

PROJEKT

**technologii węzła ciepłego trzyfunkcyjnego
dla budynku hali sportowej przy ul. Kołobrzeskiej 63 w Gdańsku**

Obiekt: Hala Sportowa MOSiR
ul. Kołobrzeska 63
80-397 Gdańsk

Inwestor: Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Gdańsku
ul. Traugutta 29
80-221 Gdańsk

Branża: Technologia

Projektant: mgr inż. Rafał Anioł
nr upr. POM/0041/POOS/14

Gdańsk, sierpień 2016

Zawartość opracowania

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot, cel i zakres opracowania.
3. Źródła ciepła
4. Projektowane rozwiązania techniczne
 - 4.1 Opis ogólny technologii węzła cieplnego
5. Wymagania materiałowe i montażowe
 - 5.1 Przewody i połączenia
 - 5.2 Armatura
 - 5.3 Układ regulacji
 - 5.4 Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne
6. Próby i odbiory
Uwagi końcowe
7. Dobór elementów węzła
 - 7.1 Dane techniczne węzła cieplnego.
 - 7.2 Dobór wymienników ciepła
 - 7.3 Dobór rurociągów
 - 7.4 Dobór pomp
 - 7.5 Dobór ciepłomierza
 - 7.6 Dobór zaworów bezpieczeństwa
 - 7.7 Dobór naczyń wzbiorniczych
 - 7.8 Dobór zaworów regulacyjnych i siłowników
 - 7.9 Dobór odmulacza
 - 7.10 Zestawienie oporów węzła
8. Załączniki
 - 8.1 Warunki przyłączenia
 - 8.2 Schemat technologiczny węzła cieplnego
 - 8.3 Zestawienie elementów węzła
 - 8.4 Rzut pomieszczenia
 - 8.5 Karty doboru wymienników
 - 8.6 Karty doboru pomp

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora,
- Wizja lokalna,
- Warunki Techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej,
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy, informacje techniczne dostawców urządzeń oraz literatura techniczna.

2. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji technologicznej węzła cieplnego dla budynku sportowego przy ul. Kołobrzeskiej w Gdańsku.

W węźle cieplnym nastąpi podgrzanie przez wodę grzewczą z miejskiej sieci ciepłowniczej czynnika grzewczego niskich parametrów 80/60°C dla potrzeb centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego (c.t.) oraz 5/58 °C dla potrzeb ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

Zakres opracowania obejmuje część technologiczną węzła cieplnego.

3. Źródła ciepła

Zgodnie z warunkami, zaopatrzenie w ciepło budynków odbywać będzie się z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Z sieci ciepłowniczej dostarczana będzie woda grzewcza o parametrach:

- w sezonie grzewczym - zmiennych w zakresie temperatur zasilania max do 110 °C
- w okresie letnim - stałych dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej - 62/25 °C

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej wynosi 1,6 MPa.

Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła wynosi min. 320 kPa.

4. Projektowane rozwiązania techniczne

4.1 Opis ogólny technologii węzła cieplnego

Dla potrzeb instalacji c.o., c.t. i c.w.u. budynku zaprojektowano tryfunkcyjny węzeł cieplny zlokalizowany wewnątrz budynku. Kompaktowy węzeł cieplny będący przedmiotem niniejszego opracowania zaprojektowano jako tryfunkcyjny węzeł wymiennikowy w układzie równoległym, o zwartej konstrukcji, ze wszystkimi połączeniami elektrycznymi i hydraulicznymi.

Obecnie pobór mocy cieplnej określono na poziomie 70/20/30kW (co/ct/cwu), węzeł cieplny będzie przystosowany do poboru mocy cieplnej na poziomie 100/250/50kW.

W węźle cieplnym przyjęto wymienniki płytowe, lutowane firmy SECESPOL, pompy obiegowe z płynną regulacją obrotów firmy Grundfos Całość sterowana będzie automatyką firmy Siemens. Instalację wewnętrzną zabezpieczać będą: naczynia wzbiorcze firmy Reflex i membranowe zawory bezpieczeństwa firmy SYR.

W układzie c.w.u. projektuje się wymiennik SECESPOL, gwintowane zawory odcinające i zwrotne, oraz trzybiegową pompę cyrkulacyjną Grundfos.

Dla zabezpieczenia wymienników płytowych, urządzeń pomiarowych i regulacyjnych przed zanieczyszczeniami przenoszonymi przez wodę zaprojektowano filtro-odmulnik magnetyczny oraz filtry siatkowe.

Napełnienie i uzupełnienie wody w instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania odbywać się będzie automatycznie wodą sieciową z powrotu sieci ciepłowniczej, układem z wodomierzem, filtrem, zaworami zwrotnymi, odcinającymi, podłączonym do przewodu powrotnego instalacji c.o.

5. Wymagania materiałowe i montażowe

5.1 Przewody i połączenia

Po stronie wody sieciowej projektuje się rury stalowe, czarne bez szwu, wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie. Po stronie niskich parametrów c.o., c.t. dopuszcza się rury ze szwem łączonych przez spawanie.

Przewody c.w.u. i cyrkulacyjne należy wykonać z rur ze stali kwasoodpornej o połączeniach spawanych i gwintowanych, przystosowanych do wody pitnej.

Przy połączeniach kołnierзовych z armaturą i urządzeniami należy stosować uszczelki wg PN-68/H-74375 lub PN-68/H-74385.

5.2 Armatura

Węzeł cieplny po stronie wysokich parametrów, wyposażony będzie w armaturę na ciśnienie do 1,6 MPa. Po stronie instalacji wewnętrznej c.o. przyjęto armaturę na ciśnienie robocze do 1,0 MPa. Na instalacji wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji należy zastosować armaturę do wody pitnej na ciśnienie robocze do 1,0 MPa. Do zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia dobrano zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915.

5.3 Układ regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w regulator pogodowy Climatix DH1 firmy Siemens dla potrzeb c.o., c.t. i c.w.u. Regulator ten będzie wyposażony w czujnik temperatury zewnętrznej, czujnik temperatury wody wychodzącej z wymiennika c.o., czujnik temperatury wody wychodzącej z wymiennika c.t., czujnik temperatury wody wychodzącej z wymiennika c.w.u. Powyższy regulator sterować będzie pracą zaworów regulacyjnych c.o., c.t. i c.w.u.

5.4 Zabezpieczenia antykorozyjne i izolacje termiczne

Po wykonaniu prób i usunięciu usterek należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie przewody i urządzenia węzła cieplnego.

Przewody i zbiorniki czarne należy:

- oczyścić do 2-go stopnia czystości,
- pomalować 1-krotnie farbą podkładową,
- pomalować 2-krotnie farbą nawierzchniową.

Łączna grubość powłoki malarskiej nie powinna być mniejsza niż 150 mikronów.

Po wykonaniu powłok ochronnych i zaizolowaniu przewodów należy je oznakować.

Rurociągi oraz zbiorniki w węźle cieplnym należy zabezpieczyć termicznie przystosowaną do tego celów otuliną.

Przyjęto otulinę typu Steinonorm 310 z pianki poliuretanowej.

Grubość izolacji w węźle powinna wynosić:

- dla przewodów wysokich parametrów 120/65 °C - min: 20mm
- dla przewodów niskich parametrów 80/60 °C - min: 20mm
- dla przewodów c.w.u. i cyrkulacyjnych 60 °C - min: 20mm
- przewody zimnej wody - min: 20mm
- odmulacz na zasilaniu wody sieciowej -50 mm

Dopuszcza się użycie innych, równoważnych niż przywołane powyżej materiałów izolacyjnych.

6. Próby i odbiory

Węzeł cieplny po zamontowaniu należy 3-krotnie przepłukać wodą oraz poddać próbie na zimno na ciśnienie:

- 2,0 MPa dla sieci ciepłowniczej (wysokie parametry),
- 0,9 MPa dla instalacji c.o. i c.t. (niskie parametry),
- 0,9 MPa dla instalacji c.w.u. (niskie parametry),

Przeprowadzić rozruch na gorąco na parametry robocze sieci.

Uwagi końcowe.

- całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznym Wykonania i Odbioru" COBRTI INSTAL
- węzeł należy eksploatować zgodnie z "Instrukcją Eksploatacji Węzła Ciepłego"

7. Dobór elementów węzła

7.1 Dane techniczne węzła cieplnego

Sieć miejska

- Temperatura zasilania/powrotu – zima – 110/65 °C
- Temperatura zasilania/powrotu – lato – 62/25 °C
- Ciśnienie max – 1,6 MPa
- Ciśnienie dyspozycyjne min. – 320 kPa

Instalacja c.o.

- Moc – 100 kW
- Temperatura zasilania/powrotu – 80/60 °C
- Opory hydrauliczne instalacji – 50 kPa
- Ciśnienie max na zasilaniu – 0,5 MPa
- Ciśnienie statyczne w węźle – 150 kPa
- Pojemność wodna instalacji – 1,5 m³

Instalacja c.t.

- Moc – 250 kW
- Temperatura zasilania/powrotu – 80/60 °C
- Opory hydrauliczne instalacji – 50 kPa
- Ciśnienie max na zasilaniu – 0,5 MPa
- Ciśnienie statyczne w węźle – 100 kPa
- Pojemność wodna instalacji – 1 m³

Instalacja c.w.u.

- Moc – 50 kW
- Moc średnia - ok. 20 kW
- Temperatura zasilania/powrotu – 58/5 °C
- Opory hydrauliczne instalacji cyrkulacji – 30 kPa
- Ciśnienie max na zasilaniu – 0,6 MPa
- Wydajność pompy cyrkulacyjnej – 1 m³/h

7.2 Dobór wymienników c.o., c.t. i c.w.u.

Wymiennik c.o.

Moc c.o. = 100 kW

Doboru wymiennika dokonano wykorzystując program komputerowy firmy SECEPOL w oparciu o następujące dane:

- zapotrzebowanie ciepła: $Q_{c.o.} = 100 \text{ kW}$
- parametry wody sieciowej: $T_z / T_p = 110 / 65 \text{ } ^\circ\text{C}$
- parametry wody instalacyjnej: $t_z / t_p = 80 / 60 \text{ } ^\circ\text{C}$
- max spadek ciśnienia na wymienniku $\Delta p = 30 \text{ kPa}$

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła firmy SECESPOL typ LB 47-40 o parametrach:

- spadek ciśnienia po stronie pierwotnej: **3,6 kPa**
- spadek ciśnienia po stronie wtórnej: **15,7 kPa**
- powierzchnia wymiany ciepła: **1,7 m²**

Karta doboru wymiennika c.o. w załączeniu

Wymiennik c.t.

Moc c.t. = 250 kW

Doboru wymiennika dokonano wykorzystując program komputerowy firmy SECESPOL w oparciu o następujące dane:

- zapotrzebowanie ciepła: $Q_{c.t.} = 250 \text{ kW}$
- parametry wody sieciowej: $T_z / T_p = 110 / 65 \text{ } ^\circ\text{C}$
- parametry wody instalacyjnej: $t_z / t_p = 80 / 60 \text{ } ^\circ\text{C}$
- max spadek ciśnienia na wymienniku $\Delta p = 30 \text{ kPa}$

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła firmy SECESPOL typ LC 110-40 o parametrach:

- spadek ciśnienia po stronie pierwotnej: **4,6 kPa**
- spadek ciśnienia po stronie wtórnej: **19,9 kPa**
- powierzchnia wymiany ciepła: **4,3 m²**

Karta doboru wymiennika c.t. w załączeniu

Wymiennik c.w.u.

Moc c.w.u. = 50 kW

Doboru wymiennika dokonano wykorzystując program komputerowy firmy SECESPOL w oparciu o następujące dane:

- zapotrzebowanie ciepła: $Q_{c.w.u.} = 50 \text{ kW}$,
- parametry wody sieciowej: $T_z / T_p = 62 / 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- parametry wody instalacyjnej: $t_z / t_p = 58 / 5 \text{ }^\circ\text{C}$
- max spadek ciśnienia na wymienniku $\Delta p = 20 \text{ kPa}$

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła firmy SECESPOL typ LB 60-30H o parametrach:

- spadek ciśnienia po stronie pierwotnej: **4,8 kPa**
- spadek ciśnienia po stronie wtórnej: **2,3 kPa**
- powierzchnia wymiany ciepła: **1,8 m²**

Karta doboru wymiennika c.w.u. w załączeniu

7.3 Dobór rurociągów

7.3.1 Rurociągi wysokich parametrów głównych

Moc: $Q = 100 + 250 + 20 = 370 \text{ kW}$

Przepływ: $G = \frac{370}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 1,96 \text{ /s} = 7,05 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 50; dla których
oraz zawory odcinające spawane DN 50

$v = 0,87 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,17 \text{ kPa/m}$

7.3.2 Rurociągi wysokich parametrów po stronie c.o.

Moc: $Q_{c.o.} = 100 \text{ kW}$

Przepływ: $G_{c.o.} = \frac{100}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 0,53 \text{ l/s} = 1,91 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 32; dla których
oraz zawory odcinające spawane DN 32

$v = 0,50 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,09 \text{ kPa/m}$

7.3.3 Rurociągi wysokich parametrów po stronie c.t.

Moc: $Q_{c.t.} = 250 \text{ kW}$

Przepływ: $G_{c.t.} = \frac{250}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 1,32 \text{ l/s} = 4,76 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 50; dla których
oraz zawory odcinające spawane DN 50

$v = 0,59 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,08 \text{ kPa/m}$

7.3.4 Rurociągi wysokich parametrów po stronie c.w.u.

Moc: $Q_{c.w.u.} = 50 \text{ kW}$

Przepływ: $G_{c.w.u.} = \frac{50}{4,2 \cdot (62 - 25)} = 0,321 \text{ l/s} = 1,16 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 32; dla których
oraz zawory odcinające spawane DN 32

$v = 0,30 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,05 \text{ kPa/m}$

7.3.5 Rurociągi po stronie instalacji c.o.

Moc: $Q_{c.o.} = 100 \text{ kW}$

Przepływ: $G_{c.o.} = \frac{100}{4,2 \cdot (80 - 60)} = 1,19 \text{ l/s} = 4,28 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 50; dla których
oraz zawory odcinające gwintowane DN 50;

$v = 0,52 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,07 \text{ kPa/m}$

7.3.6 Rurociągi po stronie instalacji c.t.

Moc: $Q_{c.o.} = 250 \text{ kW}$

Przepływ: $G_{c.t.} = \frac{250}{4,2 \cdot (80 - 60)} = 2,97 \text{ l/s} = 10,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 65; dla których
oraz zawory odcinające spawane DN 65;

$v = 0,79 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,11 \text{ kPa/m}$

7.3.7 Rurociągi po stronie instalacji c.w.u.

Moc: $Q_{c.w.u.} = 50 \text{ kW}$

Przepływ: $G_{c.w.u.} = \frac{50}{4,2 \cdot (58 - 5)} = 0,221 \text{ l/s} = 0,81 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 32; dla których
oraz zawory odcinające gwintowane DN 32;

$v = 0,21 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,03 \text{ kPa/m}$

7.3.8 Rurociągi po stronie cyrkulacji c.w.u.

Przepływ: $G_{cyrk} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano przewody DN 25; dla których
oraz zawory odcinające gwintowane DN 25

$v = 0,44 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,11 \text{ kPa/m}$

7.4 Dobór pomp

7.4.1 Pompa obiegowa c.o.

Przepływ: $G_{c.o.} = \frac{100}{4,2 \cdot (80 - 60)} = 1,19 \text{ l/s} = 4,28 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto: $5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:

- opór instalacji 50 kPa
- opór wymiennika 15,7 kPa
- opór rurociągów i armatury 5 kPa
- zapas 10 %

$$H_{c.o.} = 78 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę firmy Grundfos typ Magna 3 32-120F, (1-230V)

Karta doboru pompy c.o. w załączeniu

7.4.2 Pompa obiegowa c.t.

Przepływ: $G_{c.t.} = \frac{250}{4,2 \cdot (80 - 60)} = 2,97 \text{ l/s} = 10,71 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto: $12 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:

- opór instalacji 50 kPa
- opór wymiennika 19,9 kPa
- opór rurociągów i armatury 5,0 kPa
- zapas 10%

$$H_{c.o.} = 85 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę firmy Grundfos typ Magna 3 40-150F, (1-230V)

Karta doboru pompy c.t. w załączeniu

7.4.3 Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Przepływ: $G_{cyrk.} = 1 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto: $1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:

- opór instalacji 40 kPa
- opór wymiennika 2,3 kPa
- opór rurociągów i armatury 5 kPa
- zapas 10%

$$H_{\text{cyrk.}} = 55 \text{ kPa}$$

Przyjęto pompę Grundfos typu UPS 25-80N, (1-230V)

Karta doboru pompy c.w.u. w załączeniu

7.5 Dobór ciepłomierza głównego

Dla pomiaru całkowitej ilości ciepła dostarczonego do węzła cieplnego z sieci ciepłowniczej, projektuje się na przewodzie zasilającym wysokich parametrów ciepłomierz z przepływomierzem ultradźwiękowym.

Ciepłomierz dostarcza i montuje GPEC.

Przepływ: $G = \frac{370}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 1,96 \text{ /s} = 7,05 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano ciepłomierz o parametrach:

- Przepływ nominalny $G_n = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
- Przepływ maksymalny: $G_{\text{max}} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- Opór ciepłomierza przy przepływie $7,05 \text{ m}^3/\text{h}$: $\Delta p = 4 \text{ kPa}$

7.6 Dobór zaworów bezpieczeństwa

7.6.1 Zawór bezpieczeństwa c.o.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

- Producent **SYR**
- Typ **1915**
- Średnica nominalna **DN 25**
- Średnica przełotu [D_o] **20 mm**
- Ciśnienie początku otwarcia [p_1] **5 bar**
- Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c] **0,41**
- Ilość zaworów [n] **1 szt.**

Założenia do obliczeń:

- | | |
|--|--|
| • Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej [p_2] | 16 bar |
| • Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [p_1] | 5 bar |
| • Obliczeniowa temperatura wody sieciowej | 115 °C |
| • Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [ρ] | 947 kg/m³ |
| • Powierzchnia przekroju przebicia płyty wymiennika [A] | $0,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ |
| • Współczynnik zależny od różnicy ciśnień, dla $(p_2 - p_1) > 5 \text{ bar}$ [b] | 2 |

Obliczenia sprawdzające:

- Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \text{ [kg/s]}$$

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,26 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(16 - 5) \cdot 947} = 2,37 \text{ kg/s}$$

- Najmniejsza dopuszczalna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \text{ [mm]}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{2,37}{0,41 \cdot \sqrt{5 \cdot 947}}} = 15,7 \text{ mm} < D_o = 20 \text{ mm} \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobry zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

7.6.2 Zawór bezpieczeństwa c.t.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

- | | |
|--|---------------|
| • Producent | SYR |
| • Typ | 1915 |
| • Średnica nominalna | DN 25 |
| • Średnica przelotu [D_o] | 20 mm |
| • Ciśnienie początku otwarcia [p_1] | 5 bar |
| • Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c] | 0,41 |
| • Ilość zaworów [n] | 1 szt. |

Założenia do obliczeń:

- | | |
|---|---------------|
| • Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej [p_2] | 16 bar |
|---|---------------|

- Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [p_1] **5 bar**
- Obliczeniowa temperatura wody sieciowej **115 °C**
- Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [ρ] **947 kg/m³**
- Powierzchnia przekroju przebicia płyty wymiennika [A] **$0,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$**
- Współczynnik zależny od różnicy ciśnień, dla $(p_2 - p_1) > 5 \text{ bar}$ [b] **2**

Obliczenia sprawdzające:

- Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \text{ [kg/s]}$$

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,26 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{(16 - 5) \cdot 947} = 2,37 \text{ kg/s}$$

- Najmniejsza dopuszczalna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \text{ [mm]}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{2,37}{0,41 \cdot \sqrt{5 \cdot 947}}} = 15,7 \text{ mm} < D_o = 20 \text{ mm} \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobry zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

7.6.3 Zawór bezpieczeństwa c.w.u.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-76/B-02440

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

- Producent **SYR**
- Typ **1915**
- Średnica nominalna **DN 25**
- Średnica przelotu [D_o] **20 mm**
- Ciśnienie początku otwarcia [p_1] **6 bar**
- Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c] **0,43**
- Ilość zaworów [n] **1 szt.**

Założenia do obliczeń:

- Ciśnienie czynnika grzejnego [p_3] **16 bar**
- Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa [p_2] **0 bar**
- Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u. [p_1] **6 bar**
- Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu **65 °C**

- Ciężar objętościowy wody grzejnej przy jej obliczeniowej temp. [γ_1] **980 kg/m³**
- Powierzchnia przekroju przebicia płyty wymiennika [**F**] **26 mm²**
- Współczynnik wypływowi wody grzejnej [α_{c1}] **1**
- Współczynnik zależny od różnicy ciśnień, dla $(p_3 - p_1) > 5$ bar [**b**] **2**

Obliczenia sprawdzające:

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1} \text{ [kg/h]}$$

$$G = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 26 \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 980} = 8185 \text{ kg/h}$$

- Najmniejsza średnica kanału dolotowego w zaworze bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma_1}}} \text{ [mm]}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 8185}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,43 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) \cdot 980}}} = 13,8 \text{ mm} < D_o = 20 \text{ mm} \text{ (warunek spełniony)}$$

Dobraný zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 spełnia wymagania normy PN-76/B-02440

7.7 Dobór przeponowych naczyń wzbiórczych

7.7.1 Naczynie wzbiórcze dla c.o.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie wzbiórcze:

- Producent **REFLEX**
- Typ **NG 100**
- Pojemność naczynia [V_N] **100 dm³**
- Ciśnienie wstępne [**p**] **1,7 bar**
- Ilość naczyń **1 szt.**

Założenia do obliczeń:

- Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji c.o. [p_{st}] **1,5 bar**
- Pojemność instalacji ogrzewania wodnego [**V**] **1,5 m³**
- Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej 10 °C [ρ_1] **999,7 kg/m³**
- Obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu **80 °C**

- Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej [Δv] **0,0287 dm³/kg**
- Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [p_{\max}] **5 bar**

Obliczenia sprawdzające:

- Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

$$p = 1,5 + 0,2 = 1,7 \text{ bar}$$

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_u = 1,5 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 43 \text{ dm}^3$$

- Minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_n = 43 \cdot \frac{5 + 1}{5 - 1,7} = 78 \text{ dm}^3 < V_N = 100 \text{ dm}^3 \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobre naczynie wzbiórcze Reflex typ NG spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

- Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:

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

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{43} = 4,5 \text{ mm} < d_w = 25 \text{ mm} \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobra średnica rury wzbiórczej DN 25 spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

7.7.2 Naczynie wzbiórcze dla c.t.

Obliczenia wykonano w oparciu o normę PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie wzbiórcze:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| • Producent | REFLEX |
| • Typ | NG 100 |
| • Pojemność naczynia [V_N] | 100 dm³ |
| • Ciśnienie wstępne [p] | 1,2 bar |
| • Ilość naczyń | 1 szt. |

Założenia do obliczeń:

- | | |
|--|---------------------------------|
| • Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji c.o. [p_{st}] | 1 bar |
| • Pojemność instalacji ogrzewania wodnego [V] | 1 m³ |
| • Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej 10 °C [ρ_1] | 999,7 kg/m³ |
| • Obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | 80 °C |
| • Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej [Δv] | 0,0287 dm³/kg |
| • Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [p_{max}] | 5 bar |

Obliczenia sprawdzające:

- Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym:

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]}$$

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

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_u = 1 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 28,7 \text{ dm}^3$$

- Minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_n = 28,7 \cdot \frac{5 + 1}{5 - 1,2} = 45 \text{ dm}^3 < V_N = 100 \text{ dm}^3 \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobre naczynie wzbiórcze Reflex typ NG spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

- Wewnętrzna średnica rury wzbiórczej:

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

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{28,7} = 3,8 \text{ mm} < d_w = 25 \text{ mm} \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobra średnica rury wzbiórczej DN 25 spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

7.8 Dobór zaworów regulacyjnych i siłowników

7.8.1 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ zima: $G = \frac{370}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 1,96 \text{ /s} = 7,05 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ lato: $G_{\text{c.w.u.}} = \frac{50}{4,2 \cdot (65 - 25)} = 0,3 \text{ l/s} = 1,07 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano regulator różnicy ciśnień Siemens typ VHG 519 L 32-15
DN 32; $k_{vs}=15 \text{ m}^3/\text{h}$ (nastawa 0,3–2,1 bar)

Opór regulatora różnicy ciśnień zima: $\Delta h = (7,05/15)^2 = 21,8 \text{ kPa}$

Opór regulatora różnicy ciśnień lato: $\Delta h = (1,07/15)^2 = 0,5 \text{ kPa}$

7.8.2 Zawór regulacyjny c.o.

Przepływ: $G_{\text{c.o.}} = \frac{100}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 0,53 \text{ l/s} = 1,91 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny firmy Siemens, typ VVG 44.15-4 DN 15 , $K_{vs}=4 \text{ m}^3/\text{h}$, wraz z
siłownikiem firmy Siemens SAS 61.53

Opór zaworu: $\Delta h = (1,91/4)^2 = 22,8 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu: $A = 22,8 / 31,4 = 0,72$

7.8.3 Zawór regulacyjny c.t.

Przepływ: $G_{\text{c.t.}} = \frac{250}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 1,32 \text{ l/s} = 4,76 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano zawór regulacyjny firmy Siemens, typ VVG 44.25-10 DN 25 , $K_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$, wraz z
siłownikiem firmy Siemens SAS 61.53

Opór zaworu: $\Delta h = (4,76/10)^2 = 22,7 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu: $A = 22,7 / 32,3 = 0,7$

7.8.4 Zawór regulacyjny c.w.u.

Przepływ: $G_{c.w.u.} = \frac{50}{4,2 \cdot (62 - 25)} = 0,321/s = 1,16 \text{ m}^3/h$

Dobrano zawór regulacyjny firmy Siemens, typ VVG 44.15-2,5 DN 15 , $K_{vs}=2,5 \text{ m}^3/h$, wraz z siłownikiem firmy Siemens SAS 61.53

Opór zaworu: $\Delta h = (1,16/2,5)^2 = 21,5 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu: $A = 21,5 / 31,3 = 0,68$

7.9 Dobór odmulacza po stronie sieciowej

Przepływ: $G = \frac{370}{4,2 \cdot (110 - 65)} = 1,96 /s = 7,05 \text{ m}^3/h$

Dobrano magnetoodmulacz firmy Aulin/Termen typ FM-50, DN 50, $k_{vs} = 52 \text{ m}^3/h$

Opór odmulacza: $\Delta h = (7,05/52)^2 \sim 2 \text{ kPa}$

7.10 Zestawienie oporów węzła

Część wspólna:

- opór odmulacza 2 kPa
- opór zaworów odcinających i rurociągów 5 kPa
- opór ciepłomierza głównego 4 kPa

Odgłęzienia c.o. (zima) / c.t. (zima) / c.w.u.(lato)

- opór wymiennika 3,6 / 4,6 / 4,8 kPa
- opór zaworu regulacyjnego 22,8 / 22,7 / 21,5 kPa

Stabilizowana różnica ciśnień 31,4 / 32,3 / 31,3 kPa

Suma max. spadków ciśnień po stronie sieciowej zima: $21,8 + 34,3 = \mathbf{56,1 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}}$

Suma max. spadków ciśnień po stronie sieciowej lato: $0,5 + 33,3 = \mathbf{33,8 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}}$

8. **Załączniki**

8.1 Warunki przyłączenia

8.2 Schemat technologiczny węzła cieplnego

8.3 Zestawienie elementów węzła

8.4 Rzut pomieszczenia

8.5 Karty doboru wymienników c.o., c.t. i c.w.u.

8.6 Karty doboru pomp c.o., c.t. i c.w.u.



Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Gdańsku
Wpłynęło 19.08.16
Nr z rejestru wpływów
Ilość załączników
Znak akt Nr



Numer dokumentu: P/AS/009663/2016/003

Gdańsk, 18.08.2016

Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji
w Gdańsku
ul. Romualda Traugutta 29
80-221 Gdańsk



Szanowni Państwo,

w odpowiedzi na Państwa wniosek o modernizację węzła znajdującego się w budynku przy ul. Kołobrzeskiej 63 w załączeniu przesyłamy Warunki na modernizację węzła ciepłego będącego własnością klienta nr WT/GPEC/00511/2016.

W razie dodatkowych pytań prosimy o kontakt z Menedżerem ds. Klientów, Panem Wojciechem Jarockim w Biurze Obsługi Klientów przy ul. Białej 1 b w Gdańsku, pod numerem telefonu 605103849 lub za pomocą poczty elektronicznej na adres: wojciech.jarocki@gpec.pl.

Z poważaniem,

Wojciech Jarocki
Menedżer ds. Klientów

Agata Strzępek
Specjalista ds. Wsparcia Sprzedaży



Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Gdańsku
ul. Romualda Traugutta 29
80-221 Gdańsk

WARUNKI NA MODERNIZACJĘ WĘZŁA CIEPLNEGO BĘDĄCEGO WŁASNOŚCIĄ KLIENTA
nr WT/GPEC/00511/2016

I Dane obiektu: hala sportowa		
Adres	Gdańsk, Kołobrzeska 63 (dz. nr: 16/1, 16/2, obr.: 21)	
Wnioskodawca	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Gdańsku	
Właściciel (tylko gdy inny niż Wnioskodawca)	jw.	
II Informacje dot. węzła cieplnego*		
Wielkość mocy cieplnej:	przed modernizacją	po modernizacji
1. Q c.o. [kW]	90.00	70.00
2. Q c.w.u. max. [kW]	10.00	30.00
3. Q c.w.u. śr. [kW]		10.00
4. Q went. [kW]		20.00
W dokumentacji technicznej proszę podać moc cieplną zamówioną dla ww. obiektu. Wartość ta powinna być zgodna z zapisem w Zleceniu dostawy energii cieplnej i Umowie Sprzedaży Ciepła.		
* wielkości mocy cieplnej zostały określone w oparciu o wniosek złożony przez Wnioskodawcę		
III Ogólne warunki dostawy		
1. Miejsce włączenia	Z istniejącego przyłącza 2x Dn100.	
2. Wymagany zakres prac do wykonania	<p>Obecnie w budynku przy ul. Kołobrzeskiej 63 znajduje się węzeł cieplny 2-funkcyjny. Modernizacja węzła cieplnego polegać będzie na:</p> <p>1) zaprojektowaniu i wymianie istniejącego węzła cieplnego na nowy 3-funkcyjny (zgodnie z zapotrzebowaniem podanym w pkt. II)</p> <p>Lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego nie ulega zmianie.</p>	
3. Parametry wody sieciowej w węźle cieplnym		
▪ ciśnienie nominalne	1,6 MPa	
▪ ciśnienie na zasilaniu/powrocie (zima)	0,79 MPa / 0,47 MPa	
▪ ciśnienie na zasilaniu/powrocie (lato)	0,71 MPa / 0,24 MPa	
▪ temp. wody na zasilaniu (w okresie od jesieni do wiosny)	od 70 °C do 110°C	
▪ temp. wody na zasilaniu (w okresie letnim)	62 °C	
4. Granice własności		
▪ miejsce rozgraniczenia własności między GPEC a Klientem	pierwsze istniejące zawory odcinającej przyłącze ciepłe od węzła cieplnego	
▪ własność:	GPEC Sp. z o.o. będzie właścicielem przyłącza ciepłowniczego oraz układu pomiarowo-rozliczeniowego. Klient będzie właścicielem węzła cieplnego.	

Dodatkowe wymagania formalno - prawne:

1. „Warunki na modernizację węzła ciepłego” nie stanowią oferty w rozumieniu art.66 i następnych kodeksu cywilnego i są jedynie informacją o technicznych możliwościach włączenia do sieci ciepłowniczych GPEC Sp. z o.o.
2. W przypadku zmiany mocy zamówionej wnioskodawca zobowiązany jest do aktualizacji umowy sprzedaży ciepła na co najmniej 30 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia inwestycji. Zawarcie aneksu do umowy sprzedaży ciepła powinno nastąpić po uzgodnieniu dokumentacji technicznej.
3. Warunkiem rozpoczęcia realizacji inwestycji jest uzyskanie uzgodnienia z GPEC sp. z o.o. W tym celu należy na adres GPEC Sp. z o.o. ul. Biała 1b przekazać dwa egzemplarze dokumentacji projektowej. Projekt w momencie dokonywania uzgodnienia z GPEC powinien spełniać aktualne wytyczne techniczne GPEC Sp. z o.o. dostępne na stronie <http://www.gpec.pl>.
4. Projektant powinien uzgodnić wielkość i usytuowanie pomieszczenia węzła ciepłego z GPEC Sp. z o.o. Pomieszczenie węzła ciepłego musi być wydzielone, o wymiarach zapewniających łatwy dostęp do urządzeń węzła dla wykonania czynności kontrolnych, konserwacji, remontu (wg PN-B-02423 z 1999r). Pomieszczenie węzła ciepłego musi znajdować się przy pierwszej ścianie zewnętrznej od strony wejścia przewidywanej trasy przyłącza ciepłego.
- 4.1 Pomieszczenie powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02423, w szczególności powinno posiadać:
 - a. wentylację i kanalizację grawitacyjną (w uzasadnionych przypadkach może być zastosowana wentylacja mechaniczna i odwodnienie pompowe)
 - b. Odwodnienie powinno następować do kanalizacji przez spusty podłogowe i studzienkę schładzającą.
 - c. Krotność wentylacji w pomieszczeniu węzła powinna zapewniać nie przekraczanie temperatury +25°C w okresie zimowym oraz +35°C w okresie letnim (nie dotyczy domków jednorodzinnych).
 - d. oświetlenie (dienne i/lub elektryczne), o natężeniu nie mniejszym niż 150 luxów;
 - e. instalację elektryczną dostosowaną do pracy w pomieszczeniach wilgotnych i gorących oraz zabezpieczenie od porażień;
 - f. dla węzłów z funkcją c.w.u. doprowadzoną zimną wodę (do podgrzania w wymienniku c.w.u.);
 - g. drzwi o szer. min. 0,8 m, wysokości min. 2,0m. Drzwi muszą otwierać się pod naciskiem od strony węzła na zewnątrz pomieszczenia węzła, powinny być wykonane ze stali lub obite blachą zabezpieczone przed włamaniem (nie dotyczy domków jednorodzinnych);
 - h. ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać z materiałów niepalnych, należy zabezpieczyć powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci zaleca się zastosowania glazury odpornej na gorącą i agresywną wodę;
- 4.2 ***Zaleca się, aby powierzchnia pomieszczeń dla węzłów dwufunkcyjnych, w zależności od ich mocy wynosiła (nie dotyczy domków jednorodzinnych)***
 - i. do 75 kW: 10 m², lecz jeden wymiar nie mniejszy niż 3m
 - j. powyżej 75k W do 150 kW: 12 m², lecz jeden wymiar nie mniejszy niż 3m
 - k. powyżej 150 kW do 300 kW: 15 m², lecz jeden wymiar nie mniejszy niż 3m
 - l. powyżej 300 kW do 500 kW: 20 m², lecz jeden wymiar nie mniejszy niż 3m
 - m. powyżej 500 kW do 1000 kW: 24 m², lecz jeden wymiar nie mniejszy niż 3m
 - n. powyżej 1000 kW do 1500 kW: 28 m², lecz jeden wymiar nie mniejszy niż 4m
 - o. powyżej 1500 kW: wymiar uzgadniany indywidualnie z GPEC

Jeżeli pomieszczenie wskazane przez Klienta na węzeł nie spełnia powyższych wymogów, Klient na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej węzła jest zobowiązany dostarczyć do GPEC oświadczenie projektanta swojego węzła o następującej treści:

„Projektantrealizujący na zamówienie projekt urządzeń technologicznych węzła ciepłego dla bud.....ul.....w Gdańsku, oświadczam, że zaprojektuję w wyżej wymienionym przez Klienta pomieszczeniu o powierzchni.....w budynku przy ul.....w Gdańsku urządzenia technologiczne węzła ciepłowniczego w taki sposób, aby spełnione zostały wymogi normy PN-B-02423/99 oraz wymogi BHP, przy uwzględnieniu w przedmiotowym projekcie miejsca na wprowadzenie przyłącza ciepłowniczego, jak również zamontowania urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych GPEC”.

Oświadczenie to powinno być podpisane przez Projektanta i/lub Klienta.

5. W przypadku konieczności kontaktu Projektanta z osobą uzgadniającą (pokój nr 013 B - parter) prosimy o kontakt pod numerem tel: 058 52 43 956 lub mailiem: uzgodnienia.branzowe@gpec.pl.
Celem uzgodnienia dokumentacji projektowej sieci, przyłączy, węzłów należy złożyć 2 egzemplarze dokumentacji projektowej wraz z pismem przewodnim w siedzibie GPEC pod adresem: 80-435 Gdańsk, ul. Biała 1B. Po uzgodnieniu jeden egzemplarz pozostaje w GPEC sp. z o.o., a drugi zostanie zwrócony z odpowiednią adnotacją w dokumentacji projektowej. **Uzgodnienia nie należy traktować jako weryfikacji projektu i nie zwalnia ono projektanta z odpowiedzialności za przyjęte rozwiązania.** Uzgodnień rozwiązań technicznych w zakresie inwestycji i modernizacji w dziedzinie gospodarki energetycznej należy dokonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami.
6. W przypadku uruchomienia węzła nie należącego do GPEC Sp. z o.o. wymagane jest protokolarne dopuszczenie urządzeń do współpracy z miejską siecią ciepłowniczą.
Wnioski o dopuszczenie do uruchomienia węzłów i włączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej należy kierować drogą pisemną do Kierownika Działu Eksploatacji GPEC Sp. z o.o. ul Biała 1b.

Termin ważności „Warunków na modernizację węzła ciepłego będącego własnością klienta”:

„Warunki na modernizację węzła ciepłego będącego własnością klienta nr WT/GPEC/00511/2016” są ważne dwa lata licząc od daty ich wystawienia.


Szopińska Anna

p. o Kierownika Działu Planowania Inwestycji i Rozwoju



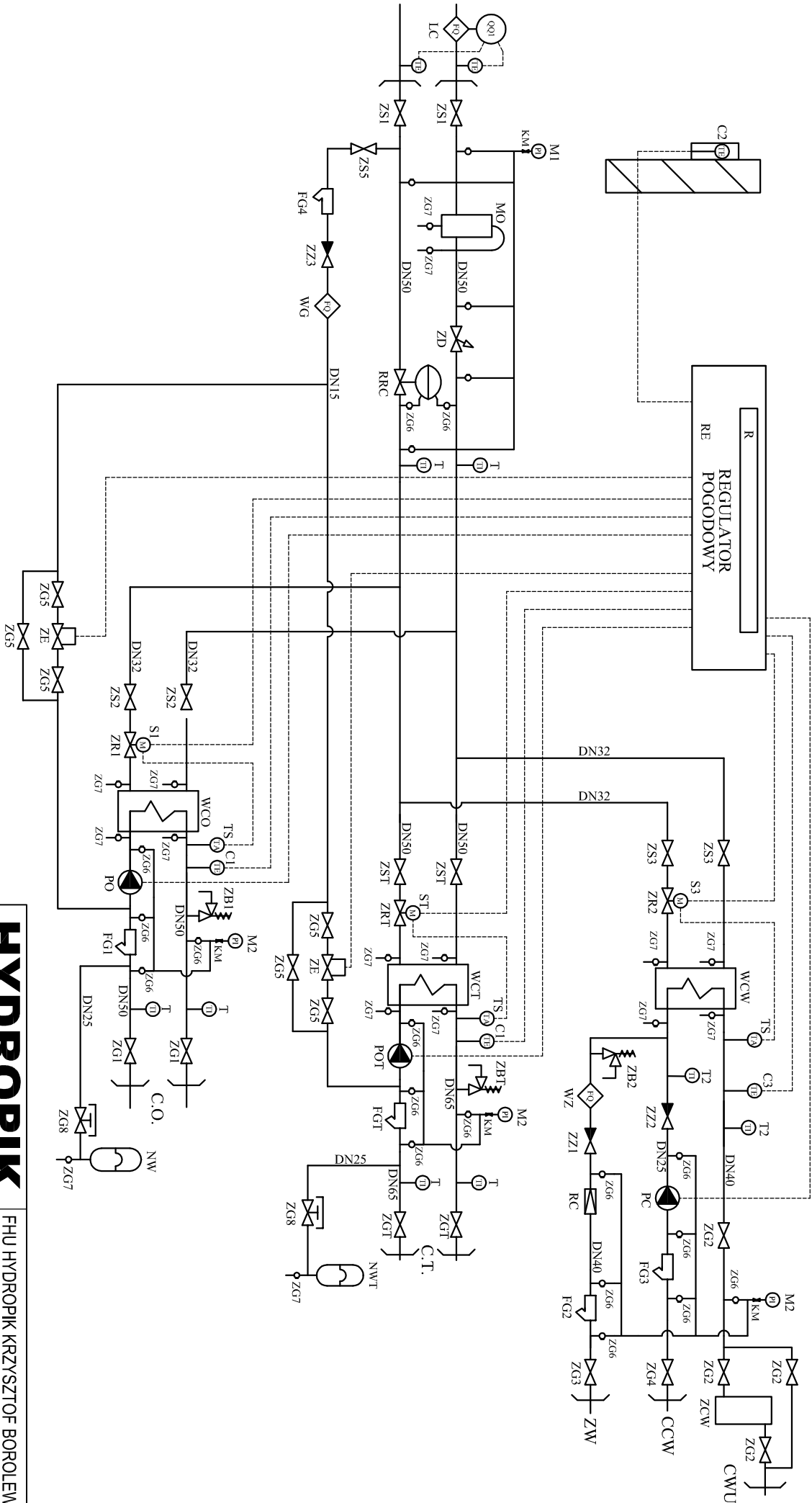
Woźniczka Adriana

Młodszy Specjalista ds. Planowania Inwestycji i Rozwoju

k.o.:
GPEC/TRP a/a

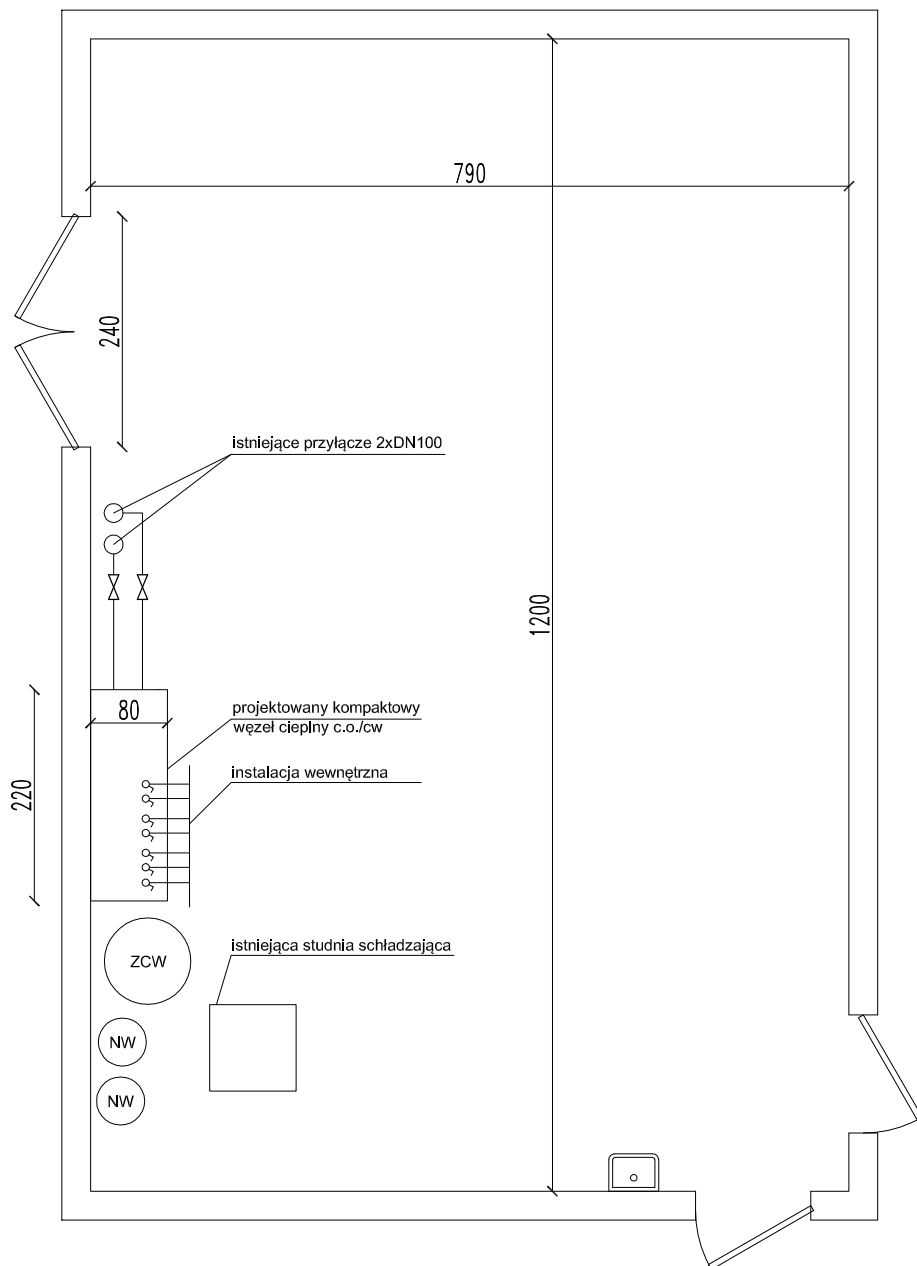
HYDROPIK	ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA CIEPLNEGO		MOC	kW
	Typ	BHW-50/3F	c.o.	100
	Obiekt	Kołobrzaska 63	c.t	250
	Opracował	mgr inż. Rafał Anioł	c.w.u.	50
BTSplus 80-044 Gdańsk, Trakt Św. Wojciecha 29, tel: 501 193 323 e-mail: hydropik@hydropik.pl , www.hydropik.pl				
Lp	Nazwa urządzenia		Producent	Ilość
I	Moduł zasilający - sieć miejska			
ZS1	Zawór odcinający spawany DN 50 progowy		BROEN	2
ZS2	Zawór odcinający spawany DN 32 c.o.		BROEN	2
ZS3	Zawór odcinający spawany DN 50 c.t.		BROEN	2
ZS4	Zawór odcinający spawany DN 32 c.w.		BROEN	2
ZS5	Zawór odcinający spawany DN 15		BROEN	1
MO	Odmulacz FM-50 + izolacja		AULIN/TERMEN	1
LC	Ciepłomierz ultradźwiękowy (10 m3/h) - dostarcza GPEC		KAMSTRUP	1
RRC	Regulator różnicy ciśnień VHG 519 L32-15 (kvs=15 m3/h)		SIEMENS	1
ZD	Zawór równoważący Hydrocontrol R DN 50		SIEMENS	1
ZR1	Zawór regulacyjny c.o. VVG44.15-4 DN 15 (kvs=4 m3/h)		SIEMENS	1
ZRT	Zawór regulacyjny c.t. VVG44. 25-10 DN 25 (kvs=10 m3/h)		SIEMENS	1
ZR2	Zawór regulacyjny c.w.u. VVG44. 15-2.5 DN 15 (kvs=2.5 m3/h)		SIEMENS	1
II	Moduł c.o.			
WCO	Wymiennik ciepła c.o. lutowany LB 47-40		SECESPOL	1
ZB1	Zawór bezpieczeństwa c.o. SYR 1915 DN 25 (5 bar)		SYR	1
ZG1	Zawór odcinający gwintowany DN 50		PERFEXIM	2
FG1	Filtr siatkowy gwintowany DN 50		PERFEXIM	1
PO	Pompa obiegowa c.o. Magna 3 32-120F(1x230 V)		GRUNDFOS	1
NW	Naczynie zbiorcze NG 100		REFLEX	1
III	Moduł c.t.			
WCT	Wymiennik ciepła c.o. lutowany LC 110-40		SECESPOL	1
ZBT	Zawór bezpieczeństwa c.o. SYR 1915 DN 25 (5 bar)		SYR	1
ZGT	Zawór odcinający spawany DN 65		BROEN	2
FGT	Filtr siatkowy kołnierzowy DN 65		ZETKAMA	1
POT	Pompa obiegowa c.o. Magna 3 40-150(1x230 V)		GRUNDFOS	1
NWT	Naczynie zbiorcze NG 100		REFLEX	1
IV	Moduł c.w.			
WCW	Wymiennik ciepła c.w.u. lutowany LB 60-60H		SECESPOL	1
ZCW	Zasobnik emaliowany SG(S) 500l		GALMET	1
ZG2	Zawór odcinający gwintowany DN 32		PERFEXIM	4
V	z.w.			
ZB2	Zawór bezpieczeństwa c.w.u. SYR 1915 DN 25 (6 bar)		SYR	1
ZZ1	Zawór zwrotny antyskażeniowy EA gwintowany DN 32		SOCILA	1
WZ	Wodomierz wody zimnej DN 20 (q=4m3/h)		POWOGAZ	1
RC	Reduktor ciśnienia DN 25		AFRISO	1
FG2	Filtr siatkowy gwintowany DN 32		PERFEXIM	1
ZG3	Zawór odcinający gwintowany DN 32		PERFEXIM	1
VI	cyrkulacja			
ZZ2	Zawór zwrotny gwintowany DN 25		PERFEXIM	1
PC	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. UPS 25-80N (1x230 V)		GRUNDFOS	1
FG3	Filtr siatkowy gwintowany DN 25		PERFEXIM	1
ZG4	Zawór odcinający gwintowany DN 25		PERFEXIM	1
VII	Moduł uzupełniania zładu			
FG4	Filtr siatkowy gwintowany DN 15		PERFEXIM	1
ZZ3	Zawór zwrotny gwintowany DN 15		PERFEXIM	1
ZG5	Zawór odcinający gwintowany DN 15		PERFEXIM	6
WG	Wodomierz wody gorącej DN15 z impulsatorem - dostarcza GPEC		POWOGAZ	1
ZE	Zawór elektromagnetyczny DN 15		WASHERSERVICE	2
PC	Przetwornik ciśnienia		WIKA	2
VIII	Moduł sterowania			
R	Regulator pogodowy Climatix DH1		SIEMENS	1
S1	Siłownik zaworu c.o. SAS 61.53		SIEMENS	1
S2	Siłownik zaworu c.t. SAS 61.53		SIEMENS	1
S3	Siłownik zaworu c.w.u. SAS 61.53		SIEMENS	1
C1	Czujnik temperatury c.o. i c.t		SIEMENS	2
C2	Czujnik temperatury zewnętrznej		SIEMENS	1
C3	Czujnik temperatury c.w.		SIEMENS	1
TS	Termostat bezpieczeństwa		AFRISO	3
RE	Rozdzielnia AKPiA		HYDROPIK	1
IX	Pomiar temperatury, ciśnienia i inne			
T	Termometr tarczowy 0-120		PTL	8
M1	Manometr tarczowy 0-1,6 Mpa		HPA	1
M2	Manometr tarczowy 0-1,0 MPa		HPA	3
KM	Kurek manometryczny		HPA	4
ZG6	Zawór odcinający gwintowany DN 10		PERFEXIM	22
ZG7	Zawór odcinający gwintowany DN 15		PERFEXIM	16
ZG8	Zawór odcinający gwintowany DN 25		PERFEXIM	2

SIEĆ CIEPŁOWNICZA



<h1>HYDROPIK</h1>		FHU HYDROPIK KRZYSZTOF BOROLEWSKI	
hydropik@hydropik.pl , www.hydropik.pl		80-262 ul. STASZICA 4/5, tel. 501 193 323	
NAZWA OPRACOWANIA:			
PROJEKT TRZYFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO		BRANŻA: SANITARNA	
INWESTOR:	ADRES INWESTYCJI:	FAZA:	
MIEJSKI OŚRDEK SPORTU I REKREACJI	ul. Kobolewska 63	PROJEKT	
UL. TRAUĞUTTA 29, 80-221 GDANSK	80-397 Gdańsk	TECHNOLOGII	
PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ:		SKALA:	
mgr inż. RAFAŁ ANIOŁ upr. nr POM/0041/POOS/14		-	
NAZWA RYSUNKU:	NR RYSUNKU:	DATA:	
Schemat technologiczny węzła ciepłowniczego.	R-1	VIII 2016	

- zakres opracowania



HYDROPIK hydroplik@hydroplik.pl , www.hydroplik.pl		FHU HYDROPIK KRZYSZTOF BOROLEWSKI 80-262 ul. STASZICA 4/5, tel. 501 193 323	
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT TRZYFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO			BRANŻA: SANITARNA
INWESTOR: MIEJSKI OŚREDEK SPORTU I REKREACJI UL. TRAUGUTTA 29, 80-221 GDAŃSK		ADRES INWESTYCJI: ul. Kołobrzeska 63 80-397 Gdańsk	FAZA: PROJEKT TECHNOLOGII
PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ: mgr inż. RAFAŁ ANIOŁ upr. nr POM/0041/POOS/14			SKALA: 1:100
NAZWA RYSUNKU: Rzut pomieszczenia węzła ciepłowniczego.		NR RYSUNKU: R-2	DATA: VIII 2016

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data 23.08.2016

Typ wymiennika ciepła LB47-40-1"

Numer katalogowy 0204-0064

Całk. ilość wymienników 1

Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	100.0		kW
ΔT_{Log}	14.0		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	110.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.53	1.19	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	2.01	4.36	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.94	4.42	m³/h
Max. spadek ciśnienia	30.0	30.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	0.3	0.3	MPa
Temp. obliczeniowa	110	80	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	1.7		m²
Współ. zanieczyszczenia	0.0474		m²K/kW
K czysty	5095.1		W/m²K
K zanieczyszczony	4103.2		W/m²K
Przewymiarowanie	24		%
Oblicz. spadek ciśnienia	3.6	15.7	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.2	1.0	kPa
Prędk. w przyłączach	1.32	2.94	m/s
Prędk. w urz. d.	0.13	0.28	m/s
Liczba Reynoldsa	1564	2653	-
Alfa	9354.3	14686.9	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	87.5	70.0	°C
Gęstość	968.16	979.82	kg/m³
Ciepło właściwe	4.19	4.19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0.669	0.653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	2.01	2.63	-

CAIRO PRO 1.1.0.3

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data 23.08.2016

Typ wymiennika ciepła LC110-40-2"

Numer katalogowy 0206-0274

Całk. ilość wymienników 1

Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	250.0		kW
ΔT_{Log}	14.0		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	110.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	1.33	2.99	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	5.02	10.91	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	4.86	11.04	m³/h
Max. spadek ciśnienia	30.0	30.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	0.3	0.3	MPa
Temp. obliczeniowa	110	80	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	4.3		m²
Współ. zanieczyszczenia	0.0520		m²K/kW
K czysty	5391.1		W/m²K
K zanieczyszczony	4211.2		W/m²K
Przewymiarowanie	28		%
Oblicz. spadek ciśnienia	4.6	19.9	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.1	0.4	kPa
Prędk. w przyłączach	0.99	2.20	m/s
Prędk. w urz. d.	0.15	0.31	m/s
Liczba Reynoldsa	1756	2978	-
Alfa	10155.7	15945.1	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	87.5	70.0	°C
Gęstość	968.16	979.82	kg/m³
Ciepło właściwe	4.19	4.19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0.669	0.653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	2.01	2.63	-

CAIRO PRO 1.1.0.3

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt

Nr obliczeń

Przygotował/Data

23.08.2016

Typ wymiennika ciepła

LB60-30H-1"

Numer katalogowy

0205-0642

Całk. ilość wymienników

1

Ilość w łącz. szereg./równoleg.

1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	50.0		kW
ΔT_{Log}	9.9		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	62.0	5.0	°C
Temp. wyjściowa	25.0	58.0	°C
Przepływ masowy	0.32	0.23	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.18	0.81	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.16	0.82	m³/h
Max. spadek ciśnienia	30.0	30.0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	0.3	0.3	MPa
Temp. obliczeniowa	62	58	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

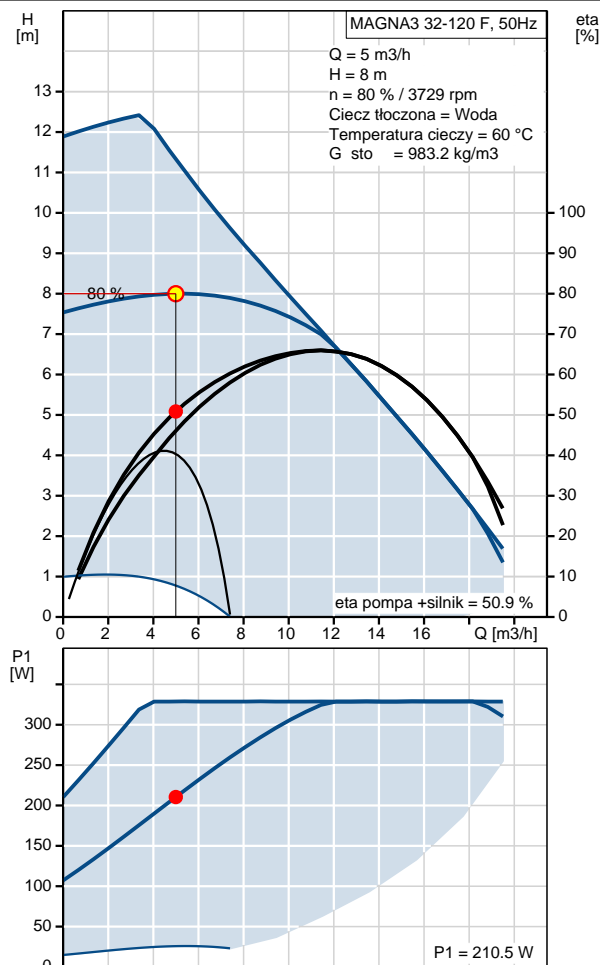
	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	1.8		m²
Współ. zanieczyszczenia	0.0312		m²K/kW
K czysty	3033.7		W/m²K
K zanieczyszczony	2771.0		W/m²K
Przewymiarowanie	9		%
Oblicz. spadek ciśnienia	4.8	2.3	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0.1	0.0	kPa
Prędk. w przyłączach	0.78	0.54	m/s
Prędk. w urz. d.	0.11	0.07	m/s
Liczba Reynoldsa	684	357	-
Alfa	8056.1	5439.8	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

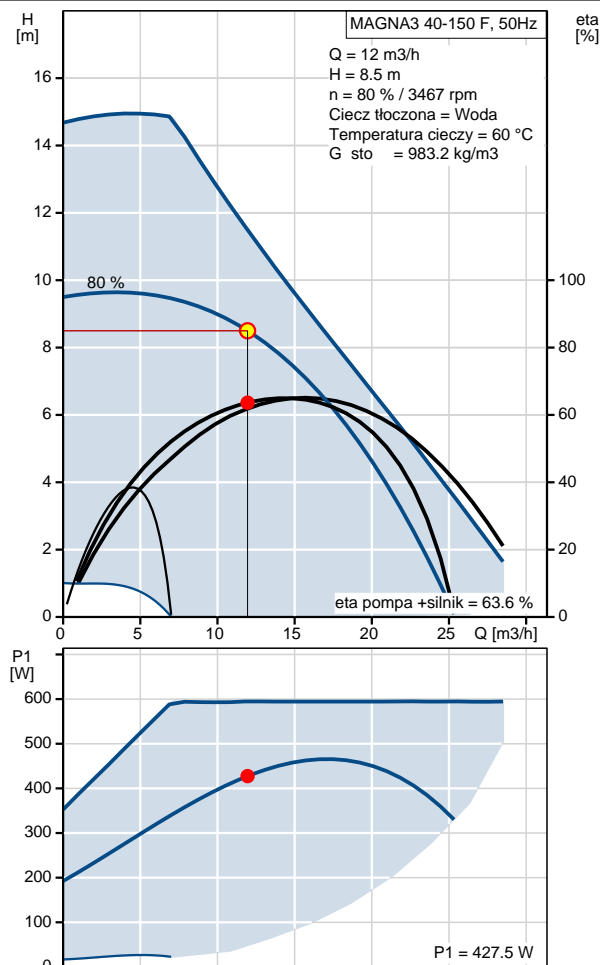
	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	43.5	31.5	°C
Gęstość	993.18	996.90	kg/m³
Ciepło właściwe	4.19	4.19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0.624	0.609	W/mK
Lepkość dynamiczna	0.0006	0.0008	Ns/m²
Liczba Prandtla	4.12	5.33	-

CAIRO PRO 1.1.0.3

Opis	Warto
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 32-120 F
Nr katalogowy:	97924259
Numer EAN:	5710626493340
Cena:	Na yczenie
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	5 m ³ /h
Obliczona wysoko podnoszenia pompy:	8 m
H max:	120 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,VDE,EAC
Model:	B
Materiały:	
Korpus pompy:	eliwo szare EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ci nienie pracy:	10 bar
Końierz standardowy:	DIN
Przył cze rurowe:	DN 32
Ci nienie:	PN6/10
Długo monta owa:	220 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
G sto :	983.2 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wej ciowa-P1:	15 .. 336 W
Cz stotliwo podstawowa:	50 Hz
Napi cie nominalne:	1 x 230 V
Max. zu ycie pr du:	0.18 .. 1.5 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Label:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.18
Masa netto:	15.3 kg
Masa:	17.1 kg
Obj to wysyłkowa:	0.04 m ³



Opis	Warto
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 40-150 F
Nr katalogowy:	97924271
Numer EAN:	5710626493463
Cena:	Na yczenie
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	12 m ³ /h
Obliczona wysoko podnoszenia pompy:	8.5 m
H max:	150 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,VDE,EAC
Model:	B
Materiały:	
Korpus pompy:	eliwo szare
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ci nienie pracy:	10 bar
Końierz standardowy:	DIN
Przył cze rurowe:	DN 40
Ci nienie:	PN6/10
Długo monta owa:	250 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
G sto :	983.2 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wej ciowa-P1:	17 .. 608 W
Cz stotliwo podstawowa:	50 Hz
Napi cie nominalne:	1 x 230 V
Max. zu ycie pr du:	0.19 .. 2.69 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Label:	Grundfos Blueflux
Energy (EEI):	0.18
Masa netto:	16.1 kg
Masa:	17.6 kg
Obj to wysyłkowa:	0.04 m ³



Opis	Warto
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	UPS 25-80 N 180
Nr katalogowy:	95906439
Numer EAN:	5700310346588
Cena:	Na yczenie
Techniczne:	
Pr dko ci:	3
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.69 m ³ /h
Obliczona wysoko podnoszenia pompy:	5.503 m
H max:	80 dm
Klasa TF:	110
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304
Wirnik:	Kompozyt, PES/PP
Instalacja:	
Maks. temp. otoczenia przy 80 oC cieczy:	40 °C
Maksymalne ci nienie pracy:	10 bar
Przył cze rurowe:	G 1 1/2
Ci nienie:	PN 10
Długo monta owa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-25 .. 110 °C
Temperatura cieczy:	60 °C
G sto :	983.2 kg/m ³
Dane elektryczne:	
C praca:	4 µF
Moc wej ciowa przy pr dko ci 1:	110 W
Moc wej ciowa przy pr dko ci 2:	155 W
Moc wej ciowa przy pr dko ci 3:	165 W
Cz stotliwo podstawowa:	50 Hz
Napi cie nominalne:	1 x 230 V
Pr d przy pr dko ci 1:	0.5 A
Pr d przy pr dko ci 2:	0.7 A
Aktualna pr dko 3:	0.7 A
Wielko kondensatora - praca:	4 µF
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X2D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	STYK
Zabezpieczenie termiczne:	wewn.
Układy sterowania:	
Poło enie skrzynki zaciskowej:	9H
Inne:	
Masa netto:	4.4 kg
Masa:	5.2 kg
Obj to wysyłkowa:	0.008 m ³

