

PROJEKT

**technologii węzła ciepłego dwufunkcyjnego
w budynku mieszkalnym przy ul. Gdańskiej bud. B w Skarszewach**

Obiekt: Budynek mieszkalny przy ul. Gdańskiej bud. B w Skarszewach

**Inwestor: Gminna Energetyka Ciepła Sp. z o.o.
ul. Kościerska 2
83-250 Skarszewy**

Branża: Technologiczna

Opracował: mgr inż. Bartłomiej Aniol

Projektował: mgr inż. Sławomir Partyka

Gdańsk maj 2022

OŚWIADCZENIE

Projektant: **mgr inż. Sławomir Partyka**

Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt (branża: sanitarna):

Węzła ciepłego dwufunkcyjnego w budynku mieszkalnym przy ul. Gdańskiej bud. B w Skarszewach

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Zawartość opracowania

- 1 Podstawa opracowania.
- 2 Przedmiot i zakres opracowania.
- 3 Źródła ciepła
- 4 Projektowane rozwiązania techniczne
 - 4.1 Opis ogólny schematu technologicznego węzła cieplnego
- 5 Wymagania materiałowe i montażowe
 - 5.1 Przewody i połączenia
 - 5.2 Armatura
 - 5.3 Układ regulacji
 - 5.4 Zabezpieczenia antykorozyjne
 - 5.5 Izolacje termiczne
 - 5.6 Oznakowanie rurociągów
- 6 Próby ciśnieniowe
- Uwagi końcowe
- 7 Dobór elementów węzła
 - 7.1 Dane techniczne węzła cieplnego
 - 7.2 Określenie przepływów obliczeniowych oraz dobór rurociągów
 - 7.3 Dobór wymienników ciepła c.o. i c.w.u.
 - 7.4 Dobór stabilizatora c.w.u.
 - 7.5 Dobór magnetoodmulacza po stronie sieciowej
 - 7.6 Dobór pomp
 - 7.7 Dobór ciepłomierzy
 - 7.8 Dobór zaworów bezpieczeństwa
 - 7.9 Dobór przeponowych naczyń wzbiorniczych
 - 7.10 Dobór wodomierzy
 - 7.11 Dobór zaworów regulacyjnych i siłowników
- 8 Załączniki
 - 8.1 BIOZ
 - 8.2 Warunki techniczne nr GEC/4/2020
 - 8.3 Schemat technologiczny węzła cieplnego
 - 8.4 Zestawienie elementów węzła
 - 8.5 Karty doboru wymienników c.o. c.w.u.
 - 8.6 Karty doboru pomp c.o. i c.w.u.

1. Podstawa opracowania

- Umowa z inwestorem na wykonanie projektu technologii węzła ciepłowniczego;
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy, informacje techniczne dostawców urządzeń oraz literatura techniczna;
- Polskie normy;
- Wizja lokalna na obiekcie.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji technologicznej węzła ciepłego dla budynku mieszkalnego przy ul. Gdańskiej bud. B w Skarszewach.

W węźle ciepłym nastąpi podgrzanie przez wodę grzewczą z miejskiej sieci ciepłowniczej o parametrach:

- w okresie zimowym 130/70°C
- w okresie letnim 70/50°C

czynnika grzewczego niskich parametrów dla potrzeb:

- centralnego ogrzewania (c.o.) 80/60°C
- ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) 55°C.

Zakres opracowania obejmuje całokształt robót instalacyjnych (technologicznych) w obrębie pomieszczenia węzła ciepłego – łącznie z przyłączeniem do sieci zasilającej, instalacji wewnętrznej c.o. oraz wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji.

3. Źródła ciepła

Zaopatrzenie w ciepło budynków odbywać się będzie z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Z sieci ciepłowniczej dostarczana będzie woda grzewcza o parametrach:

- w sezonie grzewczym - zmiennych w zakresie temperatur 130/70 °C
- w okresie letnim - stałych dla potrzeb przygotowania c.w.u. 70/50 °C

Parametry ciśnieniowe w miejscu włączenia do sieci magistralnej:

- ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej 1,6 MPa
- gwarantowane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła 100 kPa

4. Projektowane rozwiązania techniczne

4.1 Opis ogólny schematu technologicznego węzła ciepłego

Dla potrzeb instalacji c.o. i c.w.u. budynku mieszkalnego zaprojektowano dwufunkcyjny węzeł ciepły c.o. i c.w.u. zlokalizowany wewnątrz budynku w wydzielonym pomieszczeniu. Kompaktowy węzeł ciepły będący przedmiotem niniejszego opracowania zaprojektowano jako dwufunkcyjny węzeł wymiennikowy w układzie równoległym, o zwartej konstrukcji, ze wszystkimi połączeniami elektrycznymi i hydraulicznymi.

W skład węzła cieplnego wchodzi następujące urządzenia:

- wymienniki płytowe lutowane;
- zasobnik c.w.u.
- pompa obiegowa c.o. z płynną regulacją obrotów;
- pompa cyrkulacyjna c.w.u. trzystopniowa;
- regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu;
- automatyka pogodowa (regulator, czujniki, zawory i siłowniki);
- liczniki ciepła;
- naczynia wzbiorcze membranowe;
- urządzenia kontrolne i zabezpieczające;
- urządzenia czyszczące (odmulacz, filtry);
- wskaźniki ciśnienia i temperatury;
- armatura odcinająca, zwrotna oraz spustowa

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

5. Wymagania materiałowe i montażowe

5.1 Przewody i połączenia

- Część wysokoparametrowa

Przyjęto rury stalowe czarne bez szwu, ogólnego przeznaczenia wg PN-H-74220:1984 łączonych przez spawanie.

Stosować fabryczne kształtki do wspawania jak łuki gładkie $R=1,5 \text{ DN}$, zwężki, trójniki itp.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3-0,5 % w kierunku odwodnienia, mocując je do ścian i stropów za pomocą typowych zawiesznień i uchwytów.

W najwyższych punktach orurowania zamontować zawory kulowe odpowietrzające. Odpływ z zaworów odpowietrzających sprowadzić rurą DN 15 nad posadzkę.

- Część niskoparametrowa - c.o.

Przyjęto rury stalowe czarne ze szwem, ogólnego przeznaczenia wg PN-H-74220:1984 łączonych przez spawanie lub gwint

Stosować fabryczne kształtki do wspawania jak łuki gładkie $R=1,5 \text{ DN}$, zwężki, trójniki itp.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3-0,5 % w kierunku odwodnienia, mocując je do ścian i stropów za pomocą typowych zawiesznień i uchwytów.

W najwyższych punktach orurowania stosować odpowietrzniki automatyczne z zaworami kulowymi odcinającymi.

- Część niskoparametrowa - c.w.u.

Przewody zimnej wody, c.w.u. i cyrkulacyjne należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN/H-74200:1998 i połączeniach gwintowanych.

Rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,3-0,5 % w kierunku odwodnienia, mocując je do ścian i stropów za pomocą typowych zawiesznień i uchwytów.

5.2 Armatura

Węzeł cieplny po stronie wysokich parametrów, wyposażony będzie w kulową armaturę na ciśnienie do 2,4 MPa. Po stronie instalacji wewnętrznej c.o. przyjęto zawory mufowe na ciśnienie do 0,9 MPa. Na instalacji wody zimnej, c.w.u. i cyrkulacji należy zastosować zawory kulowe, mufowe, do wody pitnej na ciśnienie do 0,9 MPa. Dobrano zawory bezpieczeństwa SYR typu 1915 (c.o.) i 2115 (c.w.u.).

Armaturę: zwrotną i spustową przyjęto wg katalogów producentów.

Armaturę montowaną na gwint wyposażać w półrubunki umożliwiające jej łatwy demontaż celem wymiany w przypadku awarii.

5.3 Układ regulacji

Węzeł cieplny wyposażony będzie w sterownik swobodnie programowalny dla potrzeb c.o. i c.w.u. Regulator ten będzie wyposażony w następujące czujniki i przetworniki:

- temperatury zewnętrznej;
- czujnik temperatury wody na zasilaniu instalacji c.o.;
- czujnik temperatury wody na powrocie instalacji c.o.;
- czujnik temperatury wody na zasilaniu instalacji c.w.u.;
- przetwornik ciśnienia na powrocie instalacji c.o.
- przetwornik ciśnienia na zasilaniu sieci ciepłowniczej
- przetwornik ciśnienia na powrocie sieci ciepłowniczej

Powyższy regulator sterować będzie pracą zaworów regulacyjnych kołnierzowych z siłownikami:

- na c.o. siłownik ze sterowaniem analogowym o czasie ruchu 150s.
- na c.w.u. siłownik ze sterowaniem analogowym i funkcją bezpieczeństwa o czasie ruchu 35s.

5.4 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie przewody i urządzenia należy po wykonaniu prób ciśnieniowych zabezpieczyć antykorozyjnie.

Przygotowanie powierzchni do malowania:

Powierzchnię przygotować zgodnie z normami PN-EN ISO 8501-1:2008 „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 1” oraz PN-EN ISO 12944-4:2001 „Farby i lakiery – ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 4”

Nakładanie warstw zabezpieczających:

Warstwy zabezpieczające wykonać zgodnie z PN-EN ISO 12944-7:2001 „Farby i lakiery – ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich – Część 7”

Rurociągi i zbiorniki czarne należy:

**Sieć ciepłownicza 2xØ88,9/160 – 2xØ60,3/125 wraz z przyłączami 2xØ48,3/110
do budynków przy ul. Gdańskiej, dz. nr 298/2, obr. 2 w Skarszewach**

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

Przewody i elementy ocynkowane należy:

- oczyścić powierzchnie szczotkami o miękkim włosiu,
- odłuścić za pomocą benzyny lakowej,

5.5 Izolacje termiczne

Do izolacji rurociągów stosować otuliny zgodnie z zaleceniami:

Właściwości zastosowanej izolacji cieplnej instalacji c.o. i instalacji wodociągowej powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 8497:1999 „Izolacja cieplna – Określenie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych” oraz w zakresie ochrony przeciwpożarowej wymagania normy PN-B-02873:1996 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych”

Do izolacji rurociągów grzewczych stosować wełnę mineralną zabezpieczoną przed uszkodzeniem folią aluminiową lub izolację z pianki poliuretanowej z płaszczem PCV.

Wymagane minimalne grubości izolacji rurociągów grzewczych i armatury wchodzących w zakres węzła ciepłowniczego wg PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń – wymagania i badania odbiorcze”

Średnica rurociągu	Sieć cieplna [mm]	Inst. c.o. [mm]	Inst. c.w.u. [mm]
DN 15	30	20	15
DN 20	30	20	15
DN 25	30	20	15
DN 32	35	25	15

Podane grubości izolacji termicznej dotyczą izolacji rurociągów i armatury w zakresie węzła ciepłowniczego (do zaworów progowych na wyjściu z wymienników na poszczególne instalacje) Instalacje wewnętrzne budynku od zaworów progowych powinny być izolowane zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 201 poz. 1238)

Wymagane minimalne grubości izolacji rurociągów grzewczych i armatury wchodzących w zakres instalacji wewnętrznych budynku:

Średnica wewnętrzna rurociągu [mm]	Wymagana grubość izolacji [mm]
Do 22	20
22 - 35	35
35 - 100	równa średnicy wew. rury

powyżej 100

100

5.6 Oznakowanie rurociągów

Po wykonaniu powłok ochronnych i zaizolowaniu przewodów należy je oznakować poprzez naniesienie oznaczeń o kierunku przepływu i rodzaju czynnika za pomocą odpowiedniej kolorystyki zgodnie z normą PN-70/N-01270.03 „Wytyczne znakowania rurociągów – Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników” i PN-70/N-01270.07 „Wytyczne znakowania rurociągów – Opaski identyfikacyjne

6. Próby ciśnieniowe

Zgodnie z PN-EN 13480-5:20005 węzeł cieplny po zamontowaniu należy przepłukać 3-krotnie zimną wodą oraz poddać próbie na zimno na ciśnienia:

- 2,4 MPa dla sieci ciepłowniczej;
- 0,6 MPa dla instalacji c.o.;
- 0,9 MPa dla instalacji c.w.u.

Przeprowadzić rozruch na gorąco na parametry robocze sieci.

Podczas prób ciśnieniowych rurociągu zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek

Próby ciśnieniowe wykonać przy odłączonym naczyniu przeponowym i zdemonstrowanych zaworach bezpieczeństwa

Uwagi końcowe.

- całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych",
- węzeł należy eksploatować zgodnie z "Instrukcją Eksploatacji Węzła Cieplnego".

7. Dobór elementów węzła

8.1 Dane techniczne węzła cieplnego

Sieć miejska

- | | |
|--|-------------|
| • Temperatura zasilania/powrotu – zima | – 130/70 °C |
| • Temperatura zasilania/powrotu – lato | – 70/50 °C |
| • Ciśnienie max | – 1,6 MPa |
| • Ciśnienie dyspozycyjne | – 100 kPa |

Instalacja c.o.

- | | |
|---------------------------------|------------|
| • Moc | – 82 kW |
| • Temperatura zasilania/powrotu | – 80/60 °C |
| • Opory hydrauliczne instalacji | – 30 kPa |
| • Ciśnienie max na zasilaniu | – 0,3 MPa |
| • Ciśnienie statyczne w węźle | – 120 kPa |

**Sieć ciepłownicza 2xØ88,9/160 – 2xØ60,3/125 wraz z przyłączami 2xØ48,3/110
do budynków przy ul. Gdańskiej, dz. nr 298/2, obr. 2 w Skarszewach**

- Pojemność wodna instalacji – 0,80 m³

Instalacja c.w.u.

- Moc – 56 kW
- Temperatura zasilania/powrotu – 55/5 °C
- Opory hydrauliczne instalacji cyrkulacji – 30 kPa
- Ciśnienie max – 0,6 MPa

8.2 Określenie przepływów obliczeniowych oraz dobór rurociągów

8.2.1 Strona sieciowa

Zima: $T_z/T_p = 130/70\text{ °C}$, $T_{sr} = 100\text{ °C}$, $\rho = 958\text{ kg/m}^3$, $c_w = 4,22\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

Lato: $T_z/T_p = 70/50\text{ °C}$, $T_{sr} = 60\text{ °C}$, $\rho = 982\text{ kg/m}^3$, $c_w = 4,19\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

c.o.

Przepływ zima:
$$G_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{(T_z - T_p) \cdot \rho \cdot c_w} = \frac{82 \cdot 3600}{(130 - 70) \cdot 958 \cdot 4,22} = 1,22 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

c.w.u.

Przepływ zima:
$$G_{c.w.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{(T_z - T_p) \cdot \rho \cdot c_w} = \frac{56 \cdot 3600}{(130 - 70) \cdot 958 \cdot 4,22} = 0,83 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Przepływ lato:
$$G_{c.w.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{(T_z - T_p) \cdot \rho \cdot c_w} = \frac{56 \cdot 3600}{(70 - 50) \cdot 982 \cdot 4,19} = 2,45 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

c.o. + c.w.u.

Przepływ łączny zima:
$$G = G_{c.o.} + G_{c.w.u.} = 1,22 + 0,83 = 2,05 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

sieć – dobrano przewód **DN 32**, $v = 0,63\text{ m/s}$, $\Delta h = 0,15\text{ kPa/m}$

c.o. – dobrano przewód **DN 25**, $v = 0,53\text{ m/s}$, $\Delta h = 0,15\text{ kPa/m}$

c.w.u. – dobrano przewód **DN 25**, $v = 1,00\text{ m/s}$, $\Delta h = 0,61\text{ kPa/m}$

8.2.2 Strona instalacyjna

c.o.

$T_z/T_p = 80/60\text{ °C}$, $T_{sr} = 70\text{ °C}$, $\rho = 978\text{ kg/m}^3$, $c_w = 4,19\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

Przepływ:
$$G_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{(T_z - T_p) \cdot \rho \cdot c_w} = \frac{82 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 978 \cdot 4,19} = 3,60 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano przewód **DN 32**, $v = 0,92\text{ m/s}$, $\Delta h = 0,34\text{ kPa/m}$

c.w.u.

$T_z/T_p = 55/5\text{ °C}$, $T = 55,0\text{ °C}$, $\rho = 986\text{ kg/m}^3$, $c_w = 4,18\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

Przepływ:
$$G_{c.w.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{(T_z - T_p) \cdot \rho \cdot c_w} = \frac{56 \cdot 3600}{(55 - 5) \cdot 986 \cdot 4,18} = 0,98 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Dobrano przewód **DN 32**, $v = 0,34\text{ m/s}$, $\Delta h = 0,06\text{ kPa/m}$

cyrkulacja

Przepływ: $G_{\text{cyrk.}} = 30\% \cdot G_{\text{c.w.u.}} = 0,30 \cdot 0,98 = 0,29 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Dobrano przewód **DN 20**, $v = 0,26 \text{ m/s}$, $\Delta h = 0,06 \text{ kPa/m}$

8.3 Dobór wymienników ciepła c.o. i c.w.u.

Wymiennik c.o.

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

- zapotrzebowanie ciepła: **$Q_{\text{c.o.}} = 82 \text{ kW}$**
- parametry wody sieciowej: **$T_z / T_p = 130 / 70 \text{ °C}$**
- parametry wody instalacyjnej: **$t_z / t_p = 80 / 60 \text{ °C}$**
- max spadek ciśnienia na wymienniku **$\Delta p = 20 \text{ kPa}$**

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła firmy APV typu **TTU 10 H-30** o parametrach:

- spadek ciśnienia po stronie pierwotnej: **2,7 kPa**
- spadek ciśnienia po stronie wtórnej: **19,4 kPa**
- przewymiarowanie: **85 %**

Karta doboru wymiennika c.o. w załączeniu

Wymiennik c.w.u.

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

- zapotrzebowanie ciepła: **$Q_{\text{c.w.u.}} = 56 \text{ kW}$** ,
- parametry wody sieciowej: **$T_z / T_p = 70 / 50 \text{ °C}$**
- parametry wody instalacyjnej: **$t_z / t_p = 55 / 5 \text{ °C}$**
- max spadek ciśnienia na wymienniku **$\Delta p = 20 \text{ kPa}$**

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła firmy APV typu **TTU 10 H-24** o parametrach:

- spadek ciśnienia po stronie pierwotnej: **16,9 kPa**
- spadek ciśnienia po stronie wtórnej: **2,6 kPa**
- przewymiarowanie: **82 %**

Karta doboru wymiennika c.w.u. w załączeniu

8.4 Dobór stabilizatora c.w.u.

Na potrzeby instalacji c.w.u. dobrano stabilizator o pojemności min 1/4 wartości max godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę:

Max godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. $G_{\text{c.w.u.}} = 0,98 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$

Min pojemność stabilizatora $V = \frac{1}{4} \cdot G_{c.w.u.} = \frac{1}{4} \cdot 0,98 = 0,25 m^3$

Dobrano stabilizator firmy Elektromet typ WGJ-S/Z FIT 250 o pojemności 250 litrów

8.5 Dobór magnetooodmulacza po stronie sieciowej

Przepływ obliczeniowy zima: $G_{zima} = 2,05 \frac{m^3}{h}$

Przepływ obliczeniowy lato: $G_{lato} = 2,45 \frac{m^3}{h}$

Dobrano magnetooodmulacz firmy Infracorr typ IOW-32 M o parametrach

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| • Średnica | DN 32 |
| • Współczynnik k_{vs} | $k_{vs} = 25 m^3/h$ |
| • Opór odmulacza zima | $\Delta p = 0,7 kPa$ |
| • Opór odmulacza lato | $\Delta p = 1,0 kPa$ |

8.6 Dobór pomp

8.6.1 Pompa obiegowa c.o.

Wydajność pompy: $G_{c.o.} = 3,60 \frac{m^3}{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:

- | | |
|------------------------------|----------|
| • opór instalacji | 30,0 kPa |
| • opór wymiennika | 19,4 kPa |
| • opór rurociągów i armatury | 5,0 kPa |

$$H_{c.o.} = 54,4 kPa$$

Dobrano pompę bezdławnicową elektroniczną firmy Wilo typ Stratos 25/1-8, (1~230V) z modułem komunikacyjnym IF-Moduł Stratos Modbus

Karta doboru pompy c.o. w załączeniu

8.6.2 Pompa cyrkulacyjna c.w.u.

Wydajność pompy: $G_{cyrk.} = 0,29 \frac{m^3}{h}$

Wysokość podnoszenia pompy:

- | | |
|------------------------------|----------|
| • opór instalacji | 30,0 kPa |
| • opór wymiennika | 2,6 kPa |
| • opór rurociągów i armatury | 5,0 kPa |

$$H_{cyrk.} = 37,6 kPa$$

Dobrano pompę bezdławnicową trzybiegową firmy Wilo typu Star-Z 20/5, (1~230V)

Karta doboru pompy c.w.u. w załączeniu

8.7 Dobór ciepłomierzy

8.7.1 Dobór ciepłomierza c.o.

Przepływ obliczeniowy zima: $G_{c.o.} = 1,22 \frac{m^3}{h}$

Dla pomiaru ilości ciepła pobranego na potrzeby c.o., projektuje się na przewodzie powrotnym wysokich parametrów ciepłomierz z przepływomierzem ultradźwiękowym firmy Kamstrup typ Multical 603 o parametrach:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| • Średnica | DN 15 |
| • Przepływ nominalny: | $G_n = 1,5 \text{ m}^3/h$ |
| • Przepływ maksymalny: | $G_{max} = 3,0 \text{ m}^3/h$ |
| • Współczynnik k_{vs} | $k_{vs} = 3,2 \text{ m}^3/h$ |
| • Opór ciepłomierza zima | $\Delta p = 14,5 \text{ kPa}$ |

8.7.2 Dobór ciepłomierza c.w.u.

Przepływ obliczeniowy zima: $G_{zima} = 0,83 \frac{m^3}{h}$

Przepływ obliczeniowy lato: $G_{lato} = 2,45 \frac{m^3}{h}$

Dla pomiaru ilości ciepła pobranego na potrzeby c.w.u., projektuje się na przewodzie powrotnym wysokich parametrów ciepłomierz z przepływomierzem ultradźwiękowym firmy Kamstrup typ Multical 603 o parametrach:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| • Średnica | DN 20 |
| • Przepływ nominalny: | $G_n = 2,5 \text{ m}^3/h$ |
| • Przepływ maksymalny: | $G_{max} = 5,0 \text{ m}^3/h$ |
| • Współczynnik k_{vs} | $k_{vs} = 13,4 \text{ m}^3/h$ |
| • Opór ciepłomierza zima | $\Delta p = 0,4 \text{ kPa}$ |
| • Opór ciepłomierza lato | $\Delta p = 3,3 \text{ kPa}$ |

8.8 Dobór zaworów bezpieczeństwa

8.8.1 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 przelotu [D_o] | 20 mm |
| • Ciśnienie początku otwarcia [p_1] | 3 bary |

**Sieć ciepłownicza 2xØ88,9/160 – 2xØ60,3/125 wraz z przyłączami 2xØ48,3/110
do budynków przy ul. Gdańskiej, dz. nr 298/2, obr. 2 w Skarszewach**

• Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,40
• Ilość zaworów [n]	2 szt.

Założenia do obliczeń:

• Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej [p_2]	16 bar
• Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa [p_1]	3 bary
• Obliczeniowa temperatura wody sieciowej	130 °C
• Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze [ρ]	935 kg/m³
• Powierzchnia przekroju przebicia płyty wymiennika [A]	37,2·10⁻⁶ m²
• Współczynnik zależny od różnicy ciśnień, dla $(p_2-p_1)>5$ bar [b]	2

Obliczenia sprawdzające:

- Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 37,2 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{(16 - 3) \cdot 935} = 3,67 \text{ kg/s}$$

- Masowa przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa:

$$M_1 = M/n \text{ [kg/s]}$$

$$M_1 = 3,67/2 = 1,84 \text{ kg/s}$$

- Najmniejsza dopuszczalna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_1}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} \text{ [mm]}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,84}{0,40 \cdot \sqrt{3 \cdot 935}}} = 15,9 \text{ mm} < D_o = 20 \text{ mm} \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobre zawory bezpieczeństwa SYR 1915 spełniają wymagania normy PN-B-02414:1999

8.8.2 Zawór bezpieczeństwa c.w.u.

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

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

• Producent	SYR
• Typ	2115
• Średnica nominalna	DN 25
• Średnica przelotu [D_o]	20 mm
• Ciśnienie początku otwarcia [p_1]	6 bar
• Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,30
• 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	70 °C
• Ciężar objętościowy wody grzejnej przy jej obliczeniowej temp. [γ_1]	975 kg/m³

**Sieć ciepłownicza 2xØ88,9/160 – 2xØ60,3/125 wraz z przyłączami 2xØ48,3/110
do budynków przy ul. Gdańskiej, dz. nr 298/2, obr. 2 w Skarszewach**

• Powierzchnia przekroju przebiccia płyty wymiennika [F]	37,2·mm²
• Współczynnik wypływowi wody grzejnej [α _{e1}]	1
• Współczynnik zależny od różnicy ciśnień, dla (p ₃ -p ₁)>5 bar [b]	2

Obliczenia sprawdzające:

- Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

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

$$G = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 37,2 \cdot \sqrt{(16 - 6) \cdot 975} = 11681 \text{ kg/h}$$

- Najmniejsza średnica kanału dolotowego w zaworze bezpieczeństwa:

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

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 11681}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6 - 0) \cdot 975}}} = 19,7 \text{ mm} < D_0 = 20 \text{ mm} \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobry zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 spełnia wymagania normy PN-76/B-02440

8.9 Dobór przeponowych naczyń wzbiorniczych

8.9.1 Naczynie wzbiornicze dla c.o.

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

Dobrano naczynie wzbiornicze:

• Producent	REFLEX
• Typ	N 80
• Pojemność naczynia [V _N]	80 dm³
• Ciśnienie wstępne [p]	1,4 bar
• Ilość naczyń	1 szt.

Założenia do obliczeń:

• Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji c.o. [p _{st}]	1,2 bar
• Pojemność instalacji ogrzewania wodnego [V]	1,0 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}]	3 bar

Obliczenia sprawdzające:

- Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorniczym przeponowym:

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

$$p = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$$

- Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego przeponowego:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm³]}$$

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

- Minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową:

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

$$V_n = 28,7 \cdot \frac{3+1}{3-1,4} = 71,7 \text{ dm}^3 < V_N = 80 \text{ dm}^3 \quad (\text{warunek spełniony})$$

Dobre naczynie wzbiornicze Reflex typ N 80 spełnia wymagania normy PN-B-02414:1999

8.9.2 Rura wzbiornicza dla c.o.

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

Min. pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego przeponowego $V_u = 23,0 \text{ dm}^3$

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej:

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

Dobrano rurę wzbiorniczą DN 25 oraz złącze samoodcinające SU R 1

8.9.3 Naczynie wzbiornicze dla c.w.u.

- | | |
|---|---|
| • pojemność zasobnika | $V = 250 \text{ litrów}$ |
| • ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa | $p_{SV} = 6 \text{ bar}$ |
| • różnica ciśnień pracy zaworu bezpieczeństwa | $d_{PA} = 20 \% p_{SV} = 1,2 \text{ bar}$ |
| • ciśnienie instalacji | $p_e = p_{SV} - d_{PA} = 4,8 \text{ bar}$ |
| • ciśnienie początkowe | $p_a = 3 \text{ bar}$ |
| • ciśnienia wstępne naczynia wzbiorniczego | $p_0 = p_a - 0,2 = 2,8 \text{ bar}$ |
| • temperatura wody zimnej | $t_{ZW} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| • temperatura wody ciepłej | $t_{CW} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| • rozszerzalność wody przy tych temperaturach | $n = 1,42 \%$ |

Pojemność całkowita naczynia c.w.u. w litrach

$$V_n = \frac{V \cdot \frac{n}{100}}{\left(\frac{p_e - p_0}{p_e + 1}\right) - 1 + \left(\frac{p_0 + 1}{p_a + 1}\right)} = \frac{250 \cdot \frac{1,42}{100}}{\left(\frac{4,8 - 2,8}{4,8 + 1}\right) - 1 + \left(\frac{2,8 + 1}{3 + 1}\right)} = \frac{3,55}{0,295} = 12,1 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze REFIX typ DE 18, 10 bar

8.10 Dobór wodomierzy

8.10.1 Wodomierz zimnej wody

Przepływ c.w.u. $G_{z.w.} = 0,98 \frac{m^3}{h}$

Dobrano wodomierz zimnej wody z impulsatorem Powogaz Js-2,5 NK (1 imp/10 dm³) DN15

8.10.2 Wodomierz uzupełniania zładu

Założono przepływ na uzupełnianiu zładu równy 5 % przepływu c.o.

Przepływ c.o. $G_{c.o.} = 3,60 \frac{m^3}{h}$

Przepływ uzupełniania $G_{uzup.} = 0,05 \cdot 3,60 = 0,2 \frac{m^3}{h}$

Dobrano wodomierz gorącej wody z impulsatorem Powogaz Js 90-2,5 NK (1 imp/10 dm³) DN15

8.11 Dobór zaworów regulacyjnych i siłowników

8.11.1 Zawór regulacyjny c.o.

Przepływ: $G_{c.o.} = 1,22 \frac{m^3}{h}$

Założono spadek ciśnienia 30 kPa $k_v = 1,22/(0,3)^{1/2} = 2,2 \text{ m}^3/h$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. firmy Belimo, typ H 614 S DN 15, $k_{vs}=2,5 \text{ m}^3/h$,

Zawór będzie współpracował z siłownikiem firmy Belimo typ LV 24 A-SZ-TPC

Spadek ciśnienia na zaworze: $\Delta p = \left(\frac{G_{c.o.}}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{1,22}{2,5}\right)^2 = 0,238 \text{ bar} = 23,8 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia na wymienniku: $\Delta p = 2,7 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia na ciepłomierzu c.o.: $\Delta p = 14,5 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu: $A = \frac{23,8}{(23,8+2,7+14,5)} = \frac{23,8}{41,0} = 0,58$

8.11.2 Zawór regulacyjny c.w.u.

Przepływ obliczeniowy zima: $G_{zima} = 0,83 \frac{m^3}{h}$

Przepływ obliczeniowy lato: $G_{lato} = 2,45 \frac{m^3}{h}$

Założono spadek ciśnienia 30 kPa $k_v = 2,45/(0,3)^{1/2} = 4,5 \text{ m}^3/h$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. firmy Belimo, typ H 615 S DN 15, $k_{vs}=4,0 \text{ m}^3/h$,

Zawór będzie współpracował z siłownikiem firmy Belimo typ NVKC 24 A-SZ-TPC

Spadek ciśnienia na zaworze: $\Delta p = \left(\frac{G_{c.o.}}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{2,45}{4,0}\right)^2 = 0,375 \text{ bar} = 37,5 \text{ kPa}$

**Sieć ciepłownicza 2xØ88,9/160 – 2xØ60,3/125 wraz z przyłączami 2xØ48,3/110
do budynków przy ul. Gdańskiej, dz. nr 298/2, obr. 2 w Skarszewach**

Spadek ciśnienia na wymienniku: $\Delta p = 16,9 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia na ciepłomierzu c.w.u.: $\Delta p = 3,3 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu: $A = \frac{37,5}{(37,5+16,9+3,3)} = \frac{37,5}{57,7} = 0,65$

8.11.3 Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Przepływ obliczeniowy zima: $G_{zima} = 2,05 \frac{m^3}{h}$

Przepływ obliczeniowy lato: $G_{lato} = 2,45 \frac{m^3}{h}$

Dobrano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu firmy Siemens
typ VSG 519 L 15-5 DN 15, $k_{vs}=5,0 \text{ m}^3/h$ (nastawa 0,3–2,1 bar)

Spadek ciśnienia na zaworze zima: $\Delta p = \left(\frac{G_{zima}}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{2,05}{5,0}\right)^2 = 0,168 \text{ bar} = 16,8 \text{ kPa}$

Spadek ciśnienia na zaworze lato: $\Delta p = \left(\frac{G_{lato}}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{2,45}{5,0}\right)^2 = 0,240 \text{ bar} = 24,0 \text{ kPa}$

Sprawdzenie oporów wężła po stronie sieciowej:

Zima c.o.:

- opór regulatora różnicy ciśnień z ogr. przep. 16,8 kPa
- opór odmulacza 0,7 kPa
- opór ciepłomierza c.o. 14,5 kPa
- opór wymiennika c.o. 2,7 kPa
- opór zaworu regulacyjnego c.o. 23,8 kPa

Łącznie opory wężła $\Delta p = 58,5 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}$ (dyspozycja)

Lato c.w.u.:

- opór regulatora różnicy ciśnień 24,0 kPa
- opór odmulacza 1,0 kPa
- opór ciepłomierza c.w.u. 3,3 kPa
- opór wymiennika c.w.u. 16,9 kPa
- opór zaworu regulacyjnego c.w.u. 37,5 kPa

Łącznie opory wężła $\Delta p = 82,7 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa}$ (dyspozycja)

9 Załączniki

9.1 BIOZ

9.2 Warunki techniczne nr GEC/4/2020

9.3 Schemat technologiczny wężła ciepłego

9.4 Zestawienie elementów wężła

9.5 Karty doboru wymienników c.o. i c.w.u.

9.6 Karty doboru pomp c.o. i c.w.u.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Budynek mieszkalny przy ul. Gdańskiej bud. B w Skarszewach

Nazwa Inwestora i adres:

**Gminna Energetyka Ciepła Sp. z o.o.
ul. Kościerska 2
83-250 Skarszewy**

Nazwa i adres jednostki projektowania:

**Pracownia Projektowa Sławomir Partyka
ul. Wybickiego 23/3
83-200 Starogard Gdański**

Projektant sporządzający informację BIOZ:

mgr inż. Sławomir Partyka

1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2002r. (Dz. U. Nr120 z 2003r. poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Prawo budowlane (dz. U. Nr 106 z 2000r. Poz. 1126 z późn. zm.
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz.U. Nr47 z 2003r.) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych
- Obowiązujące normy i przepisy

2. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszej informacji BIOZ jest bezpieczne wykonanie instalacji technologicznej węzła ciepłego dla budynku mieszkalnego w Skarszewach

3. Ogólna charakterystyka lokalizacji i Inwestor

Węzeł ciepły w budynku przy ulicy Gdańskiej bud. B w Skarszewach.
Inwestor: Gminna Energetyka Ciepła Sp. z o.o.

4. Zakres robót budowlanych na placu budowy:

- roboty budowlane – montaż węzła ciepłego do instalacji wodociągowej i c.w.u. z rur stal. ocynkowanych
- roboty budowlane – montaż węzła ciepłego do instalacji c.o. z rur stal. czarnych – spawanie, malowanie
- roboty budowlane – montaż urządzeń wyposażenia technologicznego
- roboty budowlane – montaż izolacji termicznej i antykorozyjnej przewodów

5. Zagrożenia występujące podczas realizacji prac

- transport urządzeń wyposażenia technologicznego węzła
- napotkanie istniejącego uzbrojenia technicznego, w szczególności kabli energetycznych i gazociągów
- praca na wysokościach, na rusztowaniach
- stosowanie środków chemicznych – chlor – do dezynfekcji wodociągu
- spawanie i malowanie rurociągów

6. Środki zapobiegające powstaniu zagrożeń:

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Przed przystąpieniem do robót kierownik budowy powinien zaznajomić pracowników z występującym uzbrojeniem podziemnym, a w szczególności z przebiegiem kabli energetycznych i przewodów gazowych oraz zasadami pracy w rejonie istniejącego ruchu drogowego- dostawa urządzeń.

Ze względu na znaczne wymiary gabarytowe i ciężar urządzeń technologicznych ich transport do pomieszczenia zabudowania powinien odbywać się przed rozpoczęciem lub po zakończeniu prac związanych z uzbrojeniem terenu lub wykonywaniem robót budowlanych.

Urządzenia powinny być dostarczone w rejon zabudowy na wózkach transportowych i ustawione na fundamentach za pomocą sprzętu mechanicznego lub wciągnięte za pomocą zblochy.

Rusztowania powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami norm i użytkowane zgodnie z bhp.

Przy wykonywaniu prac na wysokościach pracownicy powinni być zabezpieczeni pasami ochronnymi z linką umocowaną do stałych elementów konstrukcji budowli lub rusztowań. Roboty spawalnicze mogą wykonywać wyłącznie pracownicy uprawnieni i z przeszkoleniem bhp, wyposażeni w środki ochrony osobistej. Dozwolone jest używanie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego. Pracownicy znajdujący się obok stanowisk roboczych spawaczy powinni być zabezpieczeni przed szkodliwym działaniem promieni na wzrok.

Przy wykonywaniu robót malarskich w pomieszczeniach należy zapewnić dostateczną wentylację, zabrania się pracować przy otwartych źródłach ognia, pracownicy powinni być wyposażeni w indywidualne środki ochrony. W rejonie prowadzonych robót nie wolno: palić otwartego ognia i papierosów, odpoczywać i spożywać posiłków.

Prace związane z podłączeniem urządzeń do instalacji elektrycznej powinni wykonywać pracownicy posiadający odpowiednie przygotowanie zawodowe i uprawnienia.

Bezpośrednie próby szczelności instalacji technologicznej, sprawności zabezpieczeń i poprawności pracy przeprowadzić zgodnie z normami. Przed przekazaniem węzła do użytku należy uzyskać odpowiednie dopuszczenie UDT do eksploatacji.

Przy wykonywaniu dezynfekcji wodociągu, pracowników należy wyposażyć w odpowiednie środki ochrony osobistej.

Przy robotach budowlano-montażowych należy przestrzegać zasad bhp.

Warunki techniczne nr GEC/4/2020.

Podstawa prawna- Rozporządzeni Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. Nr 16, poz. 92 z 2007 r. z późniejszymi zmianami)

A. Dane Wnioskodawcy:

A.1	Nazwa Wnioskodawcy	Spółka Handlowo-Uslugowa "KAZ" Kazimierz, Andrzej i Zbigniew Dawiccy Sp. j.
	Adres Wnioskodawcy	Ul.Drogowców 18A 83-250 Skarszewy

B. Informacje dotyczące obiektu:

B.1	Adres obiektu	Ul. Gdańska 83-250 Skarszewy					
	Numery działek	Działka nr ewidencyjny 298, obręb 2 Skarszewy					
	Przeznaczenie pomieszczeń:	mieszkalne	biurowe	handlowe	usługowe	produkcyjne	inne
	Powierzchnia: łączna 6 budynków m ²	8160,00	-	-	-	-	-
	Kubatura: łączna 6 budynków m ³	22440,00	-	-	-	-	-
	Ogółem powierzchnia: m ²	8160,00					
	Ogółem kubatura: m ³	22440,00					
	Ilość kondygnacji :	4					
	Ilość mieszkańców:	576					

Wnioskodawca uzyskał zgodę na podłączenie do sieci ciepłowniczej wysokotemperaturowej 130/70°C węzłów zlokalizowanych w w/w obiektach i przydział maksymalnej mocy cieplnej w ilości:

B.2			Zamówiona moc KW		Przepływ obliczeniowy m3/h	
	1	Centralne ogrzewanie-łącznie 6 budynków	Q _{co}	492,00	G _{co}	7,051
	2	Ciepła woda użytkowa - max. godz.	Q _{cw maxh}	336,00	G _{cw}	4,815
	3	Wentylacja	Q _{wen}	-	G _{wen}	-
	4	Technologia	Q _{ct}	-	G _{ct}	-
	5	Inne	Q	-	G	-
	Całkowita moc cieplna		Q zima	828,00	G zima	11,866
	Maksymalny pobór mocy poza sezonem ogrzewczym		Q lato	336,00	G lato	4,815

C. Informacje dotyczące miejsca i sposobu podłączenia obiektu:

D. Nośnik ciepła

- | | | | |
|------|---|--------|-------------|
| D.1. | Rodzaj nośnika ciepła – gorąca woda. | | |
| D.2. | Maksymalna temperatura nośnika ciepła na zasilaniu: | - zima | 130/70 [°C] |
| | | - lato | 70/50 [°C] |
| D.3. | Maksymalna temperatura nośnika ciepła na powrocie | | 70 [°C] |

E. Miejsce zainstalowania układów pomiarowo- rozliczeniowych:

- | | |
|-----------------------|--|
| - ciepła ogólnego C.O | Ciepłomierz zainstalowany po stronie pierwotnej wężła, przed zaworem odcinającym na przewodzie powrotnym do sieci ciepłowniczej. Czujniki temperatury w pobliżu sieciowych zaworów odcinających. |
| - ciepła C.W.U | Ciepłomierze zainstalowane na przewodach powrotnych z wymiennika C.W.U po stronie pierwotnej. |

Ciepłomierze wyłącznie w wersji ultradźwiękowej i przelicznikiem bateryjnym z opcją zliczania i rejestracji przekroczenia mocy progowej.

F. Miejsce zainstalowania urządzenia regulującego natężenie przepływu nośnika ciepła

- F.1. W przypadku, gdy węzeł będzie stanowił własność sprzedawcy:
Zawór regulacyjny różnicy ciśnień z funkcją ograniczenia przepływu prod. "Danfoss" projektować na rurociągu powrotnym do sieci przed zaworami odcinającymi patrząc zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika.

G. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłowniczego.

- G.1. Przyłącze ciepłownicze projektować i wykonać w systemie bezkanałowym z zastosowaniem rur preizolowanych z alarmem.
- G.2. Armatura odcinająca kulowa,
- G.3. Średnica przyłącza zostanie ustalona przez projektanta.
- G.4. Wszelkie odgałęzienia należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych.
- G.5. Całość projektować i wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych" wydanymi przez COBRTI INSTAL

H. Wymogi dotyczące węzła cieplnego.

- H.1. Węzeł projektować i wykonać zgodnie z załączonymi schematami węzłów typowych,
- H.2. Zasilanie instalacji odbiorczej poprzez węzeł cieplny wymiennikowy składany lub kompaktowy z zastosowaniem wymienników płytowych lub przepływowych typu JAD.
- H.3. Węzeł cieplny zaprojektować z armaturą i urządzeniami po stronie wysokoparametrowej na ciśnienie robocze 1,6 MPa.
- H.4. Pomieszczenie węzła z wentylacją grawitacyjną nawiewno-wywiewną, wyodrębnione, z oddzielnym wejściem, z możliwością dostępu do urządzeń przez całą dobę.
- H.5. Przewidzieć oddzielne zasilanie elektryczne z możliwością opomiarowania.
- H.6. Całość projektować i wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych" wydanymi przez COBRTI INSTAL

I. Granica własności

Podział stron zostanie ustalony w Umowie Sprzedaży Ciepła.

J. Granica eksploatacji

Podział stron zostanie ustalony w Umowie Sprzedaży Ciepła.

K. Wymogi formalne.

- I.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- I.2. Stosowane w wykonawstwie materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- I.3. Podstawą do rozpoczęcia prac projektowych i realizacji inwestycji jest zawarcie umowy o przyłączenie.
- I.4. Projekty techniczne : Przyłącza ciepłego, węzła ciepłego oraz instalacji elektrycznej podlegają uzgodnieniu z naszym zakładem.
- I.5. Zasady finansowania budowy przyłącza określa umowa o przyłączenie obiektu.
- I.6. Wszystkie etapy realizacji inwestycji podlegają odbiorowi przez sprzedawcę ciepła.
- I.7. Włączenie do sieci ciepłowniczej należy wykonać w okresie postoju tej sieci w terminie uzgodnionym ze sprzedawcą ciepła..
- I.8. Rozpoczęcie dostawy ciepła nastąpi w dniu określonym w umowie o przyłączenie obiektu do sieci ciepłej.
- I.9. Określone warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej sporządzono w dwóch egzemplarzach, po jednym dla każdej ze stron.

UWAGA: Zarząd Spółki Gminna Energetyka Ciepła Spółka z o.o. w Skarszewach Warunkowo wydaje dla w/w inwestycji niniejsze „Warunki Techniczne nr GEC/4/2020 z dnia 08.10.2020 roku, po rozpatrzeniu możliwości technicznych i finansowych Spółki. Aktualny stan rezerw mocy ciepłej w źródle ciepła oraz brak wolnych środków finansowych na nowe inwestycje nie pozwala na przyłączenie nowego odbiorcy. Jednak z uwagi na planowane inwestycje w przyszłości i chęć przyłączania nowych odbiorców energii ciepłej uzasadnia warunkowe wydanie niniejszych warunków technicznych

Udzielone warunki techniczne przyłączenia obowiązują przez okres dwóch lat od daty ich wystawienia.

Sporządził

Zatwierdził

Załączniki:

1. 1 egz. tabeli regulacyjnej.

Temperatury wody sieciowej 130/70 w zależności od temp. zewnętrznej.

Temperatura zewnętrzna	Temp. zasilania	Temp. powrotu
°C	°C	°C
-18	130,0	70,0
-17	130,0	69,5
-16	130,0	69,0
-15	130,0	68,5
-14	130,0	68,0
-13	130,0	67,5
-12	130,0	67,0
-11	127,0	66,5
-10	124,0	66,0
-9	121,0	65,5
-8	118,0	65,0
-7	115,4	64,5
-6	112,2	64,0
-5	110,0	63,5
-4	108,0	63,0
-3	106,0	62,5
-2	104,0	62,0
-1	102,0	61,5
0	100,0	61,0
1	98,0	60,5
2	96,0	60,0
3	94,0	59,0
4	92,0	58,0
5	90,0	57,0
6	88,0	56,0
7	86,0	55,0
8	84,0	54,0
9	82,0	54,0
10	80,0	52,0
11	78,0	51,0
12	76,0	50,0

Uwaga: Rzeczywiste temperatury mogą nieznacznie odbiegać od podanych w tabeli.

Wykaz urządzeń węzła ciepłego - Skarszewy Gdańska bud. B

Lp	Nazwa	Typ	Producent	Ilość
Obieg wejściowy				
1	Zawór odcinający spawany	Ballomax DN 32	BROEN	2
2	Odmulacz magnetyczny + izolacja	IOW-32 M	INFRACORR	1
3	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	VSG 519 L 15-5 DN 15 (kvs=5 m3/h)	SIEMENS	1
Obieg c.o. wysoki parametr - 82 kW				
4	Wymiennik ciepła c.o. lutowany + izolacja	TTU 10 H-30	SPX APV	1
5	Zawór regulacyjny c.o. kołnierzowy	H 614 S DN 15 (kvs=2,5 m3/h)	BELIMO	1
6	Ciepłomierz ultradźwiękowy + moduł komunikacyjny	Multical 603 DN 15 (1,5 m3/h) + Modbus RTU	KAMSTRUP	1
7	Zawór odcinający spawany	Ballomax DN 25	BROEN DZT	2
Obieg c.o. niski parametr - 82 kW				
8	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915 DN 25 (3 bar)	SYR	2
9	Zawór odcinający gwintowany	DN 32	IDMAR	2
10	Filtr siatkowy skośny gwintowany	DN 32	PERFEXIM	1
11	Pompa obiegowa c.o. elektroniczna + moduł komunikacyjny	Stratos 25/1-8 + IF-Moduł Stratos Modbus	WILO	1
12	Naczynie wzbiórcze przeponowe	NG 80	REFLEX	1
13	Złącze samoodcinające	SU R1	REFLEX	1
Obieg c.w.u. wysoki parametr - 56 kW				
14	Wymiennik ciepła c.w.u. lutowany + izolacja	TTU 10 H-24	SPX APV	1
15	Zawór regulacyjny c.o. kołnierzowy	H 615 S DN 15 (kvs=4,0 m3/h)	BELIMO	1
16	Ciepłomierz ultradźwiękowy + moduł komunikacyjny	Multical 603 DN 20 (2,5 m3/h) + Modbus RTU	KAMSTRUP	1
17	Zawór odcinający spawany	Ballomax DN 25	BROEN DZT	2
Obieg c.w.u. niski parametr - 56 kW				
18	Zasobnik c.w.u. + izolacja	WGJ-S/Z FIT 250	ELEKTROMET	1
19	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115 DN 25 (6 bar)	SYR	1
20	Zawór odcinający gwintowany	DN 32	IDMAR	4
21	Filtr siatkowy skośny gwintowany	DN 32	PERFEXIM	1
22	Wodomierz wody zimnej z impulsatorem	Js-2,5 DN 15 (1imp/10 litr)	POWOGAZ	1
23	Zawór zwrotny gwintowany	DN 32	PERFEXIM	1
24	Naczynie wzbiórcze przeponowe	Refix DE 18	REFLEX	1
25	Zawór odcinający gwintowany	DN 20	IDMAR	2
26	Filtr siatkowy skośny gwintowany	DN 20	PERFEXIM	1
27	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	Star-Z 20/5	WILO	1
28	Zawór zwrotny gwintowany	DN 20	PERFEXIM	1
Układ uzupełniania zładu				
29	Zawór odcinający spawany	Ballomax DN 15	BROEN DZT	1
30	Filtr siatkowy skośny gwintowany	DN 15	PERFEXIM	1
31	Wodomierz wody gorącej z impulsatorem	Js 90-2,5 NK DN 15 (1imp/10 litr)	POWOGAZ	1
32	Zawór zwrotny gwintowany	DN 15	PERFEXIM	1
33	Zawór odcinający gwintowany	DN 15	IDMAR	1
Układ sterujący				
34	Sterownik swobodnie programowalny	M 172 PDG 28 RI	SCHNEIDER ELECTRIC	1
35	Siłownik zaworu c.o.	LV24A-SZ-TPC	BELIMO	1
36	Siłownik zaworu c.w.u. z funkcją bezpieczeństwa	NVKC24A-SZ-TPC	BELIMO	1
37	Czujnik temperatury zanurzeniowy c.o. i c.w.u.	TENA NTC 1,8	PRODUAL	3
38	Czujnik temperatury zewnętrznej	TEU NTC 1,8	PRODUAL	1
39	Termostat bezpieczeństwa c.w.u.	TC-2	AFRISO	1
40	Przetwornik ciśnienia	VPL 16	PRODUAL	1
Układ pomiarowy				
41	Termometr tarczowy	T-100 (0-160 °C)	WIKA	2
42	Termometr tarczowy	T-100 (0-120 °C)	WIKA	4
43	Manometr tarczowy	M 100 R (0-16 bar)	WIKA	1
44	Manometr tarczowy	M 100 R (0-6 bar)	WIKA	2
45	Kurek manometryczny trójdrogowy	fig. 528	WIKA	3
Inne				
46	Zawór odcinający gwintowany	DN 10	IDMAR	16
47	Zawór odcinający gwintowany	DN 15	IDMAR	11
48	Zawór odcinający gwintowany	DN 20	IDMAR	1
49	Rozdzielnia AKPiA			1
50	Rama + orurowanie + izolacja			1

Technical Calculation:

Customer:		Date :	06-06-2022
Calculation ID:			
Project Name:		Software:	ParaCalc_Beta02
Calc. Name:			

Design Duty / Parametry wejściowe:

	Side 1	Side 2
Fluid Name / Nazwa Medium :	Water	Water
Heat Load / Moc kW :	82	
Inlet Temperature / Temperatura Wlot °C :	130	60
Outlet Temperature / Temperatura Wylot °C :	70	80
Mass Flow Rate / Przepływ Masowy m3/h :	1,22	3,614

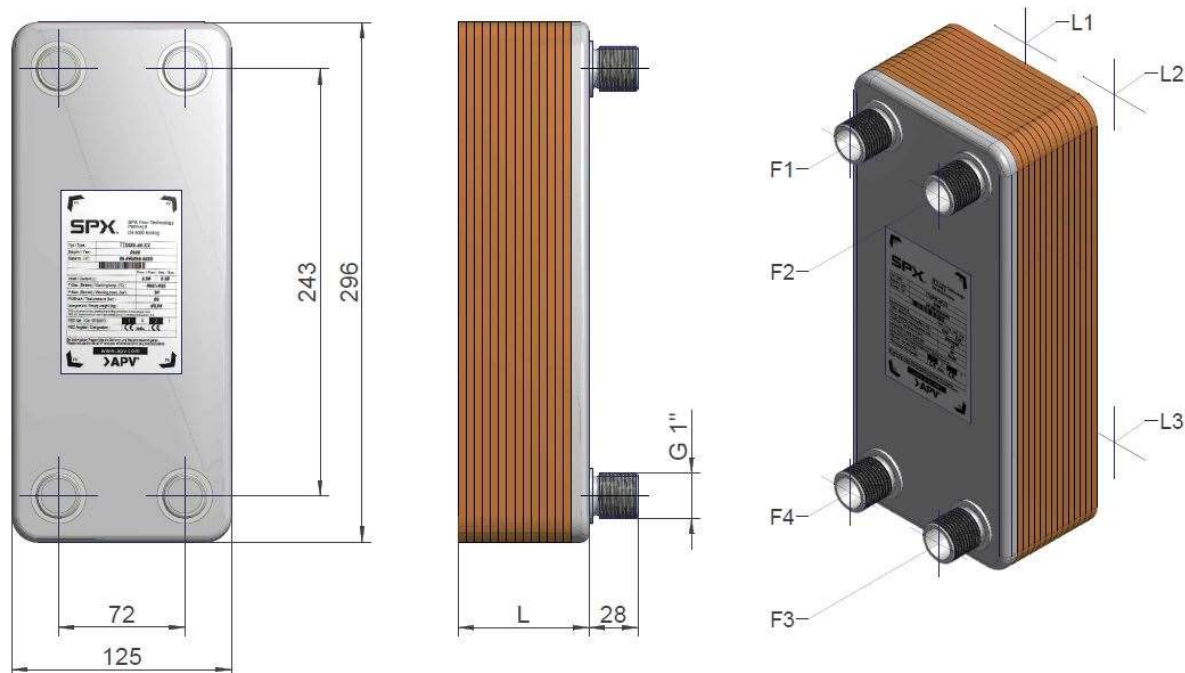
Selected Exchanger / Typ wymiennika:

1 x TTU10H-30

Exchanger Duty Specifications / Parametry doboru:

	Side 1	Side 2
Total Heat Transfer Area / Powierzchnia wymiany ciepła m2 :	1,12	
Log Mean Temperature Difference / Log różnica temp. K :	24,85	
Overall H.T.C. / Współczynnik wymiany ciepła W/m2,K :	5441/2946	
Surface Margin / Przewymiarowanie % :	85	
Calculated Pressure Drop / Obliczeniowy spadek ciśnienia kPa :	2,67	19,42
Number of Channels / Liczba kanałów :	1*14H	1*15H
Total Number of Plates / Liczba płyt :	30	
Volume / Pojemność l :	0,9016	0,966
Max. Operating Temperature / Max temperatura pracy °C :	195	195
Max. Operating Pressure / Ciśnienie pracy bar :	30	30
Test Pressure / Ciśnienie próbne bar :	45	45

Exchanger Physical & Connection Specifications / Dane konstrukcyjne wymiennika:



Sizes in mm unless otherwise indicated / Wymiary w mm	Side 1	Side 2
Length Of Plate Package "L" / Rozmiar dł. Pakietu "L" mm :	78	
Weight (Empty) / Waga (pusty) kg :	4,87	
Plate material / Materiał płyt :	1.4404	
Connection Material / Materiał przyłączy :	1.4301	1.4301
Connection Position / Położenie przyłączy in/out :	F1/F4	F3/F2

Technical Calculation:

Customer:		Date :	06-06-2022
Calculation ID:			
Project Name:		Software:	ParaCalc_Beta02
Calc. Name:			

Design Duty / Parametry wejściowe:

	Side 1	Side 2
Fluid Name / Nazwa Medium :	Water	Water
Heat Load / Moc kW :	56	
Inlet Temperature / Temperatura Wlot °C :	70	5
Outlet Temperature / Temperatura Wylot °C :	50	55
Mass Flow Rate / Przepływ Masowy m3/h :	2,459	0,97

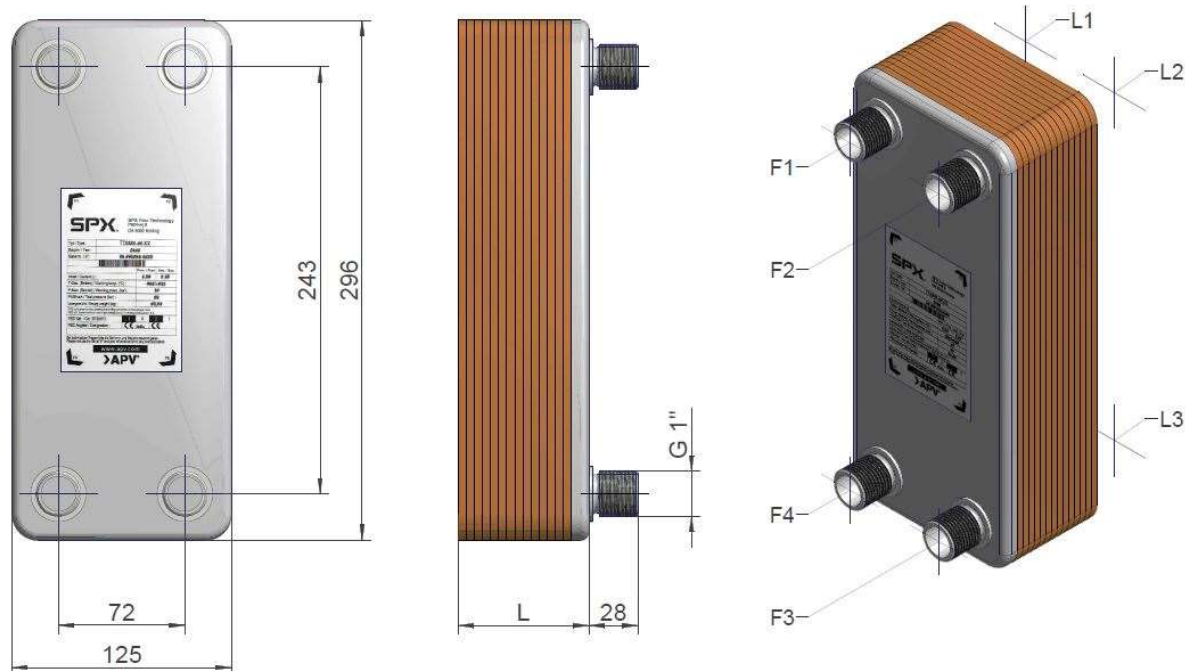
Selected Exchanger / Typ wymiennika:

1 x TTU10H-24

Exchanger Duty Specifications / Parametry doboru:

	Side 1	Side 2
Total Heat Transfer Area / Powierzchnia wymiany ciepła m2 :	0,88	
Log Mean Temperature Difference / Log różnica temp. K :	27,31	
Overall H.T.C. / Współczynnik wymiany ciepła W/m2,K :	4237/2330	
Surface Margin / Przewymiarowanie % :	82	
Calculated Pressure Drop / Obliczeniowy spadek ciśnienia kPa :	16,94	2,56
Number of Channels / Liczba kanałów :	1*11H	1*12H
Total Number of Plates / Liczba płyt :	24	
Volume / Pojemność l :	0,7084	0,7728
Max. Operating Temperature / Max temperatura pracy °C :	195	195
Max. Operating Pressure / Ciśnienie pracy bar :	30	30
Test Pressure / Ciśnienie próbne bar :	45	45

Exchanger Physical & Connection Specifications / Dane konstrukcyjne wymiennika:



Sizes in mm unless otherwise indicated / Wymiary w mm	Side 1	Side 2
Length Of Plate Package "L" / Rozmiar dł. Pakietu "L" mm :	64,2	
Weight (Empty) / Waga (pusty) kg :	4,198	
Plate material / Materiał płyt :	1.4404	
Connection Material / Materiał przyłączy :	1.4301	1.4301
Connection Position / Położenie przyłączy in/out :	F1/F4	F3/F2

Dane techniczne

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności Stratos 25/1-8 PN 10

Nazwa projektu

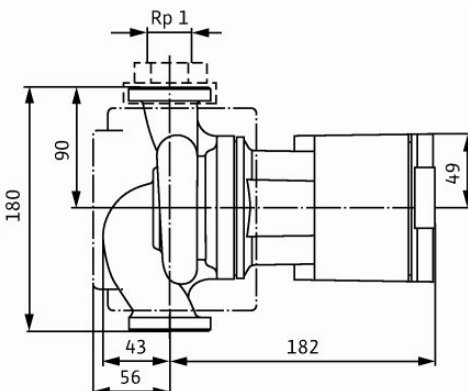
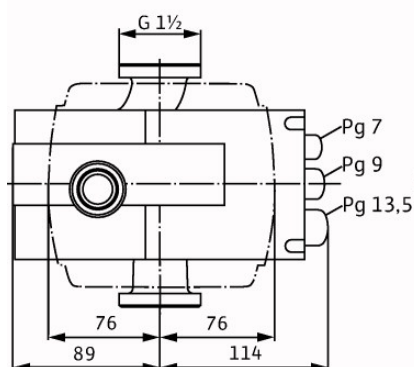
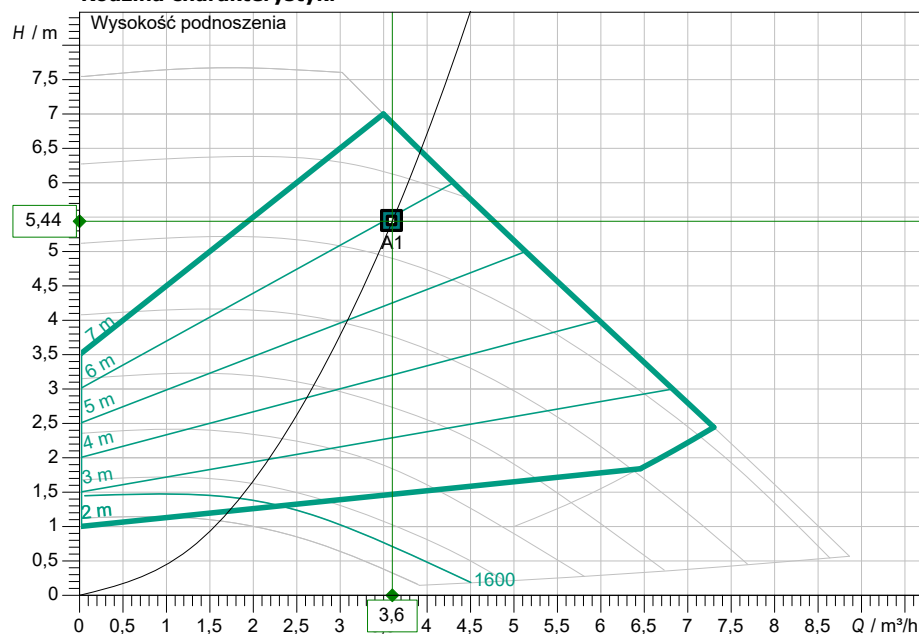
ID projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 06.06.2022

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	3,60 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,44 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	3,60 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,44 m
Pobór mocy P1	0,09 kW

Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa premium o najwyższej sprawności
Stratos 25/1-8 PN 10

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetwarzanej cieczy	-10 °C ... + 110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	3/ 10/ 16 m

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik EEI	≤ 0.20
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	3700 1/min
Pobór mocy P1	0,13 kW
Pobór prądu	1,1 A
Stopień ochrony	IP X4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	zintegrowane
Kompat. elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	1x7/1x9/1x13.5

Wymiary przyłącza

Strona ssawna	G 1 1/2, PN 10
Strona tłoczna	G 1 1/2, PN 10
Długość zabudowy pompy	180 mm

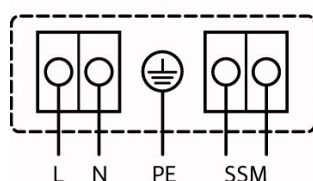
Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-200)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PP - 30% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany metal

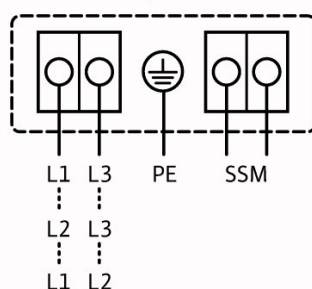
Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2090448

1~ 230 V, 50/60 Hz



3~ 230 V, 50/60 Hz



Dane techniczne

Bezławnicowe pompa standardowa Star-Z 20/5-3 PN 10

Nazwa projektu

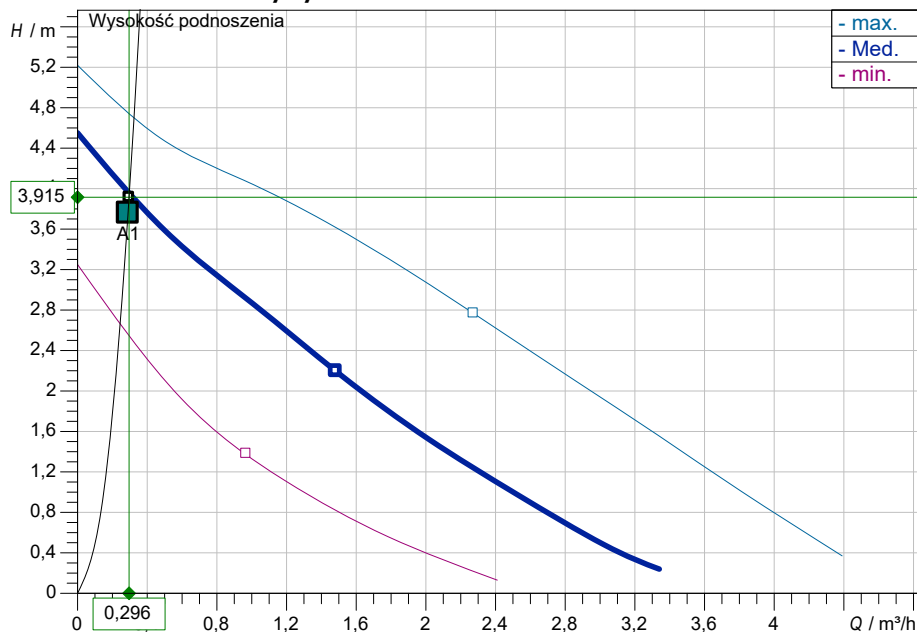
ID projektu

Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data 06.06.2022

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	0,29 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,76 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	0,30 m³/h
Wysokość podnoszenia	3,92 m
Pobór mocy P1	0,05 kW

Dane o produkcie

Bezławnicowe pompa standardowa Star-Z 20/5-3 PN 10	
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetwarzanej cieczy	2 °C ... + 65 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3.21 mmol/l (18 °dH)

Dane silnika

Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	2000 ... 2600 1/min
Pobór mocy P1	0,093 kW
Pobór prądu	... 0,4 A
Stopień ochrony	IP 44
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	niewymagane (odporny na
Rodzaj kabla zasilającego	PG 1x11

Wymiary przyłącza

Strona ssawna	G 1¼, PN 10
Strona tłoczna	G 1¼, PN 10
Długość zabudowy pompy	150 mm

Materiały

Korpus pompy	Brąz (CC 491K) wg DIN EN -6, zgodnie
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPO)
Wał pompy	Spiek ceramiczny, brązowy (Al2O3)
Łożysko	Węgiel spiekany, impregnowany żywicą

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	2,5 kg
Numer pozycji	4081198

