

KARTA TYTUŁOWA

OBIEKT: **Budynek główny i auli AWF**

ADRES: **31-571 Kraków, al. Jana Pawła 78**

ZAMAWIAJĄCY: **Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A.
Kraków, al. Jana Pawła II 188
Umowa nr PL/350653461/2019/IZ28/IR z dnia 08.04.2019 r.**

STADIUM: **PROJEKT WYKONAWCZY**

TEMAT **Technologia przebudowy węzła ciepłego**
OPRACOWANIA: **dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji.**

AUTOR PROJEKTU: **mgr inż. Piotr Wołoch**
(UPR. NR RP180/93)

mgr inż. PIOTR WOŁOCH
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji
sanitarnych, centralnego ogrzewania i sieci ciepłych
.....nr ew. RP: Upr. 180/93.....

DATA WYKONANIA: **Kraków, maj 2019 r.**

SPIS TREŚCI.

A. OPIS TECHNICZNY.

1. Przedmiot i zakres opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Źródło ciepła.
4. Bilans ciepła.
5. Węzeł cieplny przyłączeniowo - rozliczeniowy.
 - 5.1. Ciśnienie dyspozycyjne.
 - 5.2. Redukcja ciśnienia – RC.
 - 5.3. Pomiar ilości ciepła po stronie wysokich parametrów.
6. Stacja wymienników ciepła dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji.
 - 6.1. Kompaktowy jednofunkcyjny węzeł cieplny.
 - 6.1.1. Regulator różnicy ciśnień wymiennika c.o./went. – RRC.
 - 6.1.2. Zawór regulacyjny jednodrogowy ZR.
 - 6.1.3. Pompa obiegowa centralnego ogrzewania i wentylacji - PO.
 - 6.2. Stabilizacja ciśnienia w zładzie instalacji c.o./went. – NP.
 - 6.3. Napełnianie i uzupełnianie wody w zładzie instalacji c.o. i wentylacji
7. Zawór regulacyjny z nastawą ręczną – ZNR.
8. Armatura bezpieczeństwa – zawór bezpieczeństwa ZB.
9. Wyposażenie AKPiA – aparatura kontrolno pomiarowa i automatyka.
 - 9.1. Pomiary bezpośrednie temperatury i ciśnienia.
10. Materiały.
 - 10.1. Rury.
 - 10.2. Kształtki.
 - 10.3. Armatura.
11. Izolacje.
 - 11.1. Izolacje antykorozyjne.
 - 11.2. Izolacje cieplne.
12. Wytyczne dla branż.
13. Uwagi końcowe.

B. ZAŁĄCZNIKI.

1. Warunki techniczne przebudowy jednofunkcyjnego węzła ciepłego w budynku auli AWF o lokalizacji w Krakowie przy al. Jana Pawła II 78 – pismo MPEC S.A. Kraków nr RTW/109-b/BI/PW/19 z dnia 23.01.2019 r. wraz z ich aktualizacją pismem MPEC S.A. Kraków nr RTW/1339/4538/BI/PW/19 z dnia 16.05.2019 r. – 3 strony.
2. Specyfikacja urządzeń węzła ciepłego dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i nagrzewnic wentylacji mechanicznej – 2 strony.

3. Karta doboru urządzeń kompaktowego węzła cieplnego jednofunkcyjnego c.o./went. wg oznaczenia: co/went-365-19,6-5 + wydruk doboru wymiennika ciepła instalacji c.o./went. typ: LC 110-70L-2” z programu producenta SECESPOL + wydruk doboru zaworu redukcji ciśnienia + wydruk doboru zaworu różnicy ciśnienia z programu producenta firmy Danfoss + wydruk doboru pompy obiegowej instalacji c.o./went. z programu producenta firmy Grundfos + wydruk doboru naczynia przeponowego z programu producenta Reflex – 8 stron.
4. Karta obiektu wg M.P.E.C. S.A. – 2 strony.
5. Uprawnienia projektanta – 2 strony.

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

1. Sytuacja
2. Schemat technologiczny
3. Rzut poziomy - technologia
4. Przekroje A-A i B-B
5. Rzut poziomy - wytyczne

A. OPIS TECHNICZNY.

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiot niniejszego opracowania stanowi projekt wykonawczy modernizacji istniejącego węzła ciepłego dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i nagrzewnic wentylacji mechanicznej w zakresie technologii ciepła i wytycznych AKPiA dla istniejącego budynku głównego i auli AWF w Krakowie przy al. Jana Pawła II 78.

W ramach modernizacji realizowanej przez MPEC S.A. Kraków, zostanie wymieniony cały węzeł do istniejących rozdzielaczy instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania. Rozdzielacze pozostają bez zmian.

Węzeł powstaje w ramach prac projektowych dla M.P.E.C. S.A. objętych umową numer PL/350653461/2019/IZ28/IR z dnia 08.04.2019 r. – Wykonanie dokumentacji technicznych budowy/przebudowy węzłów ciepłych w budynkach.

2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa z Inwestorem,
- warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej wydane przez MPEC S.A. Kraków /załącznik nr 1/,
- inwentaryzacja budowlano – instalacyjna w obrębie węzła ciepłego,
- podkłady architektoniczne,
- karta obiektu sieciowego /załącznik nr 4/,
- dokumentacje techniczno – ruchowe zastosowanych urządzeń,
- obowiązujące normy, przepisy i wytyczne projektowe wg strony internetowej MPEC S.A. Kraków.

3. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła dla stacji wymienników ciepła jest istniejące wysokoparametrowe przyłącze ciepła o następujących parametrach:

- 135°C /65°C – zmienne w sezonie grzewczym,

Średnica projektowanego przyłącza w technologii rur preizolowanych LOGSTOR ROR 2 x Dn65.

4. Bilans ciepła.

Na podstawie karty obiektu sieciowego (załącznik nr 4 niniejszego projektu), dla budynku w sezonie grzewczym dla potrzeb grzewczych występuje następujące zapotrzebowanie ciepła :

- instalacja centralnego ogrzewania – *parametry zmienne 80 /60 °C* $Q_{CO} = 327 \text{ kW}$
- instalacja nagrzewnic wentylacji mechanicznej – *parametry zmienne 80 /60 °C* $Q_{WENT} = 38 \text{ kW}$

Łączne zapotrzebowanie ciepła $Q_C = 365 \text{ kW}$

- przepływ czynnika grzewczego $G_{SG} = 4,48 \text{ t/h}$

5. Węzeł przyłączeniowo - rozliczeniowy.

Po stronie wysokich parametrów węzeł cieplny DN 50 zostanie wyposażony
na zasilaniu:

reduktor ciśnienia DANFOSS typ: AVD DN25 (RC)

zawór odcinający – regulacyjny z nastawą wstępną (ręczną) DN40 – DANFOSS (ZNR)

filtroodmulnik DN50 – THERMO (FO)

armatura odcinająca

pomiar temperatury i ciśnienia

na powrocie:

pomiar przepływu czynnika grzewczego typ: US ECHO II (LC) ultradźwiękowy przetwornik przepływu DN25 (W)

armatura odcinająca i filtracyjna

pomiar temperatury i ciśnienia

5.1. Ciśnienie dyspozycyjne.

Na podstawie warunków technicznych wydanych przez MPEC S.A. w Krakowie ciśnienie dyspozycyjne w węźle cieplnym budynku wyniesie:

- w sezonie grzewczym $\Delta H = 0,57 \text{ MPa}$

Parametry ciśnieniowe czynnika grzewczego na ścianie wymiennikowni:

- sezon grzewczy:

na zasilaniu – 0,90 MPa

na powrocie – 0,33 MPa

5.2. Reduktor ciśnienia – RC.

Ze względu na duże ciśnienie dyspozycyjne w węźle cieplnym, wynoszącym 5,7 bar, w przyłączeniowym węźle cieplnym, projektuje się zawór redukcji ciśnienia wody grzewczej. Na zasilaniu zastosowano reduktor ciśnienia z nastawą ciśnienia: 6,5 bar.

W związku z powyższym dyspozycja w węźle cieplnym za reduktorem wynosić będzie:

- w sezonie grzewczym: $6,5 - 3,3 = 3,2 \text{ bar}$

dobrano: zawór redukcji ciśnienia, gwintowany firmy Danfoss typ: AVD / Dn25 / 8,0 - 1 sztuka
średnica zaworu - Ø1"
przepływ –sezon grzewczy - 4,48 m³/h
prędkość przepływu - 2,50 m/s
współczynnik przepływu - $K_{vs} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$
zakres nastaw ciśnienia: - 3 ÷ 12 bar
nastawa ciśnienia: - 6,5 bar
strata ciśnienia na zaworze: - $\Delta p = 0,31 \text{ bar}$

SPRAWDZENIE ZAWORU REDUKCJI CIŚNIENIA „RC” NA OKOLICZNOŚĆ WYSTĄPIENIA ZJAWISKA KAWITACJI.

Obliczenia wykonano na podstawie wzorów uzyskanych od producenta zaworu firmy „DANFOSS” za pomocą następujących danych:

$$p_{DOP} = z \times (p_1 - p_s) \geq p_{RZ}$$

$p_{DOP} \geq p_{RZ} \rightarrow$ spełnienie tego warunku powoduje nie występowanie zjawiska kawitacji

dane do obliczeń – sezon grzewczy:

gdzie:

- p_{DOP} - dopuszczalne ze względu na kawitację ciśnienie
- p_{RZ} - przyjęty spadek ciśnienia na zaworze = 2,5 bar
- z - współczynnik charakterystyczny dla danego zaworu = 0,6
- p_1 - wyliczone ciśnienie przed zaworem (absolutne) = 10,0 bar
- p_s - ciśnienie nasycenia dla $t_w = 135^\circ\text{C} = 0,313 \text{ bar}$

$$p_{DOP} = z \times (p_1 - p_s) \geq p_{RZ}$$

$$p_{DOP} = 0,6 \times (10,0 - 0,313) \geq 2,5 \rightarrow 5,81 \geq 2,5$$

Wniosek: Warunek jest spełniony, co oznacza, że na dobranym zaworze redukcji ciśnienia „RC” nie nastąpi zjawisko kawitacji.

5.3. Pomiar ilości ciepła po stronie wysokich parametrów.

Pomiar ilości ciepła w węźle cieplnym następuje za pomocą jednego ultradźwiękowego ciepłomierza modułowego dla wytworzenia centralnego ogrzewania (LC).

Licznik ciepła produkcji ITRON POLSKA Sp. z o.o.

LC :

pomiar ciepła po stronie wysokich parametrów dla wymiennika centralnego ogrzewania:

- przelicznik wskazujący typ: CF55 – oznaczenie „LC”,
- ultradźwiękowy przetwornik przepływu US ECHO II Dn25(1”), $q_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
z półrubunkami (montaż na powrocie, $G = \frac{Q}{c_w \times \Delta T} = \frac{365000}{4190 \times 70} \times 3600 = 4,48 \text{ t/h}$) – oznaczenie „W”,
- para czujników temperatury PS200 (kablowy o długości 3,0 m, PT500 - oznaczenie „CzT”.

6. Stacja wymienników ciepła dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji.

Stacja wymienników ciepła zlokalizowana jest w pomieszczeniu przyziemia budynku głównego AWF. Zostanie wyposażona w następujące elementy technologiczne oraz aparatury kontrolno – pomiarowej i automatyki.

6.1. Kompaktowy jednofunkcyjny węzeł cieplny.

Dla potrzeb cieplnych budynku dobrano kompaktowy węzeł cieplny wg danych, jakie zawiera strona internetowa M.P.E.C. S.A. (<http://www.mpec.krakow.pl>).

Projektuje się jeden wymiennik ciepła dla zasilania w ciepło instalacji centralnego ogrzewania i nagrzewnic wentylacji mechanicznej. Pracą instalacji sterować będzie regulator w oparciu o tą samą krzywą grzewczą przyjętą przez MPEC S.A. Kraków, przy obliczeniowych zmiennych parametrach temperaturowych obydwóch instalacji wynoszących 80/60°C

Bilans ciepła instalacji jest następujący: $Q_{CO+WENT} = 327 \text{ kW} + 38 \text{ kW} = 365 \text{ kW}$

**dobrano: kompaktowy węzeł cieplny wg oznaczenia: co/went – 365 – 19,6 – 5
w oparciu o wymiennik ciepła firmy Secespol typ: LC110-70L-2”.**
/Wyposażenie węzła cieplnego wg załącznika nr 3/.

6.1.1. Regulator różnicy ciśnień wymiennika c.o./went. – RRC.

Dla utrzymania stałej różnicy ciśnień przewiduje się zastosowanie w węźle wysokich parametrów na rurociągu powrotnym za wymiennikiem ciepła centralnego ogrzewania, regulatora różnicy ciśnień (RRC) bezpośredniego działania. W skład regulatora wchodzi zawór regulacyjny, napęd z jedną membraną i sprężyną regulacyjną. Zawór zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień. Obliczenie regulatora różnicy ciśnień na podstawie następujących danych:

sezon grzewczy:

przepływ maksymalny:

$$G_{max} = 4,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

obliczeniowe ciśnienie dysp. sieci:

$$\Delta p_{sieci} = 3,20 \text{ bar}$$

strata ciśnienia na węźle kompaktowym:

$$\Delta p_{wk} = 0,70 \text{ bar}$$

/ w tym: wymiennik płytowy - $\Delta p_{wym} = 0,01 \text{ bar}$; zawór regulacyjny - $\Delta p_{zr} = 0,51 \text{ bar}$;

straty liniowe - $\Delta p = 0,18 \text{ bar}$ /

różnica ciśnień na regulatorze („RRC1”)

$$\Delta p_{rrc} = \Delta p_{sieci} - \Delta p_{wk}$$

$$\Delta p_{rrc} = 3,20 - 0,70 = 2,50 \text{ bar}$$

$$K_v = \frac{G_{max}}{\sqrt{\Delta p_{RRC}}} = \frac{4,48}{\sqrt{2,50}} = 2,83 \text{ m}^3/\text{h}$$

dobrano: Regulator różnicy ciśnień ze zmienną nastawą firmy Danfoss typ: AVP Dn25, PN25 z połączeniami gwintowanymi – 1 sztuka. /załącznik nr 3/
Zawór zamontowany zostanie na rurociągu powrotnym. Ciśnienie panujące w rurociągu zasilającym i powrotnym są przenoszone poprzez rurki impulsowe na membranę członu regulacyjnego. Zawór zamyka się przy rosnącej różnicy ciśnień i otwiera, gdy ta różnica maleje, tak aby utrzymać stałą różnicę ciśnień w układzie.

średnica zaworu	- Ø1"
prędkość przepływu	- 2,50 m/s
współczynnik przepływu	- $K_{vs} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$
zakres nastawy różnicy ciśnień	- 0,2 ÷ 1,0 bar
strata ciśnienia na regulatorze	
sezon grzewczy	- $\Delta p = 0,31 \text{ bar}$
<u>nastawa różnicy ciśnień:</u>	
sezon grzewczy	- <u>$\Delta p = 0,70 \text{ bar}$</u>

SPRAWDZENIE ZAWORU REGULACYJNEGO RÓŻNICY CIŚNIEŃ „RRC” NA OKOLICZNOŚĆ WYSTĄPIENIA ZJAWISKA KAWITACJI.

Obliczenia wykonano na podstawie wzorów uzyskanych od producenta zaworu firmy „DANFOSS” za pomocą następujących danych:

$$p_{DOP} = z \times (p_{MAX} - p_{PN}) + \Delta H_{WC}$$

$p_{DOP} \geq \Delta H_{DYSP} \rightarrow$ spełnienie tego warunku powoduje nie występowanie zjawiska kawitacji
gdzie:

- z - współczynnik charakterystyczny dla danego zaworu,
- p_{DOP} - dopuszczalne ze względu na kawitację ciśnienie dyspozycyjne,
- p_{MAX} - maksymalne ciśnienie w przewodzie zasilającym (ciśnienie absolutne),
- p_{PN} - ciśnienie pary wodnej nasyconej dla temperatury czynnika w miejscu montażu zaworu regulatora różnicy ciśnienia,
- ΔH_{WC} - strata ciśnienia węzła cieplnego (nie uwzględniająca straty ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia),
- ΔH_{DYSP} - ciśnienie dyspozycyjne w węźle cieplnym.

dane do obliczeń – sezon grzewczy:

z	= 0,6
p_{MAX}	= 7,5 bar
p_{PN}	= 0,25 bar
ΔH_{WC}	= 0,70 bar
ΔH_{DYSP}	= 3,20 bar

$$p_{DOP} = z \times (p_{MAX} - p_{PN}) + \Delta H_{WC} \geq \Delta H_{DYSP}$$

$$p_{DOP} = 0,60 \times (7,5 - 0,25) + 0,70 \geq 3,20$$

$$5,05 \geq 3,20$$

Wniosek: Warunek jest spełniony, co oznacza, że na dobranym regulatorze różnicy ciśnienia „RRC” nie nastąpi zjawisko kawitacji.

6.1.2. Zawór regulacyjny jednodrogowy ZR.

Regulacyjny zawór jednodrogowy produkcji firmy Danfoss dobrano uwzględniając wejściowe dane obliczeniowe, przy założeniu że prędkość przepływu nie może przekroczyć 3,0 m/s. Montaż na zasilaniu przed wymiennikiem ciepła.

Regulacyjny zawór jednodrogowy – ZR

$\Delta T = 70K$
 $T_z = 135^\circ C$
Dane obliczeniowe: $Q = 365,0 \text{ kW}$
 $G = 4,48 \text{ m}^3/h$

dobrano: regulacyjny jednogniazdowy zawór przelotowy z końcówkami do wspawania
typ: VM2 i napędem elektrycznym typ: AMV23 firmy Danfoss.
średnica zaworu - DN25 (Ø1")
prędkość przepływu - 2,50 m/s
współczynnik przepływu - $K_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/h$
strata ciśnienia na zaworze - $\Delta p = 0,51 \text{ bar}$

6.1.3. Pompa obiegowa centralnego ogrzewania i wentylacji – PO.

Dobiera się pompę firmy Grundfos. Straty ciśnienia w instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji wynoszą według załącznika nr 4 $\Delta H = 7,50 \text{ mSW}$, natomiast na wymienniku płytowym $\Delta H = 0,87 \text{ mSW}$. Uwzględnia się ponadto pozostałe liniowe i miejscowe straty ciśnienia w węźle cieplnym.

- wydajność pompy $G_p = 15,69 \text{ m}^3/h$
- wysokość podnoszenia $\Delta H = 9,07 \text{ mSW}$

Dobrano pompę typu:

MAGNA 3 65-150 F (nr kat. 97924299) - 1 sztuka /załącznik nr 3/
(1x230V; 50Hz; $P_{lmax} = 1377 \text{ W}$; $I_{max} = 6,18 \text{ A}$).

6.2. Stabilizacja ciśnienia w zładzie instalacji c.o./went. – NP.

Zład instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania będzie posiadać stabilizację ciśnienia za pomocą ciśnieniowego naczynia wyrównawczego (nie stanowi wyposażenia kompaktu), obliczonego na podstawie PN-B-02414 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi” pkt 2.3.

Ciśnienie statyczne w instalacji: $p = 19,6 \text{ mSW} = 1,96 \text{ bar}$

Obliczenie naczynia przeponowego.

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3)

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v$$

gdzie: V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego (m^3) = $4,41 \text{ m}^3$,

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ C$ (kg/m^3)

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg}/\text{m}^3,$$

Δv - przyrost objętości właściwej (dm^3/kg) wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej

na zasilaniu $t_z = 80^\circ C \rightarrow \Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$,

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v = 4,41 \times 999,7 \times 0,0287 = 126,5 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10$$

gdzie: E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami $E = 0,2\%$

$$V_{uR} = 126,5 + 4,41 \times 0,2 \times 10 = 135,3 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego (dm^3) - $V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{MAX} + 1}{p_{MAX} - p}$

gdzie: V_{uR} - wg wzoru powyżej

p_{MAX} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu (bar) = 4,5 bar,

p - ciśnienie wstępne w naczyniu (bar) = 2,2 bar

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{MAX} + 1}{p_{MAX} - p} = 135,3 \times (4,5 + 1) : (4,5 - 2,2) = 323,5 \text{ dm}^3$$

Rura wzbiorcza naczynia przeponowego – wewnętrzna średnica (mm) – $d = 0,7 \sqrt{V_{uR}}$ nie mniej niż 20 mm $\rightarrow d = 0,7 \sqrt{135,3} = 8,1$ mm, na podstawie powyżej przedstawionych obliczeń dobrano naczynie przeponowe firmy REFLEX typ: **Reflex N 400** (dopuszczalne ciśnienie robocze 6 bar) z rurą wzbiorcą DN25(1") wyposażoną w zespół przyłączeniowy naczynia wzbiorcze do instalacji firmy Reflex typ: SU R1"x1". Rura wzbiorcza naczynia przeponowego włączona w rurociąg powrotny z instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania DN80 (Ø3") – króciec w segmencie c.o. kompaktu.

Ciśnienie wstępne poduszki powietrznej : 2,2 bar.

6.3. Napełnianie i uzupełnianie wody w zładzie instalacji c.o./went.

Napełnianie i uzupełnianie wody w zładzie instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie z rurociągu powrotnego węzła ciepłego do miejskiej sieci ciepłowniczej. Kompakt na rurociągu powrotnym węzła ciepłego posiada odgałęzienie DN20 wyposażone w zawory odcinające, zawór zwrotny oraz wodomierz do pomiaru ilości wody napełniającej i uzupełniającej. Jest to połączenie rozłączne (wykorzystywane doraźnie) podłączone do rurociągu powrotnego z instalacji c.o. – DN80.

7. Zawór regulacyjny z nastawą ręczną – ZNR.

Dla dodatkowej regulacji i ewentualnego zdławienia nadmiarów ciśnienia dyspozycyjnego w węźle ciepłym na rurociągu zasilającym z m.s.c. bezpośrednio przed wymiennikiem ciepła, zastosowano zawór regulacyjny (ozn. „ZNR”) o średnicy DN40 produkcji firmy DANFOSS o połączeniu kołnierzym typ: MSV-F2 PN25 T135°C.

8. Armatura bezpieczeństwa – zawór bezpieczeństwa ZB.

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa – jednofunkcyjny węzeł kompaktowy centralnego ogrzewania.

Nastawa ciśnienia otwarcia: 5 bar

Dla zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania i nagrzewnic wentylacji mechanicznej (parametry pracy zmienne 80/60°C) przed nadmiernym wzrostem ciśnienia projektuje się zastosowanie zaworu bezpieczeństwa po stronie niskich parametrów.

Podstawa obliczeń: PN-B-02414 – „Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi” pkt. 2.2., 2.2.2.1.
Pkt 2.2.2.1.

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie: d_o – najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa (mm),

M – masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa (kg/s),

α_c – dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla cieczy, $\alpha_c = 0,9 \alpha_{crz}$

$$\alpha_c = 0,9 \times 0,43 = 0,39,$$

p_1 – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego (bar), $p_1 = 5$ bar

ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze (kg/m³)

$$\rho = 930 \text{ kg/m}^3,$$

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

gdzie: p_2 – ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej (bar), $p_2 = 16$ bar

$p_2 - p_1 = 16 \text{ bar} - 5 \text{ bar} = 11 \text{ bar} > 5 \text{ bar} \rightarrow b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień,

A – powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy (m^2)
dla wymienników płytowych typu: LC 110-70L-2” przyjmuje się $0,15 \times 10^{-4}$

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,15 \times 10^{-4} \times \sqrt{(16 - 5) \times 930} = 1,36 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{1,36}{0,39 \times \sqrt{5} \times 930}} = 12,21 \text{ mm}$$

Dobrano: Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR typ: 1915 Dn 25 x 32 (1” x 1 1/4”),
do = 20,00 mm (najmniejsza średnica kanału dolotowego) – 1 sztuka.
Nastawa ciśnienia otwarcia: 5,0 bar.

9. Wyposażenie AKPiA – aparatura kontrolno pomiarowa i automatyka.

Pełną regulację parametrów wody ogrzewanej do instalacji centralnego ogrzewania i wentylacji ma zapewnić zastosowana automatyka ze sterownikiem typu: ECL Comfort 310 (firma Danfoss) współpracującym z zaworem regulacyjnym jednodrogowym typu VM2 z siłownikiem AMV23 (firma Danfoss) oraz kompletem czujników, będących wyposażeniem kompaktowego węzła cieplnego.

Regulator steruje pracą wymiennika ciepła. Reguluje temperaturę wody zasilającej obieg grzewczy instalacji w funkcji zmian temperatury zewnętrznej. Proces ten zachodzi poprzez sterowanie pracą jednodrogowego zaworu regulacyjnego zainstalowanego po stronie wysokich parametrów – rurociąg zasilający (parametry zmienne 135°C/65°C w sezonie grzewczym) przy współpracy z czujnikiem temperatury zainstalowanym na wysokich parametrach z m.s.c. na powrocie oraz czujnikiem temperatury wody ogrzewanej i regulatorem temperatury wody na zasilaniu.

9.1. Pomiary bezpośrednie temperatury i ciśnienia.

W węźle cieplnym zainstalować urządzenia do pomiaru bezpośredniego temperatury i ciśnienia po stronie wysokich – T i M i niskich parametrów T1 i M1 z lokalizacją wg schematu technologicznego. Ilość i rodzaj wskaźników podany jest w specyfikacji – załączniki nr 2 i 3 do niniejszego opracowania.

10. Materiały.

10.1. Rury.

W węźle cieplnym stosować rurociągi:

- w obrębie wysokich parametrów z rur stalowych bez szwu wg PN – H – 74219,
- w obrębie niskich parametrów rury stalowe ze szwem gwintowane PN – H – 74200,
rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN – H – 74244,

10.2. Kształtki.

Kształtki dla połączeń gwintowanych wg PN – EN 10242:1999 + A1:2002, zwężki i dyfuzory wg KESC – C16.4.3.

10.3. Armatura.

Armatura zaporowa i zwrotna oraz pozostałe wyposażenie wg specyfikacji stanowiącej załączniki nr 2 i 3 do niniejszego opracowania.

11. Izolacje.

11.1. Izolacje antykorozyjne.

Rurociągi i urządzenia w obrębie stacji wymienników ciepła izolować antykorozyjnie zgodnie z KESC 88 nr 7.1. rozdział 5.

11.2. Izolacje cieplne.

Izolacje cieplne wykonać zgodnie z PN-B-02421 i Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Na podstawie art.7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 i Nr 170, poz. 1217, z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844 oraz z 2008 r. Nr 145, poz. 914) zarządza się, co następuje: § 1. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156), wprowadza się wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów załącznik nr 2 do Rozporządzenia pkt 1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Lp	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mx K) ¹
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm.	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm.	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm.	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm.	100 mm
5	Przewody i armatura wg pozycji 1 ÷ 4, przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów.	½ wymagań z poz. 1 ÷ 4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 ÷ 4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1 ÷ 4
7	Przewody wg poz.6 ułożone w podłodze.	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku).	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego(ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku).	80 mm

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Izolować cieplnie wszystkie rurociągi i urządzenia w stacji wymienników ciepła. Stosować izolacje cieplne otulinę z wełny szklanej w płaszczu z folii aluminiowej – dystrybutor PIANEX ul. Dobrego Pasterza 122, 31 – 416 Kraków, tel. 0 12 412 48 61, producent URSA.

12. Wytyczne dla branż.

- wod. – kan.:

Odwodnienie posadzki węzła pozostawia się bez zmian. Istniejąca kratka ściekowa odprowadza posadzkę do zewnętrznej kanalizacji wewnątrz uczelnianej AWF. Przed włączeniem do miejskiej kanalizacji następuje schłodzenie ścieków poniżej 50°C. W miejsce dotychczasowego zlewu zainstalować nowy zlew.

- elektryka:

Podłączyć wszystkie urządzenia elektroenergetyczne stanowiące wyposażenie kompaktowej stacji wymienników ciepła.

- wentylacja:

Pomieszczenie węzła wyposażone w wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną (rys. nr 5).

- arch. – budowlana:

Pomieszczenie węzła ciepłego winno odpowiadać wymogom normy PN-B-02423.

Węzeł ciepły, jego wyposażenie i urządzenia oraz wymogi ich stosowania wg PN-B-02423 – Ciepłownictwo - WĘZŁY CIEPŁOWNICZE - Wymagania i badania przy odbiorze.

Przegrody budowlane pomieszczenia stacji wymienników ciepła nie mogą pylić.

Kompaktowy jednofunkcyjny węzeł ciepły o długości 140 cm i szerokości 60 cm montowany na kształtownikach stalowych o wysokości $h = 100$ mm, montowanych bezpośrednio do posadzki.

Szczegółowe wytyczne zawarte są na rysunku nr 5 niniejszego opracowania.

13. Uwagi końcowe.

- Całość prac wykonać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI Instal w szczególności:
 - zeszyt 7 – warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowej,
 - zeszyt 8 – warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych.
- W trakcie realizacji przestrzegać obowiązujących przepisów B.H.P. i P.Poż.
- Urządzenia montować i rozruch przeprowadzić zgodnie z ich dokumentacją techniczno – ruchową D.T.R. dostarczaną przez producenta i dystrybutora urządzeń,
- Prowadzić regularny serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymogami eksploatacyjnymi (umowa na stały serwis urządzeń z autoryzowanym serwisem),
- Rurociągi przed zaizolowaniem poddać próbie na szczelność na warunkach określonych w PN-77/M-34031.
- Dodatkowo zwrócić uwagę na zgodność wykonania z następującymi normami technicznymi:
 - DIN 4807: Konserwacja naczyńa wzbiórczego.
 - VDE – 100: Wykonawstwo instalacji elektrycznych.

Opracowanie zawiera łącznie: opis (11 stron), załączników 5 (17 stron), rysunków 5, wymienione elementy stanowią całość opracowania i należy je zawsze rozpatrywać łącznie.

Autor opracowania:

mgr inż. Piotr Wołoch

mgr inż. PIOTR WOŁOCH
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności
instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji
sanitarnych, centralnego ogrzewania i sieci ciepłych
nr ew. RP-Upr. 180/92

Znak sprawy: RTW/51/49/2019

Numer pisma: RCW/1759/5702/BI/PW/19

Kraków, dnia: 18.05.2019 r.



Pracownia Projektowo-Usługowa
TERMOPROJEKT
Piotr Wołoch
ul. Kraszewskiego 36
30 – 110 Kraków



Dotyczy:

Realizacji umowy nr PL/350653461/2019/IZ28/IR z dnia 08.04.2019 r.

Odstępstwa od warunków technicznych nr RTW/109-b/BI/PW/19 z dnia 23.01.2019 r. do projektu przebudowy węzła ciepłego w budynku auli AWF o lokalizacji w Krakowie przy al. Jana Pawła II 78.



Odpowiadając na Państwa pismo, w nawiązaniu do warunków technicznych dla projektu przebudowy węzła ciepłego w budynku auli AWF informujemy, że wyrażamy zgodę na odstępowanie od ww. warunków technicznych, tj. dopuszczamy opór hydrauliczny 75 kPa dla instalacji odbiorczej c.o. w ww. obiekcie.

Jednocześnie informujemy, że zainstalowane pompy winny odpowiadać wymogom zamieszczonym na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*.

Pozostałe wytyczne oraz termin obowiązywania warunków technicznych przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej pozostają bez zmian, tj. do dnia **23.01.2021 r.**

W dalszej korespondencji dotyczącej przedmiotowego tematu prosimy powoływać się na znak sprawy umieszczony na wstępie.

CZŁONEK ZARZĄDU
ds. Rozwoju

mgr inż. Witold Warzecha

Otrzymują:

1 x Adresat
1 x PW,
1 x RCW

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Krakowie

30-969 Kraków, Al. Jana Pawła II 188, tel. (12) 646 52 99, tel. (12) 646 55 33, fax (12) 644 55 10, e-mail: biuro@mpec.krakow.pl

Zarząd: Marjan Łyko - Prezes Zarządu; Jerzy Marcinko - Wiceprezes Zarządu - ds. Inwestycji; Marek Mazurek - Członek Zarządu ds. Eksploatacji;
Witold Warzecha - Członek Zarządu ds. Rozwoju;

Znak sprawy: RTW/51/49/2019

Numer pisma: RTW/1339/4538/BI/PW/19

Kraków, dnia: 16.05.2019 r.

Pracownia Projektowo-Usługowa
TERMOPROJEKT
Piotr Wołoch
ul. Kraszewskiego 36
30 – 110 Kraków

Dotyczy:

Realizacji umowy nr PL/350653461/2019/IZ28/IR z dnia 08.04.2019 r.

Aktualizacja, w zakresie zapotrzebowania mocy ciepłej dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej, warunków technicznych przebudowy węzła ciepłego w budynku auli AWF o lokalizacji w Krakowie przy al. Jana Pawła II 78.

Zapotrzebowanie ciepła: c.o. – 0,327 MW; went. – 0,038 MW.

Odpowiadając na Państwa pismo, w nawiązaniu do warunków technicznych dla projektu przebudowy węzła ciepłego w budynku auli AWF, niniejszym aktualizujemy - w zakresie mocy ciepłej - warunki techniczne nr RTW/109-b/BI/PW/19 z dnia 23.01.2019 r. określone dla ww. zadania inwestycyjnego.

Pozostałe wytyczne oraz termin obowiązywania warunków technicznych przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej pozostają bez zmian, tj. do dnia **23.01.2021 r.**

W dalszej korespondencji dotyczącej powyższego zadania inwestycyjnego prosimy powoływać się na znak sprawy umieszczony na wstępie naszego pisma.

CZŁONEK ZARZĄDU
ds. Rozwoju

mgr inż. Witold Warzecha

Otrzymują:
1 x Adresat,
1 x IR,
1 x RTW

Znak sprawy: RTW/51/49/2019

Numer pisma: RTW/109-b/BI/PW/19

Wasz znak: IR/154/PT/2019

Kraków, dnia: 23.01.2019 r.

Dział ds. Przygotowania Inwestycji

IR

w/m

Dotyczy:

Warunków technicznych przebudowy jednofunkcyjnego węzła ciepłego w budynku auli AWF o lokalizacji w Krakowie przy al. Jana Pawła II 78.

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. wg. bazy ASIMS: 0,532 MW.

Nawiązując do wystąpienia Działu IR z dnia 16.01.2019 r., poniżej określamy warunki techniczne dla projektu przebudowy jednofunkcyjnego węzła ciepłego dla instalacji centralnego ogrzewania w budynku auli AWF przy Al. Jana Pawła II 78.

Parametry pracy miejskiej sieci ciepłowniczej w sezonie grzewczym w rozpatrywanym rejonie.

- Obliczeniowa temperatura czynnika grzewczego w sieci ciepłej, zmienna w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego wynosi:
na zasilaniu 135°C. na powrocie 65°C.
- Wartość ciśnienia czynnika grzewczego w sieci ciepłej w rozpatrywanym rejonie, na potrzeby projektowe wynosi:
na zasilaniu – 0,90 [MPa], na powrocie – 0,33 [MPa].

Wymogi dla pomieszczenia węzła ciepłego:

- Pomieszczenie węzła ciepłego winno znajdować się przy ścianie zewnętrznej obiektu, od strony istniejącego przyłącza ciepłego 2 x DN 65.

Wymogi dla instalacji odbiorczej c.o.:

- Maksymalne parametry temperaturowe instalacji odbiorczej centralnego ogrzewania wynoszą 80/60°C i są zmienne w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego wg krzywej grzewczej stosowanej w MPEC S.A. w Krakowie.

Wymogi dla układu pomiarowo – rozliczeniowego:

- W węźle przyłączeniowym należy zaprojektować układ pomiarowo-rozliczeniowy energii ciepłej c.o.
- Granica własności sieci i urządzeń MPEC S.A. stanowi granicę dostawy czynnika grzewczego.

Wymogi dla układu elektrycznego oraz AKPiA:

- W pracach projektowych należy korzystać z wytycznych MPEC S.A.

Termin ważności warunków.

Warunki techniczne zachowują ważność przez okres dwóch lat od daty wydania.

Informacja dodatkowa.

Zmiana mocy cieplnej dla instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania wymaga aktualizacji warunków technicznych, w przypadku gdy zmiana przekracza wielkość 10%.

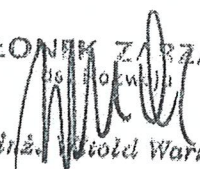
W pracach projektowych należy korzystać z wytycznych, zamieszczonych na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*.

Szczegóły techniczne należy uzgodnić z Zakładem Eksploatacyjno – Produkcyjnym „WSCHÓD” naszego przedsiębiorstwa, (tel. 12/64-65-840; 12/64-65-841).

Dokumentację techniczną, opracowaną zgodnie z powyższymi wymogami należy wraz z jej wersją elektroniczną przedłożyć w dwóch egzemplarzach do uzgodnienia w MPEC S.A. w Krakowie.

W dalszej korespondencji dotyczącej przedmiotowego tematu prosimy powoływać się na znak sprawy RTW/51/49/2019.

CZŁONK ZARZĄDU


mgr inż. Witold Warzecha

Otrzymują:

1 x Adresat,

1 x ZEP „PW”,

1 x RTW

**SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ STACJI WYMIENNIKÓW CIEPŁA DLA POTRZEB CENTRALNEGO OGRZEWANIA
I NAGRZEWNIC WENTYLACJI MECHANICZNEJ: sezon grzewczy Q_{co}/went = 365 kW – PROJEKT WYKONAWCZY.**

opracował: mgr inż. Piotr Wołoch

Budynek główny i aula AWF
31-571 Kraków, al. Jana Pawła II 78

Oznaczenie	WYSZCZEGÓLNIENIE (nr katalogowy, symbol)	Średnica	Ilość sztuk	PRODUCENT
1	2	3	4	5

1. WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE.

KW	Kompaktowy węzeł jednofunkcyjny dla centralnego ogrzewania i wentylacji wg oznaczenia: co/went-365-19,6-5. Specyfikacja elementów wg zał. nr 3. (prefabrykowany indywidualnie wg standardów MPEC S.A. o wymiarach 60 x 140 cm)	-	1	MPEC S.A. KRAKÓW 30-969 Kraków, al. Jana Pawła II 188
RC	Reduktor ciśnienia na zasilaniu wysokiego parametru typ: AVD dn25 , K _v = 8,0 zakres nastaw: 3 ÷ 12 bar ; nastawa 6,5 bar	1"	1	DANFOSS
NP	Ciśnieniowe naczynie zbiorcze typ: REFLEX N 400	740	1	REFLEX
ZP	Ciśnienie wstępne w naczyniu 2,2 bar.	1"	1	
FO	Zespół przyłączeniowy naczynia zbiorczego do instalacji typ: SU 1"x1" . Filtroodmulacz PN16 T = 135°C typ: FO2m DN50	50	1	Wytwórnia Urzędzeń Ciepłowniczych „THERMO” Sp z o.o.
Fs50	Filtr siatkowy do armatury ciepłowniczej kod oznaczenia Fs-1-DN50-PN16-Z-230-1.	50	1	Zakł. Automat. „Pólna” S.A. 37 – 700 Przemysł ul.Obozowa 23, ☎ 0*10 786 601, 786 524

2. ARMATURA ZAPOROWA - PO STRONIE WYSOKICH PARAMETRÓW.

1	2	3	4	5
101	Zawór kulowy odcinający do spawania PN25 T135°C typ: WKC 1c	50	2	EFAR Sp. J. ul. Gołężycka 27, 61-357 Poznań
102		25	2	
103		20	1	
104		15	8	
105	Zawór dławiący typ: ZWD1-8-R8-S PN25 T300°C	8	1	Zakł. Automat. "Polna" S.A.

3. APARATURA KONTROLNO POMIAROWA I AUTOMATYKA

ZNR	Zawór odcinający - regulacyjny o połączeniu kołnierзовym PN25, T=135°C typ: MSV-F2	40	1	DANFOSS
-----	---	----	---	---------

3.1. POMIARY BEZPOŚREDNIE CIŚNIENIA I TEMPERATURY.

M	Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy typ: M 160 - R (0÷1,6)MPa - 1,6 (karta kat. nr 3) z kurkiem manometrycznym DN15(½") / M20x1,5 (karta kat. nr 38)	-	4	Kujawska Fabryka Manometrów KFM S.A.
M1	Ciśnieniomierz ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy typ: M 100 - R (0÷1,0)MPa - 1,6 (karta kat. nr 3) z kurkiem manometrycznym DN15(½") / M20x1,5 (karta kat. nr 38)	-	1	
T	Termometr manometryczny gazowy z króćcem radialnym typ: TGR-160-(0÷150°C)-100/2,5/NO /karta kat. nr 26/	-	2	

3.2. POMIARY ILOŚCI CIEPŁA - PO STRONIE WYSOKICH PARAMETRÓW (m.s.c.) - wymiennik centralnego ogrzewania/wentylacji

LC + W	Ultradźwiękowy ciepłomierz modułowy składający się z przelicznika wskazującego typ: CF55 oraz ultradźwiękowego przetwornika przepływu typ: US ECHO II z półśrubunkami Dn25, qn = 6,0 m³/h; 25 l/imp (montaż na powrocie, G = 4,48 m³/h).	1"	1	ITRON POLSKA Sp. z o.o. 30-702 Kraków, ul. Romanowicza 6 ☎ 0-12 257 10 27
CzT	Czujnik temperatury typ: PS200 (czujnik kablowy o długości 3,0m, PT500).	1/2"	1 para	

KARTA DOBORU URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

Kompaktowy węzeł cieplny dla centralnego ogrzewania i wentylacji, pojedynczy

Obiekt: Budynek Główny i Aula AWF

Adres: 31-571 Kraków, al. Jana Pawła II 78

Oznaczenie kompaktowego węzła ciepła: **co/went-365-19,6-5**

temperatura zasilania EC 135 [°C]
temperatura powrotu EC 65 [°C]
P instalacji co: 5,0 [bar]
wysokość instalacji: H _{st} = 19,6 [m]
temperatura zasilania instalacji co: 80 [°C]
temperatura powrotu instalacji co: 60 [°C]
opór przyłączonej instalacji wewn. co/went: H = 7,50 [m]

Zestawienie urządzeń węzeł jednofunkcyjny co/went o mocy: **Q_{co/went} = 365,0 [kW]**

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k _{vs})	Producent	ilość
1.		Rozdzielnica RSW	RSW	MPEC	1
2.	3	Regulator pogodowy	ECL Comfort 310	DANFOSS	1
3.	RRC	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławicym na rurce impulsowej	(AVP; dn25; 8,0)	DANFOSS	1
4.	1	Wymiennik ciepła – WC-co/went	zakres 0,2÷1,0 ; nastawa 0,70	DANFOSS	1
5.	2	Pompa obiegowa co/went – PO	LC 110-70L-2"	SECESPOL	1
6.	3a	Czujnik temp. Zewnętrznej	MAGNA3 65-150 F (230V/50Hz)	GRUNDFOS	1
7.	3b, 3c	Czujnik temp. Czynnika	ESMT	DANFOSS	1
8.	4	Zawór regulacyjny co/went – ZR	ESMU-100	DANFOSS	2
9.	4a	Siłownik zaworu regulacyjnego - ZR	VM2 dn 25 6,3	DANFOSS	1
10.	3d	Termostat	AMV23 230V	DANFOSS	1
11.	5	Wodomierz c.w.	5343-2	SAMSON	1
12.	8	Zawór kulowy PN 10	dn 20 Qn2,5	APATOR	1
13.	9	Zawór kulowy PN 10	dn 80		2
14.	10	Zawór kulowy PN 10	dn 15		5
15.	11	Zawór kulowy PN 10	dn 20		1
16.	12	Zawór kulowy PN 16	dn 15		3
17.	13	Zawór kulowy PN 16	dn 20		1
18.	14	Zawór zwrotny PN 10	dn 20		1
19.	15	Filtr siatkowy co PN 10	dn 80		1
20.	16	Kurek manometryczny PN16			3
21.	17	Manometr 0-1,0 [MPa]			1
22.	19	Manometr 0-1,6 [MPa]			2
23.	20	Termometr 0-120 [°C]			2
22.	21	Zawór bezpieczeństwa co	SYR1915 dn 25 x 32 5 bar	SYR	1
		Połączenie elastyczne– węzł zbrojony ciśnieniowy PN10	dn 20		1
Średnica przewodu EC			Dn50		
Średnica przewodu co			Dn80		
Średnica przewodu uzupełnianie			Dn20		

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
Nr obliczeń
Przygotował/Data
Typ wymiennika ciepła
Numer katalogowy
Całk. ilość wymienników
Ilość w łącz. szereg./równoleg.

Kraków, al. Jana Pawła II 78 (aula AWF)
wymiennik ciepła dla potrzeb c.o. + went.
Piotr Wołoch / 14.05.2019
LC110-70L-2"
0206-1822
1
1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	365,0		kW
ΔT_{Log}	20,9		°C
Min. przewymiarowanie	15		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	135,0	60,0	°C
Temp. wyjściowa	65,0	80,0	°C
Przepływ masowy	4,47	15,70	t/h
Wejśc. przepływ objęt.	4,81	15,92	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	4,55	16,12	m³/h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	16,0	5,0	bar
Temp. obliczeniowa	135,0	80,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	8,1		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0759		m²K/kW
K czysty	2586,8		W/m²K
K zanieczyszczony	2162,5		W/m²K
Przewymiarowanie	20		%
Oblicz. spadek ciśnienia	0,8	8,7	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,8	kPa
Prędk. w przyłączach	0,94	3,21	m/s
Prędk. w urz. d.	0,08	0,26	m/s
Liczba Reynoldsa	1040	2485	[-]
Alfa	4074,2	8571,6	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	100,0	70,0	°C
Gęstość	958,87	979,82	kg/m³
Ciepło właściwe	4,20	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,677	0,653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1,76	2,63	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.2

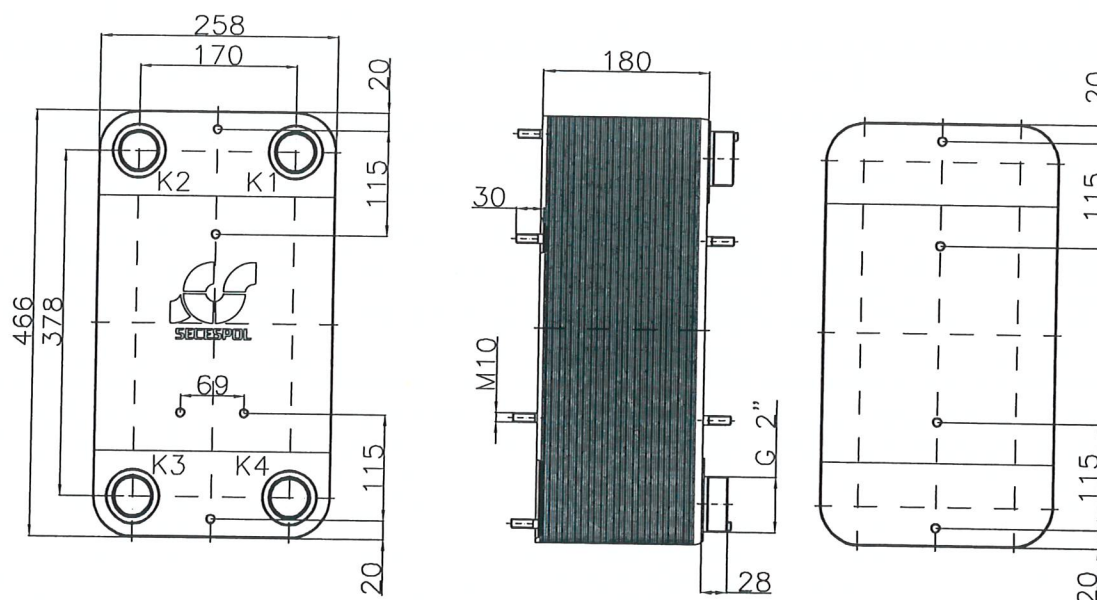
SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła
Numer katalogowy

LC110-70L-2"
0206-1822



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	25	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	5,5	l
Objętość str. zimnej	5,7	l
Waga	37,3	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 2"
K2 - Gwint zewnętrzny G 2"
K3 - Gwint zewnętrzny G 2"
K4 - Gwint zewnętrzny G 2"

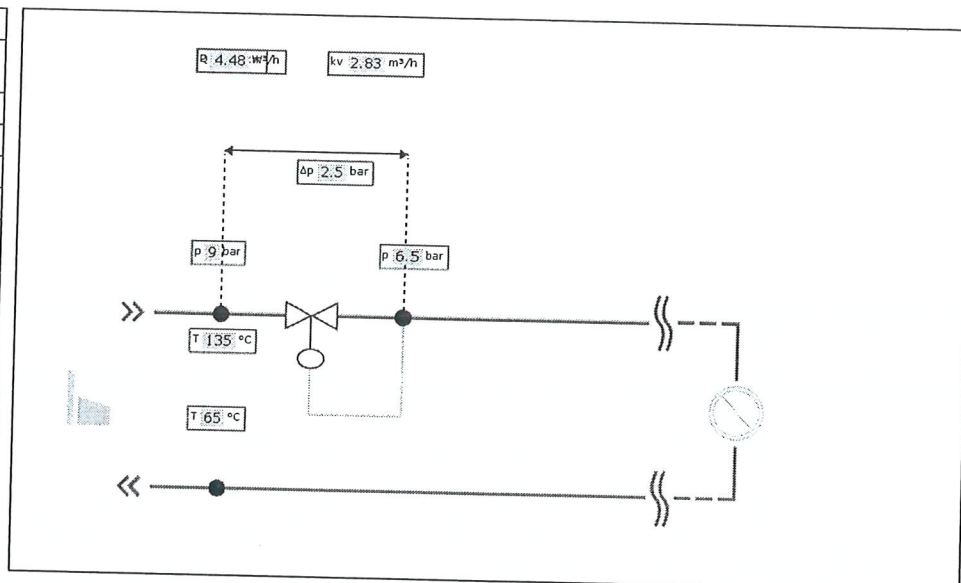
CAIRO PRO 1.2.1.2

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

1. Reduktory

Powstałe wartości

Medium	Woda
Typ króćców	Gwint zewnętrzny
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Maksymalna temperatura	150
Moc (P) [kW]	365
Natężenie przepływu (Q) [m ³ /h]	4.48
Współczynnik kv (Przepustowość) [m ³ /h]	2.83
Temperatura zasilania (T1) [°C]	135
Temperatura powrotu (T2) [°C]	65
Ciśnienie przed zaworem (p1) [bar]	9
Ciśnienie za zaworem (p2) [bar]	6.5
Ciśnienie ΔP [bar]	2.5



ne produktu



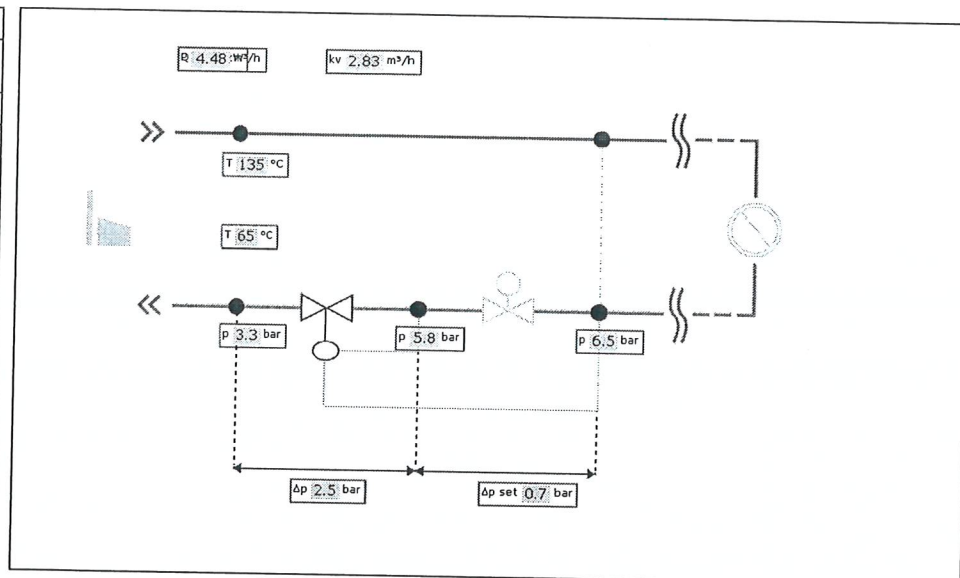
Material number	003H6652
Typ	AVD
Opis produktu	AVD PN25 25/8 3-12 gwint, zasil./powr.
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica [mm]	25
Kvs [m ³ /h]	8.00
Temperatura czynnika [Max] [°C]	150
Zakres nastawy ciśnienia [Max] [bar]	12.00
Zakres nastawy ciśnienia [Min] [bar]	3.00
Materiał membrany siłownika	EPDM
Średnica połączenia	G 1 1/4 A
Typ połączenia	Gwint zewnętrzny
Zakres różnicy ciśnień [Max] [bar]	20.00
EAN	5702421541739
Funkcja	Reduktor ciśnienia
Waga brutto	3.82
Przeciek [% Kvs] [% kvs]	0.02
Producent	Danfoss
Temperatura czynnika [Min] [°C]	2
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Dowolna
Liczba króćców	2
Ciśnienie nominalne [bar]	25
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany
Materiał korpusu zaworu	Brąz cynowo-cynkowy CuSn5ZnPb (Rg5)
Materiał grzybka zaworu DP	Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As
Jednostka wagi	Kg
Δp wywołujące hałas/ kawitację	4.12
Stopień otwarcia zaworu [%]	35
Prędkość [m/s]	2.5

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. may vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.

1. Regulatory różnicy ciśnień

Powstałe wartości

Opcje montażu	Powrót
Typ króćców	Gwint zewnętrzny
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Maksymalna temperatura	150
Moc (P) [kW]	365
Natężenie przepływu (Q) [m ³ /h]	4.48
Temperatura zasilania (T1) [°C]	135
Temperatura powrotu (T2) [°C]	65
Ciśnienie przed zaworem (p1) [bar]	5.8
Ciśnienie za zaworem (p2) [bar]	3.3
Ciśnienie ΔP [bar]	2.5
Nastawa różnicy ciśnień Δp [bar]	0.7
Ciśnienie przed zaworem (p) [bar]	6.5
Współczynnik kv (Przepustowość) [m ³ /h]	2.83



Dane produktu



Material number	003H6287
Typ	AVP
Opis produktu	AVP PN25 25/8 0,2-1,0 gwint, powrót
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica [mm]	25
Nastawa różnicy ciśnień [Max] [bar]	1.00
Nastawa różnicy ciśnień [Min] [bar]	0.20
Kvs [m ³ /h]	8.00
Temperatura czynnika [Max] [°C]	150
Materiał membrany siłownika	EPDM
Średnica połączenia	G 1 1/4 A
Typ połączenia	Gwint zewnętrzny
Zakres różnicy ciśnień [Max] [bar]	20.00
EAN	5702421538067
Funkcja	Regulator różnicy ciśnień
Waga brutto	3.65
Przeciek [% Kvs] [% kvs]	0.02
Producent	Danfoss
Temperatura czynnika [Min] [°C]	2
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Powrót
Liczba króćców	2
Ciśnienie nominalne [bar]	25
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany
Materiał korpusu zaworu	Brąz cynowo-cynkowy CuSn5ZnPb (Rg5)
Materiał grzybka zaworu DP	Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As
Jednostka wagi	Kg
Δp wywołujące hałas/ kawitację	3.93
Stopień otwarcia zaworu [%]	35
Prędkość [m/s]	2.5

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.

Projekt: Kraków, al. Jana Pawła II 78 (budynek główny + aula AWF)
 Numer referencyjny:

Klient:
 Numer klienta:
 Kontakt: Pompa PO

Opis	Wartość
------	---------

Informacje ogólne:

Nazwa wyrobu: MAGNA3 65-150 F
 Nr katalogowy: 97924299
 Numer EAN: 5710626493746
 Cena: 3.148,30 €

Techniczne:

Aktualny przepływ obliczeniowy: 15.7 m³/h
 Wydajność nominalna: 28.4 m³/h
 Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 9.07 m

H max: 150 dm

Klasa TF: 110

Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE, VDE, EAC, CN
 ROHS, WEEE

Model: D

Materiały:

Korpus pompy: Żeliwo szare
 EN-GJL-250
 ASTM A48-250B
 Wirnik: PES 30%GF

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: 0 .. 40 °C
 Maksymalne ciśnienie pracy: 10 bar
 Kołnierz standardowy: DIN
 Przyłącze rurowe: DN 65
 Ciśnienie: PN6/10
 Długość montażowa: 340 mm

Ciecz:

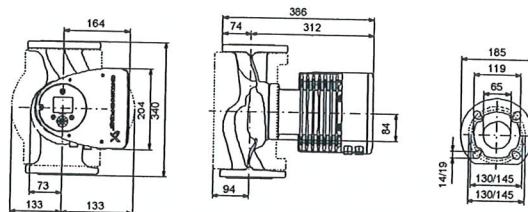
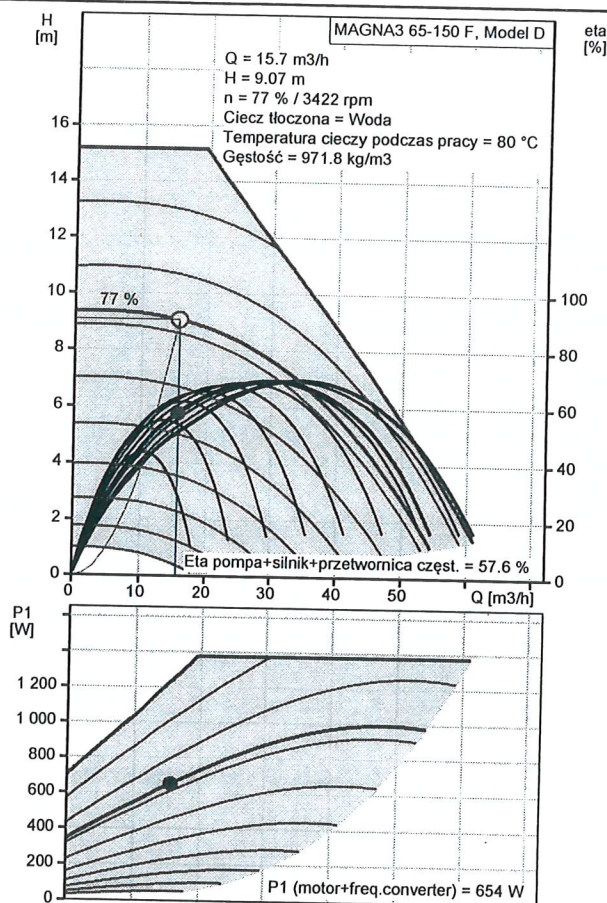
Czynnik tłoczony: Woda
 Zakres temperatury cieczy: -10 .. 110 °C
 Selected liquid temperature: 80 °C
 Gęstość: 971.8 kg/m³

Dane elektryczne:

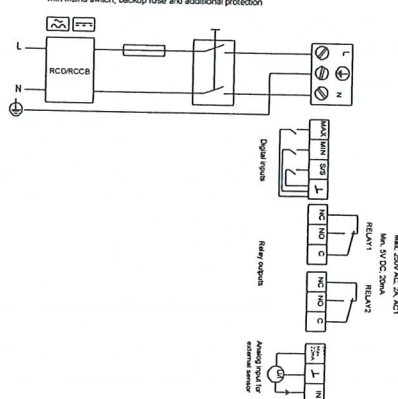
Moc wejściowa-P1: 29 .. 1377 W
 Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
 Napięcie nominalne: 1 x 230 V
 Max. zużycie prądu: 0.3 .. 6.18 A
 Rodzaj ochrony (IEC 34-5): X4D
 Klasa izolacji (IEC 85): F

Inne:

Energy (EEI): 0.17
 Masa netto: 24.6 kg
 Masa: 26.8 kg
 Shipping volume: 0.057 m³
 Danish VVS No.: 380954615
 Swedish RSK No.: 5732504
 Finnish LVI No.: 4615163
 Norwegian NRF no.: 9042692
 Country of origin: DE
 Custom tariff no.: 84137030



Example of mains-connected motor with main switch, backup fuse and additional protection



Projekt: Kraków, al. Jana Pawła II 78 (bud. główny + aula AWF) Numer projektu: 137
Data: 14.05.2019 Opracował: Piotr Wołoch
Strona: 1

Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła Typ	Moc [kW]	Pojemność wodna [litrów]	Rura wzbiorna	
				L ≤ 10m	10 < L ≤ 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=135 °C	365	40	DN 25	DN 25
	Suma	365	40	DN 25	DN 25

Dobór wg DIN EN 12828, VDI 4708

Temperatura zasilania tv 80,0 °C

Temperatura powrotu tr 60,0 °C

Rozszerzanie n 2,9 %

Ochrona przed zamarzaniem 0,0 %

Min. Temperatura układu 10,0 °C

Wartość zadana ogranicznika/czujnika temp.max 85,0 °C

Ciśnienie statyczne pst 2,0 bar (ü)

Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne po 2,2 bar (ü)

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa psv 5,0 bar (ü)

Ciśnienie instalacji pe 4,5 bar (ü)

Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min. 0,0 bar (ü)

Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max 0,0 bar (ü)

Wymagane funkcje: Stabilizacja ciśnienia i uzupełnianie ubytków wody / Ochrona instalacji poprzez zastosowanie separatora osadów z wkładem magnetycznym

Ciśnienie wody uzupełniającej pn 6,0 bar (ü)

Maks. średnica zbiornika 2 000 mm

Maks wys ustawienia 8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewczych	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Grzejnik płytowy	327	3 600
2. Wentylacja	38	770
Pojemność sieci zewnętrznej		0
Pojemność innych urządzeń (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		4 370
Pojemność źródeł ciepła Vk		40
Zasobnik buforowy		0
Pojemność całkowita instalacji Va		4 410
Pojemność po rozszerzeniu Ve		127 litrów
Zawartość wstępna wody		0,5 %
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry	lub	22 litrów
Rzeczywisty zasób wody		1,5 %
	lub	67 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. układu. (°C)	10	20	30	40	50	60	70	80
Ciśnienie w bar	2,8	2,9	3,0	3,3	3,5	3,9	4,2	4,5

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy rzeczywiste dane układu są zgodne z zasadami doboru.

Projekt: Kraków, al. Jana Pawła II 78 (bud. główny + aula AWF) Numer projektu: 137
Data: 14.05.2019 Opracował: Piotr Wołoch
Strona: 2

1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Indeks	Ilość	Tekst
1.1	8218000	1	<p>Reflex N 400, ciśnieniowe naczynie przeponowe, szare, 6 bar</p> <p>Typ : N 400 Pojemność nominalna : 400 l Max pojemność użytkowa : 360 l Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C Dop. temp. pracy membrany : 70 °C Dop. ciśnienie pracy : 6 bar Ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar Ciśnienie wstępne ustawione: 2,2 bar Średnica : 740 mm Wysokość : 1 102 mm Waga : 47,0 kg Przyłącze układu : R 1 Kolor : szary</p>
1.2	7613100	1	<p>Złącze odcinające Reflex SU R 1 x 1</p> <p>Typ : SU R 1 x 1 Przyłącze : R 1 x R 1 Dop. ciśnienie pracy : PN 10 Dop. temp. pracy : 120 °C</p>
1.3	8252110	1	<p>Reflex Exdirt D 76.1, separator osadów i zanieczyszcz., kr. spawane, 110 °C, 10 bar</p> <p>Typ : D 76.1 Materiał obudowy : Lakierowana stal Wariant montażu : Poziomo Wariant przyłączy : Spawane króćce Przyłącze : 76,1 mm Przyłącze odszlamiające: Rp 1 Max ciśnienie pracy : 10 bar Max temperatura pracy : 110 °C Max strumień przepływu : 20 m³/h Współczynnik kvs : 121,7 m³/h Długość wbudowania : 260 mm Wysokość : 445 mm Średnica : 132 mm Waga : 3 kg</p>
1.4	9254831	1	<p>Reflex Exiso 50 - 76.1, izolacja do separatorów Exvoid i Exdirt</p> <p>Typ : 50 - 76.1 Wysokość : 447 mm Średnica : 228 mm Grubość izolacji : 31 mm Dop. temp. pracy : 110 °C</p>
1.5	9258300	1	<p>Reflex Exferro, wkład magnetyczny, wypo- sażenie (opcja) do Exdirt D50 do D114.3</p> <p>Typ : D 50-114.3 Długość : 300 mm Średnica : 25 mm Przyłącze gwintowane : G1</p>

KARTA OBIEKTU SIECIOWEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH

1. BUDYNEK: *AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IN. BRONISŁAWA CZECHA*
BUDYNEK GŁÓWNY W KRAKOWIE

2. ADRES BUDYNKU: 31-571 KRAKÓW, AL. JANA PAWŁA II 78

3. INWESTOR I JEGO ADRES: *j.w.*

4. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: mgr inż. Magdalena Kotynia
upr. MAP/0319/PBS/18

5. TEMAT OPRACOWANIA: *Modernizacja węzła cieplnego w Budynku Głównym AWF Kraków*

6. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:

a) parametry instalacji odbiorczej c.o.:

Typ instalacji	Maks. moc cieplna obliczona dla warunków normowych [MW]		Parametry temperaturowe [°C] stałe/zmienne	Opór hydrauliczny maksymalny [kPa]	Pojemność zładu [m³]	Wysokość statyczna [m]
	zima	lato				
Instalacja ogrzewania	0,327	-	80/60°C	75,0	3,6	19,6
OGÓŁEM:	0,327	-	x	x	3,6	x

b) parametry sieci ciepłej zasilającej budynek: wysokie* niskie * 135/65 [°C]

c) rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.o.:

7. DANE TECHNICZNE DODATKOWE

7. DANE TECHNICZNE BUDYNKU:

a) kubatura: $58500 \text{ [m}^3\text{]}$

b) powierzchnia ogrzewalna: - [m²]

mgr inż. Magdalena Kotynia

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

Nr ew. upr. MAP/03/19/PBS/18

(*) - niepotrzebne skreślić

(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.o., data)

CZĘŚĆ B - INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

8. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: mgr inż. Magdalena Kotynia
upr. MAP/0319/PBS/18

9. TEMAT OPRACOWANIA: Modernizacja węzła cieplnego w Budynku Głównym AWF Kraków

10. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:

a) parametry instalacji ciepła technologicznego:

Typ instalacji	Maksymalne zapotrzebowanie ciepła technologicznego		Parametry temperaturowe [°C] stałe/zmienne		Opór hydrauliczny maksymalny [kPa]	Pojemność zładu [m³]	Wysokość statyczna [m]
	zima	lato	zima	lato			
Nagrzewnice wentylacji mechanicznej	0,038	-	80/60°C	-	27,0	0,77	2,0
OGÓŁEM:	0,038	-	x	x	x	0,77	x

b) parametry sieci cieplnej zasilającej budynek: wysokie* niskie * 135/65 [°C]

c) rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.t.

rury stalowe bez szwu, rury stalowe cienkościenne, ze szwem zewn. ocynkowane

mgr inż. Magdalena Kotynia

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych

Nr ew. upr. MAP/0319/PBS/18

(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.t., data)

(*) - niepotrzebne skreślić

Urząd Województwa Krakowskiego
Wydział Planowania Regionalnego
i Przestrzennej
31-547 Kraków, ul. Kardylewskiego 11
Tel. 11-34-20, 11-34-35
RP-Upr. 180/93

Kraków, dnia 21 maja 1993 r.

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie §2, ust.1, §4, ust.2, §7, §13, ust.1, pkt 4, lit. a i b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8 poz. 46) - z późniejszymi zmianami -

stwierdza się, że:

Pan PIOTR WOŁOCH - magister inż. inżynierii środowiska
urodzony dnia 5 marca 1963 r. w Krakowie

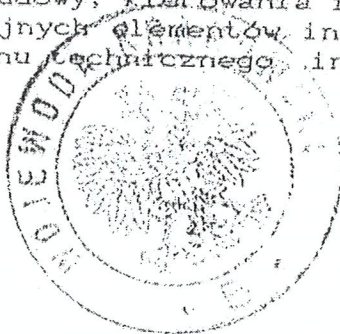
posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie:

- 1/ instalacji sanitarnych centralnego ogrzewania,
- 2/ sieci ciepłych.

Pan PIOTR WOŁOCH jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów sieci ciepłych i instalacji centralnego ogrzewania,
- 2/ w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze 1000 m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji centralnego ogrzewania.

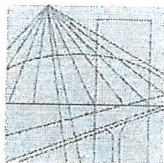


[Signature]
Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Janusz Sepiol
Dyrektor Wydziału

Otrzymują:

- 1 x mgr inż. Piotr Wołoch
- 1 x a/a



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Kraków, 6 grudnia 2018 r.

Zaświadczenie

Pan/Pani..... **Piotr Wołoch**

miejsce zamieszkania..... **ul. Leśna 10**

..... **32-085 Modlnica**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/IS/1548/01**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 stycznia 2019 r.**

do dnia **31 grudnia 2019 r.**

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

mgr inż. Mirosław Boryczko

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

30-054 Kraków, ul. Czarna Wiejska 80, tel. +48 12 630 90 80 630 90 81, fax +48 12 632 35 59
www.oib-krakow.pl, e-mail: biuro@oib-krakow.pl

Rzut poziomy węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji


ozn. / +2,30 / - wysokość osi rurociągu nad posadzką pomieszczenia

- ① – Woda grzewcza z istniejącego przyłącza miejskiej sieci ciepłej: 2 x Dn50
- ② – Kompaktowy jednofunkcyjny węzeł cieplny: co-365-19,6-5
- ③ – odgałęzienie rurociągów instalacyjnych, do włączenia w instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania Auli AWF: 2 x Dn32
- ④ – włączenie rurociągów instalacyjnych prowadzonych z węzła kompaktowego do istniejących rozdzielaczy instalacyjnych: 2 x Dn80
- ⑤ – Pomieszczenie węzła cieplnego o wysokości $H = 270$ cm, winno odpowiadać wymogom normy PN-B-02423. Przegrody budowlane pomieszczenia nie mogą pylić. Wytyczne wg rysunku nr 5.

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ S.A.
30-969 Kraków, Al. Jana Pawła II 188
DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Projektowane urządzenie ciepłe:

Węzeł cieplny - technologia
.....
odpowiada warunkom przyłączenia wydanym przez MPEC S.A.
Dokumentację techniczną zaopiniowano pozytywnie
bez uwag - *z uwagami*, bez sprawdzania obliczeń.
Termin ważności opinii 2 lata.
Kraków, dnia 25.06.2019 r. dz. RTW/51/49/2019
33829/19

BIURO ds. DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Dział Uzgadniania Dokumentacji Technicznej
KIEROWNIK
mgr inż. Marian Szczurzydło

"TERMOPROJEKT" 30-110 Kraków, ul. Kraszewskiego 36 tel/fax: (12) 427-24-65; tel: (12) 424-91-48 ZESPÓŁ PROJEKTOWY: mgr inż. Piotr Wołoch nr upr. RP/180/93		PROJEKT	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA DLA POTRZEB CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI									
		ADRES	31-571 Kraków, al. Jana Pawła II 78 (aula AWF)									
		INWESTOR	M.P.E.C. S.A. 30-969 Kraków, ul. Jana Pawła II 188									
		STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY									
		TEMAT RYSUNKU	Rzut poziomy - technologia									
		DATA	05.2019	SKALA	1:50	POW.	12,5 dcm ²	NR RYS.	02			
		AutoCad LT2008PL NR SER. 347-48198648						NR PROJEKTU		---		

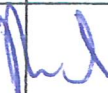
Technical drawing of a rectangular object, likely a book cover or folder, showing dimensions. The width is labeled as 550 and the height as 1000. The drawing includes a top view and a side view, with dashed lines indicating the internal structure or binding.

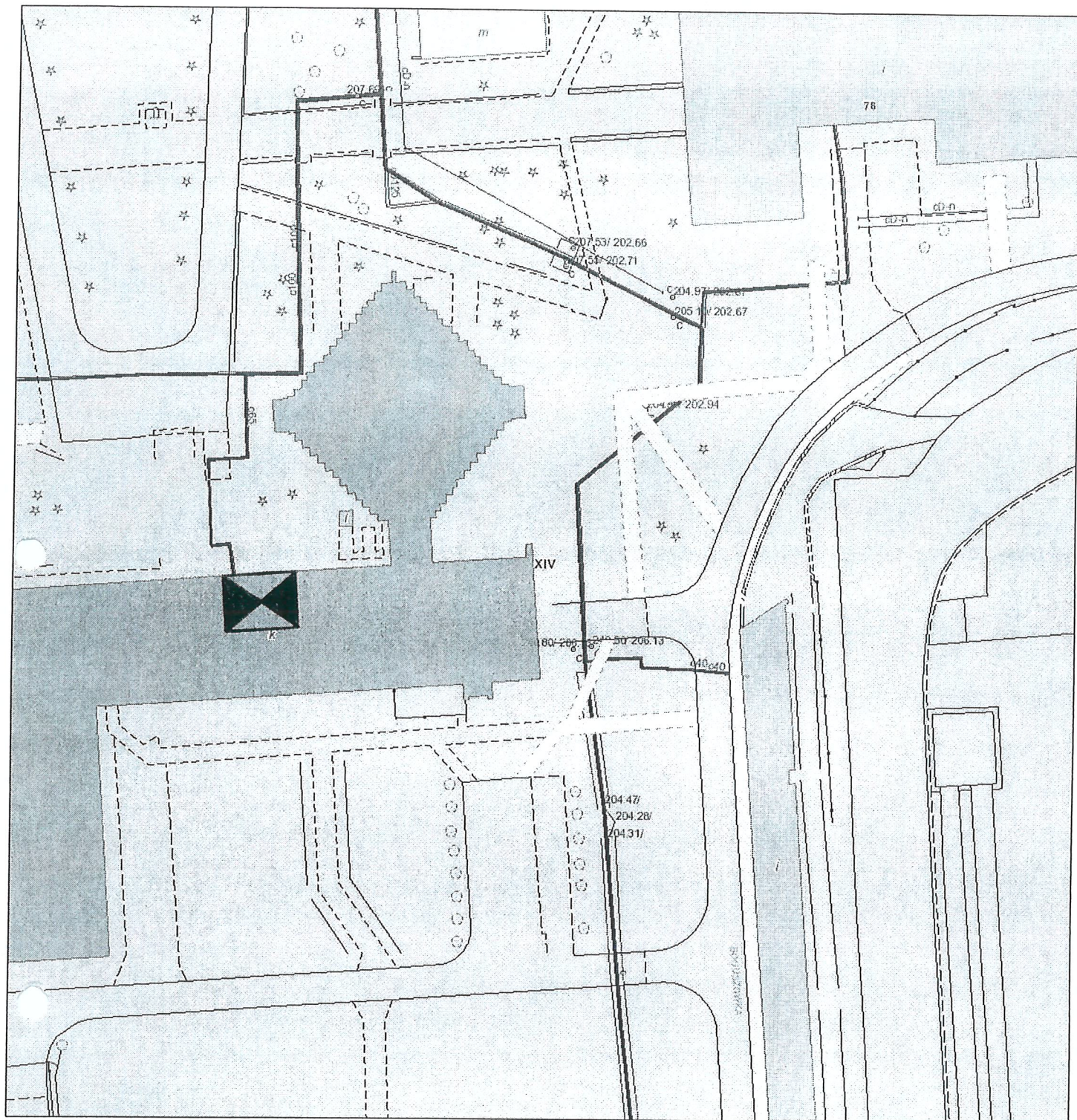
zdziałacz
o inst. wewn.
acji

- MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ S.A.**
30-969 Kraków, Al. Jana Pawła II 188
DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Projektowane urządzenie ciepłociągowe

Węzeł ciepły - technologia
.....
odpowiada warunkom przyłączenia wydanym przez MPECS S.A.
Dokumentację techniczną zaopiniowano pozytywnie
bez uwag - ~~z zastrzeżeniami~~, bez sprawdzania obliczeń.
Termin wykonania opinii 2 lata.
Kraków, dn. **25.06.2019** r. dz. **RTW/51/49/2019**

BIURO ds. DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
Dział Uzgadniania Dokumentacji Technicznej
KIEROWNIK
Marian Szczyrwydło
mgr inż. Marian Szczyrwydło

"TERMOPROJEKT" 30-110 Kraków, ul. Kraszewskiego 36 tel/fax: (12) 427-24-65; tel: (12) 424-91-48			PROJEKT	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA DLA POTRZEB CENTRALNEGO OGRZEWANIA I WENTYLACJI							
ZESPÓŁ PROJEKTOWY: mgr inż. Piotr Wołoch nr upr. RP/180/93	ADRES		31-571 Kraków, al. Jana Pawła II 78 (aula AWF)								
	INWESTOR		M.P.E.C. S.A. 30-969 Kraków, ul. Jana Pawła II 188								
	STADIUM		PROJEKT WYKONAWCZY								
	TEMAT RYSUNKU		Rzut poziomy - technologia								
	DATA		05.2019	SKALA	1:50	POW.	12,5 dcm ²	NR RYS.	02		
		AutoCad LT2008PL NR SER. 347-48198648				NR PROJEKTU		--			



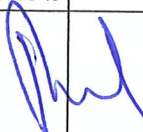
14 maja 2019 r.

1:500

0 5 10 20 30 40 m



Przebudowa węzła ciepłego dla potrzeb
— centralnego ogrzewania i nagrzewnic
wentylacyjnych $Q_c = 365 \text{ kW}$

"TERMOPROJEKT" 30-110 Kraków, ul. Kraszewskiego 36 tel/fax: (12) 427-24-65; tel: (12) 424-91-48		PODPISY 	PROJEKT	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA DLA POTRZEB C.O. / WENT.						
ZESPÓŁ PROJEKTOWY: mgr inż. Piotr Wołoch nr upr. RP/180/93			ADRES	31-571 Kraków, al. Jana Pawła II 78 (aula AWF)						
			INWESTOR	M.P.E.C. S.A. 30-969 Kraków, ul. Jana Pawła II 188						
			STADIUM	PROJEKT WYKONAWCZY						
			TEMAT RYSUNKU	SYTUACJA						
			DATA	05.2019	SKALA	1:500	POW.	12,5 dcm ²	MSP Kraków NR RYS.	01
AutoCad LT2008PL NR SER. 347-48198648					NR PROJEKTU				---	