

AA SOBOL 7. PRACOWNIA PROJEKTOWA
19-300 EŁK, ul. Armii Krajowej 22C
tel. 87 610 06 85

Inwestor: MIASTO EŁK
ul. PIŁSUDSKIEGO 4, 19-300 EŁK

‘

Nazwa inwestycji: PROJEKT HALI SPORTOWEJ WRAZ Z ZAPLECZEM
PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W EŁKU

Miejsce inwestycji: Ełk, ul. Małeckich 1, dz.nr 394/2

Branża: instalacje sanitarne

Rodzaj opracowania: Projekt budowlano-wykonawczy technologii
węzła ciepłego

Projektant: mgr inż. Andrzej Leszek Żmiejko

Sprawdzający: mgr inż. Antoni Marek Kulesza

Data opracowania: 30.11. 2009 r.

1	Podstawa opracowania	2
2	Zakres opracowania.....	2
3	Opis instalacji węzła.....	2
3.1	Opis ogólny	2
3.2	Wymienniki.....	2
3.2.1	Wymienniki centralnego ogrzewania – (WCO).....	2
3.2.2	Wymienniki wentylacji mechanicznej – (WCT).....	2
3.2.3	Wymienniki ciepłej wody (WCW)	2
3.3	Pompy.....	3
3.4	Zabezpieczenie węzła.....	3
3.5	Stabilizacja temperatury ciepłej wody.	3
3.6	Automatyka i sterowanie.....	3
3.7	Pomiar ciepła.....	3
3.8	Rurociagi	4
3.9	Armatura.....	4
3.10	Przebudowa instalacji wody ciepłej istniejącego węzła.....	4
3.11	Próby i odbiory węzła.	4
4	Zabezpieczenie antykorozyjne.	4
5	Izolacja termiczna.	5
6	Wentylacja.....	5
7	Odwodnienie węzła.....	5
8	Uwagi.	5
9.	Obliczenia.....	7
10.	Wykaz urządzeń i armatury.....	24
11.	Rysunki	
	plan sytuacyjny 1:500.....	IS.5.1
	schemat technologiczny węzła	IS.5.2
	schemat przebudowy instalacji c.w. istniejącego węzła	IS.5.3
	rzut węzła	IS.5.4

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego technologii węzła cieplnego w budynku na potrzeby hali sportowej wraz z zapleczem przy Szkole Podstawowej Nr 2 w Elku ul. Małeckich 1.

1 Podstawa opracowania.

- zlecenie inwestora
- umowa zawarta między inwestorem a jednostką projektową
- obowiązujące normy i wytyczne.

2 Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje projekt węzła cieplnego wbudowanego pomieszczenie istniejącego węzła szkolnego. Ciepło przeznaczone będzie na potrzeby centralnego ogrzewania, wentylacji mechanicznej i ciepłej wody budynku projektowanej hali sportowej. Ponadto uwzględniono przebudowę instalacji ciepłej wody istniejącego węzła polegająca na zmianie przebiegu rurarzu między zasobnikiem a wymiennikami ciepłej wody.

3 Opis instalacji węzła.

3.1 Opis ogólny.

Wbudowany zostanie kompaktowy węzeł cieplny firmy Danfoss-LPM Group typu HKL-3.3 – węzeł trzyfunkcyjny szeregowo-równoległy, w którym przewidziano:

- obieg grzewczy na potrzeby centralnego ogrzewania projektowanej hali
- obieg grzewczy na wentylacji mechanicznej projektowanej hali
- obieg ciepłej wody na potrzeby projektowanej hali

W układzie ciepłej wody przewidziano zastosowanie zbiornik ciepłej wody stanowiących stabilizatory temperatury wody ciepłej.

3.2 Wymienniki

3.2.1 Wymienniki centralnego ogrzewania – (WCO)

Wymiennik typu JAD 6/50 (wyposażenie węzła kompaktowego).

3.2.2 Wymienniki wentylacji mechanicznej – (WCT)

Wymiennik typu JAD 6/50 (wyposażenie węzła kompaktowego).

3.2.3 Wymienniki ciepłej wody (WCW)

Dwa wymienniki typu JAD 6/50 (wyposażenie węzła kompaktowego).

3.3 *Pompy.*

W układzie centralnego ogrzewania (PO) zaprojektowano pompę firmy GRUNDFOS typu MAGNA 32-120F.

W układzie wentylacji (PT) zaprojektowano pompę firmy GRUNDFOS typu MAGNA 32-120F

Jako pompę cyrkulacyjną ciepłej wody przyjęto pompę typu ALPHA+ 25-60B 180 firmy Grundfos

3.4 *Zabezpieczenie węzła.*

Instalację centralnego ogrzewania i instalację wentylacji zabezpieczono zgodnie z normą PN-91/B-02414 naczyniem wzbiorcze systemu zamkniętego i zawór bezpieczeństwa. Instalacja ciepłej wody zgodnie z normą PN-76/B-02440 zaworem bezpieczeństwa.

3.5 *Stabilizacja temperatury ciepłej wody.*

Do stabilizacji temperatury ciepłej wody zaprojektowano dwa zbiorniki (zasobniki) o pojemności 500dm³ każdy połączone szeregowo. Zabudowane zostaną między węzłem a instalacją odbiorczą.

3.6 *Automatyka i sterowanie.*

Regulacja parametrów wody instalacyjnej w układzie centralnego ogrzewania i ciepłej wody z wykorzystaniem regulatora firmy SAMSON typu Trovis 5479.

Regulacja w obiegu centralnego ogrzewania i wentylacji pogodowa zaś ciepłej wody stałotemperaturowa.

W poszczególnych obiegach grzewczych zaprojektowano zawory regulacyjne typu VB2 firmy Danfoss z siłownikami AMV23 ze sprężyną powrotną (c.o., c.w.) i AMV33 (wentylacja). Obieg centralnego ogrzewania i ciepłej wody wyposażone będą w termostaty zabezpieczające (ST1, ST2).

Regulacja różnicy ciśnień i przepływu regulatorem firmy DANFOSS typu AVP zamontowanego na przewodzie powrotnym wody sieciowej.

3.7 *Pomiar ciepła.*

Zaprojektowano licznik globalny ustawiony na przewodzie powrotnym na wyjściu z węzła. Przyjęto liczniki firmy KAMSTRUP POWER składające się z przepływomierza typu Ultraflow[®] 65-S i przelicznika typu Multical[®] 601.

3.8 *Rurociągi.*

- woda sieciowa - rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie, promień gięcia 1.5 Dn i 2 Dn
- woda instalacyjna c.o. i wentylacja - rury stalowe czarne ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie
- woda zimna i ciepła – rury stalowe instalacyjne bez szwu ocynkowane ze wzmocnioną powłoką wg atestu TWT-2

Rurociągi od węzła do przejścia przez ściany do sąsiednich pomieszczeń prowadzić bezpośrednio pod stropem.. W najwyższych punktach instalacji przewidzieć odpowietrzenia ($\phi 15$) zaś w najniższych odwodnienia ($\phi 25$).

3.9 *Armatura.*

Armatura wg wykazu i schematu węzła.

3.10 *Przebudowa instalacji wody ciepłej istniejącego węzła.*

Przewidziano zmianę przebiegu przewodów instalacji wody ciepłej (woda zimna, woda ciepła, cyrkulacja ciepłej wody) istniejącego węzła szkolnego między wymiennikami ciepłej wody a zasobnikiem.

Zakłada się demontaż rur, armatury i pompy ładująco-cyrkulacyjnej od rozdzielczy przy wymiennikach do wysokości zasobnika ciepła i ich ponowny montaż w układzie jak na schemacie. Istniejąca pompa ładująco-cyrkulacyjna zostanie ponownie wbudowana zaś armatura wymieniona na nową.

3.11 *Próby i odbiory węzła.*

Węzeł po stronie sieciowej i instalacyjnej wypłukać a następnie poddać próbom ciśnieniowym na zimno i gorąco wg PN-92/M-34031.

Ciśnienie próbne:

- strona sieciowa 20 bar
- woda instalacyjna 4,5 bar
- instalacja ciepłej wody 9 bar.

4 *Zabezpieczenie antykorozyjne.*

Przewody oczyścić z rdzy i brudu ręcznie przez szczotkowanie do II klasy czystości a następnie pomalować dwukrotnie farbą kreodurówą czerwoną tlenkową termoodporną (do temp.200°) o symbolu 7962-000-250.

5 Izolacja termiczna.

Przewody po stronie sieciowej i instalacyjnej izolować z wykorzystaniem otulin izolacyjnych z płaszczem z folii aluminiowej typu Flexorock.

Na wymienniki ciepła i odmulacze założyć otulinę izolacyjną oferowaną przez producenta w/w urządzeń.

Zestawienie grubości izolacji:

- woda sieciowa ϕ 65 zasilanie (50 mm) powrót (50 mm)
- woda instalacyjna ϕ 50 zasilanie (40 mm) powrót (40 mm)

Przewody wody zimnej i ciepłej izolować otulinami z PE typu Thermaflex gr. 20mm zaś zasobniki matami typu Thermasheet gr. 38mm.

6 Wentylacja.

Pomieszczenie węzła posiada wentylację grawitacyjną.

7 Odwodnienie węzła.

Pomieszczenie węzła posiada kanalizację odwadniającą.

8 Uwagi.

- całość instalacji wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.III. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych" oraz częścią rysunkową opracowania (armaturę kontrolno-pomiarową zamontować zgodnie ze schematem) i DTR urządzeń technologicznych, pomiarowych i regulacyjnych
- szczegółowy dobór urządzeń wg załączonych obliczeń
- próby i odbiory częściowe wykonać w obecności dostawcy ciepła.
- uzupełnianie wody w zładzie centralnego ogrzewania wodą wodociągowa po jej zmiękczeniu na zmiękczaczu jonowymiennym z wykorzystaniem zaworu do automatycznego uzupełniania zładu typu SU R1x1 firmy Caleffi
- uzupełnianie zładu wentylacji roztworem glikolu (Ergolit ECO) mechanicznie z wykorzystaniem pompki sterowanej manometrem kontaktowym zamontowanym na przewodzie wody powrotnej obiegu wentylacyjnego; czerpanie czynnika z pojemnika w jakim dostarczany jest glikol (beczka o poj. 120dm³); każdorazowo po wyczerpaniu zapasu nie uzupełniać pojemnika lecz dokonywać wymiany na nowe opakowanie

- w czasie realizacji węzła w miejscach montażu zaworów regulacyjnych wbudować wstawki, które powinny być zdemonstrowane po zakończeniu prac montażowych, wypłukaniu węzła oraz przeprowadzeniu prób szczelności; w miejsce wstawek zamontować odpowiednie zawory
- wstawki rurowe pozostawić na wyposażeniu węzła cieplnego
- czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na wysokości min 2.5 m nad terenem na północnej ścianie budynku
- w czasie wykonywania prób ciśnieniowych po stronie instalacyjnej odciąć naczynie wzbiornicze
- naczynie przeponowe przed odbiorem końcowym węzła cieplnego zgłosić do odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego
- armaturę kontrolno-pomiarową, odwodnienia i odpowietrzenia montować zgodnie ze schematem technologicznym węzła
- pod naczynia wzbiornicze, zmiękczać, pojemnik na glikol i zbiorniki wody ciepłej wykonać fundament betonowy o wysokości 10 cm obłożony gresem
- przejścia ruraru z węzła do sąsiadujących pomieszczeń metoda przewiertu w ścianie istniejącego budynku; przejścia zabezpieczyć ppoż z wykorzystaniem atestowanych mas firmy Hilti (EI 60)
- węzeł na budowę dostarczyć w modułach do złożenia na obiekcie, wysokość modułu po zabudowaniu w węźle nie może przekraczać wysokości 2,2m, szerokość poszczególnych modułów musi dać możliwość prowadzenia do węzła przez otwór drzwiowy 0,8x2,0m
- instalacje elektryczne w węźle wg odrębnego opracowania

Autor opracowania: mgr inż. Andrzej Leszek Żmiejko

9. OBLICZENIA - hala sportowa w Elku ul. Małeckich

9. 1. Zapotrzebowanie ciepła

centralne ogrzewanie	$\Sigma Q_{co} =$	107780 W
wentylacja mechaniczna	$Q_w =$	118340 W
ciepła woda średnia	$Q_{cw}^{sr} =$	18320 W
ciepła woda maksymalna	$Q_{cw}^{max} =$	165790 W
moc zamówiona		
	$Q_{zam} = \Sigma Q_{co} + Q_w + Q_{cw}^{sr} =$	244440 W
	$G_z = (\Sigma Q_{co} + Q_w + Q_{cw}^{sr}) / c_p * \rho * (T_{zz} - T_{pz}) =$	0,001005 m ³ /s
	$G_z =$	3,618 m ³ /h
	$c_p =$	4,229 kJ/kg °K
	$\rho =$	958,3 kg/m ³

9. 2. Parametry czynnika

woda sieciowa - sezon grzewczy

zasilanie	$T_{zz} =$	130 °C
powrót	$T_{pz} =$	70 °C

woda sieciowa - okres letni

zasilanie	$T_{zl} =$	65 °C
powrót	$T_{pl} =$	35 °C

woda instalacyjna

zasilanie	$t_z =$	80 °C
powrót	$t_p =$	60 °C
ciepła woda	$t_{cw} =$	55 °C
woda zimna	$t_{wz} =$	5 °C

9. 3. Przepływ obliczeniowy

Przepływ wody sieciowej

centralne ogrzewanie	$G_s^{co} = Q_{co} / c_{pz} * \rho_z * (T_{zz} - T_{pz}) =$	0,000433 m ³ /s
		1,56 m ³ /h

$$\text{wentylacja} \quad G_s^w = Q_w / c_{pz} * \rho_z * (T_{zz} - T_{pz}) = 0,000475 \text{ m}^3/\text{s} \\ 1,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{ciepła woda - zima} \quad G_s^{cw} = 0,55 * Q_{cw}^{max} / c_{pz} * \rho_z * (T_{zz} - T_{pz}) = 0,000366 \text{ m}^3/\text{s} \\ 1,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta T_z = 60 \text{ }^\circ\text{C} \\ c_{pz} = 4,199 \text{ kJ/kg }^\circ\text{K} \\ \rho_z = 988 \text{ kg/m}^3 \\ c_{pl} = 4,177 \text{ kJ/kg }^\circ\text{K} \\ \rho_l = 985,16 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{zima} \quad G_s^{zima} = G_s^{co} + G_s^w + G_s^{cw} = 4,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{lato} \quad G_s^{lato} = Q_{cw}^{max} / c_{pl} * \rho_l * (T_{zl} - T_{pl}) = 0,001343 \text{ m}^3/\text{s} \\ G_s^{lato} = 4,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przepływ wody instalacyjnej

$$\text{centralne ogrzewanie} \quad G_i^{co} = Q_{co} / c_{pco} + \rho_{co} (t_z - t_p) = 0,001309 \text{ t/h} \\ 4,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$c_{pco} = 4,212 \text{ kJ/kg }^\circ\text{K} \\ \rho_{co} = 977,7 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{wentylacja} \quad G_i^{co} = Q_w / c_{pco} + \rho_{co} (t_z - t_p) = 0,001351 \text{ t/h} \\ 4,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$c_{pco} = 4,212 \text{ kJ/kg }^\circ\text{K} \\ \rho_{co} = 1039,45 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{ciepła woda} \quad G^{cw} = Q_{cw}^{max} / c_{pcw} + \rho_{cw} (t_{cw} - t_{wz}) = 0,000793 \text{ t/h} \\ 2,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$c_{pco} = 4,199 \text{ kJ/kg }^\circ\text{K} \\ \rho_{co} = 995,5 \text{ kg/m}^3$$

9. 4. Dobór urządzeń centralnego ogrzewania

9. 4.1 Wymienniki centralnego ogrzewania

$$\text{Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o.} \quad 107780 \text{ W}$$

$$\text{Wymagana wydajność wymiennika (+10\%)} \quad 118560 \text{ W}$$

Przyjęto wymienniki typu JAD 6/50

opory przepływu po stronie sieciowej	0,75 kPa
opry przepływu po stronie instalacyjnej	1,61 kPa

9. 4.2 Zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania

9. 4.2.1 Dobór naczynia wzbiorniczego

Pojemność użytkowa	$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v =$	28,1 dm ³
pojemność całkowita instalacji	$V_A =$	0,979 m ³
gęstość wody (10°C)	$\rho_1 =$	999,7 kg/m ³
przyrost objętości właściwej	$\Delta v =$	0,0287 dm ³ /kg
temperatura zasilania	$t_z =$	80 oC
Pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną	$V_{uR} = V_u + V_A \cdot E \cdot 10 =$	32,995 dm ³
ubytek eksploatacyjny E		0,5 %
Pojemność całkowita	$V_n = V_u \cdot (p_{max}+1)/(p_{max}-p_r) =$	103,9 dm ³
maksymalne obliczeniowe ciśnienie	$p_{max} =$	3 bar
rzędna góry najwyżej położonego grzejnika		12
rzędna poziomu posadzki w węźle		-1,89
różnica wysokości		13,89 m
ciśnienie hydrostatyczne	$p_{st} =$	1,389 bar
ciśnienie wstępne w naczyniu (wg PN-B-02414:1999)	$p = p_{st} + 0,2 =$	1,589 bar
	$p_r =$	1,73

Przyjęto naczynie typu **NG140**

Rura wzbiornicza	$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} =$	3,7 mm
------------------	------------------------------	--------

Przyjęto rurę wzbiorniczą $\phi 25$

9. 4.2.2 Zawór bezpieczeństwa

wewnętrzna średnica dolotowa	$d_o = 54 \cdot \sqrt{M/\alpha_c \cdot p_1} \cdot r =$	17,4 mm
masowa przepustowość zaworu	$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot (p_2 - p_1) \cdot \rho =$	1,82 kg/s

dopuszczalny współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,9 * \alpha_{rz} =$ 0,324

rzeczywisty współczynnik wypływu $\alpha_{rz} =$ 0,36

ciśnienie dopuszczalne $p_1 =$ 3 bar

ciśnienie nominalne sieci ciepłej $p_2 =$ 16 bar

gęstość wody $\rho =$ 968,6 kg/m³

współczynnik $b =$ 2

powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki $A =$ 0,00003632 m²

Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR 1915 R 1"

ilość zaworów 2

9. 4.3. Dobór pomp obiegowych centralnego ogrzewania

Obliczeniowy przepływ wody $G_i^{co} =$ 4,71 m³/h

Wymagana wydajność pomp obiegowych $G_p^{co} = 1,1 * G_i^{co} =$ 5,18 m³/h

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne w instalacji c.o. $H_i =$ 26000 Pa

Opór wymiennika ciepła $H_w^{co} =$ 1610 Pa

$H_{co} = H_{ico} + H_{wco} =$ 27610 Pa

Wymagana wysokość podnoszenia pompy $H_{pco} = 1,1 + H_{co} =$ 30370 Pa

$H_{pco} =$ 3 m.s.w.

Przyjęto pompę typu **MAGNA 32-120F**

9. 5. Dobór urządzeń wentylacji

9. 5.1. Wymienniki na potrzeby wentylacji

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby wentylacji 118340 W

Wymagana wydajność wymiennika (+10%) 130170 W

Przyjęto wymienniki płytowy typu JAD 6/50

opory przepływu po stronie sieciowej 0,91 kPa

opory przepływu po stronie instalacyjnej 2,53 kPa

9. 5.2. Zabezpieczenie instalacji nagrzewnic wentylacyjnych

9. 5.2.1. Dobór naczynia wzbiorniczego

Pojemność użytkowa	$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v =$	8,5 dm ³
pojemność całkowita instalacji	$V_A =$	0,315 m ³
gęstość roztworu glikolu etylowego (10°C)	$\rho_1 =$	1034,3 kg/m ³
przyrost objętości właściwej	$\Delta v =$	0,0262 dm ³ /kg
temperatura zasilania	$t_z =$	80 °C
Pojemność użytkowa z rezerwą eksploatacyjną	$V_{uR} = V_u + V_A \cdot E \cdot 10 =$	10,075 dm ³
ubytek eksploatacyjny E		0,5 %
Pojemność całkowita	$V_n = V_u \cdot (p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p_r) =$	27,8 dm ³
maksymalne obliczeniowe ciśnienie	$p_{\max} =$	3 bar
rzędna góry nagrzewnicy		10
rzędna poziomu posadzki w węźle		-1,89
różnica wysokości		11,89 m
ciśnienie hydrostatyczne	$p_{st} =$	1,189 bar
ciśnienie wstępne w naczyniu (wg PN-B-02414:1999)	$p = p_{st} + 0,2 =$	1,389 bar
	$p_r = [(p_{\max} + 1) / (1 + V_u / V_{uR} \cdot ((p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p) - 1))] - 1 =$	1,55 bar
Przyjęto naczynie typu		S33
pojemność naczynia zbiorczego		33 dm ³
maksymalne ciśnienie pracy		10 bar
maksymalna temperatura robocza		120 °C
Rura zbiorcza	$d = 0,7 \cdot V_u =$	2 mm
Przyjęto rurę zbiorczą		φ25

9. 5.2.2. Zawór bezpieczeństwa

wewnętrzna średnica dolotowa	$d_o = 54 \cdot M / \alpha_c \cdot p_1 \cdot r =$	17,4 mm
masowa przepustowość zaworu	$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot (p_2 - p_1) \cdot \rho =$	1,88 kg/s
dopuszczalny współczynnik wypływu	$\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{rz} =$	0,324
rzeczywisty współczynnik wypływu	$\alpha_{rz} =$	0,36
ciśnienie dopuszczalne	$p_1 =$	3 bar
ciśnienie nominalne sieci ciepłej	$p_2 =$	16 bar
gęstość wody	$\rho =$	1034,3 kg/m ³
współczynnik	$b =$	2
powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki	$A =$	0,00003632 m ²
Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR 1915		R 1"
ilość zaworów		2

9. 5.2.3. Pompa obiegowa wentylacji

Obliczeniowy przepływ wody	$G^{\text{co}} =$	4,86 m ³ /h
Wymagana wydajność pomp obiegowych	$G_p^{\text{co}} = 1,1 * G_i^{\text{co}} =$	5,35 m ³ /h
Opór instalacji	$H_{w1} =$	17700 Pa
Opór wymiennika ciepła	$H_{w2} =$	2530 Pa
Opór obiegu	$H_w =$	20230
Wymagana wysokość podnoszenia pompy	$H_{pw} = 1,1 * H_w =$	22250 Pa
	$H_{\text{pco}} =$	2,2 m.s.w.
Przyjęto pompę typu		MAGNA 32-120F

9. 6. Dobór urządzeń ciepłej wody

9. 6.1. Dobór wymienników ciepłej wody

Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody	165790 W
Wymagana wydajność wymiennika (+10%)	182370 W
Przyjęto wymienniki typu	JAD 6/50 004B3015
opory przepływu po stronie sieciowej	14 kPa
opory przepływu po stronie instalacyjnej	8 kPa

9. 6.2. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody

wg PN-B-02440:1976

Średnica kanału dolotowego	$d = \sqrt{4 * G / p * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 * p_1 - p_2) * \gamma_1}} =$	13,78 mm
przepustowość zaworu bezpieczeństwa	$G = 1,59 * \alpha_c * 1 * b * F * \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} =$	1826 kg/h
współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	$\alpha_c =$	0,3
współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki	$\alpha_{c1} =$	1
ciężar objętościowy wody przy temperaturze dopuszczalnej	$\gamma =$	985,65 kG/m ³
ciężar objętościowy wody przy najniższej temperaturze na zasilaniu	$\gamma_1 =$	999,8 kG/m ³
współczynnik zależny od różnicy ciśnień	$b =$	1
powierzchnia przekroju wewnętrznego rury grzejnej węzłownicy	$F =$	36,32 mm ²
ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza	$p_1 =$	0,6 MPa
ciśnienie na wylocie z zaworu	$p_2 =$	0 MPa
ciśnienie czynnika grzewczego na zasilaniu	$p_3 =$	1,6 MPa
Przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115	1"	
nastawa		0,6 MPa

9. 6.3. Dobór pompy cyrkulacyjnej

Obliczeniowy przepływ wody	$G_{lcw} =$	2,85 m ³ /h
współczynnik cyrkulacji	$a =$	0,3
Wymagana wydajność pomp obiegowych	$G_{lcy} = a * G_{lcw} =$	0,86 m ³ /h
Wymagana wysokość podnoszenia pompy		50 kPa
Przyjęto pompę firmy GRUNDFOS typu ALPHA+ 25-60 B 180 59736537		

9. 7. OBLICZENIA - automatyka**9. 7.1. Dobór licznika ciepła**

Przepływ wody sieciowej w zimie	4,59 m ³ /h
Przepływ wody sieciowej w lecie	4,83 m ³ /h
Zamontowany zostanie licznik ciepła	
z przepływomierz ultradźwiękowym Ultraflow 65-S dla wody gorącej Dn25 Qn 6m ³ /h	
	$K_v =$ 15 m ³ /h
Opór przepływu w zimie	9,36 kPa
Opór przepływu w lecie	10,37 kPa

Licznik składać się będzie z:

przepływomierza typu Ultraflow[®] 65-S

przelicznika typu Multical[®] 601 typ 67-C-O-20-2-B-1-2 (impulsowanie 25 imp/l)

pary czujników temperatury Pt500 do montażu w tulejach z kablem L = 3,0 m nr kat. 65-00-0B0 z tuleją do czujnika L = 65 mm nr kat. 65-57-324

9. 7.2. Dobór regulatora c.o.

Obliczeniowy przepływ wody	$G_s^{co} =$	1,56 m ³ /h
zakładana strata ciśnienia na regulatorze	$\Delta p_{co} =$	0,3 bar
gęstość wody	$\rho_1 =$	961,85 kg/m ³
wymagane	$K_v =$	2,85 m ³ /h
Przyjęto zawór regulacyjny typu VB 2 ϕ 15 o K_v		4 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu	$\Delta p_r =$	0,146 bar

9. 7.2. Dobór regulatora wentylacji

Obliczeniowy przepływ wody	$G_s^w =$	1,71 m ³ /h
zakładana strata ciśnienia na regulatorze	$\Delta p_{co} =$	0,3 bar
gęstość wody	$\rho_1 =$	961,85 kg/m ³
wymagane	$K_v =$	3,12 m ³ /h
Przyjęto zawór regulacyjny typu VB 2 ϕ 15 o K_v		4 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu	$\Delta p_r =$	0,176 bar

9. 7.3. Dobór regulatora obiegu ciepłej wody

Obliczeniowy przepływ wody	$G_s^w =$	4,83 m ³ /h
zakładana strata ciśnienia na regulatorze	$\Delta p_w =$	0,25 bar
gęstość wody	$\rho_1 =$	985,16 kg/m ³
wymagane	$K_v =$	9,66 m ³ /h
Przyjęto zawór regulacyjny typu VB 2 ϕ 25 o K_v		10 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu	$\Delta p_r =$	0,23 bar
Obliczeniowy przepływ wody (zima)	$G_s^{zw} =$	1,32 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu (zima)	$\Delta p_r =$	0,017 bar

9. 7.4. Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu

ZIMA

Obliczeniowy przepływ wody (zima)	$G_s =$	4,59 m ³ /h
zakładana strata ciśnienia na regulatorze	$\Delta p =$	0,2 bar
gęstość wody	$\rho_1 =$	961,85 kg/m ³
wymagane	$K_v =$	10,26 m ³ /h
Przyjęto zawór regulacyjny bezpośredniego działania typu 47-1 o K_v		8 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu (zima)	$\Delta p_r =$	0,317 bar

LATO

Obliczeniowy przepływ wody (lato)	$G_s =$	4,83 m ³ /h
Rzeczywisty opór zaworu (lato)	$\Delta p_r =$	0,351 bar

Zakres nastawy wartości zadanej	0,2-1,0 bar
Nastawa zaworu regulacyjnego	

zima	30,4 kPa
lato	44,8 kPa

9. 8. Zabezpieczenie po stronie sieciowej

Zawór bezpieczeństwa wg PN-B-02416:1991

przepływ wody sieciowej	4,83 m ³ /h
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa	
$G =$	1,3 kg/s
średnica kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa	
$d_o = 30 \cdot \sqrt{G / \alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}$	11,6 mm
p_1 - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	
$p_1 =$	1,6 MPa
α – współczynnik wypływu	$\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{rz} = 0,225$
ρ – gęstość wody	
$\rho =$	938,95 kg/m ³
α_{rz} – współczynnik wypływu dla cieczy	$\alpha_{rz} = 0,25$
istniejący zawór bezpieczeństwa typu	Si 2502 32x32
zakres nastawienia sprężyny	1,5-2,0 MPa

nastawa 1,6 MPa

9. 9. Dobór wodomierza do uzupełniania zładu-instalacja c.o.przepływ obliczeniowy $G=0,015 \cdot G_{co}^i =$ 0,071 m³/h

Przyjęto wodomierz produkcji Fabryki Wodomierzy „POWOGAZ” S.A. w Poznaniu
Dn 15 typu WS 120 – 1,5G1 o następujących danych technicznych:

q_n	1,5 m ³ /h
q_{max}	3 m ³ /h
q_t	0,12 m ³ /h
q_{min}	0,03 m ³ /h

9. 10. Dobór urządzeń do uzupełniania zładu - inst. went.przepływ obliczeniowy $G=0,015 \cdot G_{co}^i =$ 0,073 m³/h

Przyjęto zestaw do napełniania z pompą o wydajności 30dm³/min
firmy Viessmann nr kat. 7 188 625
zbiornik z ergilitem o poj.120dm³ (opakowanie handlowe)

9. 11. Obliczenia hydrauliczne

	zima	
opory porzepływu węzła		21 kPa
opór przepływu przepływomierza		9,36 kPa
opór przepływu regulatora różnicy ciśnień		31,7 kPa
sumaryczne opory węzła		<hr/> 62,06 kPa
	lato	
opór przepływu wymienników ciepłej wody		11,43 kPa
opory regulatora ciepłej wody		23 kPa
opór przepływu przepływomierza		10,37 kPa
opór przepływu regulatora różnicy ciśnień		35,1 kPa
sumaryczne opory węzła		<hr/> 79,9 kPa
wymagane ciśnienie dyspozycyjna na wejściu do węzła		0,08 MPa
ciśnienie w miejscu włączenia wg warunków technicznych		0,25 MPa

Bilans ciepłej wody

Bilans użytkowników ciepłej wody

pomieszczenie	ilość natrysków	ilość użytkowników
natryskownia 1.09	2	17
natryskownia 1.07	2	12
natryskownia 1.14	2	15
natryskownia 1.15	2	15
natryskownia 1.18	2	15
natryskownia 2.10	2	16
natryskownia 2.12	2	15
natryskownia 2.13	2	15
razem	16	120
pokój nauczycielski 1.11	1	2
pokój nauczycielski 1.20	1	4
razem	2	6

ilość natrysków		16 szt.
ilość uczniów na jeden natrysk		3,5 uczniów
ilość uczniów korzystających z natrysków	n_1	56 uczniów
ilość natrysków		2 szt.
ilość użytkowników na jeden natrysk		2 użytkowników
ilość użytkowników korzystających z natrysków	n_2	4 użytkowników
łączna ilość użytkowników	$n = n_1 + n_2$	60 użytkowników

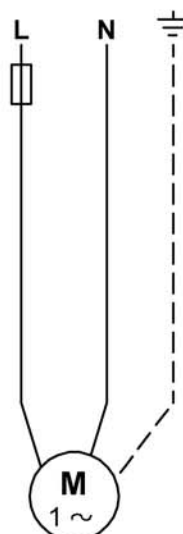
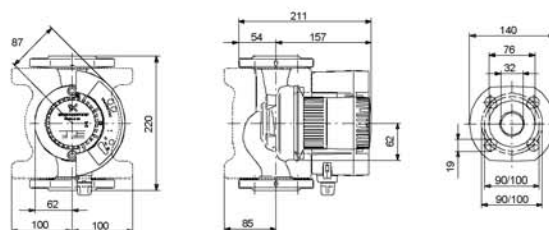
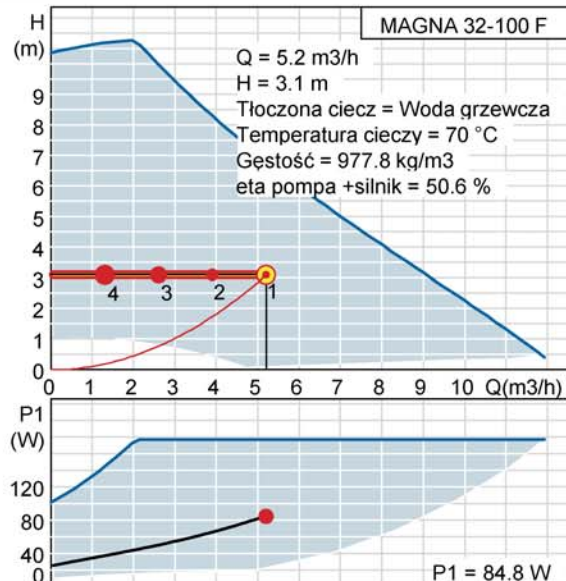
Ciepła woda średnia

Ilość ćwiczących w ciągu godziny	126 osób
jednostkowe zapotrzebowanie wody	2,5 dm ³ /h*os.
średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody	315 dm ³ /h
temperatura wody z wymiennika	60 °C
temperatura wody zimnej	10 °C
	18320 W

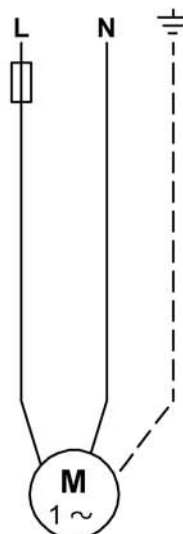
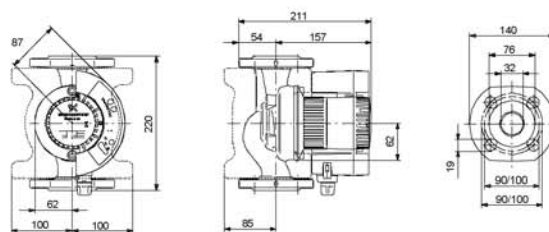
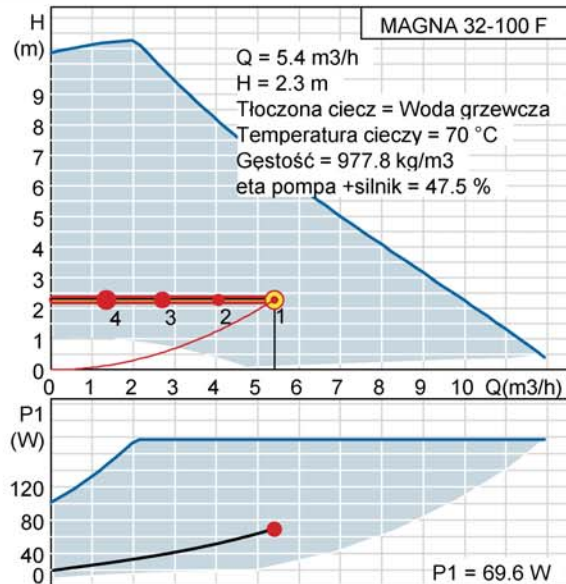
Ciepła woda maksymalna

ilość ćwiczących	60 osób
jednostkowe zużycie ciepłej wody	22 dm ³
współczynnik jednoczesności	0,6
czas kąpieli	0,25 h
temperatura wody	55 °C
zapotrzebowanie ciepłej wody	3168 dm ³ /h
temperatura wody z wymiennika	60 °C
temperatura wody zimnej	10 °C
maksymalne godzinowe zużycie ciepłej wody	2851 dm ³ /h
maksymalne zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ciepłej wody	165790 W

Opis	Wartość
Nazwa wyrobu::	MAGNA 32-100 F
Nr wyrobu::	96281018
Numer EAN::	5700830267998
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	5.2 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	3.1 m
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,TSE,PCT
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-JL1040
Wirnik:	ASTM 35 B - 40 B Kompozyt, PES DIN W.-Nr. 1.4301
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Instalacja ciśnieniowa:	10 bar
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Min. ciśnienie wlotowe:	0.36 bar
Kołnierz standardowy:	DIN
Przylącze rurowe:	DN 32
Ciśnienie:	PN 6 / PN 10
Długość montażowa:	220 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 95 °C
Temperatura cieczy:	70 °C
Gęstość:	977.8 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	10 .. 180 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230-240 V
Prąd nominalny:	0.1 A
I MAX:	1.23 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	6.95 kg
Masa:	8.13 kg
Klasa energetyczna:	A



Opis	Wartość
Nazwa wyrobu::	MAGNA 32-100 F
Nr wyrobu::	96281018
Numer EAN::	5700830267998
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	5.4 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	2.3 m
H max:	100 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,TSE,PCT
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-JL1040
Wirnik:	ASTM 35 B - 40 B Kompozyt, PES DIN W.-Nr. 1.4301
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Instalacja ciśnieniowa:	10 bar
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Min. ciśnienie wlotowe:	0.362 bar
Kołnierz standardowy:	DIN
Przylącze rurowe:	DN 32
Ciśnienie:	PN 6 / PN 10
Długość montażowa:	220 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda grzewcza
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 95 °C
Temperatura cieczy:	70 °C
Gęstość:	977.8 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	10 .. 180 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230-240 V
Prąd nominalny:	0.1 A
I MAX:	1.23 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	44
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Układy sterowania:	
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	6.95 kg
Masa:	8.13 kg
Klasa energetyczna:	A



Opis	Wartość
Nazwa wyrobu::	ALPHA+ 25-60 B 180
Nr wyrobu::	59736537
Numer EAN::	5700395840780

Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.1 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	3 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	VDE,GS,B,CE

Materiały:	
Korpus pompy:	Brąz
	DIN W.-Nr. 2.1176.01
Wirnik:	Kompozyt, PES

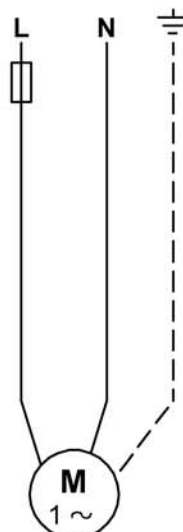
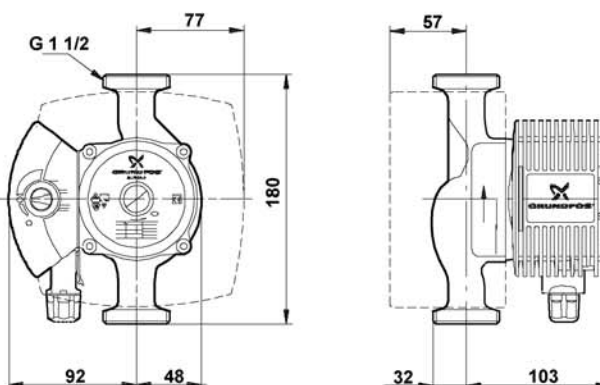
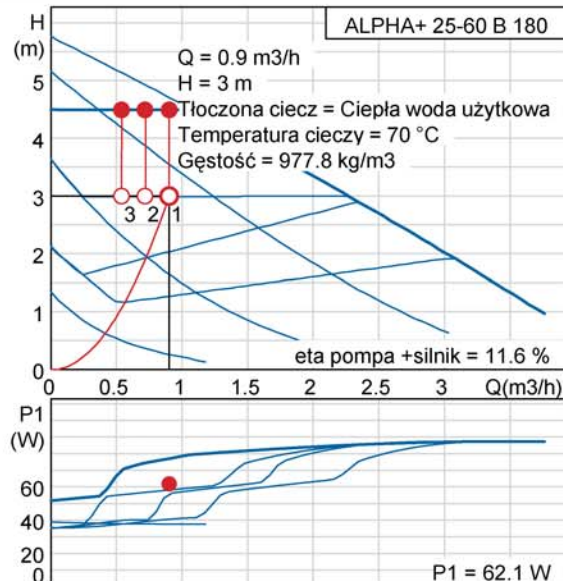
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Instalacja ciśnieniowa:	10 bar
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Min. ciśnienie wlotowe:	-0.3 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm

Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Ciepła woda użytkowa
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	70 °C
Gęstość:	977.8 kg/m ³

Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	35 .. 90 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Prąd nominalny:	0.21 A
I MAX:	0.4 A
Wielkość kondensatora - praca:	2.5 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	42
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRK
Zabezpieczenie termiczne:	IMP.

Układy sterowania:	
Aut. red. nocna:	z automatyczną redukcją nocną
Położenie skrzynki zaciskowej:	9H

Inne:	
Masa netto:	2.9 kg
Masa:	3.1 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m ³



KLIENT :

PROJEKT :

DATA :

NR OBLICZEŃ :

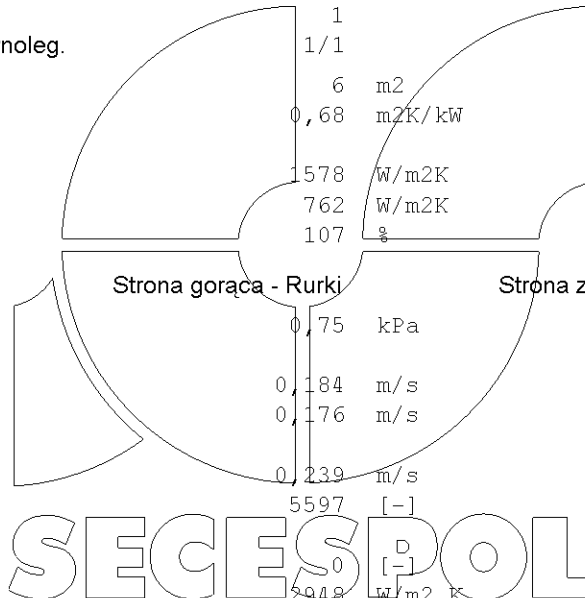
PRZYGOTOWAŁ : Andrzej Leszek Żmiejko

DANE WEJŚCIOWE

Moc	108	kW		
DeltaTLog	24,85	deg.C		
Min. przewymiarowanie	0	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Płyn	Water		Water	
Temp. wejściowa	130,00	deg.C	60,00	deg.C
Temp. wyjściowa	70,00	deg.C	80,00	deg.C
Przepływ masowy	0,428	kg/s	1,292	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,645	m3/h	4,738	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,576	m3/h	4,792	m3/h
Min. spadek ciśnienia	0,00	kPa	0,00	kPa
Max. spadek ciśnienia	25,00	kPa	25,00	kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50			
Całk. ilość wymienników	1			
Ilość w łącz. szereg./równoleg.	1/1			
Pow. wymiany ciepła	6	m2		
Współ. zanieczyszczenia	0,68	m2K/kW		
Współ. przenikania ciepła				
czysty	1578	W/m2K		
zanieczyszczony	762	W/m2K		
Przewymiarowanie	107	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Oblicz. spadek ciśnienia	0,75	kPa	1,61	kPa
Przyłącza				
Prędkość wejściowa	0,184	m/s	0,323	m/s
Prędkość wyjściowa	0,176	m/s	0,326	m/s
Urządzenie				
Prędkość	0,239	m/s	0,297	m/s
Liczba Reynoldsa	5597	[-]	2157	[-]
Wymiana ciepła				
NTU	0	[-]	1	[-]
Alfa	2948	W/m2 K	3891	W/m2 K
Liczba Nusselta	30	[-]	18	[-]



WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Ciśnienie	100,00	kPa	100,00	kPa
Temp. referencyjna	100,00	deg.C	70,00	deg.C
Gęstość	959,0000	kg/m3	977,0000	kg/m3
Ciepło właściwe	4,2080	kJ/kgK	4,1780	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6810	W/m K	0,6620	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0003	Ns/m2	0,0004	Ns/m2
Liczba Prandtla	2	[-]	3	[-]

KLIENT :

PROJEKT :

DATA :

NR OBLICZEŃ :

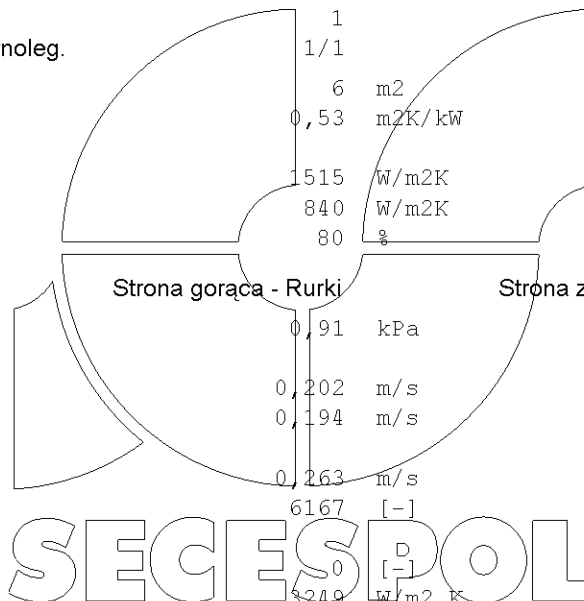
PRZYGOTOWAŁ : Andrzej Leszek Żmiejko

DANE WEJŚCIOWE

Moc	119	kW		
DeltaTLog	24,85	deg.C		
Min. przewymiarowanie	0	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Płyn	Water		Glycol (Ethylene) 30%	
Temp. wejściowa	130,00	deg.C	60,00	deg.C
Temp. wyjściowa	70,00	deg.C	80,00	deg.C
Przepływ masowy	0,471	kg/s	1,609	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,813	m3/h	5,713	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,737	m3/h	5,783	m3/h
Min. spadek ciśnienia	0,00	kPa	0,00	kPa
Max. spadek ciśnienia	25,00	kPa	25,00	kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50			
Całk. ilość wymienników	1			
Ilość w łącz. szereg./równoleg.	1/1			
Pow. wymiany ciepła	6	m2		
Współ. zanieczyszczenia	0,53	m2K/kW		
Współ. przenikania ciepła				
czysty	1515	W/m2K		
zanieczyszczony	840	W/m2K		
Przewymiarowanie	80	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Oblicz. spadek ciśnienia	0,91	kPa	2,53	kPa
Przyłącza				
Prędkość wejściowa	0,202	m/s	0,389	m/s
Prędkość wyjściowa	0,194	m/s	0,394	m/s
Urządzenie				
Prędkość	0,263	m/s	0,358	m/s
Liczba Reynoldsa	6167	[-]	1333	[-]
Wymiana ciepła				
NTU	0	[-]	1	[-]
Alfa	3249	W/m2 K	3178	W/m2 K
Liczba Nusselta	33	[-]	16	[-]



WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Glycol (Ethylene) 30%	
Ciśnienie	100,00	kPa	100,00	kPa
Temp. referencyjna	100,00	deg.C	70,00	deg.C
Gęstość	959,0000	kg/m3	1008,2000	kg/m3
Ciepło właściwe	4,2080	kJ/kgK	3,6980	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6810	W/m K	0,6011	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0003	Ns/m2	0,0008	Ns/m2
Liczba Prandtla	2	[-]	5	[-]

KLIENT :

PROJEKT :

DATA :

NR OBLICZEŃ :

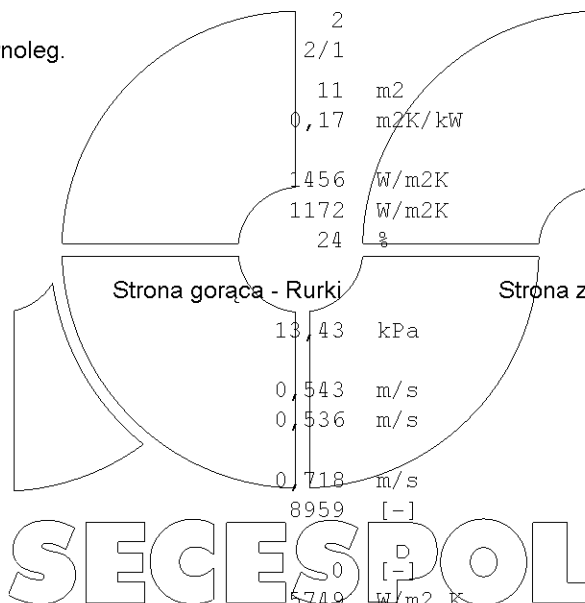
PRZYGOTOWAŁ : Andrzej Leszek Żmiejko

DANE WEJŚCIOWE

Moc	166	kW		
DeltaTLog	12,43	deg.C		
Min. przewymiarowanie	0	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Płyn	Water		Water	
Temp. wejściowa	65,00	deg.C	10,00	deg.C
Temp. wyjściowa	35,00	deg.C	60,00	deg.C
Przepływ masowy	1,326	kg/s	0,794	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	4,870	m3/h	2,860	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	4,806	m3/h	2,912	m3/h
Min. spadek ciśnienia	0,00	kPa	0,00	kPa
Max. spadek ciśnienia	25,00	kPa	25,00	kPa

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA


Typ wymiennika ciepła	JAD 6.50			
Całk. ilość wymienników	2			
Ilość w łącz. szereg./równoleg.	2/1			
Pow. wymiany ciepła	11	m2		
Współ. zanieczyszczenia	0,17	m2K/kW		
Współ. przenikania ciepła				
czysty	1456	W/m2K		
zanieczyszczony	1172	W/m2K		
Przewymiarowanie	24	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Oblicz. spadek ciśnienia	13,43	kPa	1,33	kPa
Przyłącza				
Prędkość wejściowa	0,543	m/s	0,195	m/s
Prędkość wyjściowa	0,536	m/s	0,198	m/s
Urządzenie				
Prędkość	0,718	m/s	0,179	m/s
Liczba Reynoldsa	8959	[-]	741	[-]
Wymiana ciepła				
NTU	0	[-]	0	[-]
Alfa	5749	W/m2 K	2103	W/m2 K
Liczba Nusselta	62	[-]	10	[-]




WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Water		Water	
Ciśnienie	100,00	kPa	100,00	kPa
Temp. referencyjna	50,00	deg.C	35,00	deg.C
Gęstość	987,0000	kg/m3	993,0000	kg/m3
Ciepło właściwe	4,1740	kJ/kgK	4,1790	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,6420	W/m K	0,6240	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0005	Ns/m2	0,0007	Ns/m2
Liczba Prandtla	4	[-]	5	[-]

Danfoss		Obliczenia węzła cieplnego			3.20		2009-11-30		
Schemat technologiczny :		HKL-3 3. Węzeł 3 funk. z równoległym c. t.							
Kategoria-PED :									
Nazwa obiektu :		Sala gimnastyczna			Ełk ul. Małeckich 2				
WYMIENNIK CIEPŁA									
		CIEPŁA WODA			OGRZEWANIE		TECHNOLOGIA		
Typ		2xJAD 6/50			JAD 6/50		JAD 6/50		
Moc		[kW]	166			108		119	
			prim	sec	prim	sec	prim	sec	
Przepływ		[m3/h]	3,78	2,87	1,51	4,75	1,66	5,23	
Temperatura zasilania		[°C]	65	5	130	60	130	60	
Temperatura powrotu		[°C]	35	55	70	80	70	80	
Rzecz.: przepł./temp. powr.		[l/s/°C]	1,05/26,7			0,42 766,5		0,46/66,1	
Zapas powierzchni		[%]	77			107		80	
Spadek ciśnienia		[kPa]	6,5	2,8	0,1	0,75	1,6	0,9	2,5
Czynnik str. pierwotnej			Woda			Woda		Woda	
Czynnik str. wtórnej			Woda			Woda		Glikol(30%)	
Masa całkowita wymień.		[kg]	16			7		7	
Średnice przyłączy		[DN] 65	50 40 25			32 50		32 50	
UKŁAD AUTOMATYCZNEJ REGULACJI			DANFOSS			DANFOSS		DANFOSS	
Zawór regulacyjny			VB2			VB2		VB2	
Średnica		[DN]	25			15		15	
kvs		[m3/h]	10			4		4	
Spadek ciśnienia		[kPa]	14,3			14,3		17,2	
Przepływ		[l/s]	1,05			0,42		0,46	
Spadek cis. str. pierw.		[kPa]:	21						
Regulator :		SAMSON Trovis 5479							
POMPY			GRUNDFOS			GRUNDFOS		GRUNDFOS	
Typ			UPS 25-60B-2			MAGNA 32-100F		MAGNA 32-100F	
Przepływ		[m3/h]	0,86			4,75		5,23	
Wysokość podnoszenia		[kPa]	30			64		63	
Zasilanie		[A/V]	0,30/230			1,23/230		1,23/230	

		1	Danfoss LPM Sp. z o.o. Tuchom, ul. Tęczowa 46 80-209 Chwaszczyno		ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		2009-11-30 ver. 01_DT		
					Nazwa węzła				
	Ozn. rys.	SAP code	Nazwa urządzenia		Typ		Producent	Ilość	Jedn.
WYSOKIE PARAMETRY									
1	WCO	640U0145	WYMIENNIK CIEPŁA		JAD 6.50		SECESPOL	1	szt.
		004F0510	Otulina do JAD 6.50		-		SECESPOL	1	szt.
1	WCT	640U0145	WYMIENNIK CIEPŁA		JAD 6.50		SECESPOL	1	szt.
		004F0510	Otulina do JAD 6.50		-		SECESPOL	1	szt.
1	WCW I, WCW II	640U0145	WYMIENNIK CIEPŁA		JAD 6.50		SECESPOL	2	szt.
		004F0510	Otulina do JAD 6.50		-		SECESPOL	2	szt.
	FOM1	640L8922	Filtroodmulnik-mag./oc.		FM-Aulin 65		AULIN	1	szt.
	FOM1a	640L8901	Izolacja		DN65 FO(M)-Aulin		AULIN	1	szt.
	FQ1/QQ1	640L9379	Licznik ciepła Multical 601 - POWRÓT, zasilanie bateryjne		ULTRAFLOW 65-S 6.0 m³/h, 260 mm X G1¼B (R1), PN16		KAMSTRUP	1	szt.
	FQ1a	640L9438	Moduł		M-Bus z WEJ. IMP. nr kat. 670020		KAMSTRUP	1	szt.
	ZR1	065B2056	Zawór regulacyjny		VB2 DN15, Kvs 4,0 m3/h		DANFOSS	1	szt.
	M1	082G3009	Siłownik sprężyna powrotna		AMV 23 230V		DANFOSS	1	szt.
	ZR2	065B2058	Zawór regulacyjny		VB2 DN25, Kvs 10 m3/h		DANFOSS	1	szt.
	M2	082G3013	Siłownik sprężyna powrotna		AMV 33 230V		DANFOSS	1	szt.
	ZR3	065B2056	Zawór regulacyjny		VB2 DN15, Kvs 4,0 m3/h		DANFOSS	1	szt.
	M3	082G3009	Siłownik sprężyna powrotna		AMV 23 230V		DANFOSS	1	szt.
	DPV	003H6347	Regulator różnicy ciśnień - powrót		AVP25 PN25 Kvs=8,0m3/h 0,2÷1,0 bar kołn.		DANFOSS	1	szt.
	PP	640L9117	Zawór zaporowy dławiący do rurki imp. Reg. Dp		WD 6.01		WIKA	1	szt.
	ZBS		Zawór bezpieczeństwa		Si 2502 32x32 1,5-2,0MPa, nastawa 1.6MPa		ARMAK	1	szt.
	S1	065N2276	Zawór odcinający spawany		JIP DN65 PN25		DANFOSS	2	szt.
	S2	065N2275	Zawór odcinający spawany		JIP DN50 PN40		DANFOSS	1	szt.
	S3	065N2273	Zawór odcinający spawany		JIP DN32 PN40		DANFOSS	2	szt.
	S4	065N2273	Zawór odcinający spawany		JIP DN32 PN40		DANFOSS	2	szt.
	K1	065N2272	Zawór odcinający spawany		JIP DN25 PN40		DANFOSS	1	szt.
	K2	065N4056	Zawór odcinający spawany/gwint.		JIP DN15 PN40		DANFOSS	1	szt.
	P1	065N4056	Zawór odcinający spawany/gwint.		JIP DN15 PN40		DANFOSS	6	szt.
UKŁAD REGULACJI ELEKTRONICZNEJ									
	R1	640U0806	Regulator Trovis		Trovis 5479 z interfejsami RS 485 + M-bus		SAMSON	1	szt.
	TZ	640U0688	Czujnik temperatury zewnętrzny		5227-2 (-20...+50°C) Pt 1000 zewnętrzny		SAMSON	1	szt.
	TE1, TE3, TE11, TE31	640U0682	Czujnik temperatury zanurzen.		5204-27 (-20...+200°C) Pt 100 L=160mm/mosiądz		SAMSON	4	szt.
	ST1	640U0736	Termostat		STW typ 5313-5 (60...100°C)		SAMSON	1	szt.
	ST2	640U0740	Termostat		STB typ 5345-2 (30...90°C)		SAMSON	1	szt.
	TE2, TE21	640U0683	Czujnik temperatury zanurzen.		5207-64 (-20...150°C) Pt 1000 L=110mm/mosiądz		SAMSON	2	szt.
NISKIE PARAMETRY C.O.									
	PO	640L7216	Pompa		Magna 32-100 F 1x230V		GRUNDFOS	1	szt.
	ZBO	640L9023	Zawór bezpieczeństwa		SYR 1915 DN25 3,0 BAR		SYR	2	szt.
	F1	065B7763	Filtr siatkowy kołnierzowy		Art. 020 - 021 DN50 300 oczek		IMP ARMATURE	1	szt.
	Z1	065B7723	Zawór odcinający gwintowany BVR-R		DN 50 PN 25		DANFOSS	2	szt.
	P2	065B7718	Zawór odcinający gwintowany BVR-R		DN 15 PN 32		DANFOSS	2	szt.
NISKIE PARAMETRY C.T.									
	PT	640L7216	Pompa		Magna 32-100 F 1x230V		GRUNDFOS	1	szt.
	ZBT	640L9023	Zawór bezpieczeństwa		SYR 1915 DN25 3,0 BAR		SYR	2	szt.
	F4	065B7763	Filtr siatkowy kołnierzowy		Art. 020 - 021 DN50 300 oczek		IMP ARMATURE	1	szt.
	Z2	065B7723	Zawór odcinający gwintowany BVR-R		DN 50 PN 25		DANFOSS	2	szt.
	P5	065B7718	Zawór odcinający gwintowany BVR-R		DN 15 PN 32		DANFOSS	2	szt.

węzeł

		1	Danfoss LPM Sp. z o.o. Tuchom, ul. Tęczowa 46 80-209 Chwaszczyno	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		2009-11-30 ver. 01_DT	
Nazwa węzła							
NISKIE PARAMETRY C.W.U.							
PC	59736537	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	ALPHA+ 25-60 B 180 1x230V	GRUNDFOS	1	szt.	
ZBW	640L9055	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 DN25 6,0 BAR	SYR	1	szt.	
F2	065B7762	Filtr siatkowy kołnierzowy	Art. 020 - 021 DN40 300 oczek	IMP ARMATURE	1	szt.	
F3	065B7863	Filtr siatkowy gwintowany FVR-R	DN 25 PN20	DANFOSS	1	szt.	
ZZ1	149B2506	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN25	DANFOSS	1	szt.	
ZZ2	149B2506	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN25	DANFOSS	1	szt.	
G1	065B7722	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 40 PN 25	DANFOSS	2	szt.	
G2	065B7720	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 25 PN 32	DANFOSS	1	szt.	
P3	065B7718	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 15 PN 32	DANFOSS	2	szt.	
P4	065B7719	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 20 PN 32	DANFOSS	1	szt.	
UKŁAD STABILIZUJĄCO- UZUPEŁNIAJĄCY							
NW1	640L8603	Naczynie wzb. przepon.	NG 140/6 bar	REFLEX	1	szt.	
NW2	brak kodu2359	Naczynie wzb. przepon.	S 33/10 bar	REFLEX	1	szt.	
W2	640L9236	Wodomierz wody ciepłej	JS90-1,5 DN15	POWOGAZ	1	szt.	
ZZ3	149B2505	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN20	DANFOSS	1	szt.	
ZZ4	149B2505	Zawór zwrotny gwint.	SOCLA typ 601 DN20	DANFOSS	1	szt.	
S5	065B7719	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 20 PN 32	DANFOSS	1	szt.	
S6	065B7719	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 20 PN 32	DANFOSS	1	szt.	
F5	065B7862	Filtr siatkowy gwintowany FVR-R	DN 20 PN20	DANFOSS	1	szt.	
F6	065B7862	Filtr siatkowy gwintowany FVR-R	DN 20 PN20	DANFOSS	1	szt.	
G3	065B7719	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 20 PN 32	DANFOSS	1	szt.	
G5	065B7719	Zawór odcinający gwintowany BVR-R	DN 20 PN 32	DANFOSS	1	szt.	
ZUP	640L9101	Zawór uzupełniania zładu z manometrem	typ 553140 DN15 zak. 0,3-4 bar t=70C PN16	CALEFFI	1	szt.	
G4	640L8751	Złącze samoodcinające	SU R1x1	CALEFFI	1	szt.	
G6	640L8751	Złącze samoodcinające	SU R3/4-3/4	CALEFFI	1	szt.	
UKŁAD POMIAROWY							
PI1	ZM10016	Manometr z kurkiem manomet. fig. 528	0÷1,6 MPa	KFM	3	szt.	
PI2	ZM10010	Manometr z kurkiem manomet. fig. 528	0÷1,0 MPa	KFM	3	szt.	
PM	ZMP0010	Manometr - punkt pomiaru ciśnienia	DN15/10mm	DANFOSS	18	szt.	
INNE							
SE	VOK3090S	Skrzynka elektryczna obudowa SAREL metal	3 - pompy	DANFOSS LPM	1	szt.	
IZ	Izolacja 2	Izolacja węzła	dla średnic rurociągów do DN80	DANFOSS LPM	1	szt.	
			Średnice rururociągów				
B	-	BAZA		DANFOSS LPM	1	szt.	

Zestawienie uzupełniające urządzeń i armatury węzła

Uzupełnianie zładu wentylacji					
ZLG	Zbiornik glikolu - beczka 120dm ³ dwuwlewowa	120dm ³	BORYSZEW	1	szt.
PGL	Zestaw do napełniania z pompą o wydajności 30dm ³ /min	nr kat. 7 188 625	VISSMANN	1	szt.
MK	Manometr ze stali nierdzewnej z urządzeniem kontaktowym (dwa styki) zakres wskazań 0-0,6bar	233.50.100	KFM	1	szt.
Uzupełnianie zładu instalacji c.o.					
SU	Zmiękcacz typu EURO RX TW11 ze sterownikiem RX 65B-3 (VK), wydajność 1.1m ³ /h		TECHWATER	1	kpl
Moduł ciepłej wody sali gimnastycznej					
Z3	Zawór kulowy gwintowany	DN32 PN16 T>100°C	PERFEXIM	4	szt.
Z4	Zawór kulowy gwintowany	DN50 PN16 T>100°C	PERFEXIM	2	szt.
ZCW	Zbiornik ciepłej wody	A1 wielkość 3 KG	SeCesPol	2	szt.
OD1	Odpowietrznik samoczynny	ZTU23	PNEUMATEX	2	szt.
Przebudowa instalacji ciepłej wody szkoły					
Z5	Zawór kulowy gwintowany	DN50 PN16 T>100°C	PERFEXIM	6	szt.
Z6	Zawór kulowy gwintowany	DN20 PN16 T>100°C	PERFEXIM	1	szt.
Z7	Zawór nastawny	USV-I DN50	Danfoss	1	szt.
ZZ5	Zawór zwrotny gwintowany	DN50 PN16 T>100°C	PERFEXIM	2	szt.
ZC	Zasobnik ciepłej wody	istniejący		1	szt.
OD2	Odpowietrznik samoczynny	ZTU23	PNEUMATEX	1	szt.
WCI	Wymiennik ciepłej wody	istniejący		2	szt.
PC	Pompa typu 40POr80C istniejąca(zdemontować i zamontować ponownie)			1	szt.

30-11-2009 r

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że Projekt budowlano-wykonawczy technologii węzła cieplnego na potrzeby budynku szkolnej hali sportowej w Elku ul. Małeckich 2, działki nr 394/2, 797/1, 797/2, 400/7 został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: mgr inż. Andrzej Leszek Żmiejko

Sprawdzający: mgr inż. Antoni Marek Kulesza

L.dz.DE/ 121 /10

Ełk, dnia 2010-01-20

AA Sobol
Pracownia Projektowa

19-300 Ełk, ul. Armii Krajowej 22c

W odpowiedzi na Państwa pismo podajemy warunki techniczne przyłączenia projektowanego hali sportowej z zapleczem przy Szkole Podstawowej nr 2 przy ul. Małeckich 1 w Ełku.

Warunki techniczne przyłączenia węzła ciepłego do sieci ciepłej PEC w Ełku Spółka z o.o.

1. Odbiorca : Szkoła Podstawowa nr 2
2. Lokalizacja obiektu : 19-300 Ełk, ul. Małeckich 1
3. Miejsce włączenia przyłącza ciepłego : istniejąca przyłączy do ośmiejacego węzła ciepłego w budynku Szkoły nr 2 , kanał łupinowy 2x ϕ 89 mm, zgodnie z załącznikiem graficznym. Wcinka z zaworami kulowymi . Średnica przyłącza zapewniająca prędkość przepływu min 0.5 m/s przy przepływie obliczeniowym. Impulsowa instalacja alarmowa ze skrzynką pomiarową w pomieszczeniu węzła ciepłego.
4. Zapewnienie dostawy dotyczy zapotrzebowania ciepła na następujące potrzeby

I.p.	Rodzaj instalacji odbiorczych	Temperatury obliczeniowe T_z/T_p [°C]
1	Centralne ogrzewanie	Min. 80/60, wg zapotrzebowania
2.	Ciepła woda użytkowa	55 , moc śr.d. wg zapotrzebowania
3	Wentylacja i ciepło technologiczne	Wg zapotrzebowania

5. Granice własności : pierwsze od strony przyłącza ciepłego zawory odcinające węzeł , wraz z układem pomiarowymi ograniczającym przepływ.
6. Parametry obliczeniowe czynnika z sieci ciepłej :
 - temperatura obliczeniowa : zima 130/70 °C , lato 65/35 °C
 - ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia przyłącza : $\Delta H = 0,25$ MPa
 - umowny przepływ obliczeniowy obliczony dla różnicy temperatur 60 °C , kg/h
7. Typ węzła ciepłego : wymiennikowy w oparciu o wymienniki JAD6/50 , szeregowo-równoległy .
 - węzeł wyposażać w automatykę regulacji pogodowej oraz regulację temperatury c.w.u , regulator ograniczenia przepływu maksymalnego i stabilizacji ciśnienia dyspozycyjnego. Siłowniki i zawory Danfoss lub Samson , regulator pogodowy prod. Samson Trovis 5476/RS485/Mbus
 - autorytet zaworów liczony w stosunku do podanego ciśnienia dyspozycyjnego min. 20%
 - ciepłomierz i układ regulacji przepływu zainstalować zachowując przewidziane w DTR odcinki montażowe jak najbliżej zaworów odcinających węzeł od przyłącza. Stosować wyłącznie ciepłomierze ultradźwiękowe Kamstrup z modulem MBUS do komunikacji z regulatorem pogodowym Trovis 5476. Element zliczający zainstalować w skrzynce ochronnej.
 - Uzupełnianie wody w instalacji wewnętrznej odbiorcy wyłącznie wodą z instalacji wodociągowej. Zainstalować wodomierz , zawór zwrotny i regulator ciśnienia bezpośredniego działania.
 - Pompy obiegowe, cyrkulacyjne i ładujące prod, Grundfoss lub LFP.
8. Niniejsze warunki są ważne przez 1 rok od daty wydania.

Załącznik :

1. Plan sytuacyjny 1:500

PREZES ZARZĄDZU
PEC w EŁKU Sp. z o.o.

Mariusz J. Filipkowski