczuraszek  
ul. Waryńskiego 21/2  
63-400 Ostrów Wielkopolski

Nasz znak: GP/81/2016

Poddębice, 08.04.2016 r.

## WARUNKI TECHNICZNE NR 1/2016 Z DNIA 08.04.2016 r.

przyłącza wody termalnej dla projektowanego Kompleksu Geotermalnego zlokalizowanego przy ul. Mickiewicza 19 w Poddębicach, wydane na wniosek Pracowni Architektonicznej Piotra Dominiczaka & Mariusza Szczuraszek.

### Przyłącze wody termalnej – do podania ciepła dla potrzeb kompleksu oraz wody termalnej do technologii basenowej.

- 1) Proponowany przebieg przyłącza wody termalnej do basenów pokazano na mapie stanowiącej załącznik do niniejszych warunków technicznych.
- 2) Ciśnienie w miejscu włączenia do sieci wynosi  $0,1 - 0,3$  MPa. Temperatura wody termalnej w miejscu włączenia wynosi ok.  $50^{\circ}\text{C}$ . Strumień wody termalnej od ok.  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  latem do  $250 \text{ m}^3/\text{h}$  zimą.
- 3) Włączenie przyłącza wykonać poprzez zamontowanie trójnika z istniejącego rurociągu DN 150 i zaworu lub zasuwę odcinającą.
- 4) Przyłącze wykonać z rur preizolowanych PEX (zasilanie) oraz HDPE (powrót). Rury układać na głębokości min.  $1,20 \text{ m}$  poniżej poziomu terenu na zagęszczonej podsypce piaskowej. Zastosować podsypkę i obsypkę z piasku grubości  $15 \text{ cm}$ .
- 5) Przyłącze wody termalnej zakończyć wodomierzem głównym (jak dla ciepłej wody) umieszczonym w pomieszczeniu wodomierzowym zgodnie z § 117 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dz. U. Nr 75 poz. 690).
- 6) Wodomierz dostarcza i montuje na własny koszt Geotermia Poddębice.
- 7) Rurę przyłącza zakończyć przed wodomierzem kulowym zaworem odcinającym. Od strony instalacji wewnętrznej zamontować zawór odcinający oraz zawór antyskażeniowy.
- 8) Przy projektowanych przejściach rury z wodą termalną pod fundamentem, w pasie drogowym oraz przy kolizjach z istniejącym uzbrojeniem należy zastosować rury ochronne.

- 9) W trakcie wykonywania robót montażowych i ziemnych należy przestrzegać norm państwowych i resortowych oraz rozporządzeń i przepisów BHP oraz Warunków technicznych prowadzeni i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II.
- 10) Na podłączenie do sieci wody termalnej wymagane jest sporządzenie projektu technicznego na kopii aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej.
- 11) Wnioskodawca jest zobowiązany do geodezyjnego wytyczenia i inwentaryzacji przyłącza wody termalnej oraz dostarczenia inwentaryzacji do Geotermii Poddębice Sp. z o.o.
- 12) Termin wykonania przyłącza należy uzgodnić z Geotermią Poddębice Sp. z o.o.
- 13) Przed zasypaniem wykopu wykonane przyłącze zgłosić do odbioru w Geotermii Poddębice Sp. z o.o.
- 14) Umowa na dostawę wody termalnej zostanie podpisana w terminie 7 dni od daty odbioru przyłącza wody termalnej.
- 15) Warunki techniczne ważne są przez 2 lata od daty ich wydania.

Obecnie istniejące (proponowane do wykorzystania) przyłącze ciepłownicze 2 c.o.T 60/125 z geotermalnej sieci ciepłej zakończona jest w budynku technicznym w części basenowej wymiennikiem płytowym 30kW co / 55 kW cwu oraz „spinką” w budynku byłej restauracji. W budynku sportowo-hotelowym znajduje się wymiennik płytowy 30 kW co/55 kW cwu.

Geotermia Poddębice Sp. z o.o.  
99-200 Poddębice, ul. Mickiewicza 17 A  
NIP 828-13-14-868

www.geotermia.poddębice.pl  
geotermiapoddębice@wp.pl  
tel. 516-820-939



