
	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. 3 MAJA 1-5 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>   <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku (wejście przez klatkę nr 3).

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 240 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 180 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 240 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{240 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 3,29 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 180 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{180 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 4,48 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 7,77 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN65
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,58 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN40
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,67 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,56 \text{ m/s}$

#### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN65 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

##### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 473 z integratorem ENERGY INT8 i wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN25
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 12,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

##### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LC110-50-DN50 CS w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 10,9 \text{ kPa}$

##### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
---	-----------------------------

Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 3,29}{\sqrt{50}} = 4,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 6,30

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{32,9}{6,30} \right)^2 = 27,3 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN25
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,30

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 29,9 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 27,3 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 29,9 = 670,1 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 29,9 = 140,1 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 3,29}{\sqrt{670,1}} = 1,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 3,29}{\sqrt{140,1}} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 8,0

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{32,9}{8,0} \right)^2 = 16,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN25
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 8,0
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{240,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 10,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN80

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,57 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

$\dot{V} = 10,54 \text{ m}^3/\text{h}$

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 240}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 12,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebiccia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiorniczego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 240 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 35,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 2800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,1 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 2800 + 4,1 = 2804,1 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 2804,1 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 78,7 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 78,7 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 232 \text{ dm}^3$$

Dobrano pięć naczyń wzbiorniczych Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cektor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węzła, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 473 Dn25 Q=6,0 m3/h z integratorem ENERGY INT8 i wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN65mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN40 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm2)	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn25, kvs=8,0 m3/h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 DN25 mm, kvs= 6,3 m3/h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LC110-50-DN50 CS” z podporą, izolacją oraz przeciwoślizgami	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn40 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
12	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn50 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
13	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modulem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
14	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1”, do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
15	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
16	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn80 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
17	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4”	4 kpl.
18	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
19	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłączy procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
20	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
21	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn80	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przyłgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
22	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
23	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
24	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
25	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
26	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
28	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN40	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN65	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN80	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

## 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

## 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwzamarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

## 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.

## **14.8 Regulacja temperatury obiegów**

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

## **14.9 Uwagi końcowe**

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	

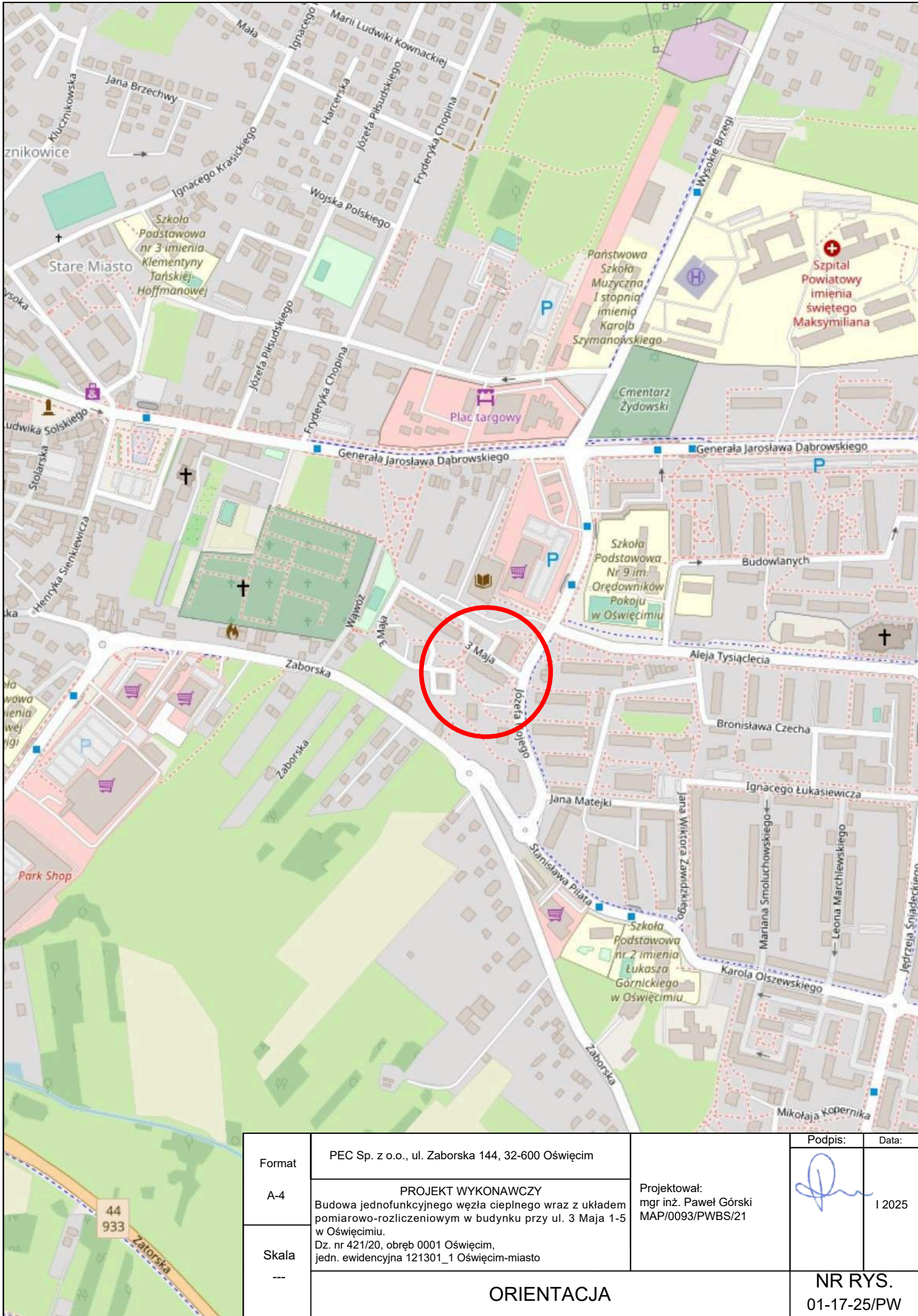
19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

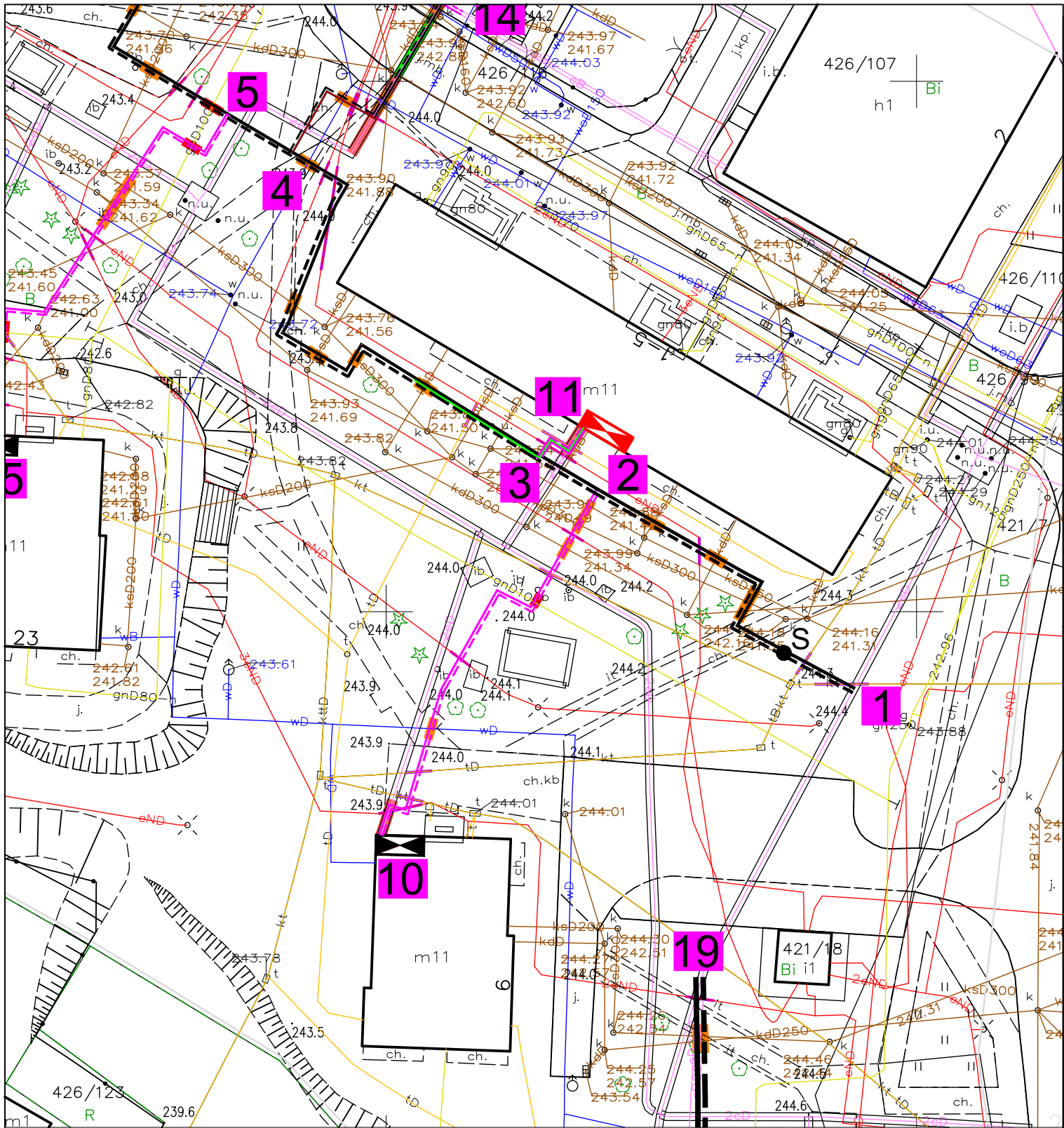
  
 Ina Adrian Malach  
 ewid. SLR/5213/PW03/13

.....



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		NR RYS. 01-17-25/PW	

ORIENTACJA



Legenda:



projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2xDN65/160 mm



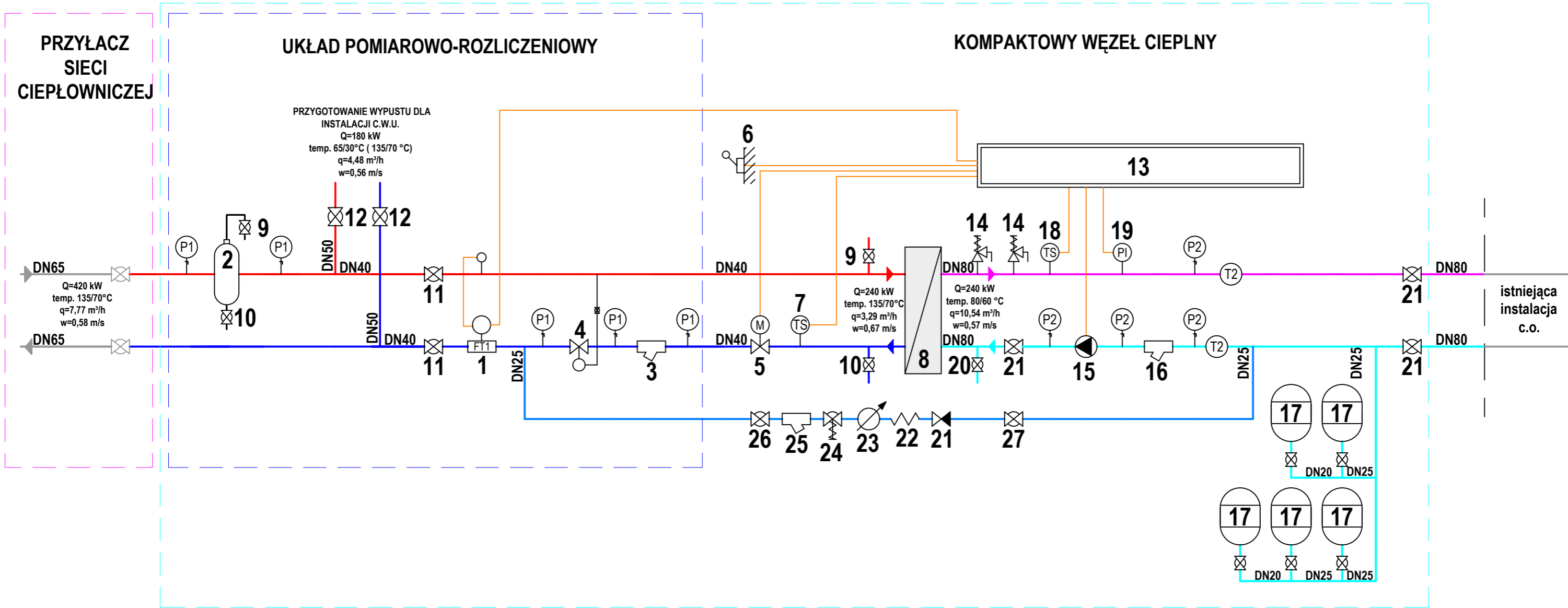
pomieszczenie techniczne




projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

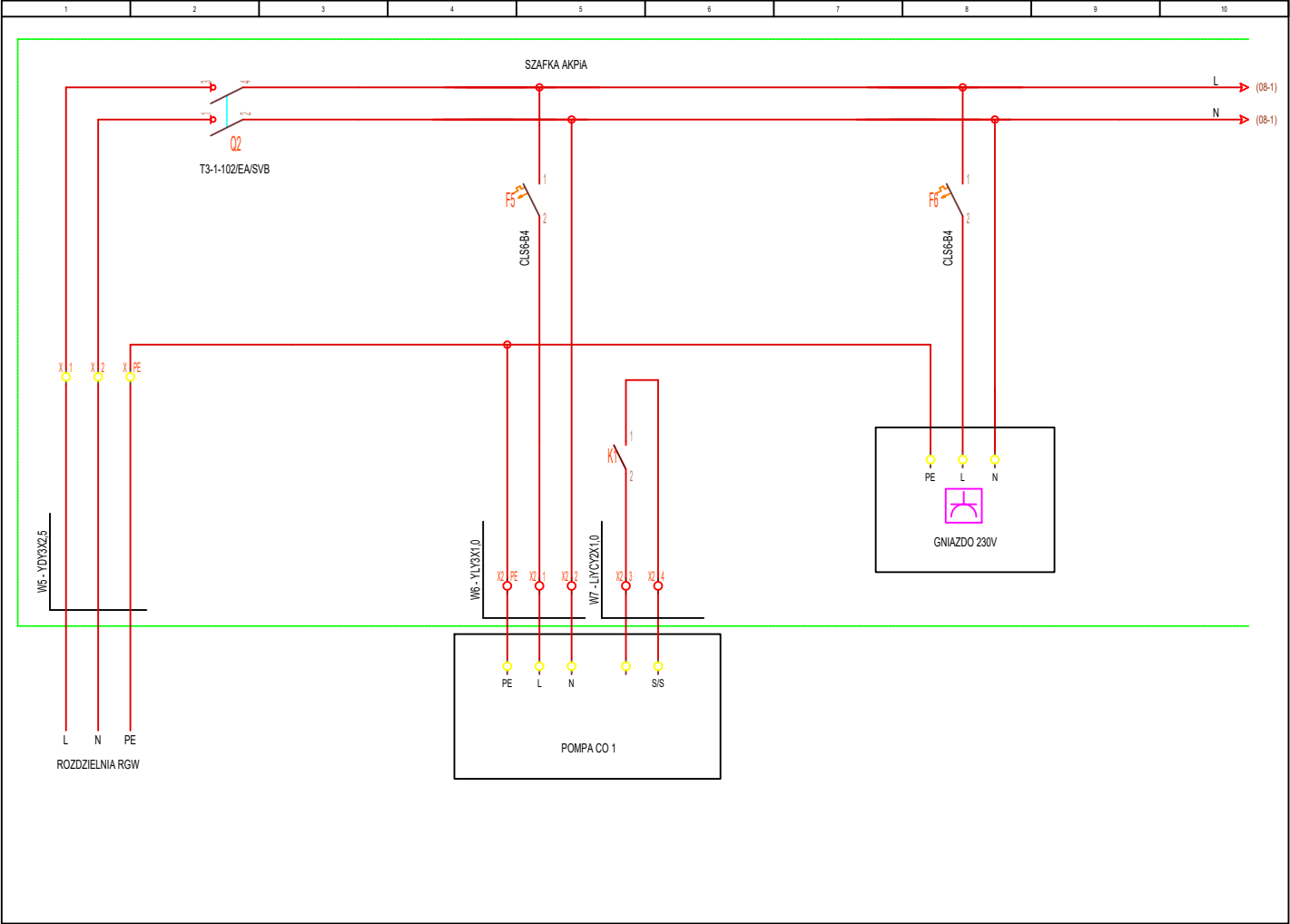
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-17-25/PW	


PLAN SYTUACYJNY

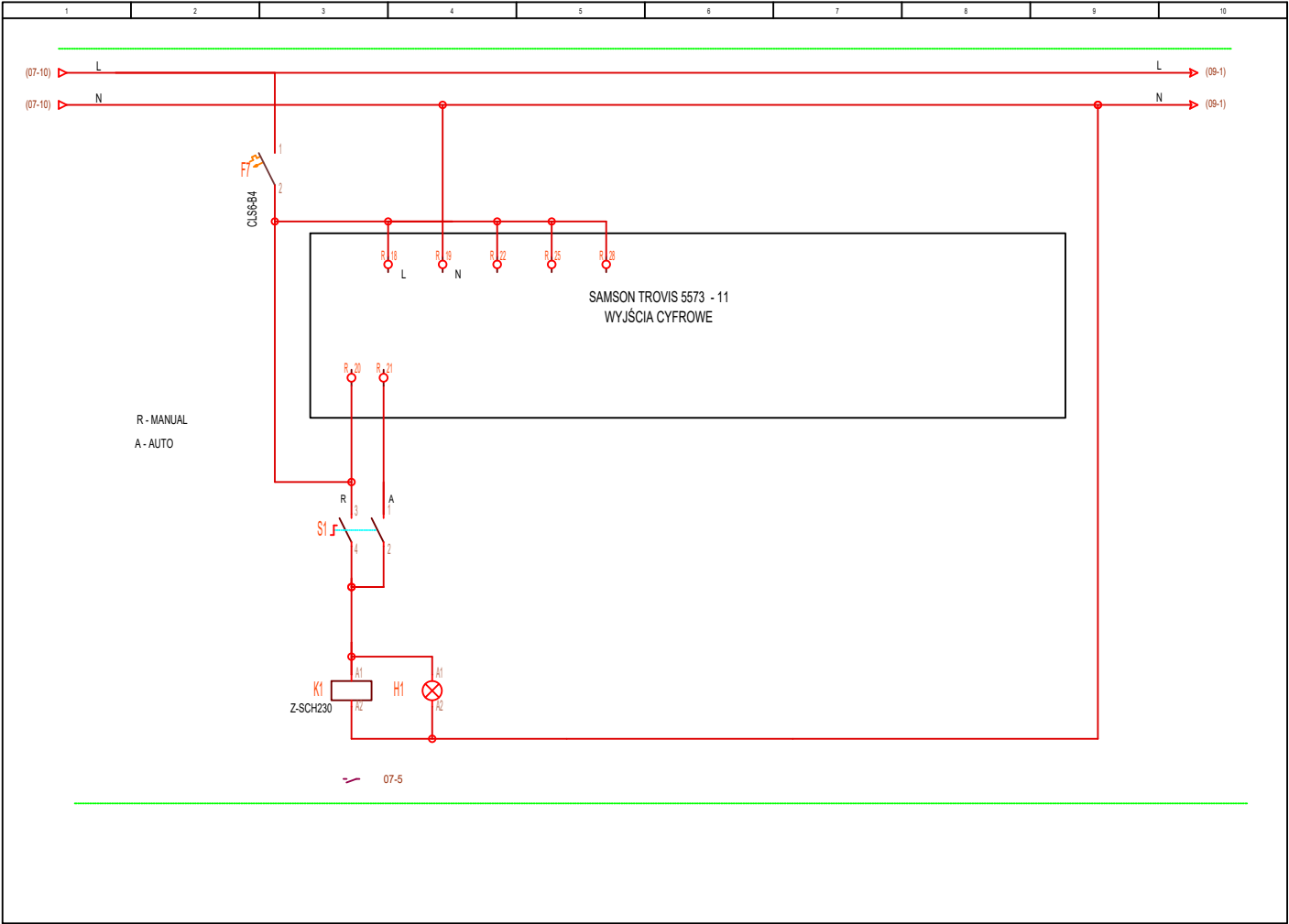



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		NR RYS. 03-17-25/PW

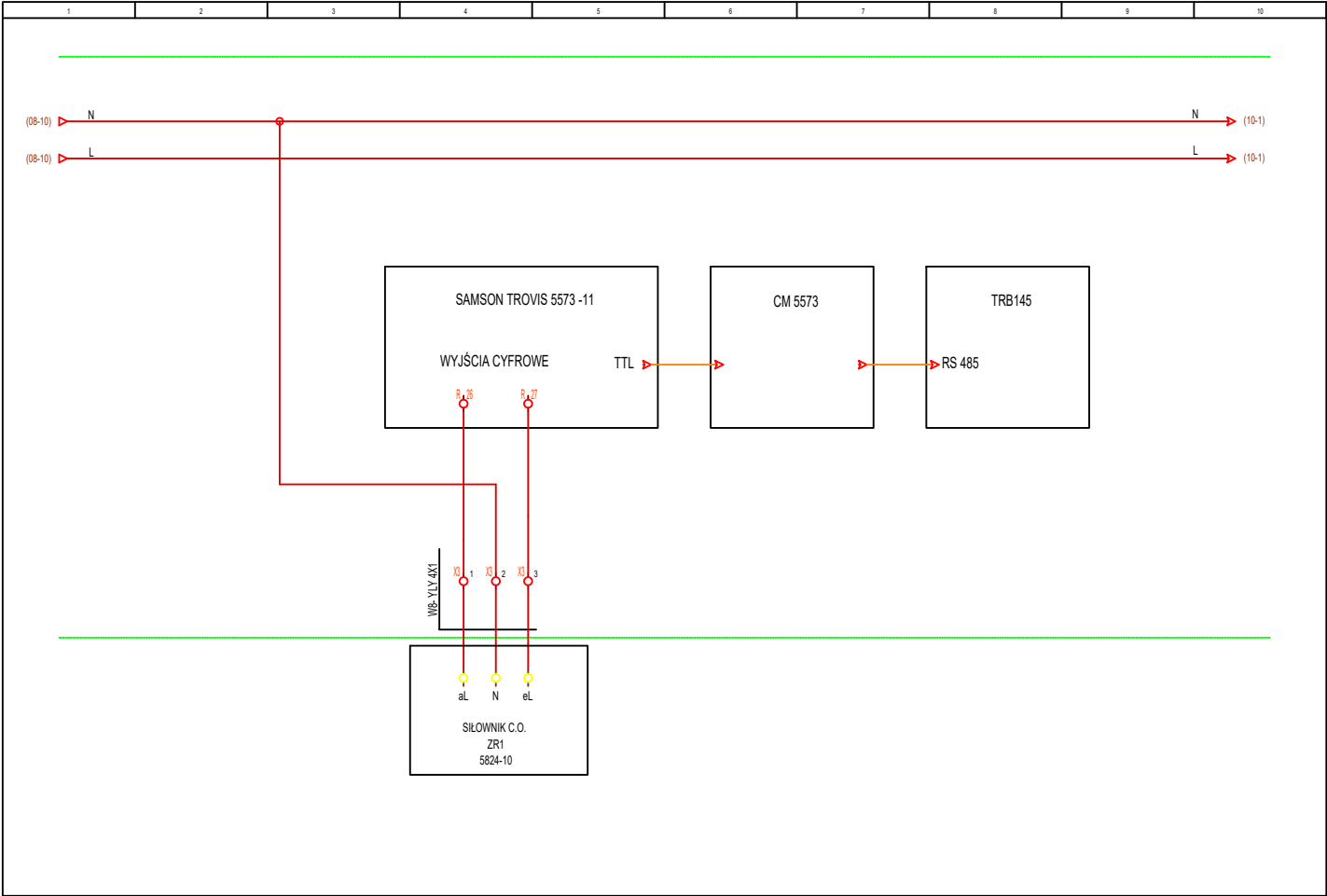




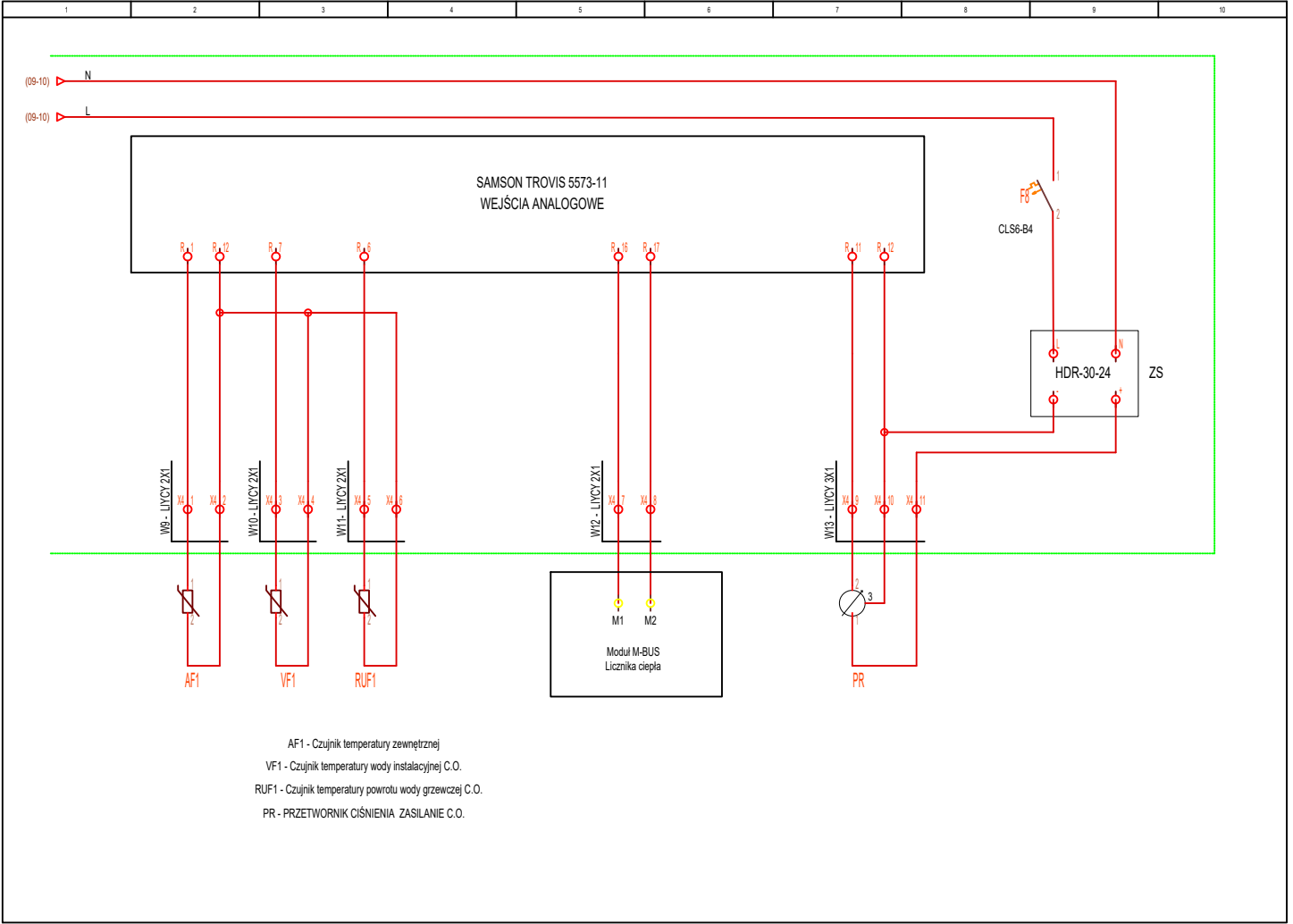
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	ZASILANIE POMPY			NR RYS. 05-17-25/PW	




Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-17-25/PW	

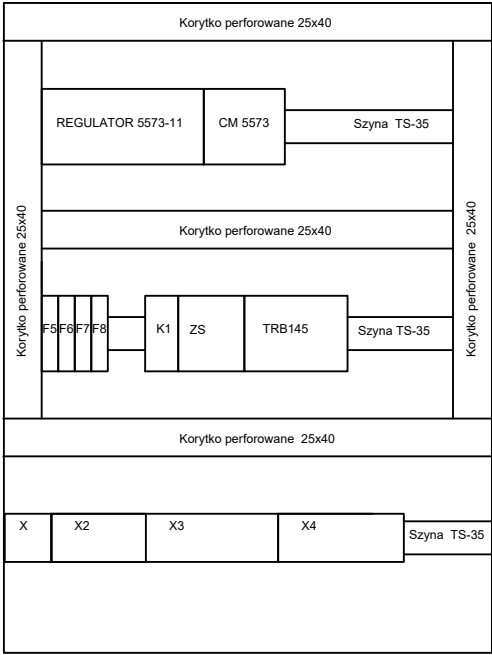


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
	Skala	---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA		
				NR RYS. 07-17-25/PW	



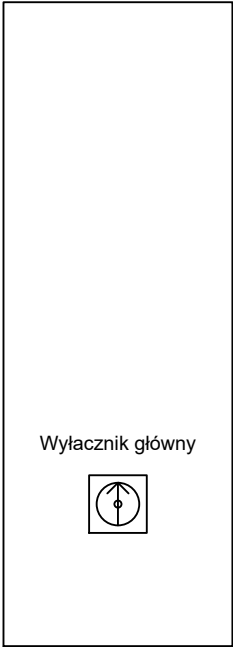
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala					
---	REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE			NR RYS. 08-17-25/PW	

Widok płyty montażowej

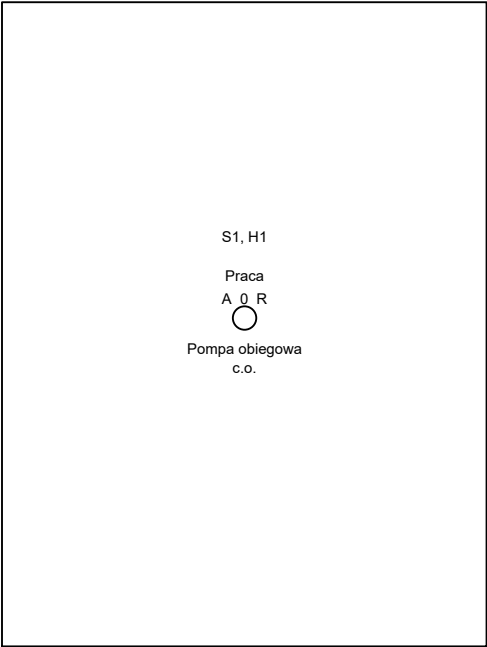



SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 1-5 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 09-17-25/PW	

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.001 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-11	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LC110-50-DN50.CS	Numer Katalogowy	0206-1467
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg/równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		240.0	kW
TLog		20.9	°C
Min. przewymiarowanie		30.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.81	2.87	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3.15	10.53	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	2.99	10.64	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		5.7	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0.24273730	m²K/kW
K czyste		3941.8	W/m²K
K zaniecz.		2014.4	W/m²K
Przewymiar.		95.7	%
Oblicz. spadek ciśn.	1.0	10.9	kPa
Prędk. w przyłączach	0.43	1.50	m/s
Prędk. w urz. dz.	0.07	0.24	m/s
Liczba Reynoldsa	987	2331	
Alfa	6460.8	13424.3	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

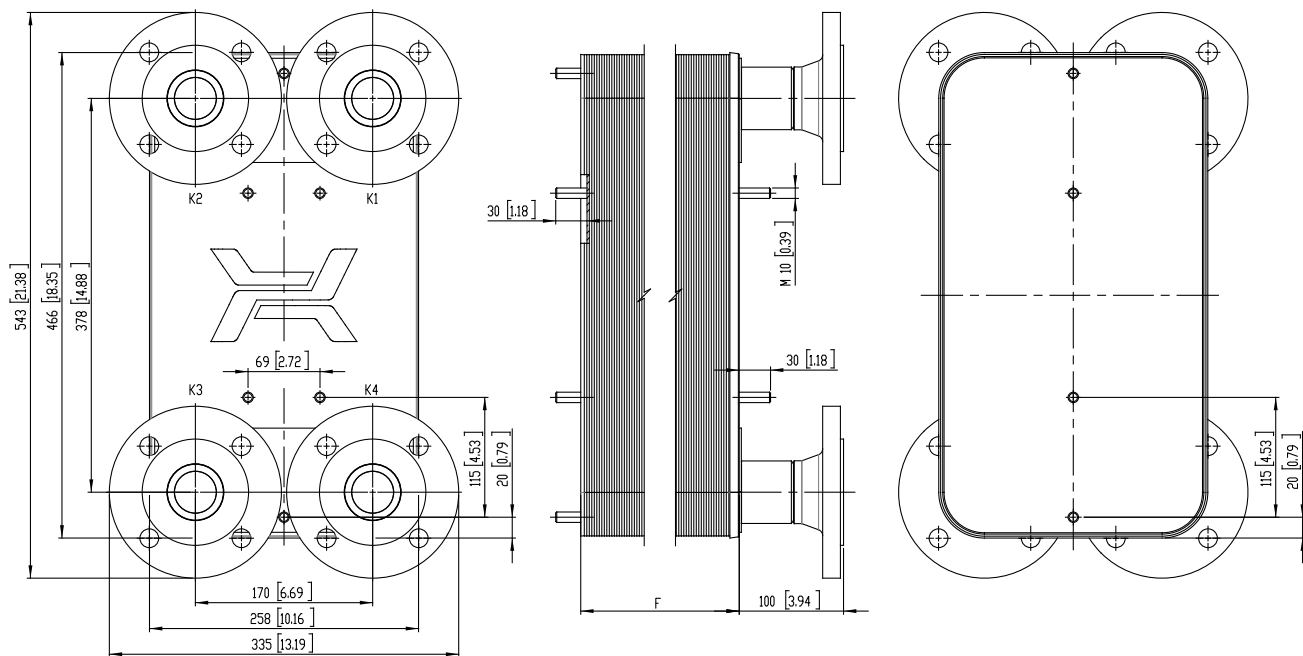
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 3

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.001 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-11	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LC110-50-DN50.CS	Numer Katalogowy	0206-1467




PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	25	25	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	1	1	

PRZYŁĄCZA	
K1	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B
K2	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B
K3	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B
K4	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B

WYMIARY	
F	131.0 mm

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Objętość strony 1	3.9 l
Objętość strony 2	4.1 l
Waga	43.1 kg

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY	
<b>Przepływ przeciwpływowy</b>	
K1	wlot strony 1
K2	wylot strony 2
K3	wlot strony 2
K4	wylot strony 1

		UWAGI	
Projekt		PL.25.12.000485 Mój nowy projekt	
Kalkulacja		PL2512000902.001 Nowa kalkulacja	1
Przygotowane		2025-12-11	Przygotowane przez Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła		LC110-50-DN50.CS	Numer Katalogowy 0206-1467

#### WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Izolacja	2102-0076	APFI LC110-41-60
Podpora	2204-0014	MNT LC

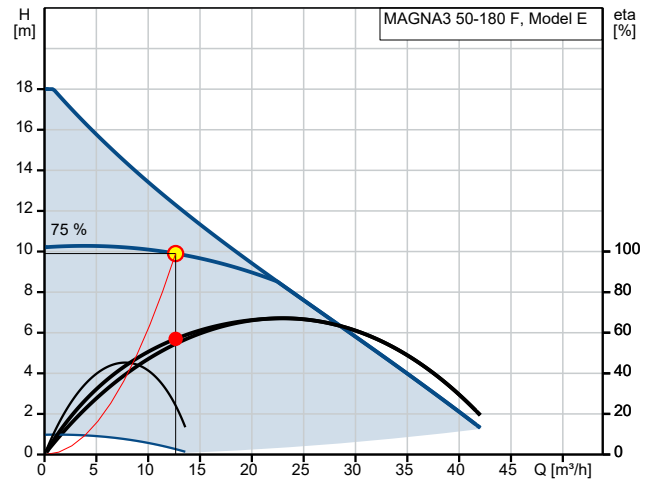
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

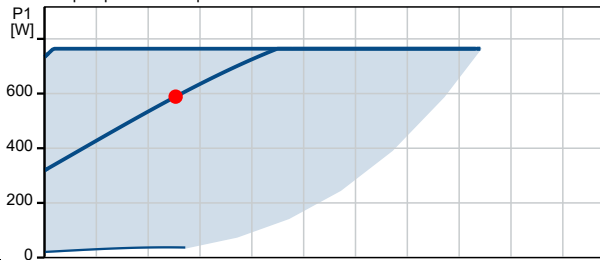
info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

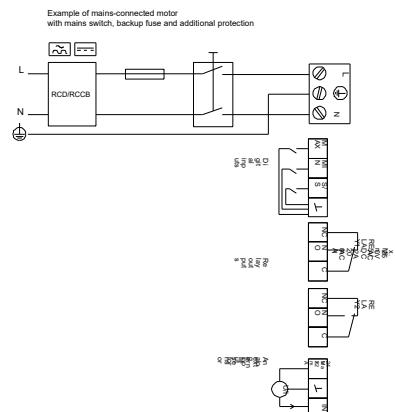
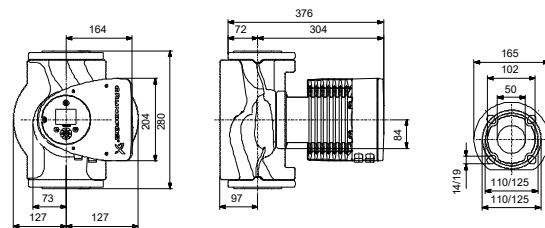
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3836 rpm
Actual calculated flow:	12.65 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



Q = 12.65 m³/h H = 9.9 m  
n = 76 % / 3836 rpm Pumped liquid = Water  
Density = 983.2 kg/m³  
Liquid temperature during operation = 60 °C  
Eta pump+motor+freq.converter = 57 %



P1 (motor+freq.converter) = 588.7 W



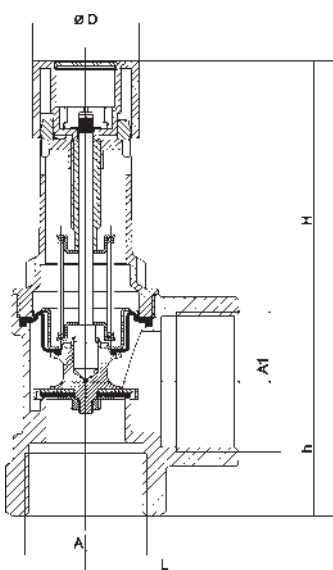


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego mosiądzu / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

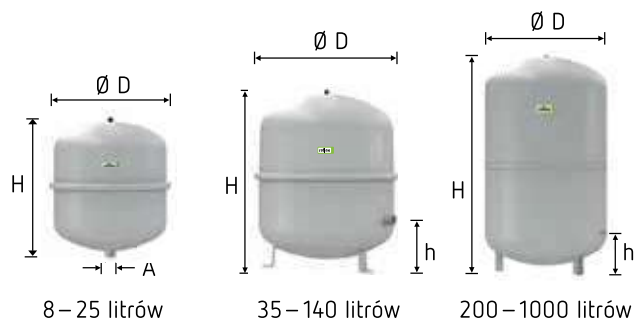
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
 Temperatura pracy: maks. 140°C  
 Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
 Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
 Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

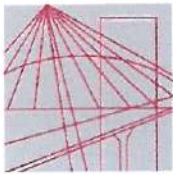


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Inżynieria Środowiska*  
ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu  
**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



SLK/OKK/7131.7132/5213/13

Katowice, dnia 12 grudnia 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

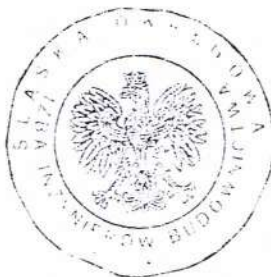
## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.



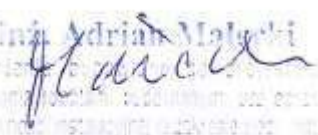
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Digitally signed by Mirosław Boryczko  
Date: 2025.01.08 11:07:15 CEST  
Reason: Oświadczenie o wstąpieniu do  
Izby Inżynierów Budownictwa

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p><b>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.</b>  <b>UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</b></p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM  POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. 3 MAJA 7-11  W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr:  421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE  mgr inż. Paweł Górski  upr. nr MAP/0093/PWBS/21  <b>mgr inż. Paweł Górski</b>  Uprawnienia budowlane do projektowania  i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A  inż. Adrian Małecki  upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła ciepłego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła ciepłego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł ciepły. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł ciepły będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Węzeł ciepły zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku (wejście przez klatkę nr 9).

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła ciepłego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Cisnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 240 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 180 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 240 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{240 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 3,29 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 180 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{180 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 4,48 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 7,77 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN65
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,58 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN40
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,67 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,56 \text{ m/s}$

#### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN65 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

##### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 473 z integratorem ENERGY INT8 i wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	PN16
- ciśnienie nominalne:	150 °C
- temperatura robocza	$q_p = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ nominalny:	$q_s = 12,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	na powrocie
- montaż:	$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$
Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	

##### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LC110-50-DN50 CS w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 10,9 \text{ kPa}$

##### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 3,29}{\sqrt{50}} = 4,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 6,30

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{32,9}{6,30} \right)^2 = 27,3 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN25
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,30

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 3,29 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 29,9 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 27,3 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 29,9 = 670,1 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 29,9 = 140,1 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 3,29}{\sqrt{670,1}} = 1,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 3,29}{\sqrt{140,1}} = 2,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 8,0

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{32,9}{8,0} \right)^2 = 16,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN25
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 8,0
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{240,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 10,54 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN80

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,57 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

$\dot{V} = 10,54 \text{ m}^3/\text{h}$

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 240}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 12,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiorniczego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 240 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 35,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 2800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,1 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 2800 + 4,1 = 2804,1 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 2804,1 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 78,7 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 78,7 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 232 \text{ dm}^3$$

Dobrano pięć naczyń wzbiorniczych Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węzła, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 473 Dn25 Q=6,0 m3/h z integratorem ENERGY INT8 i wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN65mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN40 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm2)	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn25, kvs=8,0 m3/h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 DN25, mm kvs= 6,3 m3/h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LC110-50-DN50 CS” z podporą, izolacją oraz przeciwoślizgami	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn40 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
12	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn50 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
13	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modulem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
14	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1”, do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
15	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
16	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn80 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
17	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4”	5 kpl.
18	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
19	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłączy procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
20	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
21	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn80	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przyłgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
22	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
23	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
24	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
25	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
26	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
28	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN40	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN65	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN80	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21

.....  


## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

#### 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

#### 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwzamarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

#### 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.

## 14.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

## 14.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

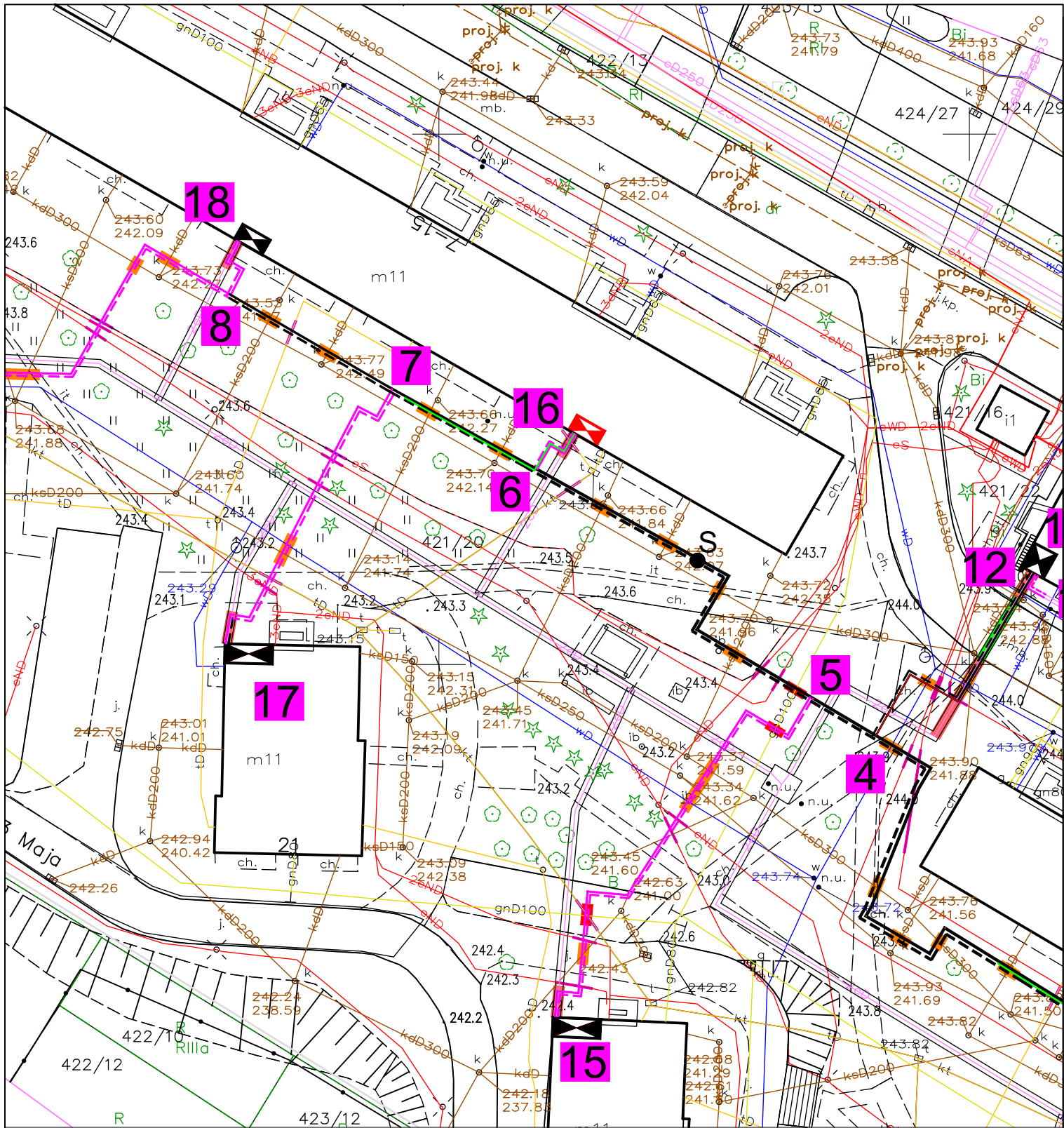
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Inż. Adrian Małachowski  
*[Podpis]*  
 ewid. SLK/5213/PWOE/13



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---			NR RYS. 01-18-25/PW	

ORIENTACJA



Legenda:

6 --- 16

projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2x $\text{DN}65/160$  mm



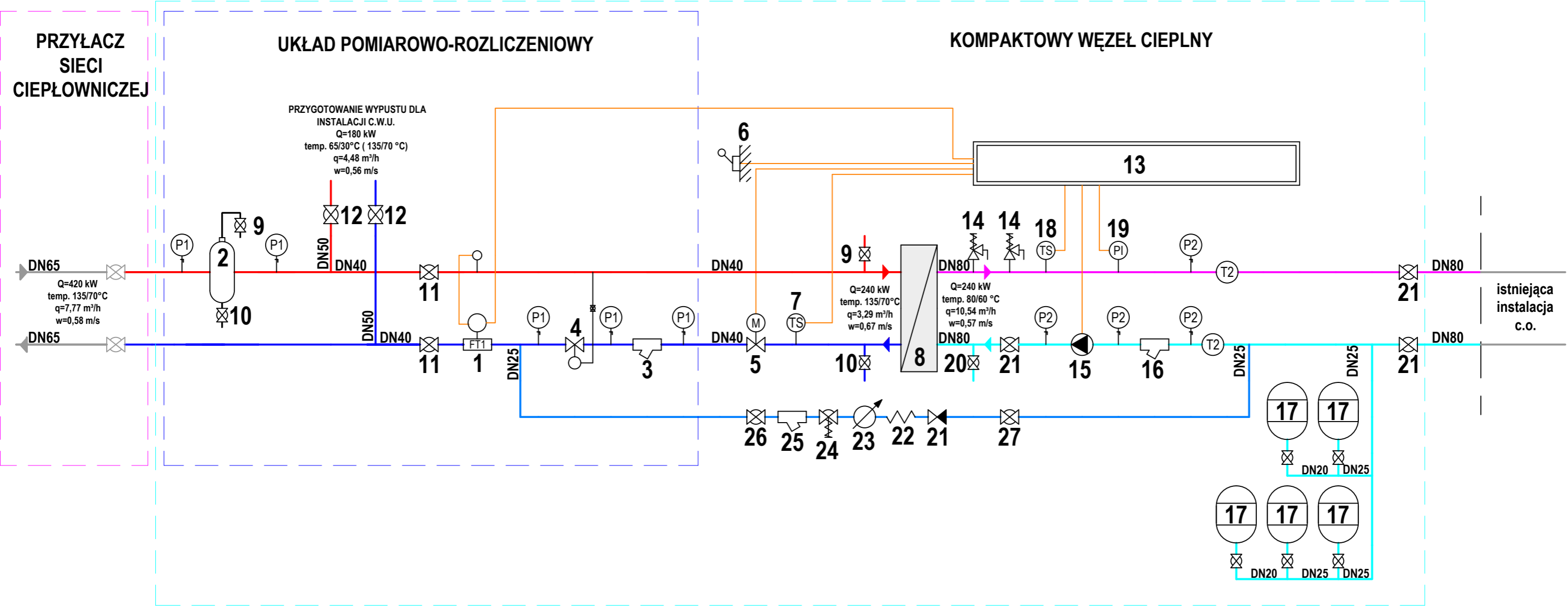
pomieszczenie techniczne




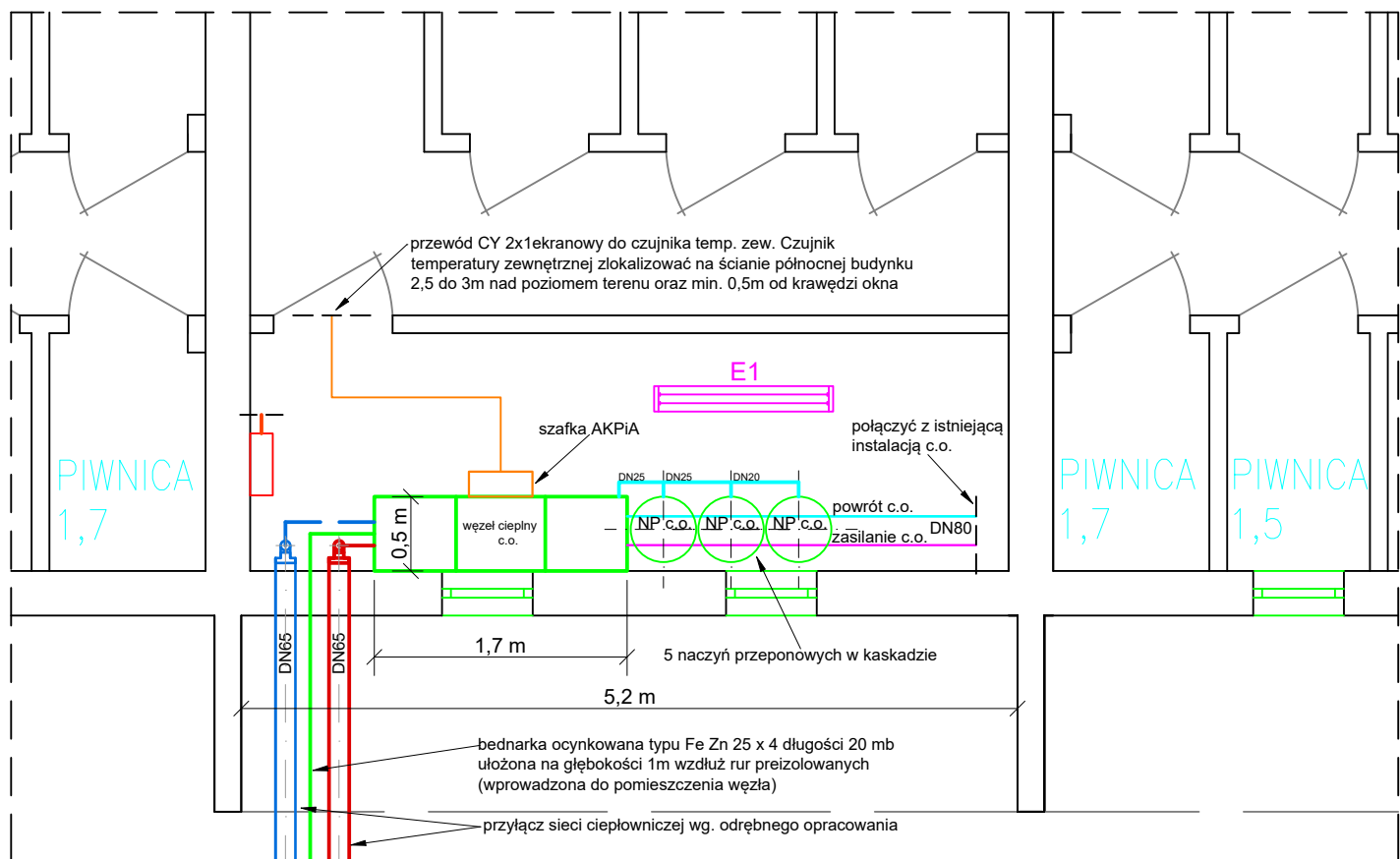
projektowana bednarka ocynkowana FeZn 25x4 (długość 20m)

Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-18-25/PW	


PLAN SYTUACYJNY

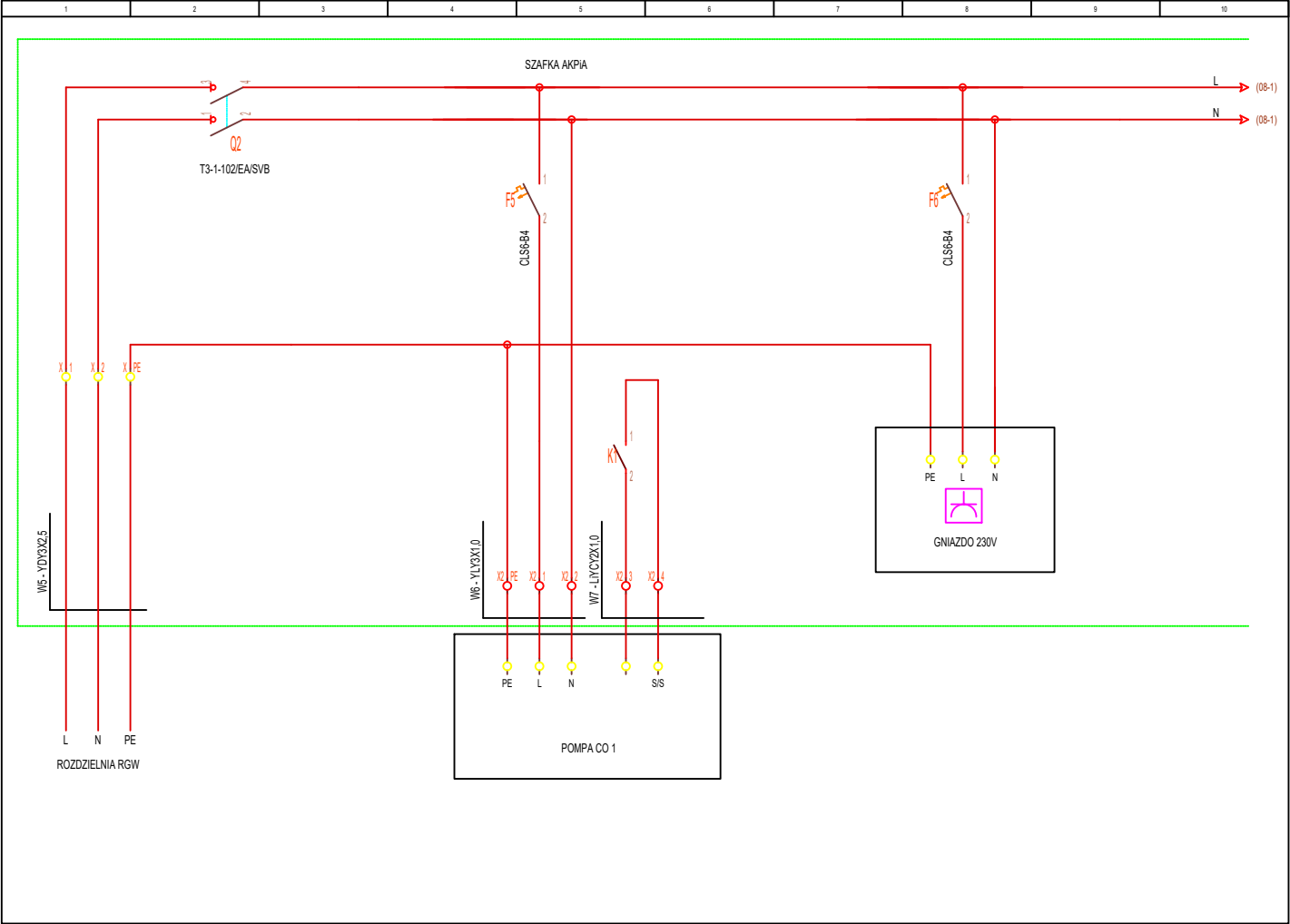



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		NR RYS. 03-18-25/PW

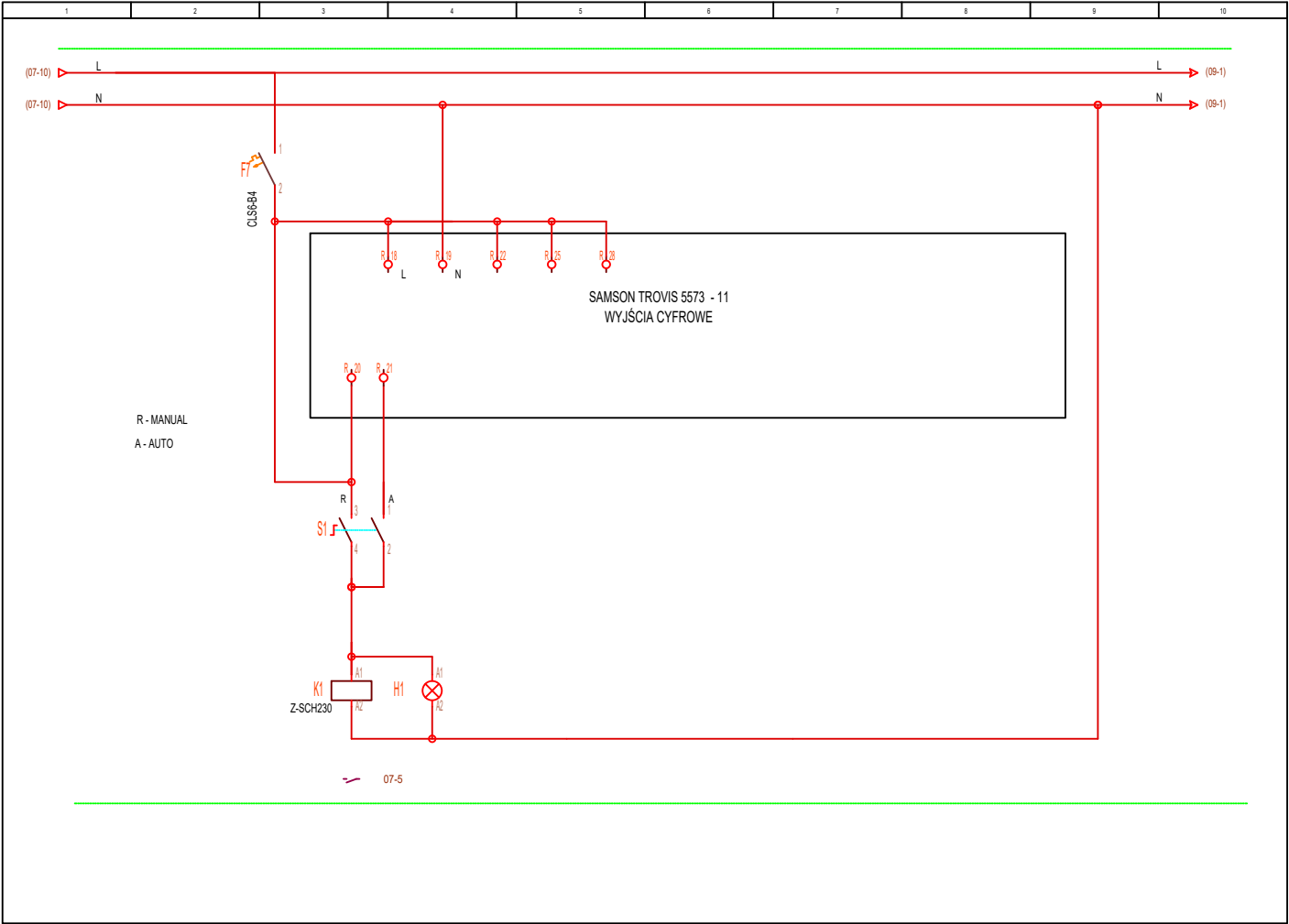


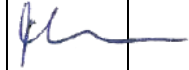
- Uwagi:
- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
  - istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
  - rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
  - rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
  - odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
  - **projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym**
  - Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,**
  - przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
  - czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
  - ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.

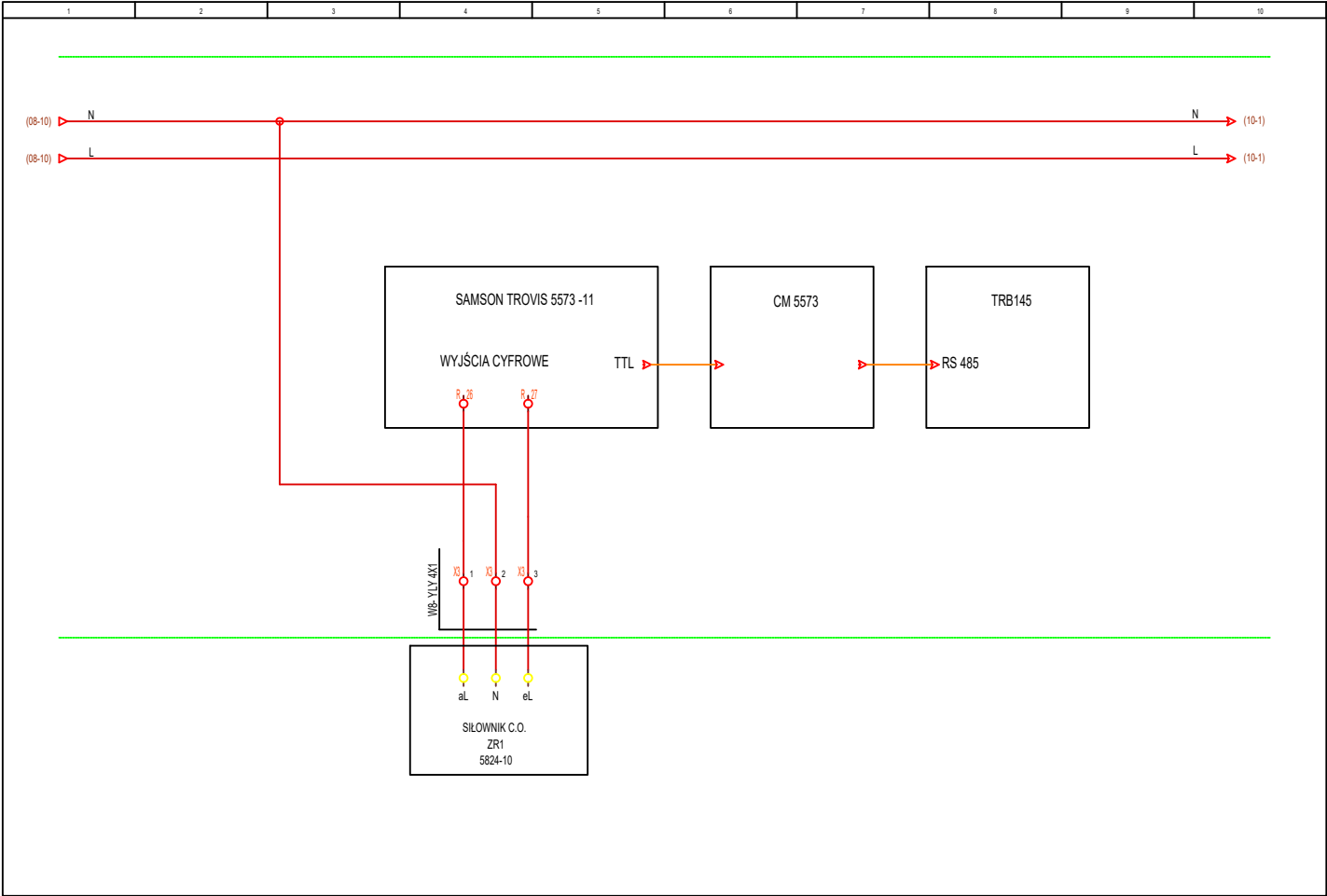
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim			Data:  I 2025
	A-4			
Skala 1:50	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p> <p>Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu.</p> <p>Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto</p>		<p>Projektował:</p> <p>mgr inż. Paweł Górski</p> <p>MAP/0093/PWBS/21</p>	
	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 04-18-25/PW




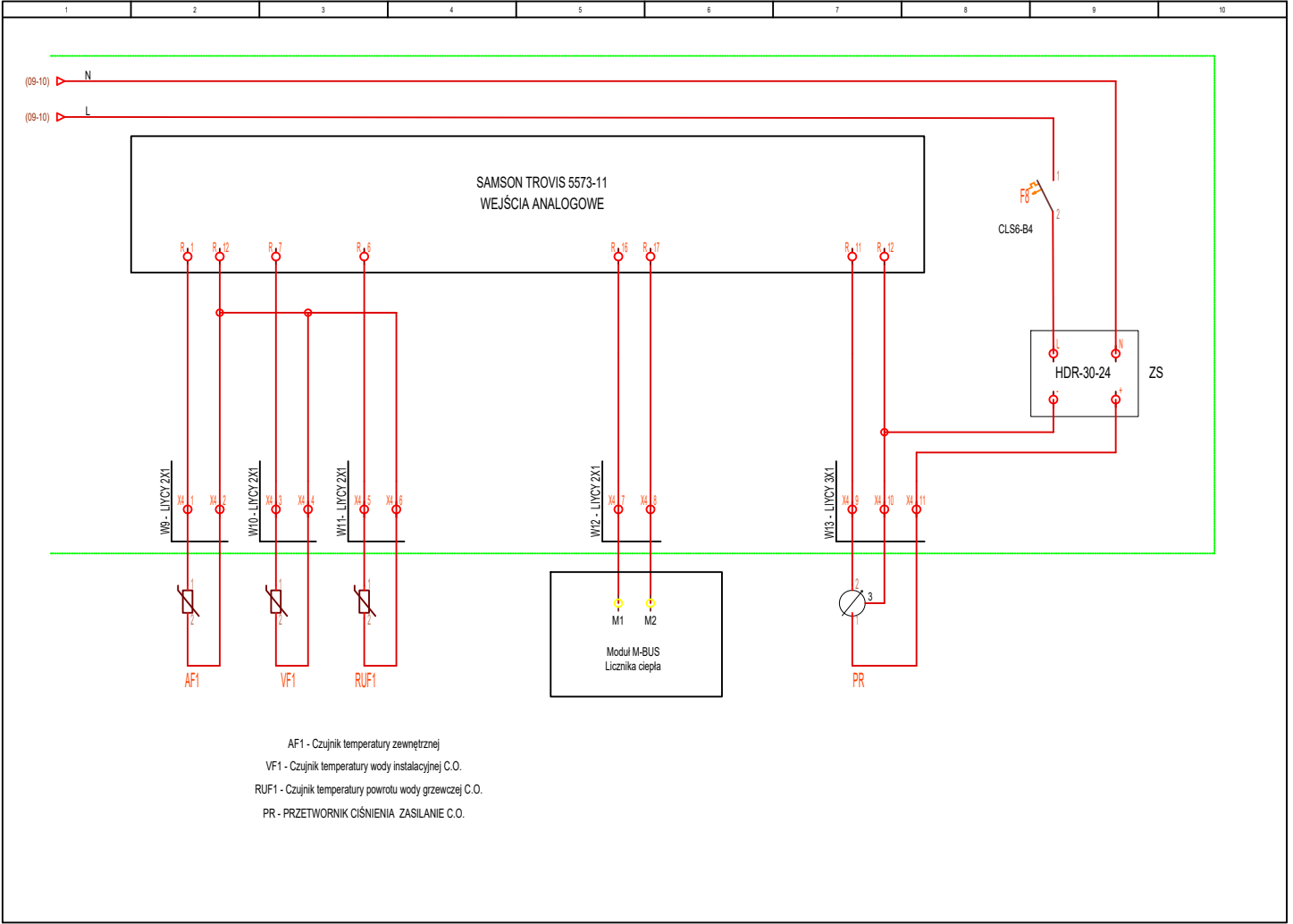
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		<div>Podpis:</div>  <div>Data:</div> <div>I 2025</div>
	A-4	<div>PROJEKT WYKONAWCZY</div> <div>Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu.</div> <div>Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim,</div> <div>jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto</div>	
<div>Skala</div> <div>---</div>	<div>ZASILANIE POMPY</div>		

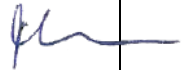


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-18-25/PW	

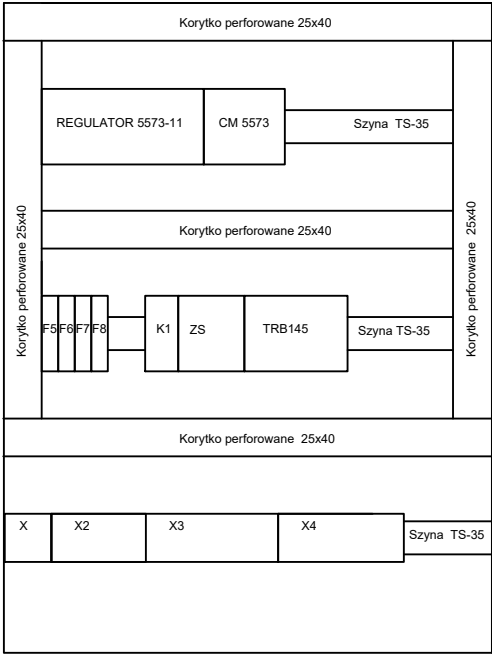


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA			NR RYS. 07-18-25/PW	



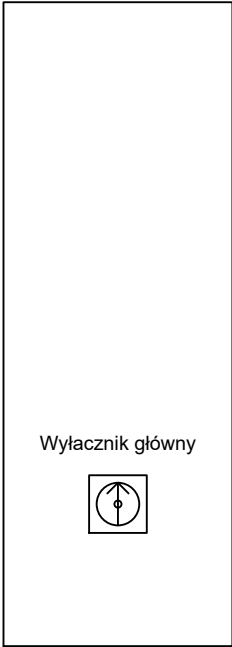
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---			REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE	

Widok płyty montażowej

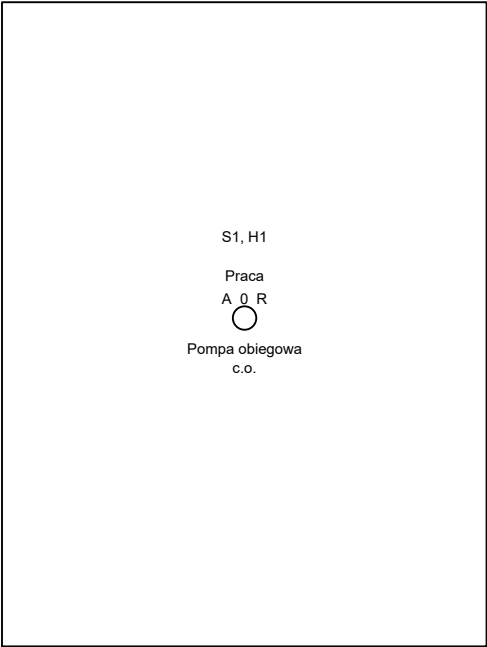



SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 7-11 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		NR RYS. 09-18-25/PW	
SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ				

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.001 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-11	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LC110-50-DN50.CS	Numer Katalogowy	0206-1467
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg/równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc		240.0	kW
TLog		20.9	°C
Min. przewymiarowanie		30.00	%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.81	2.87	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3.15	10.53	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	2.99	10.64	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła		5.7	m²
Współcz. zanieczyszczenia		0.24273730	m²K/kW
K czyste		3941.8	W/m²K
K zaniecz.		2014.4	W/m²K
Przewymiar.		95.7	%
Oblicz. spadek ciśn.	1.0	10.9	kPa
Prędk. w przyłączach	0.43	1.50	m/s
Prędk. w urz. dz.	0.07	0.24	m/s
Liczba Reynoldsa	987	2331	
Alfa	6460.8	13424.3	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

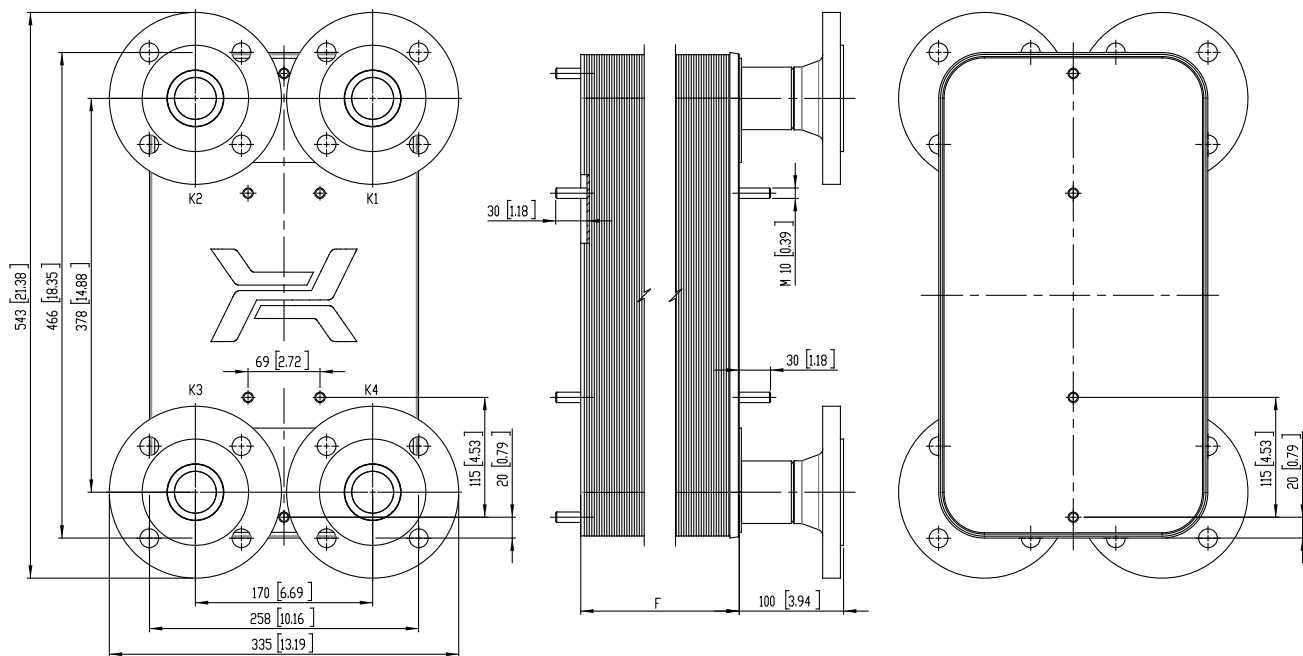
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 3

 <b>HEAT EXCHANGERS</b>	<b>ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA</b>		
Projekt	<b>PL.25.12.000485</b> Mój nowy projekt		
Kalkulacja	<b>PL2512000902.001</b> Nowa kalkulacja	<b>1</b>	
Przygotowane	2025-12-11	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	<b>LC110-50-DN50.CS</b>	Numer Katalogowy	<b>0206-1467</b>



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	25	25	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynów	1	1	

#### PRZYŁĄCZA

K1	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B
K2	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B
K3	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B
K4	Kołnierz szyjkowy DN50 PN40 TYP 11B

#### WYMIARY

F	131.0 mm
---	----------

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	3.9 l
Objętość strony 2	4.1 l
Waga	43.1 kg

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

##### Przepływ przeciwpłdowy

K1	- wlot strony 1
K2	- wylot strony 2
K3	- wlot strony 2
K4	- wylot strony 1

#### CAIRO

		UWAGI	
Projekt		PL.25.12.000485 Mój nowy projekt	
Kalkulacja		PL2512000902.001 Nowa kalkulacja	1
Przygotowane		2025-12-11	Przygotowane przez Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła		LC110-50-DN50.CS	Numer Katalogowy 0206-1467

#### WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Izolacja	2102-0076	APFI LC110-41-60
Podpora	2204-0014	MNT LC

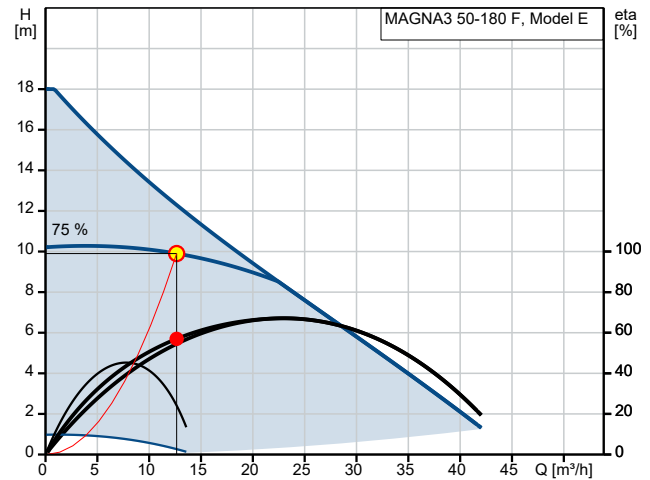
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

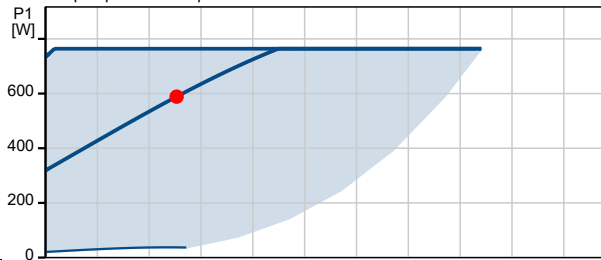
info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

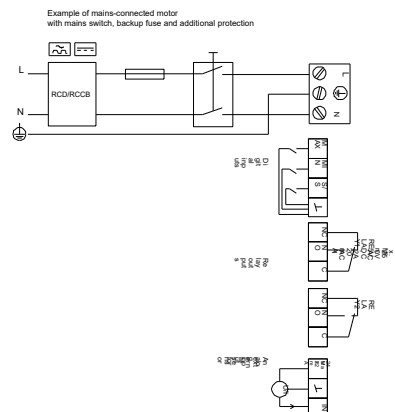
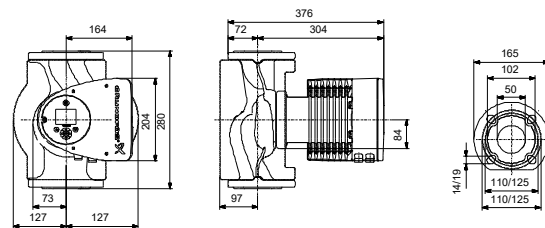
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3836 rpm
Actual calculated flow:	12.65 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



Q = 12.65 m³/h H = 9.9 m  
n = 76 % / 3836 rpm Pumped liquid = Water  
Density = 983.2 kg/m³  
Liquid temperature during operation = 60 °C  
Eta pump+motor+freq.converter = 57 %



P1 (motor+freq.converter) = 588.7 W



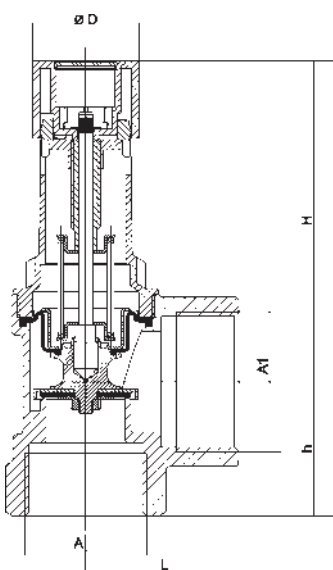


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego mosiądzu / brązu (spiżu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

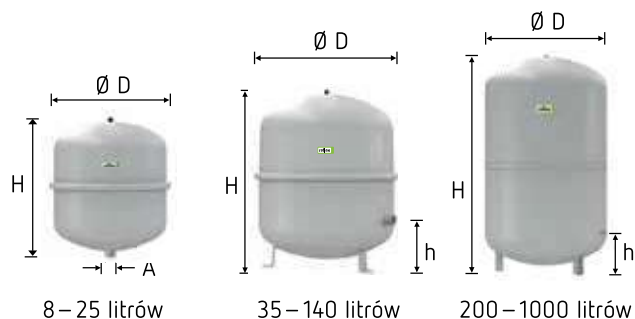
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
Temperatura pracy: maks. 140°C  
Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

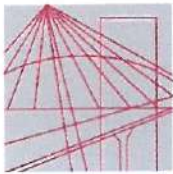


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**

*magister inżynier*

*kierunek: Inżynieria Środowiska*

ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościnna 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



SLK/OKK/7131.7132/5213/13

Katowice, dnia 12 grudnia 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

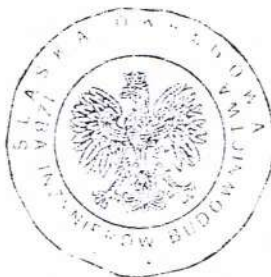
## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

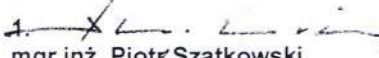
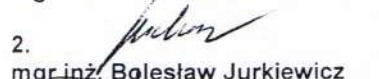
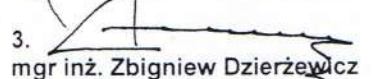
*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p><b>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O.</b>  <b>UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</b></p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM  POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. 3 MAJA 13-15  W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr:  421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE  mgr inż. Paweł Górski  upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b>  Uprawnienia budowlane do projektowania  i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,  gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A  inż. Adrian Małecki  upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła ciepłego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła ciepłego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł ciepły. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł ciepły będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. 3 Maja 13-15 w Oświęcimiu. Węzeł ciepły zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku (wejście przez klatkę nr 13).

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła ciepłego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 150 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 130 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 150 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{150 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 2,06 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 130 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{130 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 3,23 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 5,29 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,67 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,56 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN40
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,65 \text{ m/s}$

#### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

##### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

##### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 1,2 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 13,3 \text{ kPa}$

##### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{50}} = 2,91 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,0

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{20,6}{4,0} \right)^2 = 26,5 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 2,06 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 29,1 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,4 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 1,2 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 26,5 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 29,1 = 670,9 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 29,1 = 140,9 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{670,9}} = 0,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{140,9}} = 1,74 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{20,6}{6,3} \right)^2 = 10,7 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{150,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 6,59 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN65

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,49 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

$\dot{V} = 6,59 \text{ m}^3/\text{h}$

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_0 = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 150}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 7,91 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiorniczego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 150 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 35,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 2100 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 2100 + 4,8 = 2104,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 2104,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 59,08 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 59,08 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 174 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiornicze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węża, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 DN20 mm kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4” z podporą, izolacją, z króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
12	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn40 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
13	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
14	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1”, do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
15	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
16	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn65 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
17	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4”	4 kpl.
18	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
19	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłączy procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
20	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
21	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn65	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
22	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
23	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
24	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
25	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
26	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
28	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN40	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN65	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13-15 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

## 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

## 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwwymarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

## 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

## 14.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

## 14.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

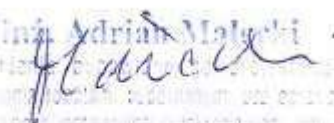
# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

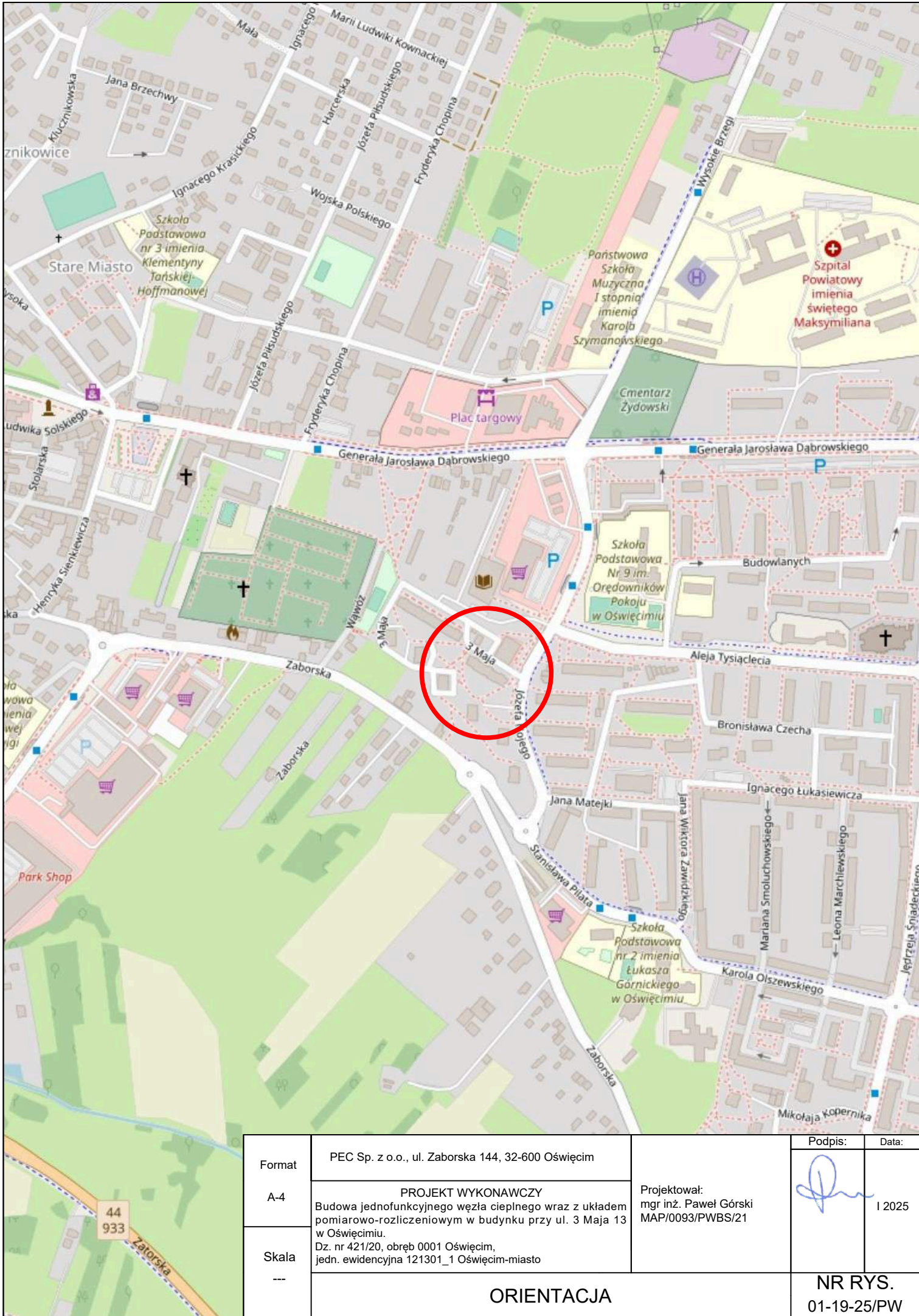
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

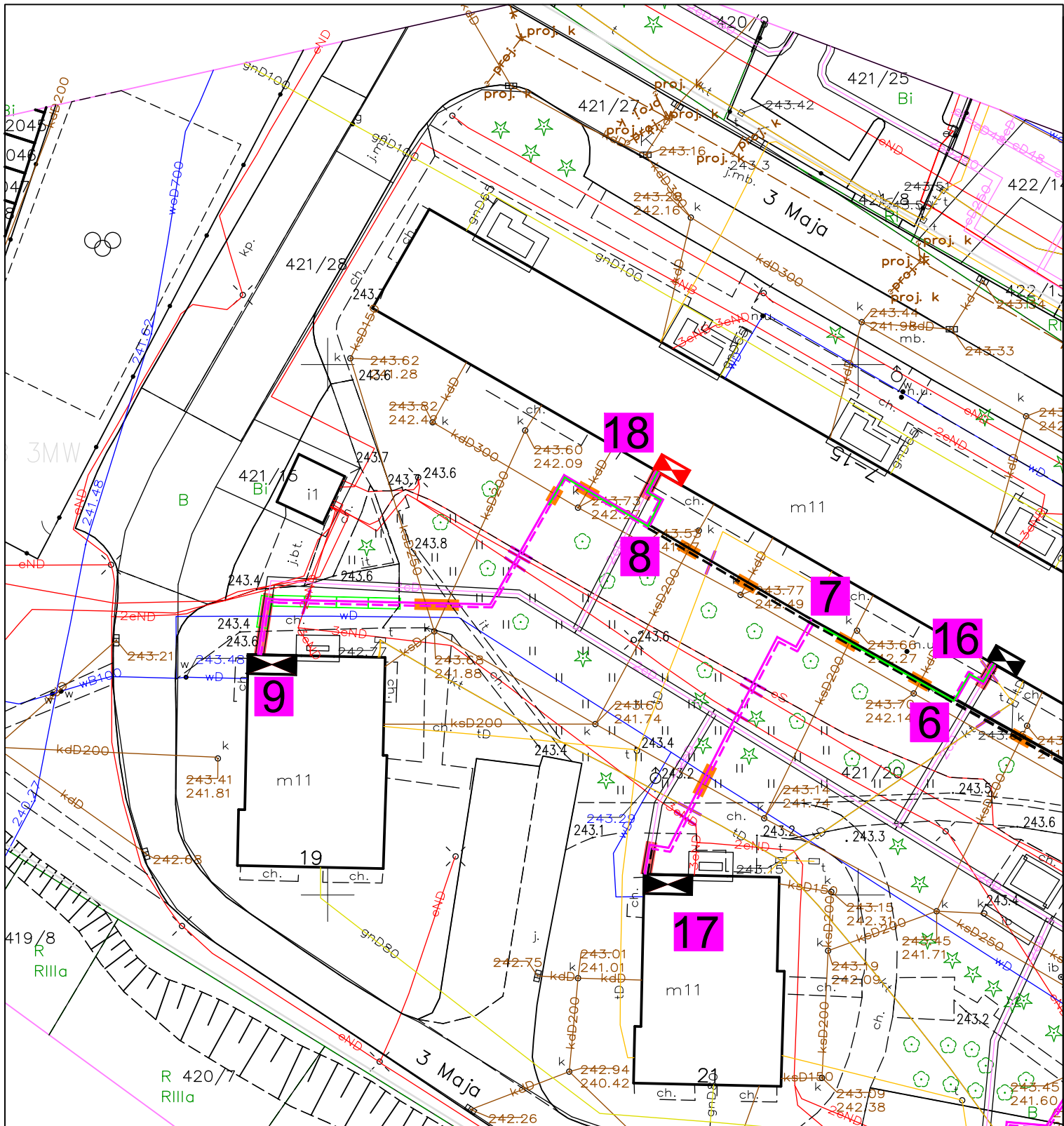
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13-15 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

  
 Inga Adrian Malachuk  
 Inżynier  
 ewid. SLR/5213/PW02/13



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---			NR RYS. 01-19-25/PW	

ORIENTACJA



Legenda:

8 --- 18

projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2xDN65/160 mm



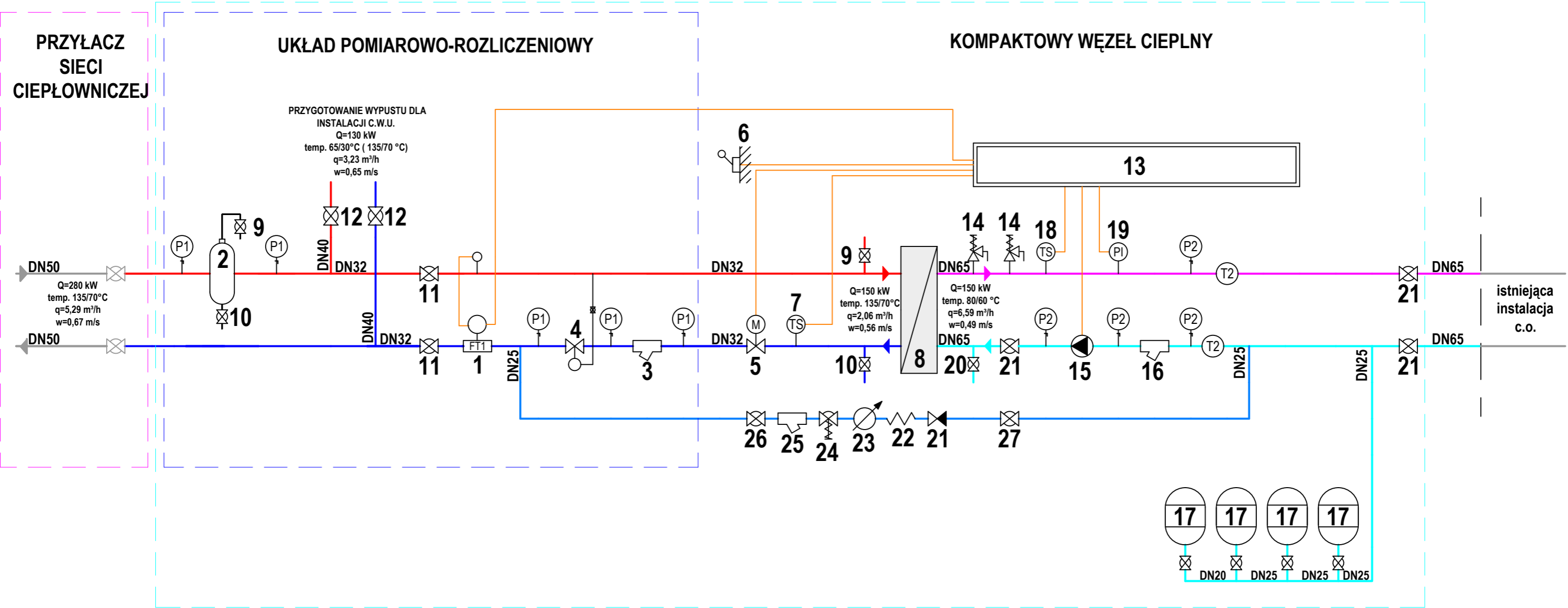
pomieszczenie techniczne



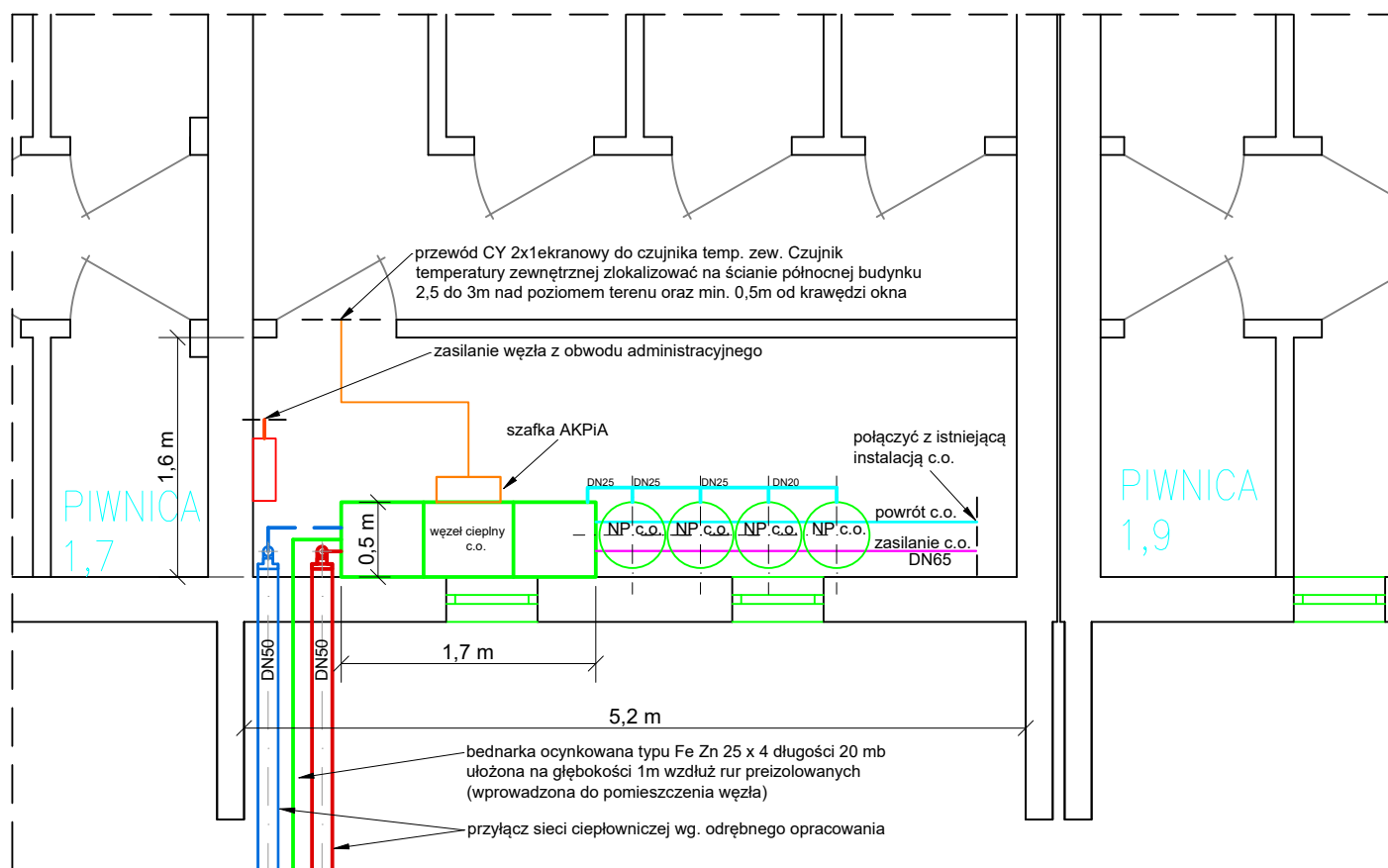
projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-19-25/PW	

PLAN SYTUACYJNY




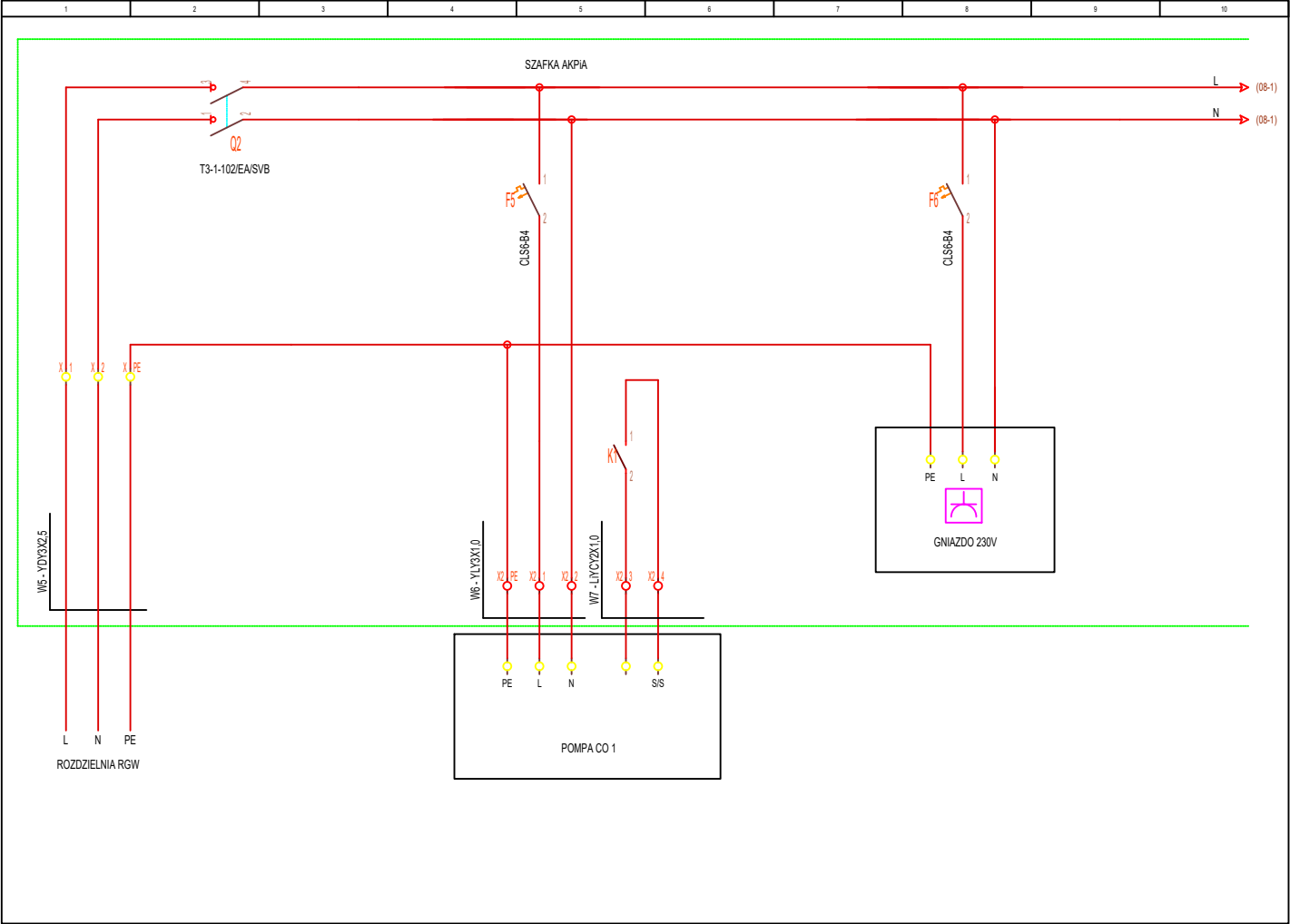
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		NR RYS. 03-19-25/PW




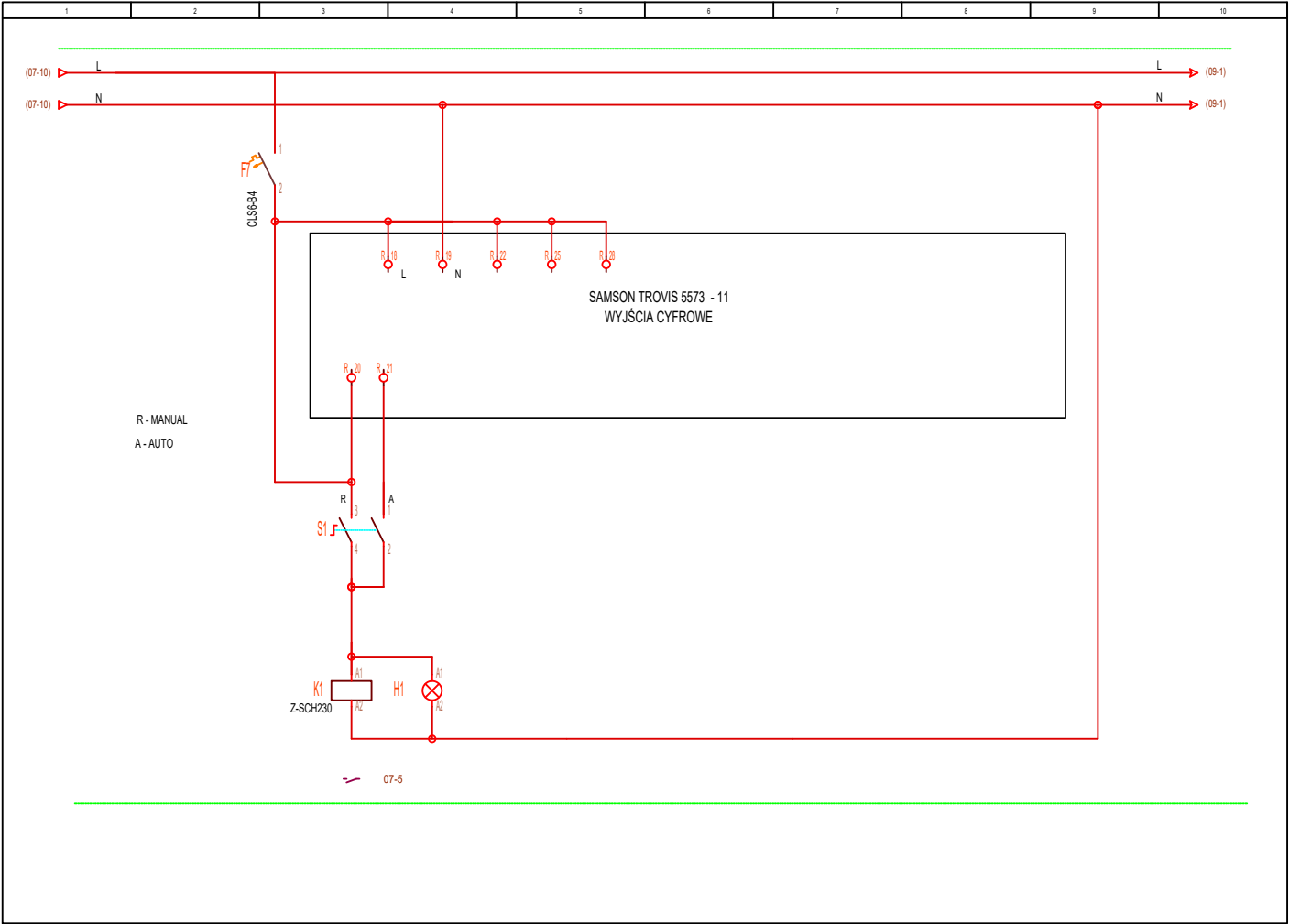
#### Uwagi:


- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
- istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
- rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
- rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- **projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym**
- Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,**
- przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
- czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
- ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.

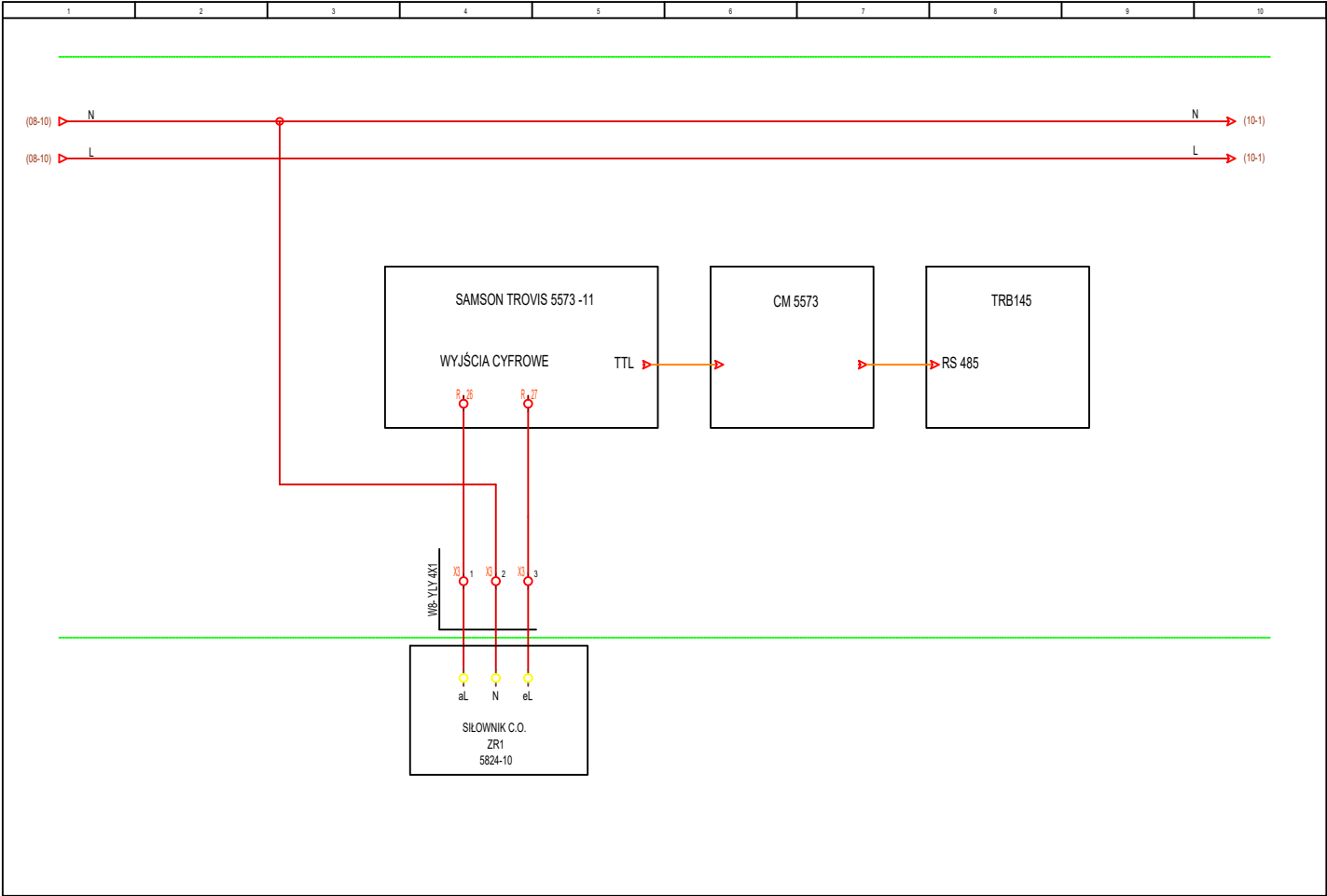
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	1:50	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ		NR RYS. 04-19-25/PW




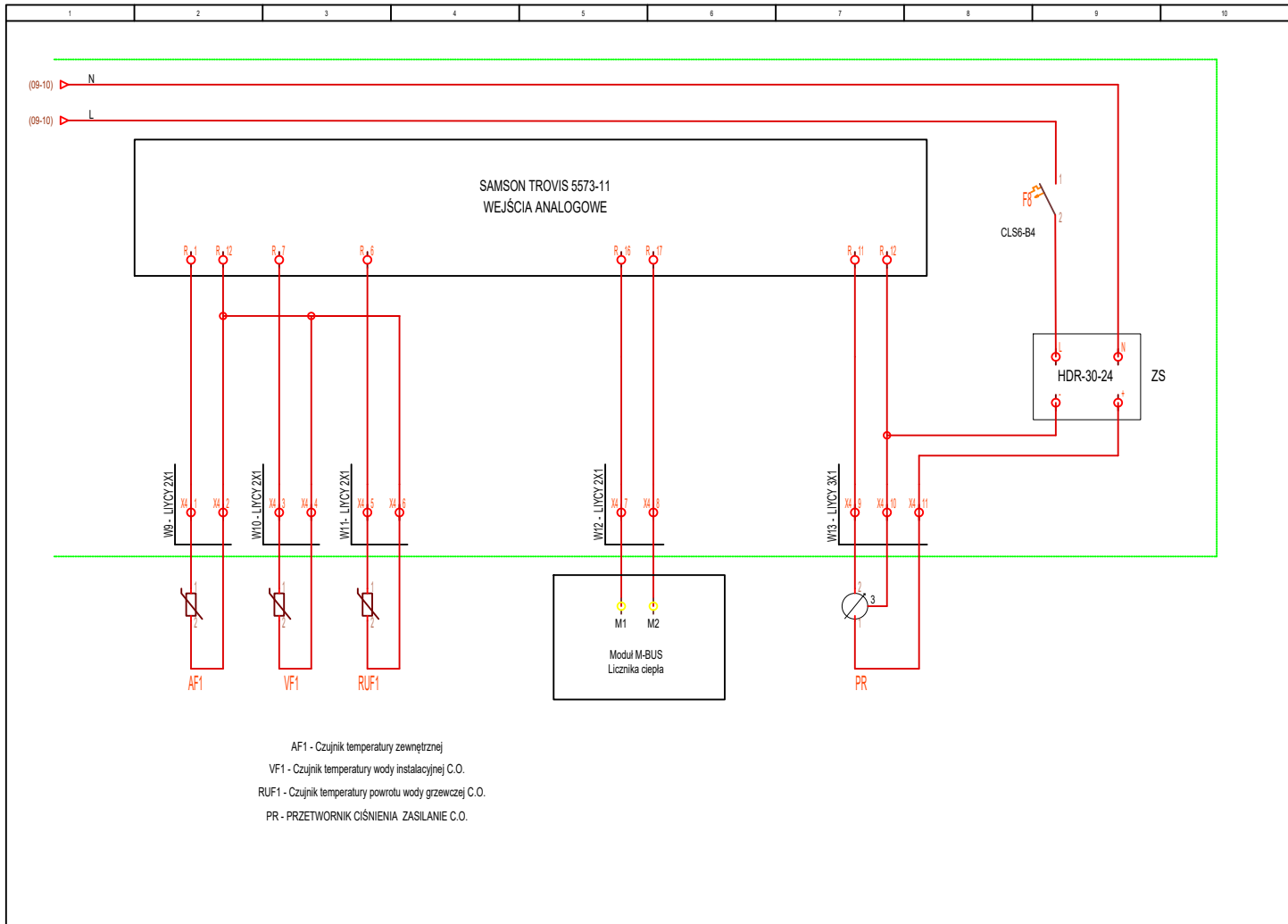
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		<div>Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13</div>	Podpis:	Data:
	A-4	<div>PROJEKT WYKONAWCZY</div> <div>Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto</div>			I 2025
Skala	---	ZASILANIE POMPY		NR RYS. 05-19-25/PW	

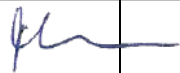


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-19-25/PW	

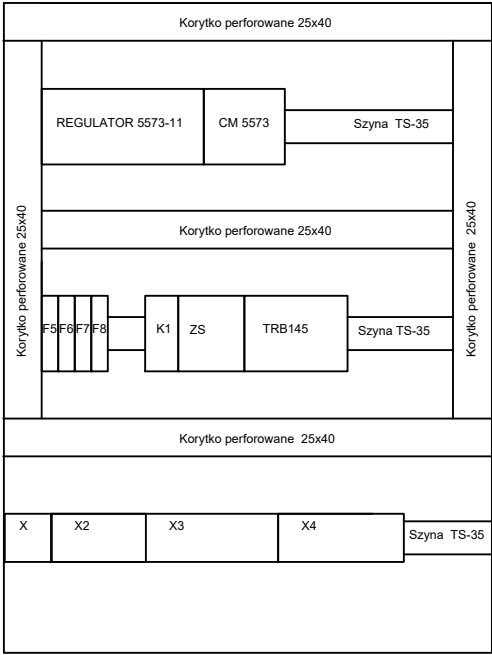


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA			NR RYS. 07-19-25/PW	



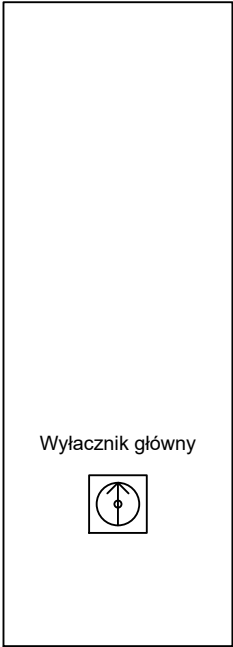
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala				
---	REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE			NR RYS. 08-19-25/PW

Widok płyty montażowej

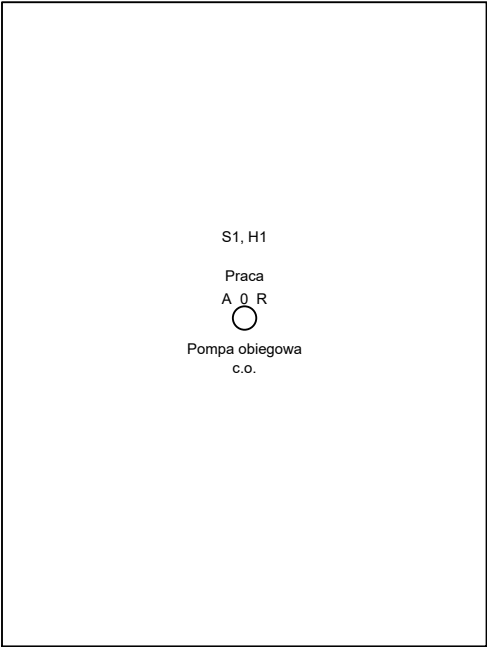



SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 13 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 09-19-25/PW	

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.002 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-15	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	150.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.51	1.80	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.97	6.58	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.87	6.65	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.42652708		m²K/kW
K czyste	3618.8		W/m²K
K zaniecz.	1422.8		W/m²K
Przewymiar.	154.4		%
Oblicz. spadek ciśn.	1.2	13.3	kPa
Prędk. w przyłączach	0.66	2.29	m/s
Prędk. w urządz.	0.06	0.21	m/s
Liczba Reynoldsa	846	2028	
Alfa	5789.9	12161.4	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

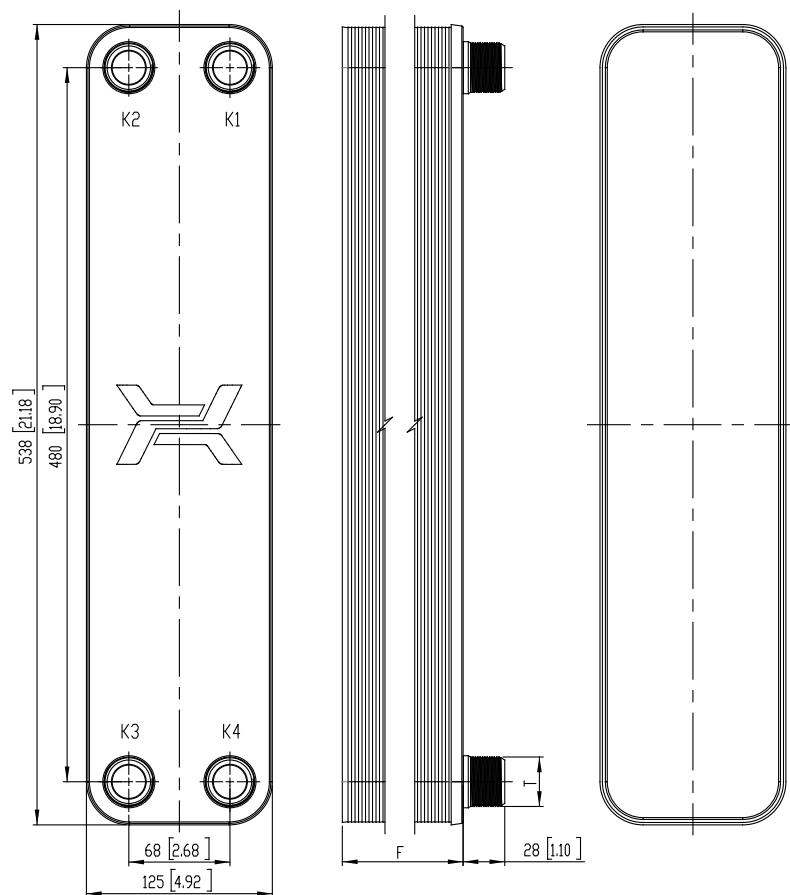
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.002 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-15	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098



PARAMETRY PRACY		Strona 1	Strona 2
Maks. ciśnienie		30	30 bar
Maks. temperatura		230	230 °C
Min. temperatura		-195	-195 °C
Grupa płynów		1	1
PRZYŁĄCZA			
K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
WYMIARY			
F	199.0 mm		

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Objętość strony 1	4.7 l
Objętość strony 2	4.8 l
Waga	19.3 kg
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY	
Przepływ przeciwprowodowy	
K1 - wlot strony 1	
K2 - wylot strony 2	
K3 - wlot strony 2	
K4 - wylot strony 1	

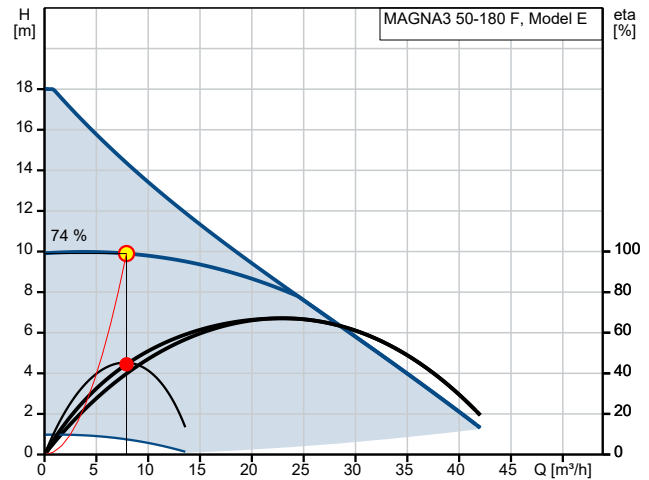
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

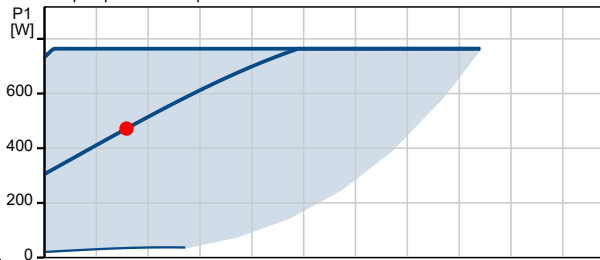
info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

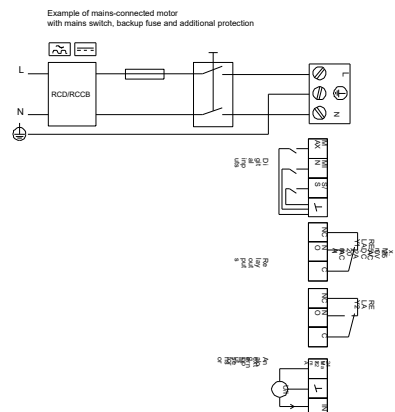
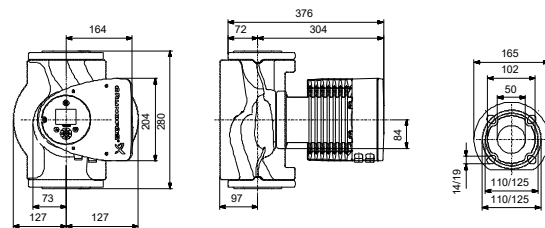
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3781 rpm
Actual calculated flow:	7.91 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



Q = 7.91 m³/h  
n = 75 % / 3781 rpm  
Density = 983.2 kg/m³  
Liquid temperature during operation = 60 °C  
Eta pump+motor+freq.converter = 44.4 %



P1 (motor+freq.converter) = 471.9 W



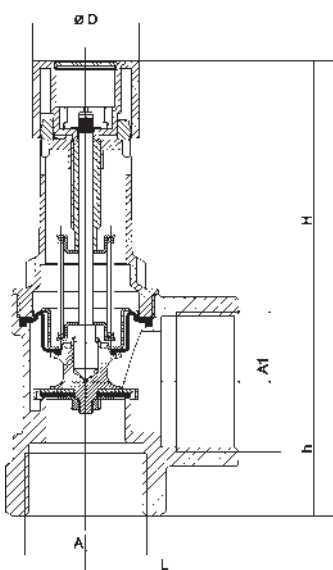


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego mosiądzu / brązu (spiżu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

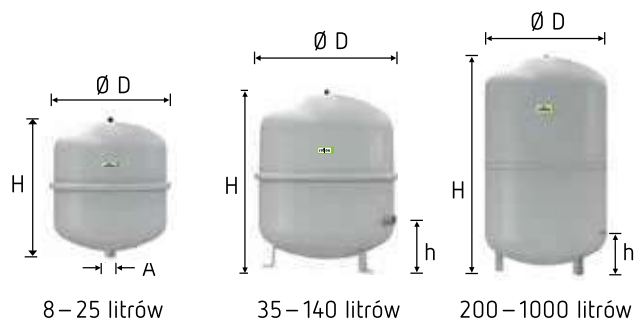
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
 Temperatura pracy: maks. 140°C  
 Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
 Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
 Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

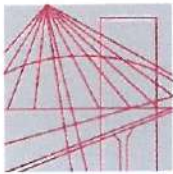


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**

*magister inżynier*

*kierunek: Inżynieria Środowiska*

ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

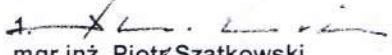
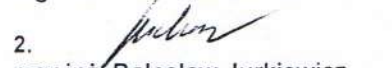
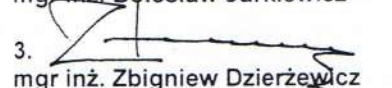
*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:



Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. 3 MAJA 19 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 120 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 90 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 120 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 90 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{90 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 2,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 3,89 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,49 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,45 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,61 \text{ m/s}$

### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

#### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

#### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,8 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 8,7 \text{ kPa}$

#### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{50}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,00

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{4,0} \right)^2 = 17,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 19,4 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 17,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dylzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 19,4 = 680,6 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dylzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 19,4 = 150,6 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{680,6}} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{150,6}} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{6,3} \right)^2 = 6,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN15
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN50

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

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

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 120}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiorniczego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 120 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 35,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 1800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 1800 + 4,8 = 1804,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1804,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 50,66 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 50,66 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 149,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiornicze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cektor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węża, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 DN20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 DN20, mm kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4” z podporą, izolacją, z króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2” (0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1”, do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
14	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
15	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
16	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4”	4 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn50	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2” (0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
21	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
22	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
23	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
24	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
25	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
26	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN50	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

## 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

## 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwwymarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

## 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

## 14.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

## 14.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

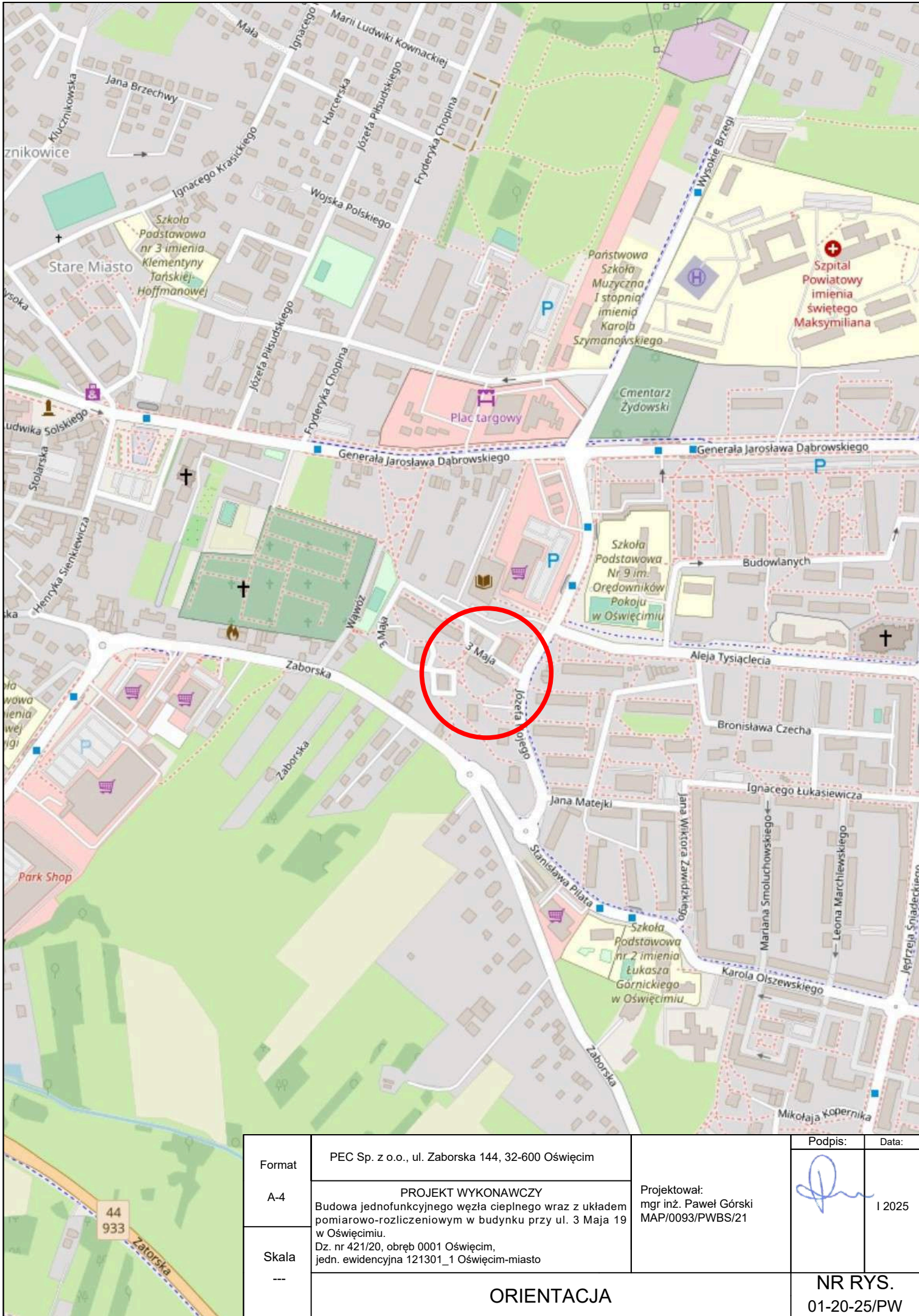
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

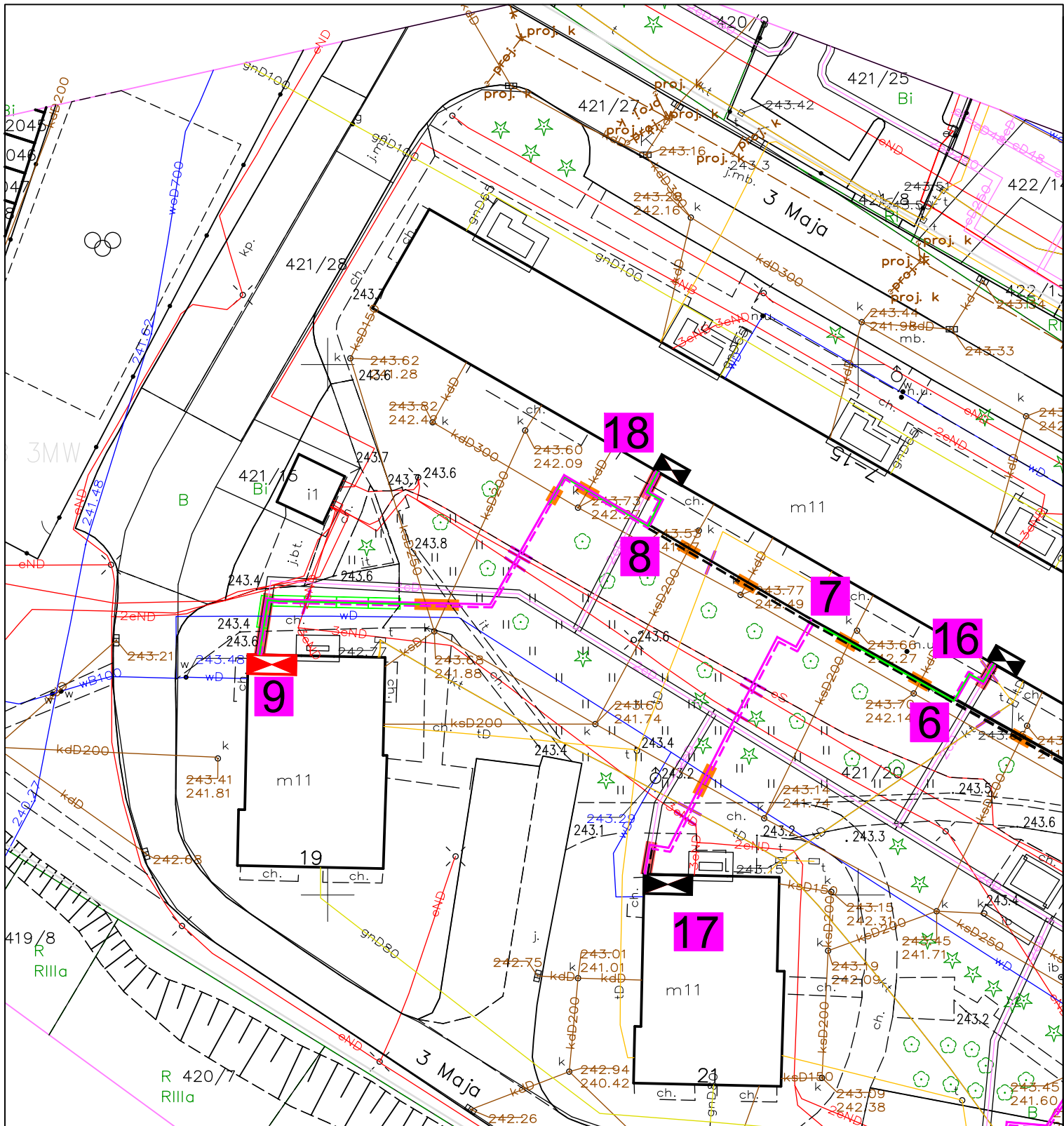
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

  
 Inga Adrianna Matysiak  
 Inżynier  
 ewid. SLK/5213/PW05/13



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		NR RYS. 01-20-25/PW	

ORIENTACJA



Legenda:

8 --- 9

projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2xDN50/140 mm



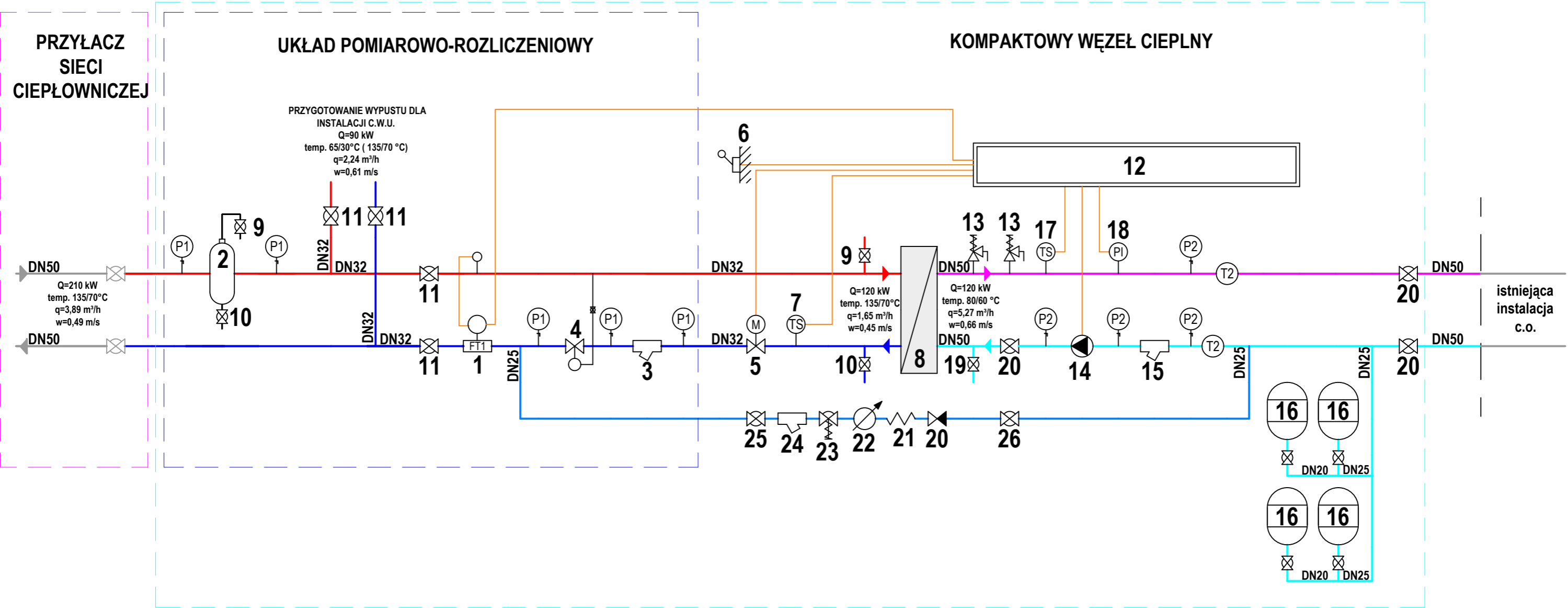
pomieszczenie techniczne



projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

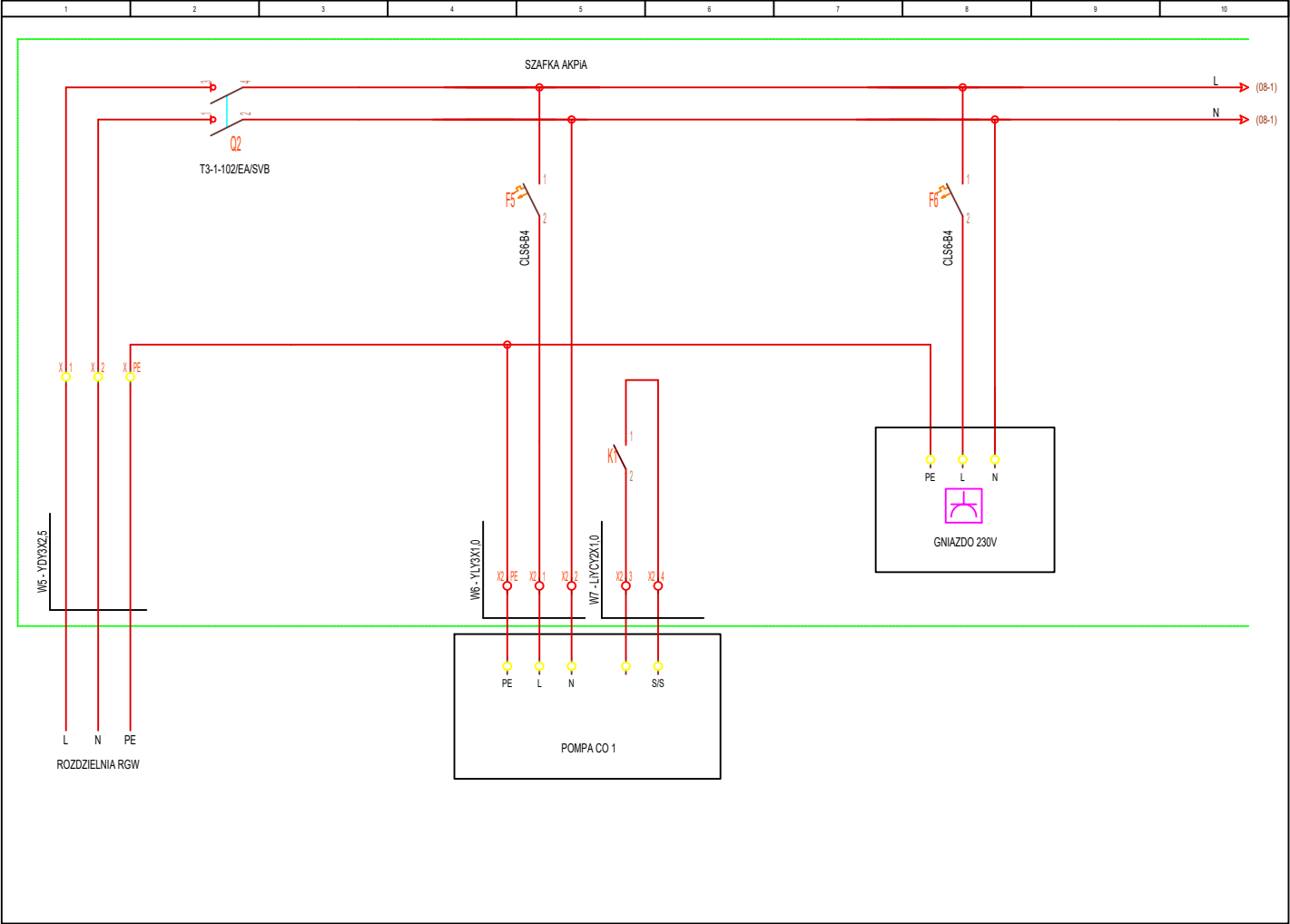
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-20-25/PW	


PLAN SYTUACYJNY

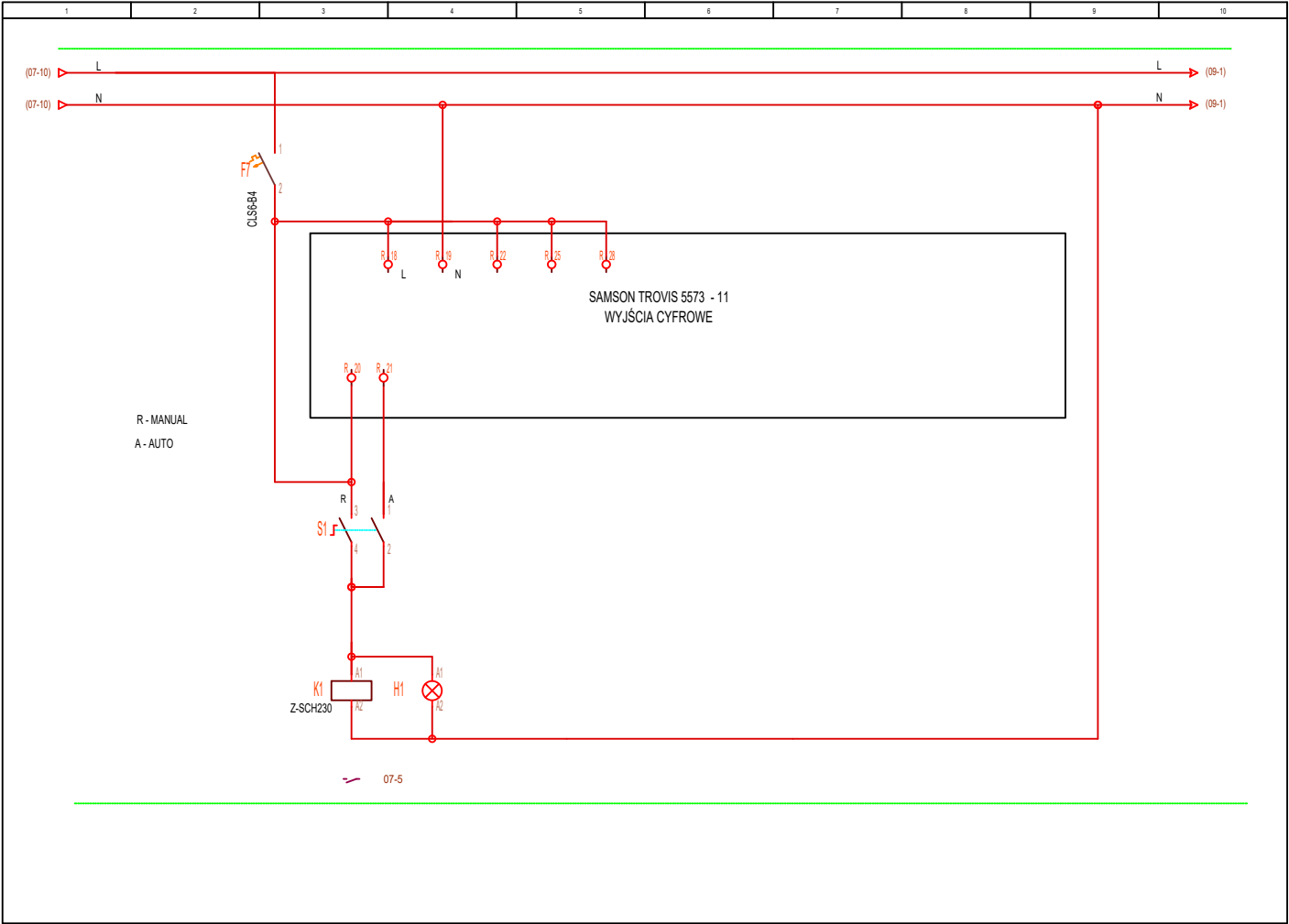



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	NR RYS.	03-20-25/PW

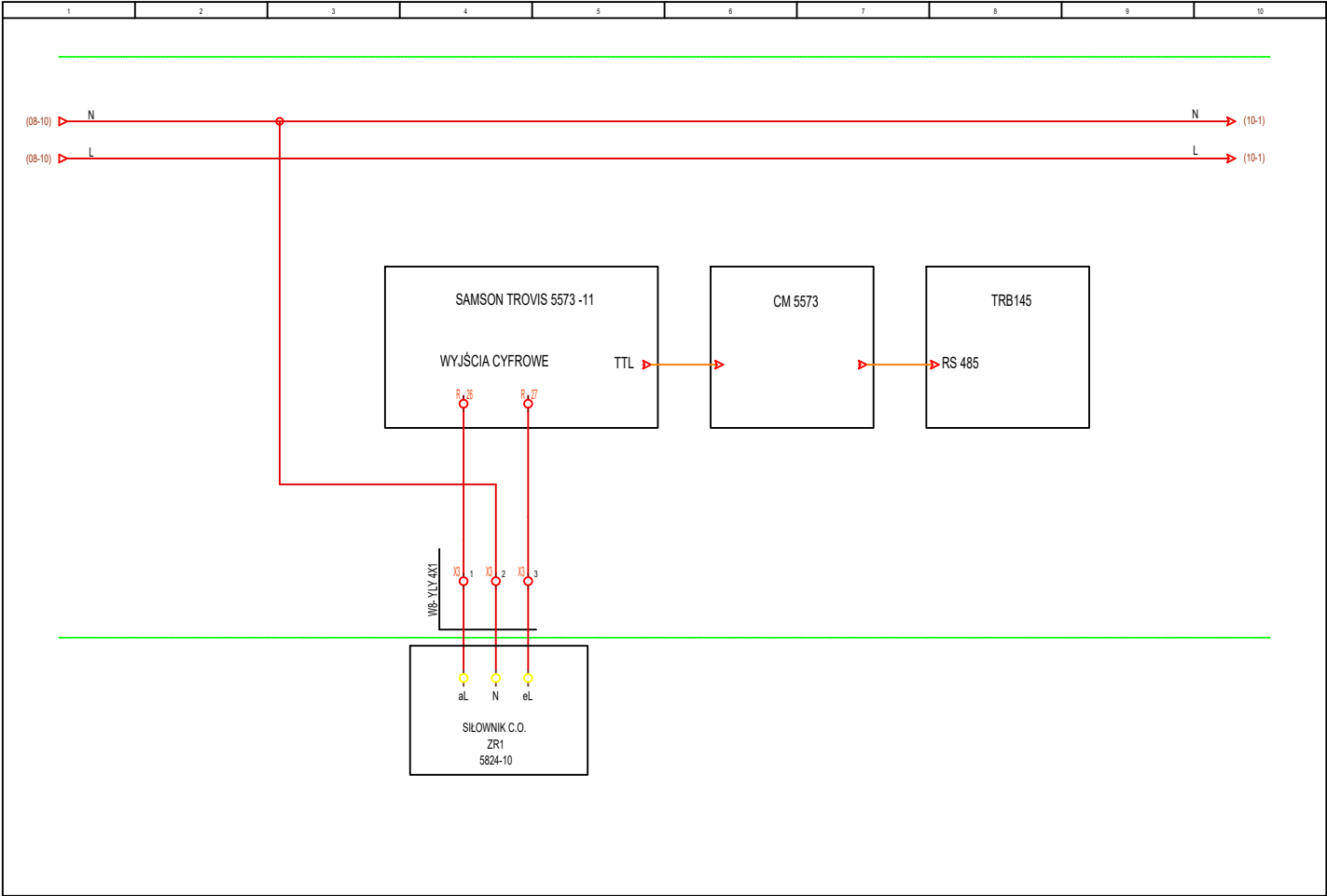





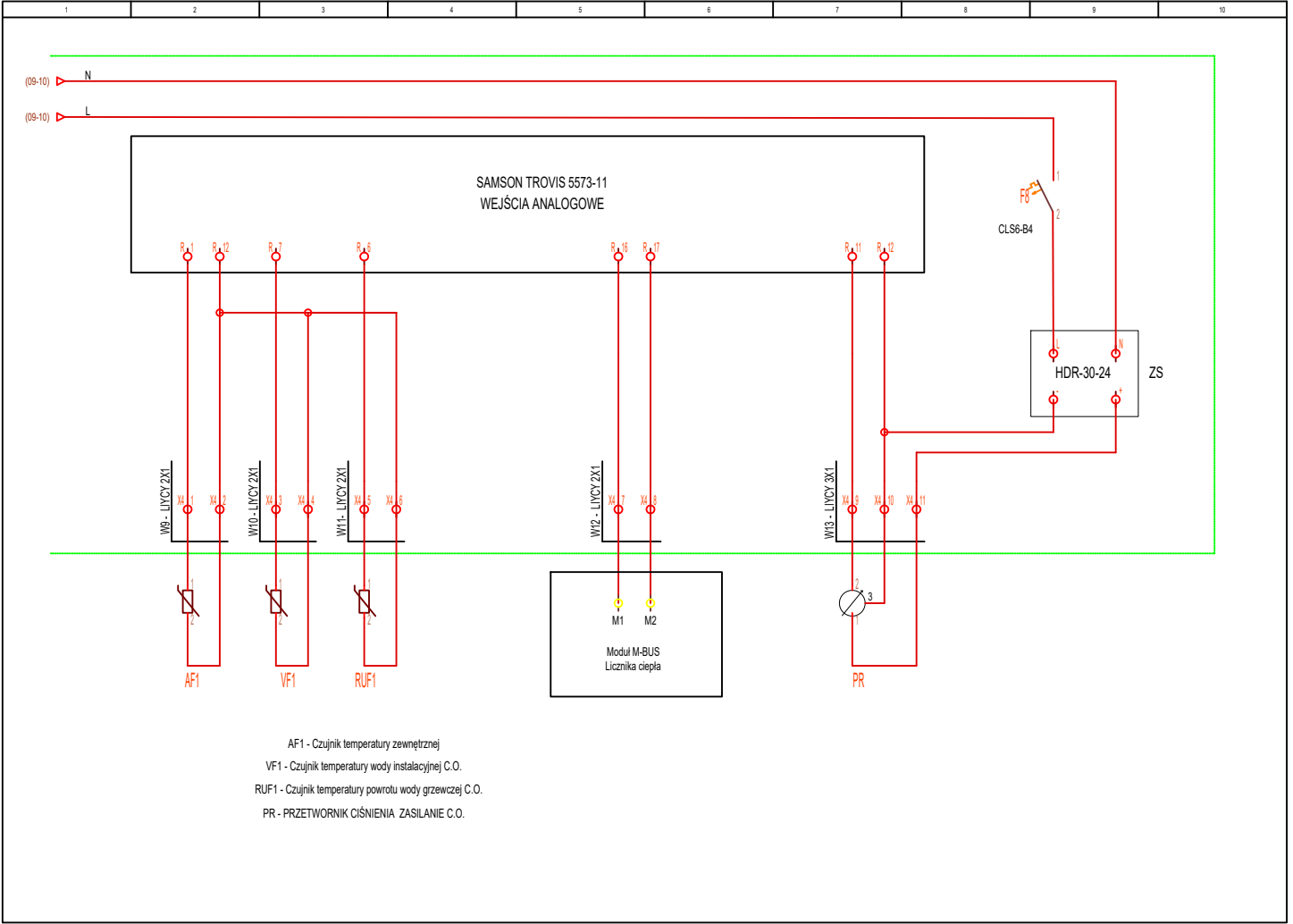
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		<div>Podpis:</div>  <div>Data:</div> <div>I 2025</div>
	A-4	<div>PROJEKT WYKONAWCZY</div> <div>Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu.</div> <div>Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto</div>	
<div>Skala</div> <div>---</div>	<div>ZASILANIE POMPY</div>		



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozlicznym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-20-25/PW	

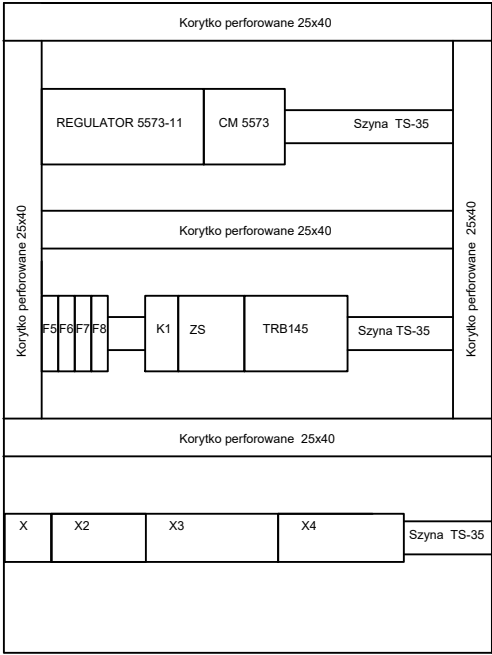


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA		NR RYS. 07-20-25/PW



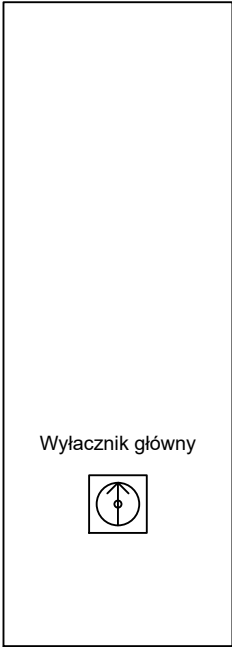
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto		
Skala	---		NR RYS. 08-20-25/PW	
REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE				

Widok płyty montażowej

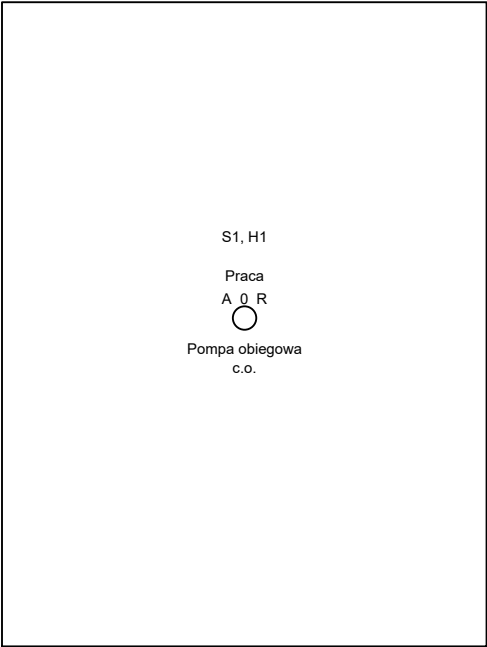



SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 19 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 09-20-25/PW	

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	120.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.41	1.44	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.57	5.26	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.50	5.32	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.55912212		m²K/kW
K czyste	3130.3		W/m²K
K zaniecz.	1138.2		W/m²K
Przewymiar.	175.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.8	8.7	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	1.83	m/s
Prędk. w urządz.	0.05	0.17	m/s
Liczba Reynoldsa	676	1622	
Alfa	4952.6	10402.7	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

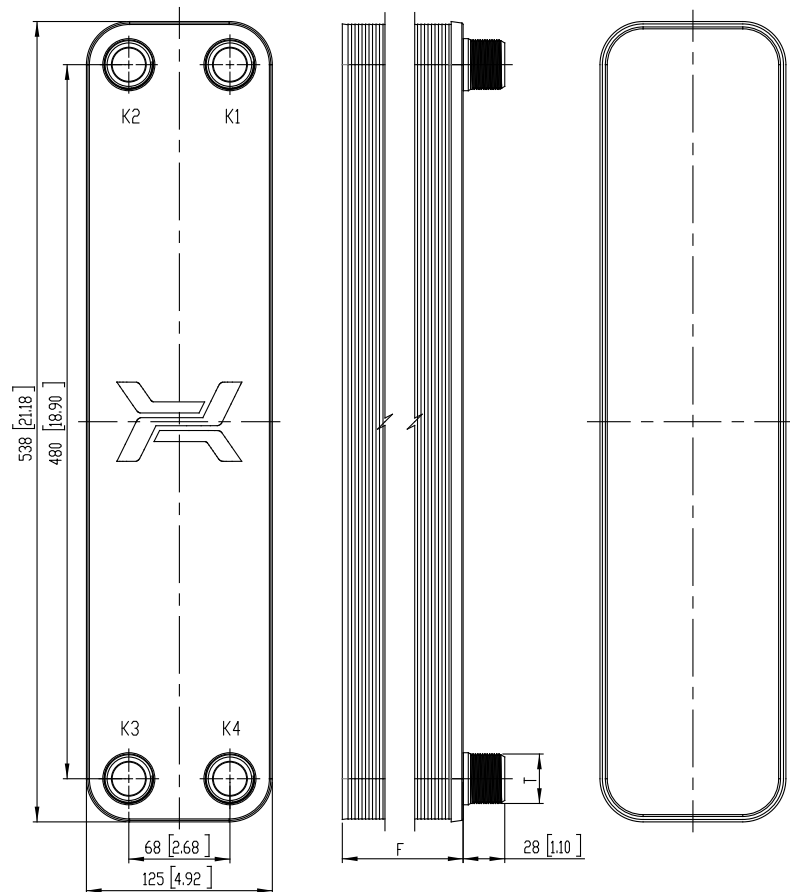
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	30	30	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

#### PRZYŁĄCZA

K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

#### WYMIARY

F	199.0 mm
---	----------

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	4.7 l
Objętość strony 2	4.8 l
Waga	19.3 kg

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

##### Przepływ przeciwpłdowy

K1 - wlot strony 1
K2 - wylot strony 2
K3 - wlot strony 2
K4 - wylot strony 1

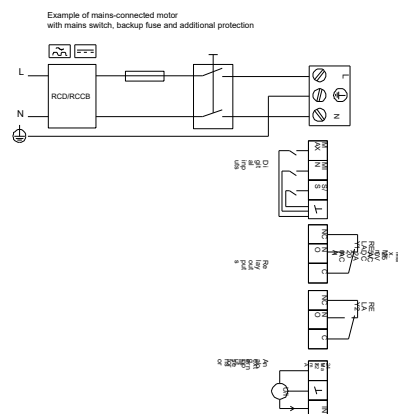
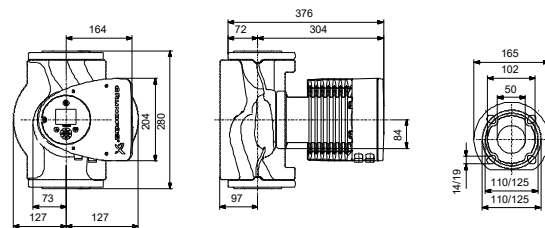
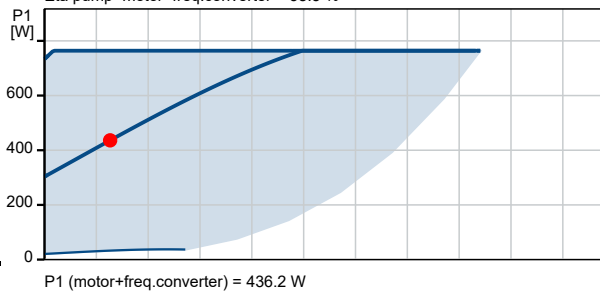
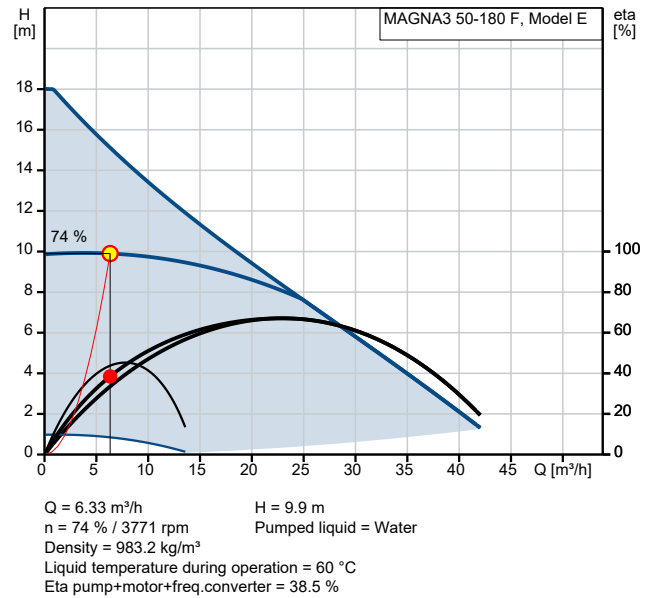
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3771 rpm
Actual calculated flow:	6.33 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



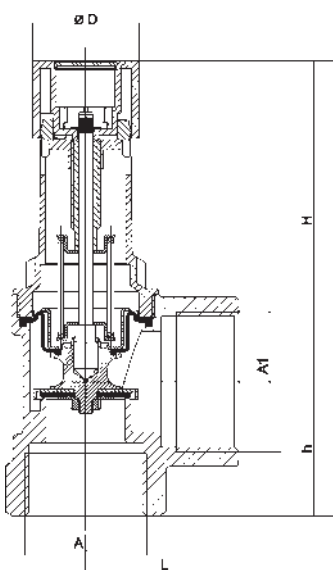


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego miedzi / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

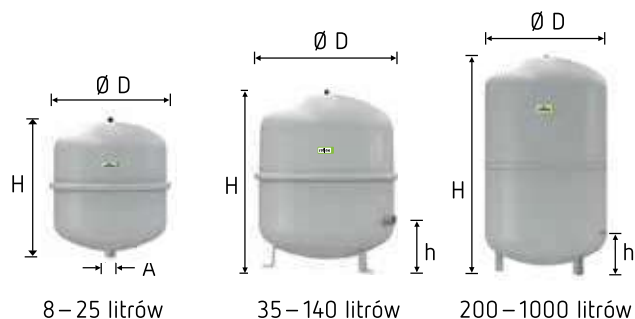
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
Temperatura pracy: maks. 140°C  
Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

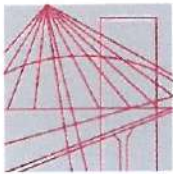


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Inżynieria Środowiska*  
ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu  
**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

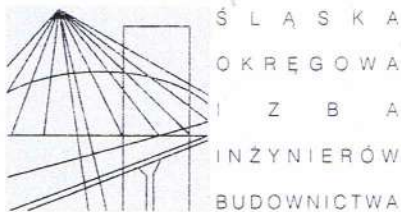
Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



SLK/OKK/7131.7132/5213/13

Katowice, dnia 12 grudnia 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:


Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. NOJEGO 6 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$  wynoszą 135/70  $^{\circ}\text{C}$ . Parametry po stronie wtórnej 80/60  $^{\circ}\text{C}$ .

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70  $^{\circ}\text{C}$
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 120 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 90 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60  $^{\circ}\text{C}$

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 120 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 90 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{90 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 2,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 3,89 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,49 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,45 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,61 \text{ m/s}$

### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

#### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

#### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,8 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 8,7 \text{ kPa}$

#### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{50}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,00

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{4,0} \right)^2 = 17,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 19,4 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 17,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 19,4 = 680,6 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 19,4 = 150,6 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{680,6}} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{150,6}} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{6,3} \right)^2 = 6,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN50

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

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

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 120}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiornego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:
- ciepło właściwe wody:
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):
- przyspieszenie ziemskie:
- różnica wysokości instalacji:
- maksymalne ciśnienie w instalacji:
- średnica rury przyłączeniowej

$$\begin{aligned} Q &= 120 \text{ kW} \\ \Delta T &= 70 \text{ K} \\ c_w &= 4,187 \text{ kJ/kgK} \\ \rho &= 978 \text{ kg/m}^3 \\ \rho_1 &= 999 \text{ kg/m}^3 \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\ h &= 35,00 \text{ m} \\ p_{max} &= 6,0 \text{ bar} \\ DN20 \end{aligned}$$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiornym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 1800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 1800 + 4,8 = 1804,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiornego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1804,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 50,66 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiornego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 50,66 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 149,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiornicze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węzła, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 Dn20 mm, kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4" z podporą, izolacją, króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
14	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
15	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
16	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4"	4 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn50	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
21	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
22	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
23	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
24	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
25	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
26	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN50	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojogo 6 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21

.....  


## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

#### 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

#### 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwzamarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

#### 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

## 14.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła ciepłego.

## 14.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

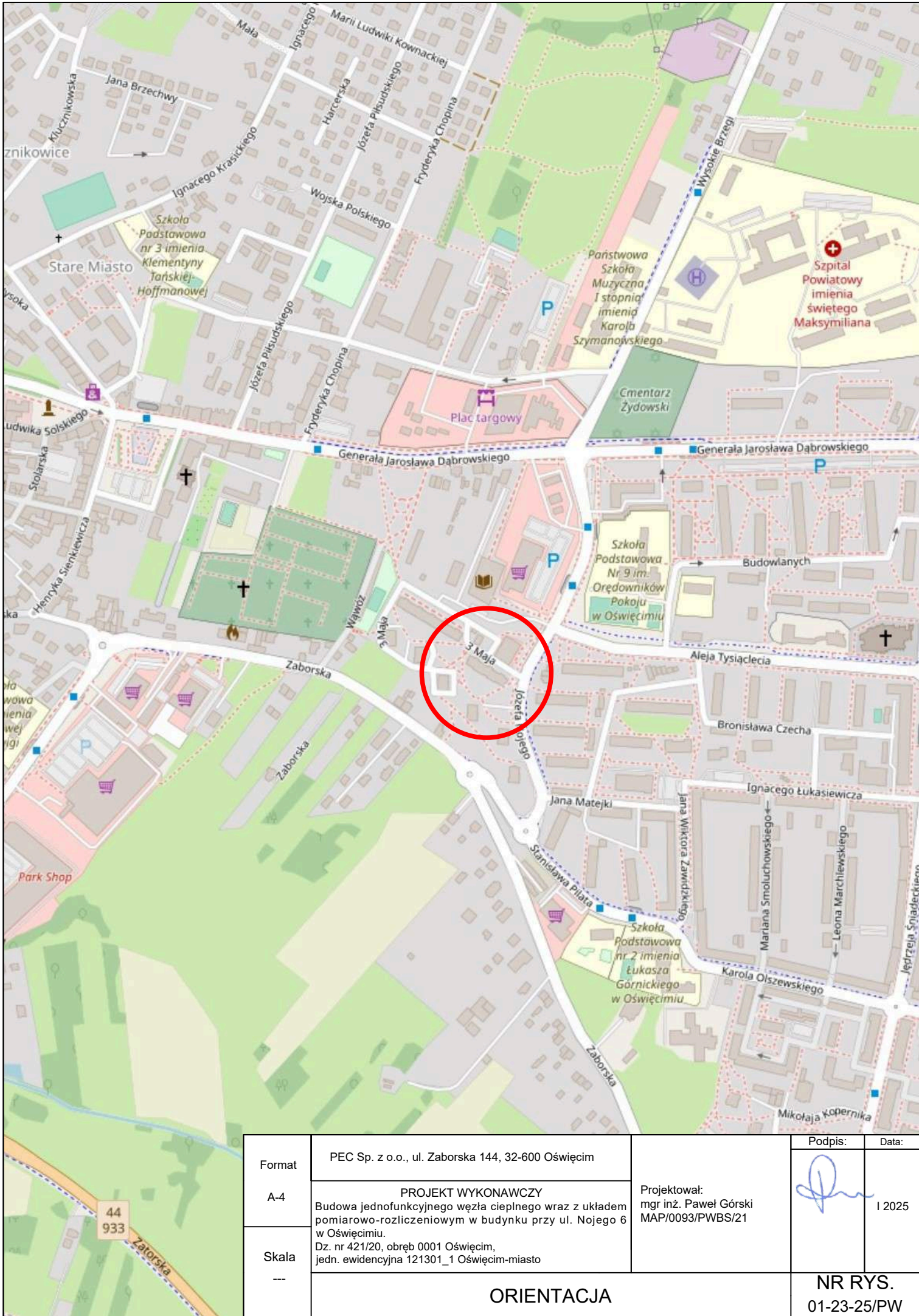
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

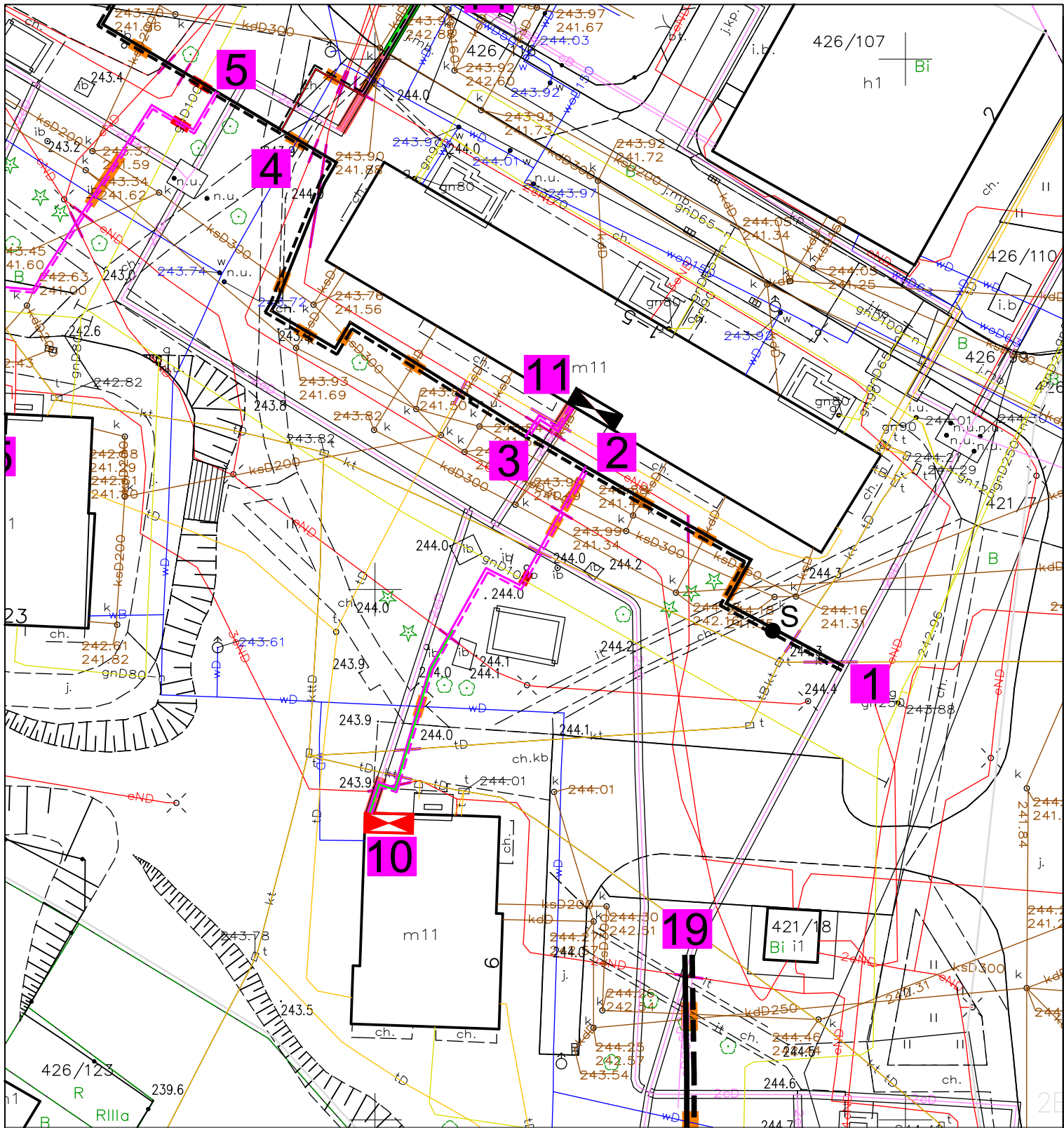
#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

  
 Ina Adrian Maluch  
 ewid. SLR/5213/PWOS/13



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim			Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojogo 6 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto		Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	I 2025
Skala	---		NR RYS. 01-23-25/PW		
ORIENTACJA					



Legenda:

2 --- 10

projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2x DN50/140 mm



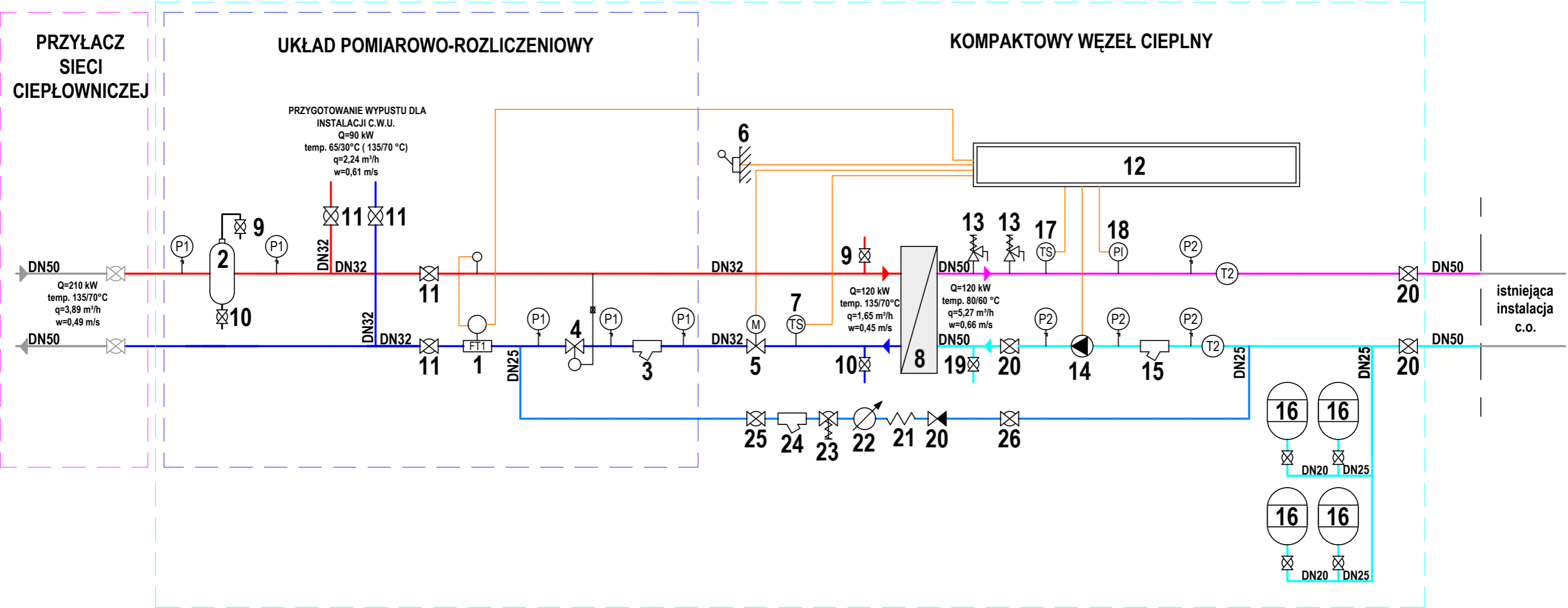
pomieszczenie techniczne



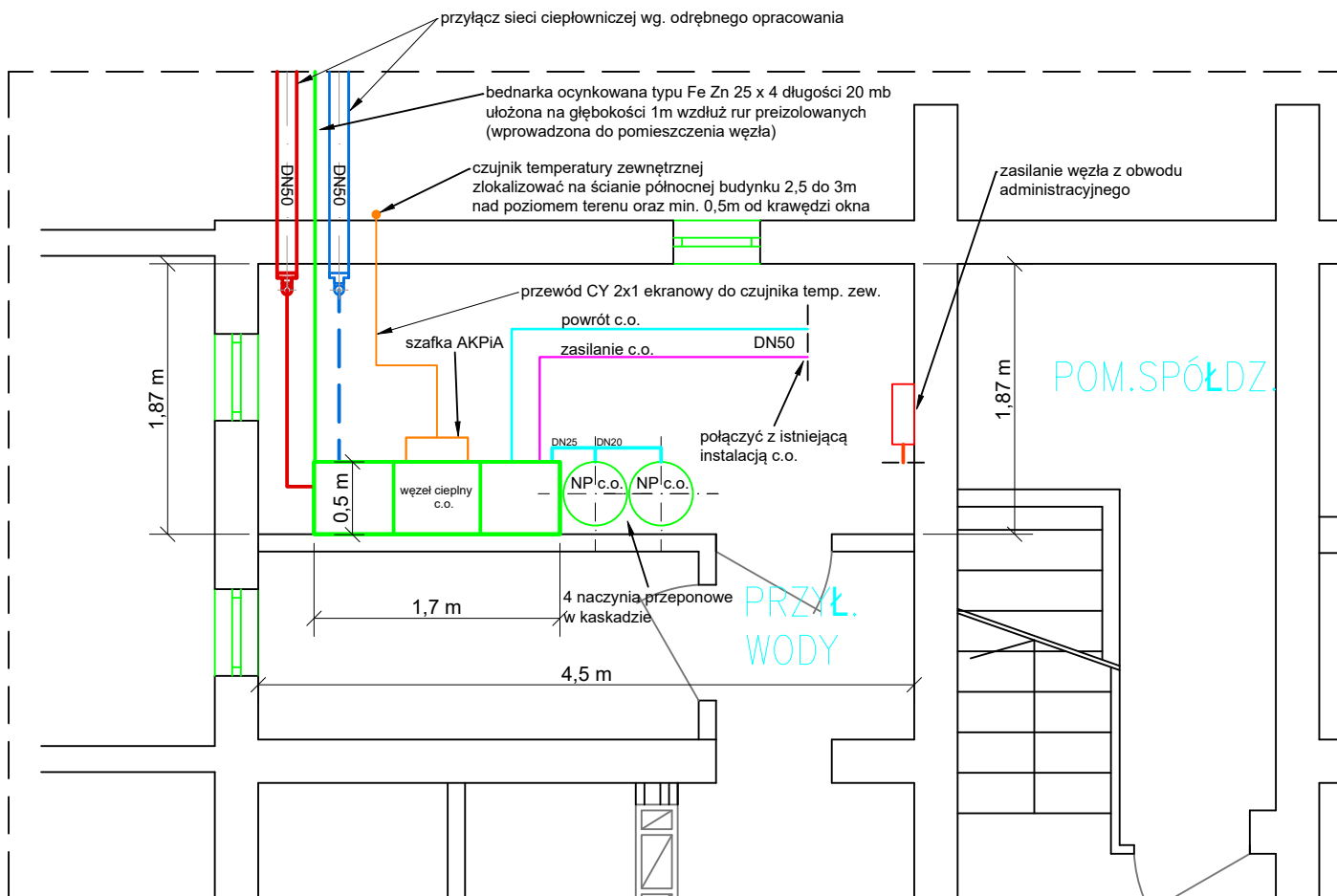
projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-23-25/PW	

PLAN SYTUACYJNY



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	NR RYS.	03-23-25/PW



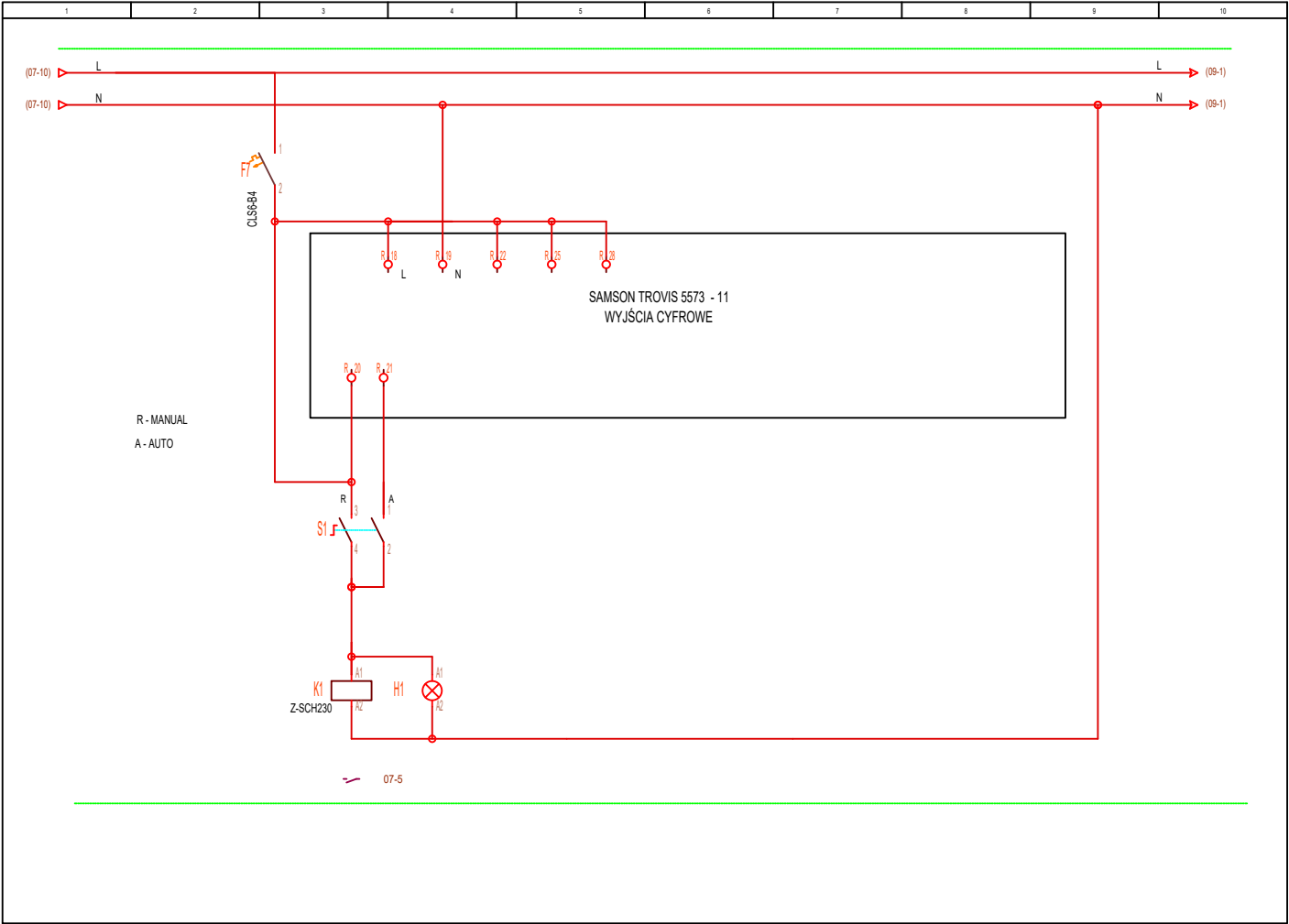
#### Uwagi:

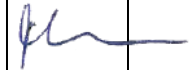
- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
- istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
- rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
- rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym
- Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,
- przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
- czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
- ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.

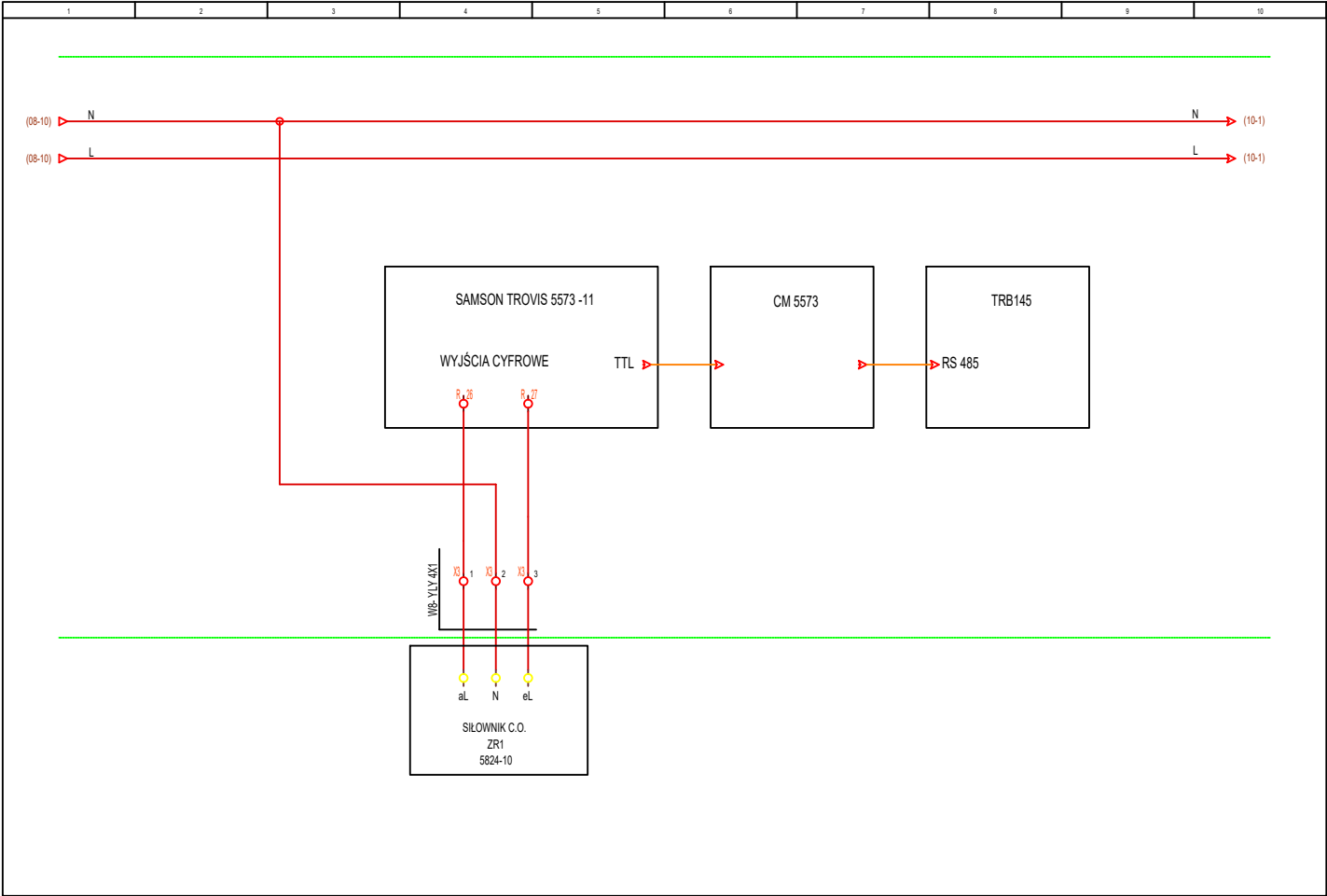
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:50			NR RYS. 04-23-25/PW	

ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ

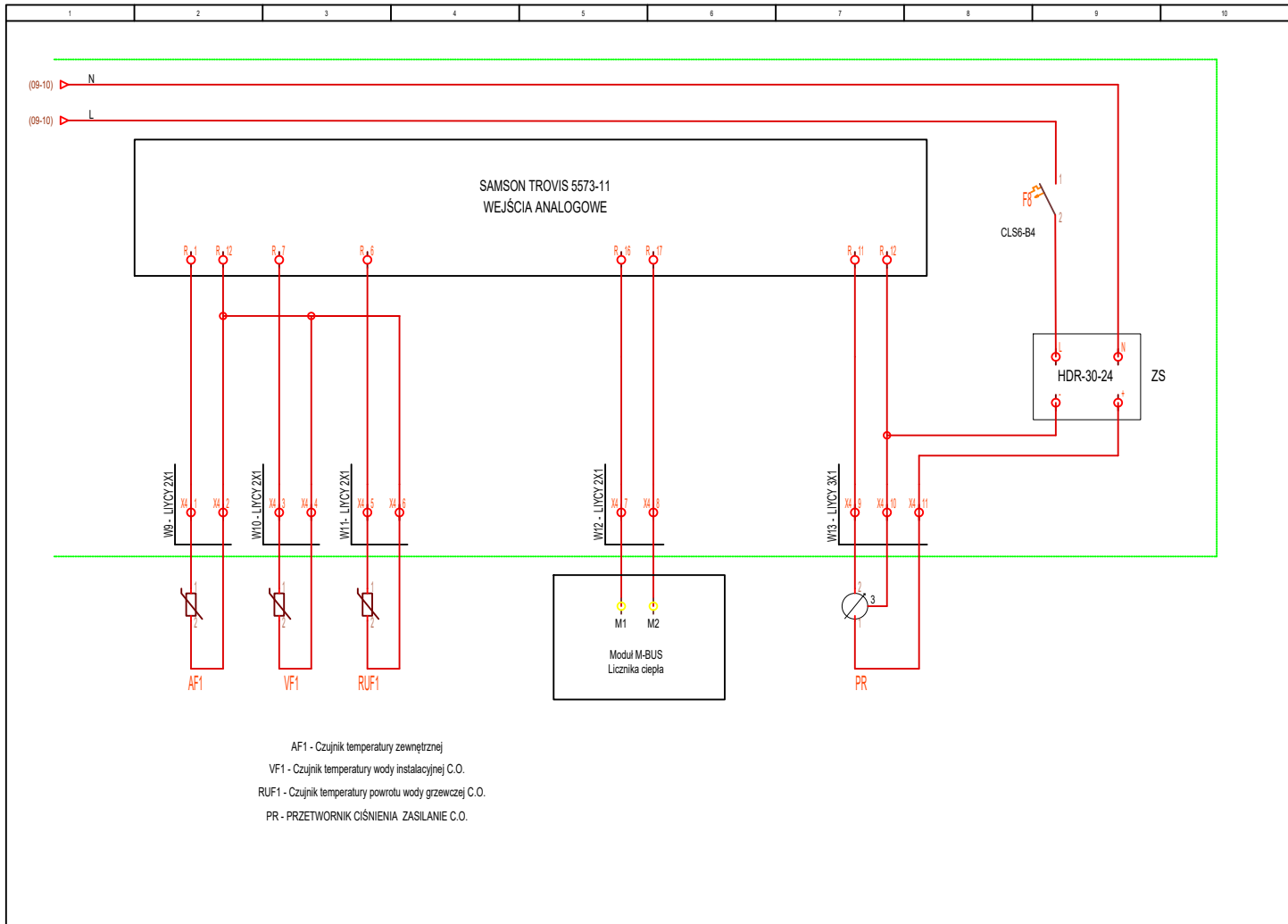





Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-23-25/PW	

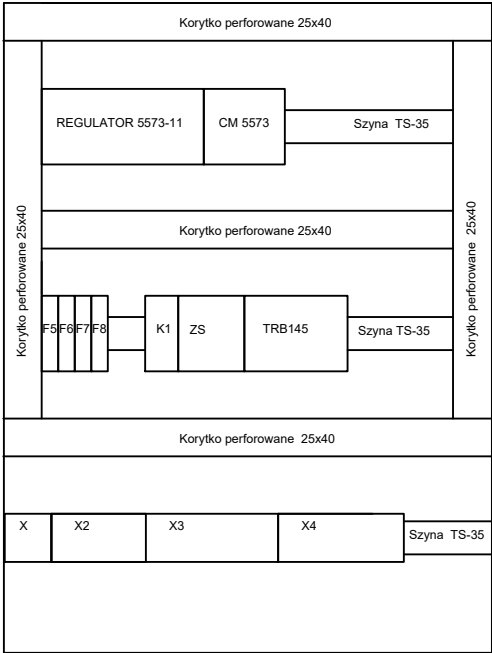


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu.			I 2025
Skala	---	Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto	NR RYS. 07-23-25/PW		
REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA					



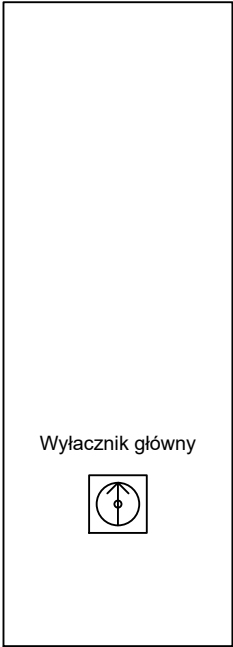
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 6 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---			REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE	

Widok płyty montażowej

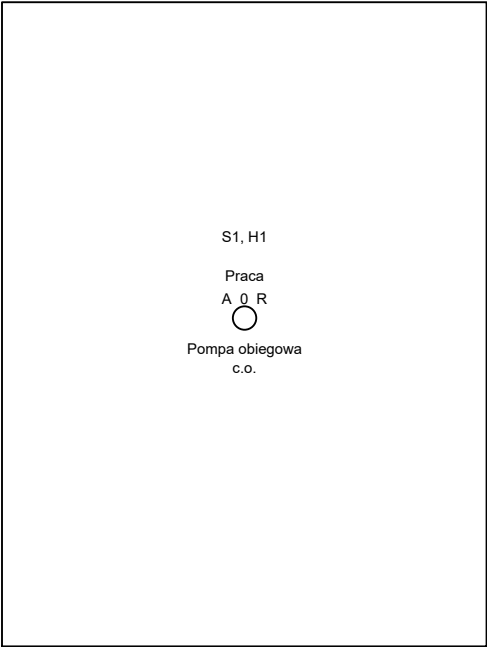


SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jeden. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto	NR RYS. 09-23-25/PW		
---	SZAFKA AKPiA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	120.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.41	1.44	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.57	5.26	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.50	5.32	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.55912212		m²K/kW
K czyste	3130.3		W/m²K
K zaniecz.	1138.2		W/m²K
Przewymiar.	175.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.8	8.7	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	1.83	m/s
Prędk. w urządz.	0.05	0.17	m/s
Liczba Reynoldsa	676	1622	
Alfa	4952.6	10402.7	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

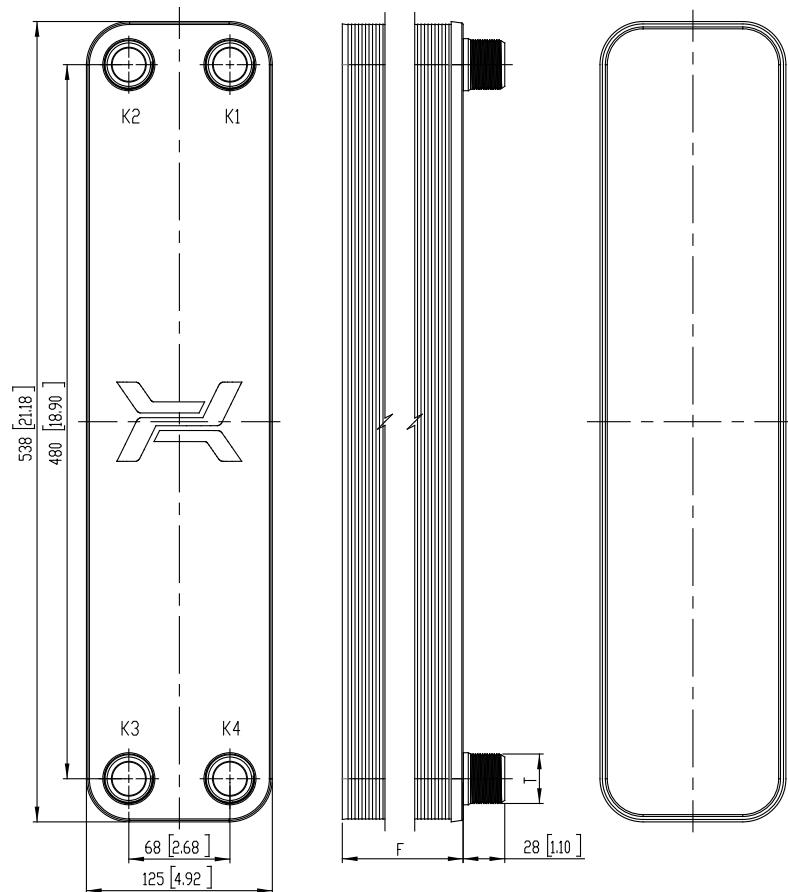
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098

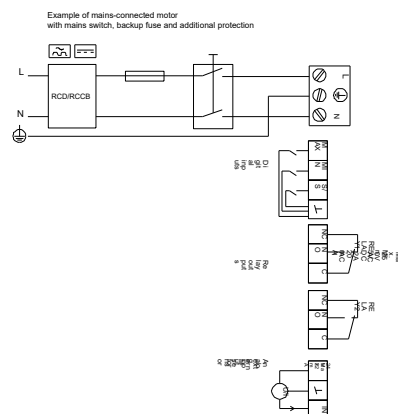
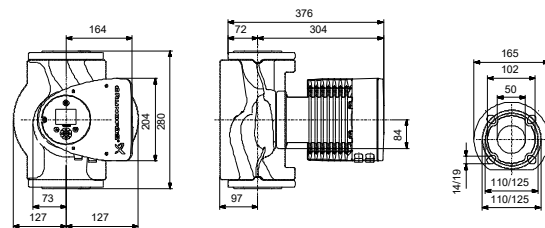
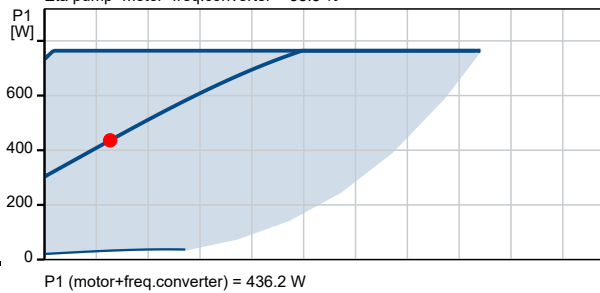
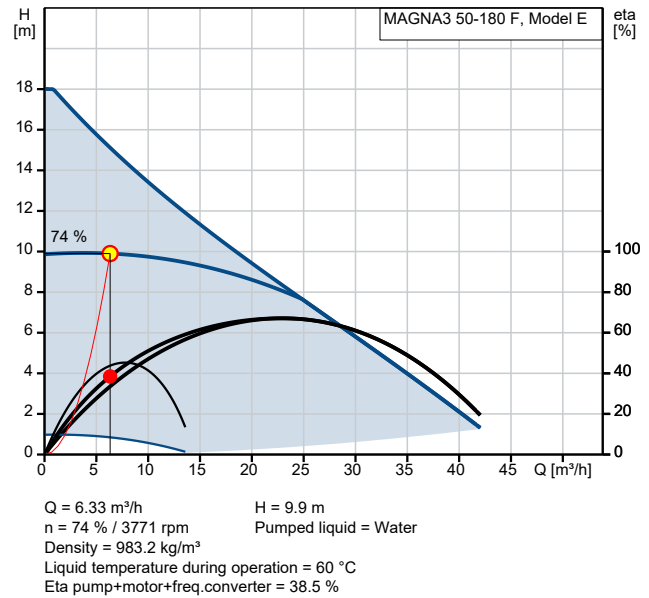


PARAMETRY PRACY		Strona 1	Strona 2	PARAMETRY KONSTRUKCYJNE		
Maks. ciśnienie		30	30	bar	Objętość strony 1	4.7 l
Maks. temperatura		230	230	°C	Objętość strony 2	4.8 l
Min. temperatura		-195	-195	°C	Waga	19.3 kg
Grupa płynów		1	1			
PRZYŁĄCZA						
K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"					
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"					
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"					
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"					
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY						
Przepływ przeciwpłomowy						
K1 - wlot strony 1						
K2 - wylot strony 2						
K3 - wlot strony 2						
K4 - wylot strony 1						
WYMIARY						
F	199.0 mm					

## CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,  
 info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)  
 ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3771 rpm
Actual calculated flow:	6.33 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



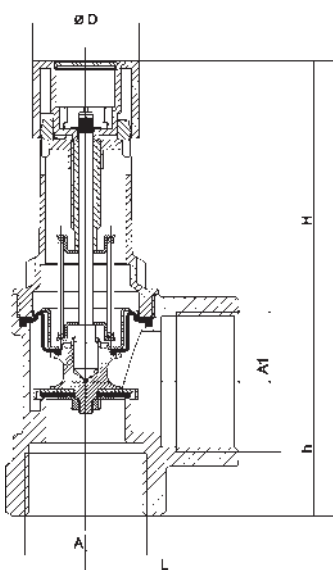


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego miedzi / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

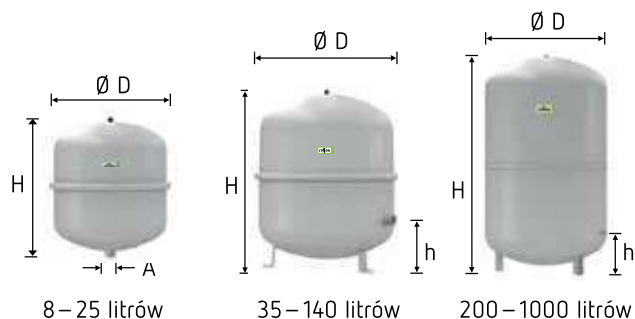
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
 Temperatura pracy: maks. 140°C  
 Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
 Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
 Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

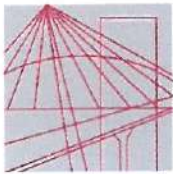


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**

*magister inżynier*

*kierunek: Inżynieria Środowiska*

ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

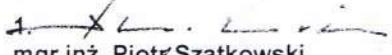
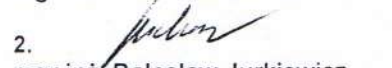
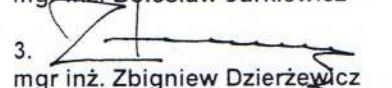
*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:



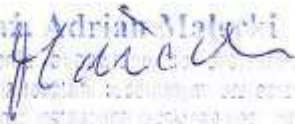
Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. NOJEGO 8 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Karta doboru wymiennika ciepła.
2. Karta katalogowa pompy.
3. Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4. Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5. Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 120 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 90 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 120 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 90 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{90 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 2,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 3,89 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,49 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,45 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,61 \text{ m/s}$

#### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

##### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

##### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,8 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 8,7 \text{ kPa}$

##### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{50}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,00

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{4,0} \right)^2 = 17,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 19,4 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 17,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 19,4 = 680,6 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 19,4 = 150,6 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{680,6}} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{150,6}} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{6,3} \right)^2 = 6,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN50

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

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

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 120}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiornego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:
- ciepło właściwe wody:
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):
- przyspieszenie ziemskie:
- różnica wysokości instalacji:
- maksymalne ciśnienie w instalacji:
- średnica rury przyłączeniowej

$$\begin{aligned} Q &= 120 \text{ kW} \\ \Delta T &= 70 \text{ K} \\ c_w &= 4,187 \text{ kJ/kgK} \\ \rho &= 978 \text{ kg/m}^3 \\ \rho_1 &= 999 \text{ kg/m}^3 \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\ h &= 35,00 \text{ m} \\ p_{max} &= 6,0 \text{ bar} \\ DN20 \end{aligned}$$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiornym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 1800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 1800 + 4,8 = 1804,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiornego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1804,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 50,66 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiornego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 50,66 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 149,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiornicze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węża, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 Dn20 mm, kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4” z podporą, izolacją, króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1”, do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
14	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
15	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
16	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4”	4 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn50	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2”(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
21	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
22	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
23	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
24	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
25	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
26	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN50	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/8093/PWBS/21

.....  


## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

#### 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

#### 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwwymarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

#### 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

## 14.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

## 14.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

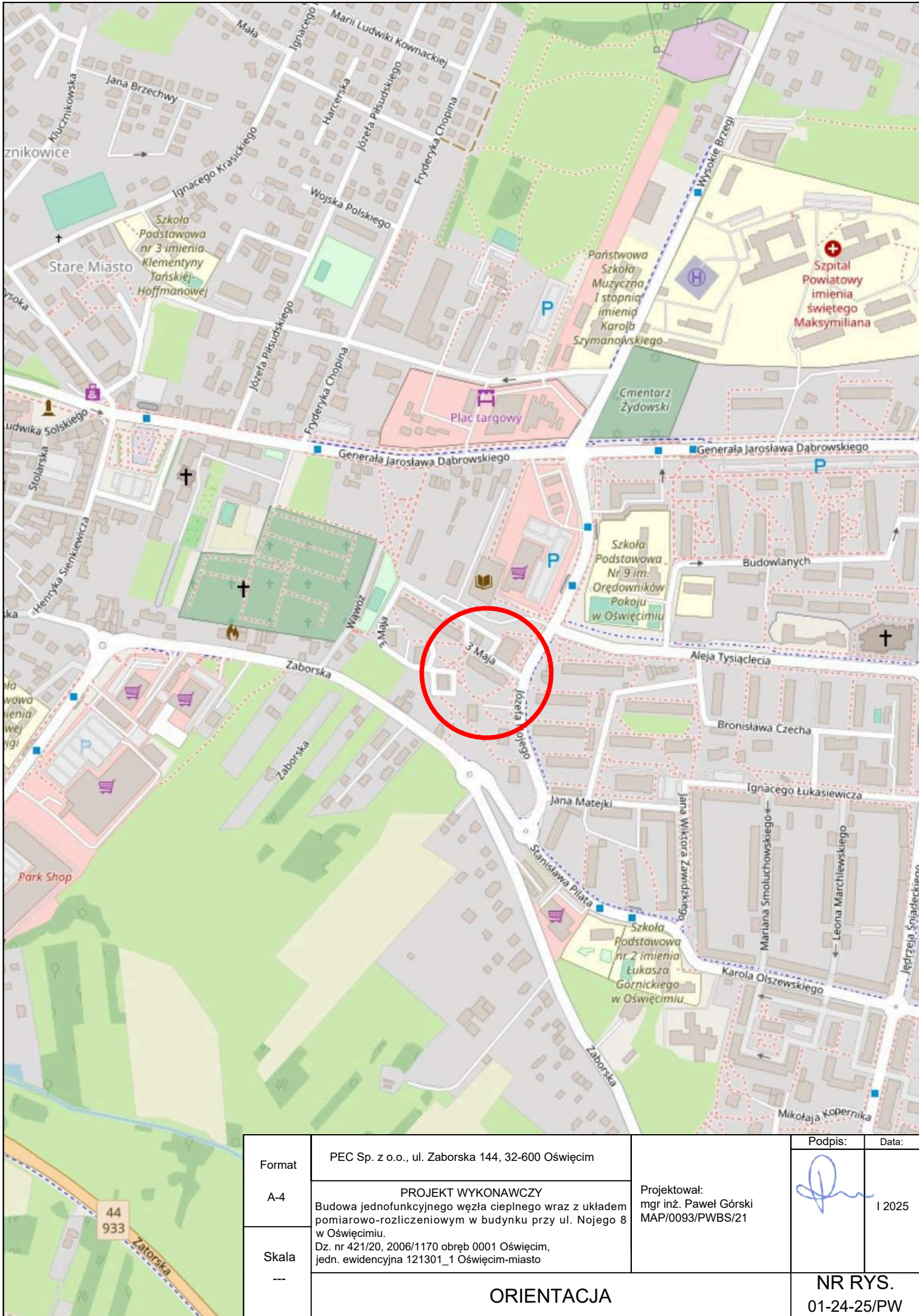
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

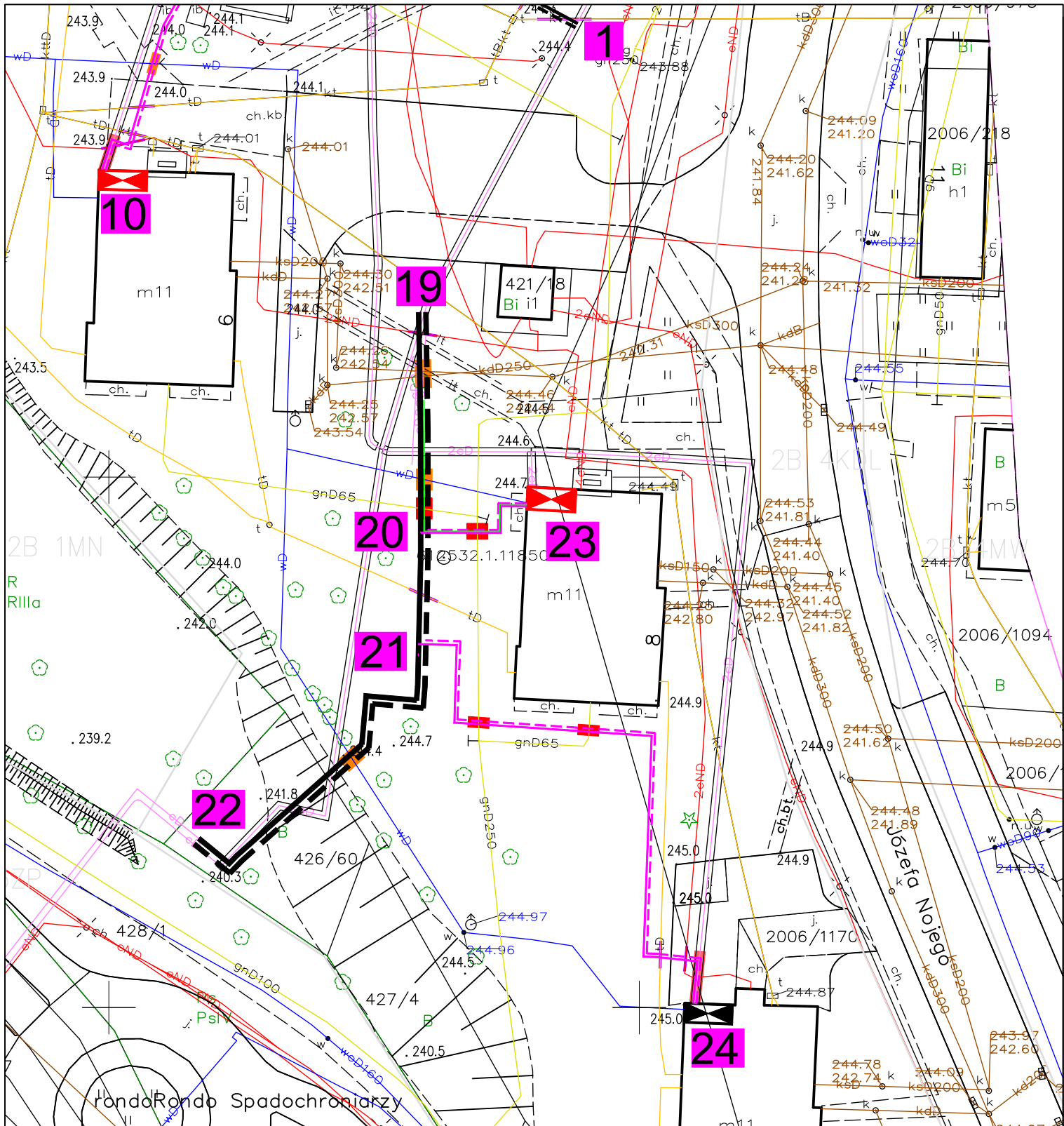
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

  
 Ina Adrian Malach  
 Inżynier  
 ewid. SLK/5213/PWOE/13



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---			NR RYS. 01-24-25/PW	

ORIENTACJA



Legenda:

20 --- 23

projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2xDN50/140 mm



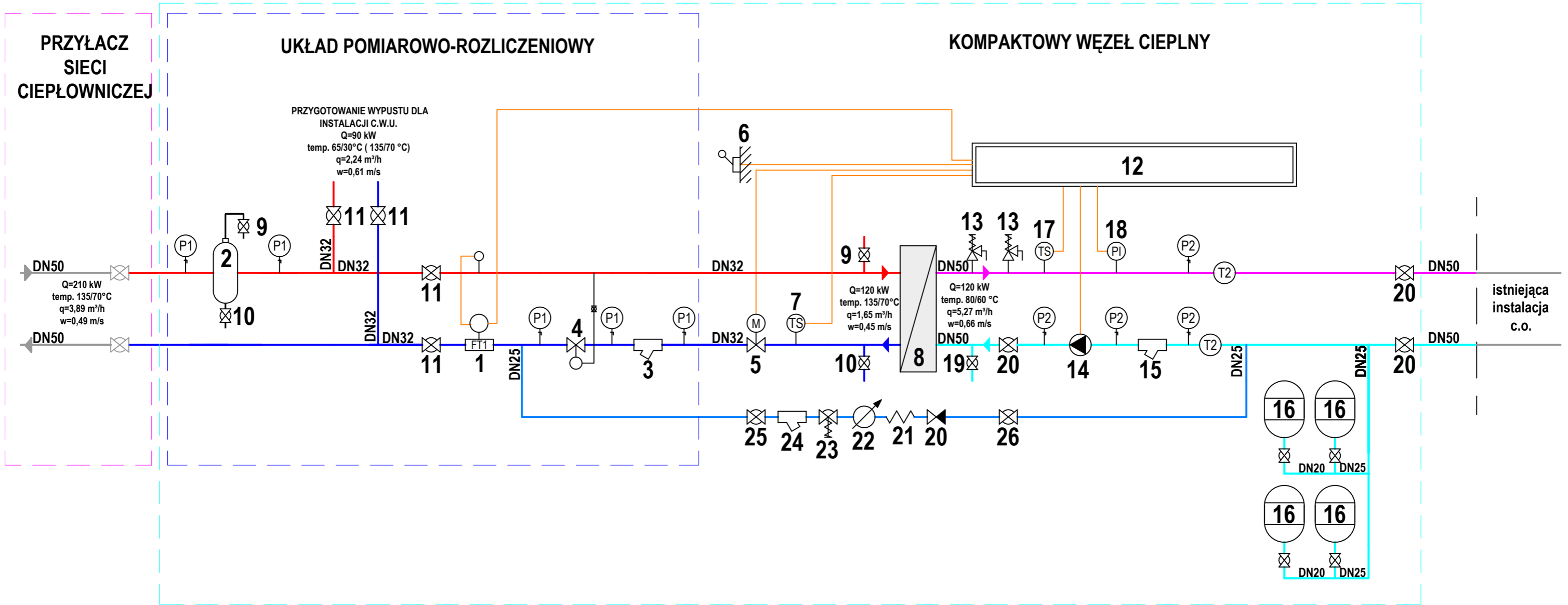
pomieszczenie techniczne



projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

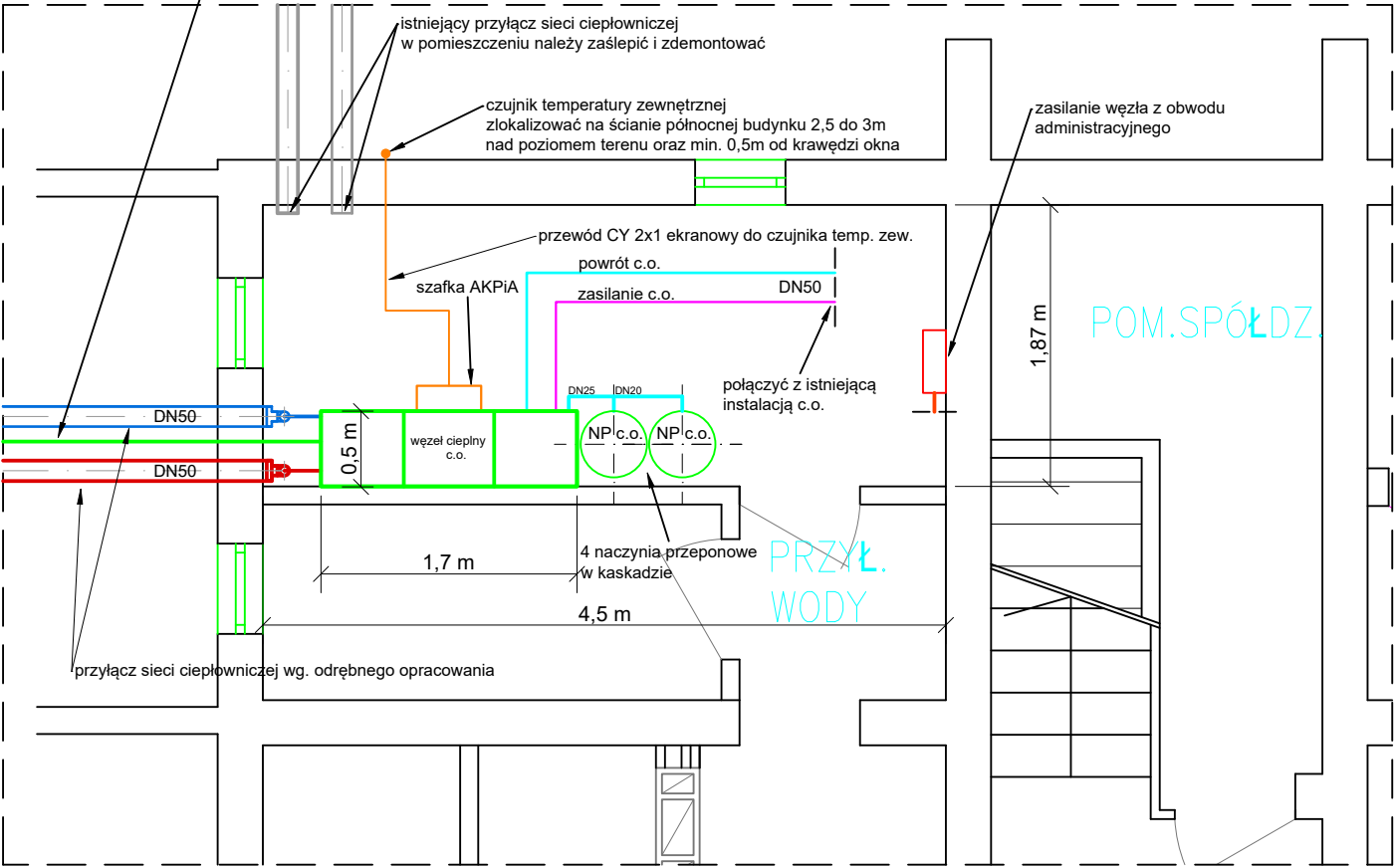
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojogo 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-24-25/PW	

PLAN SYTUACYJNY

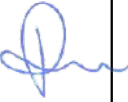


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	NR RYS.	03-24-25/PW

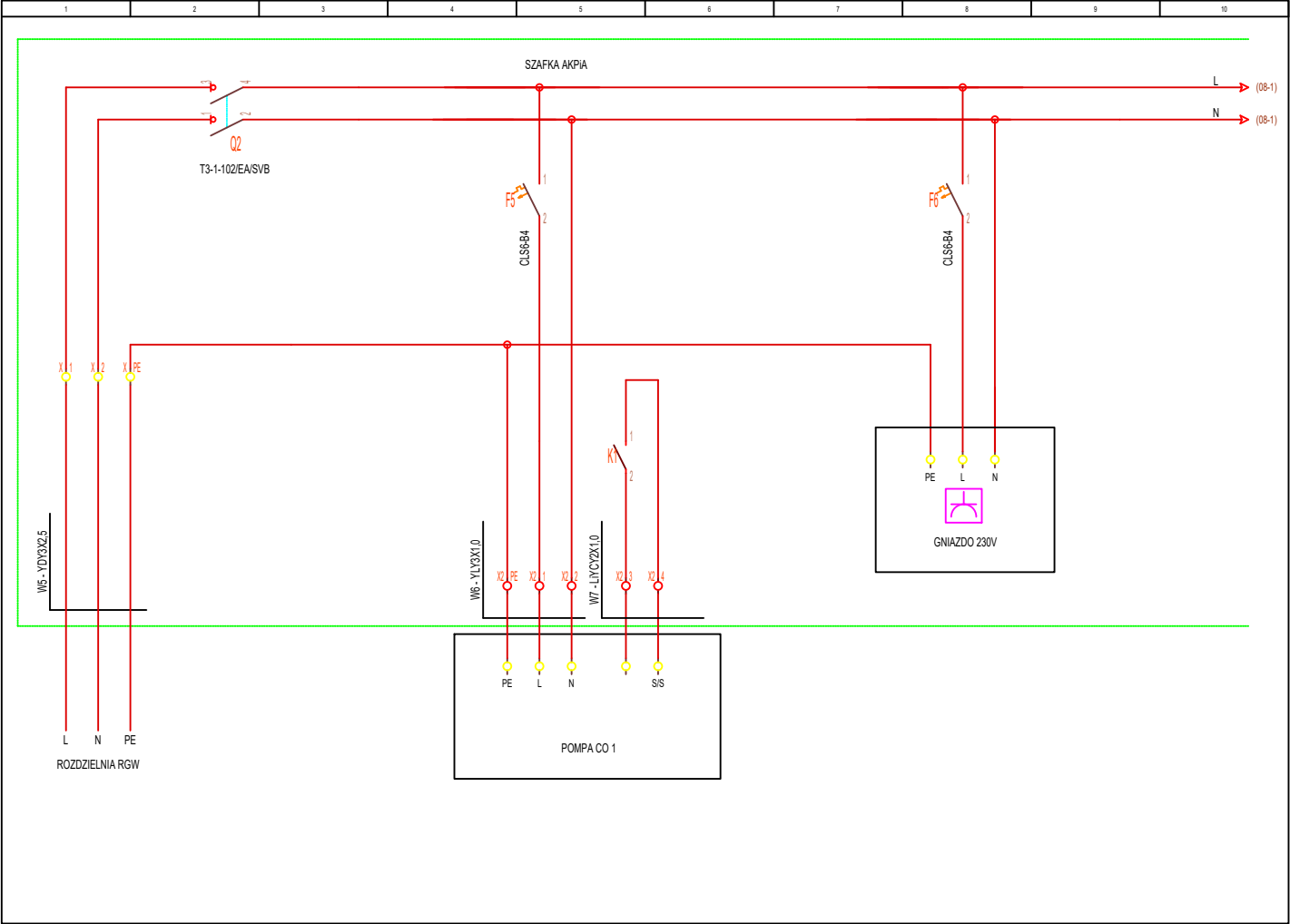
bednarka ocynkowana typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb  
ułożona na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych  
(wprowadzona do pomieszczenia węzła)




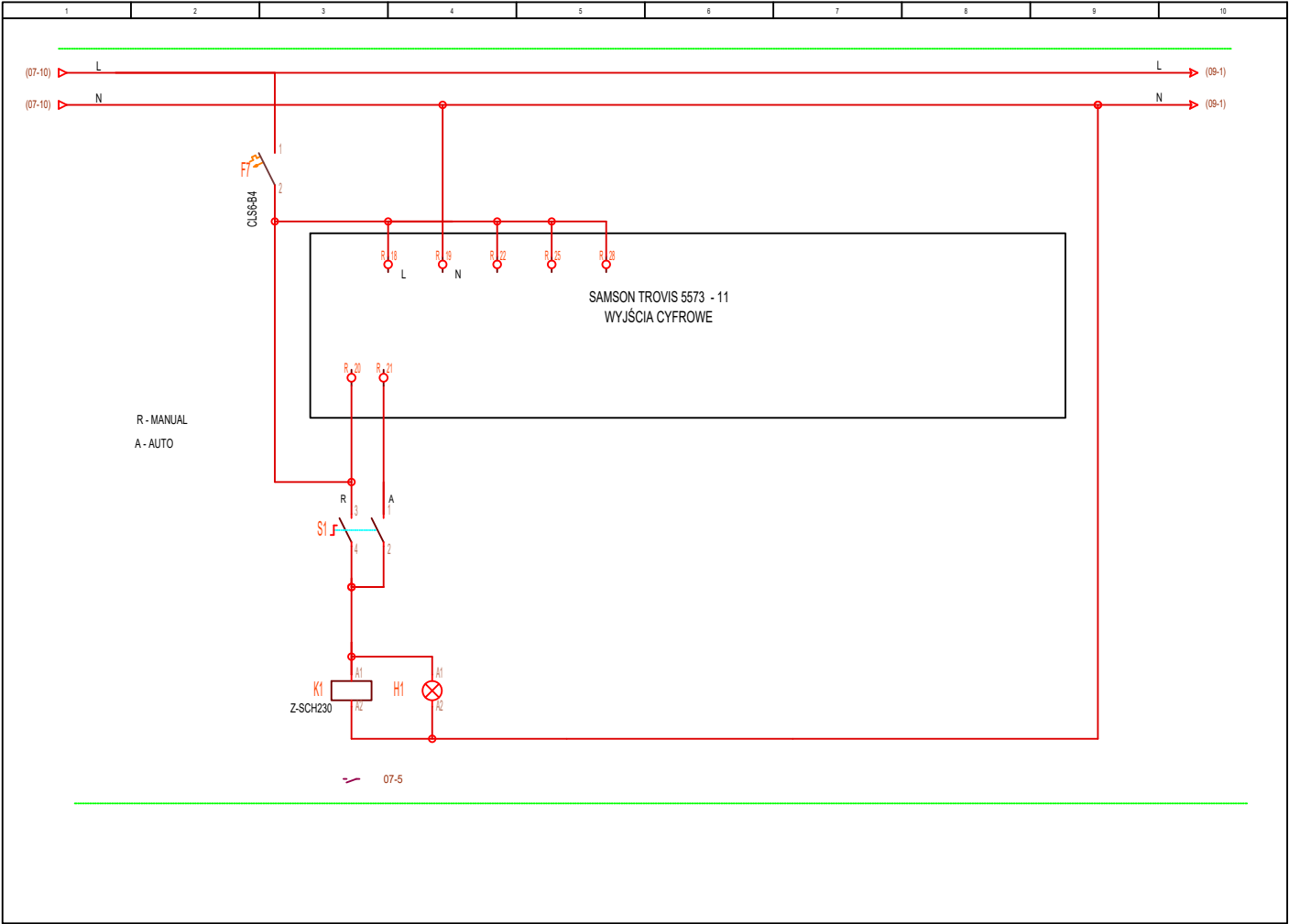
- Uwagi:
- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
  - istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
  - rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
  - rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
  - odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
  - projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym
  - Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,
  - przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
  - czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
  - ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła ciepłego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:50			NR RYS. 04-24-25/PW	

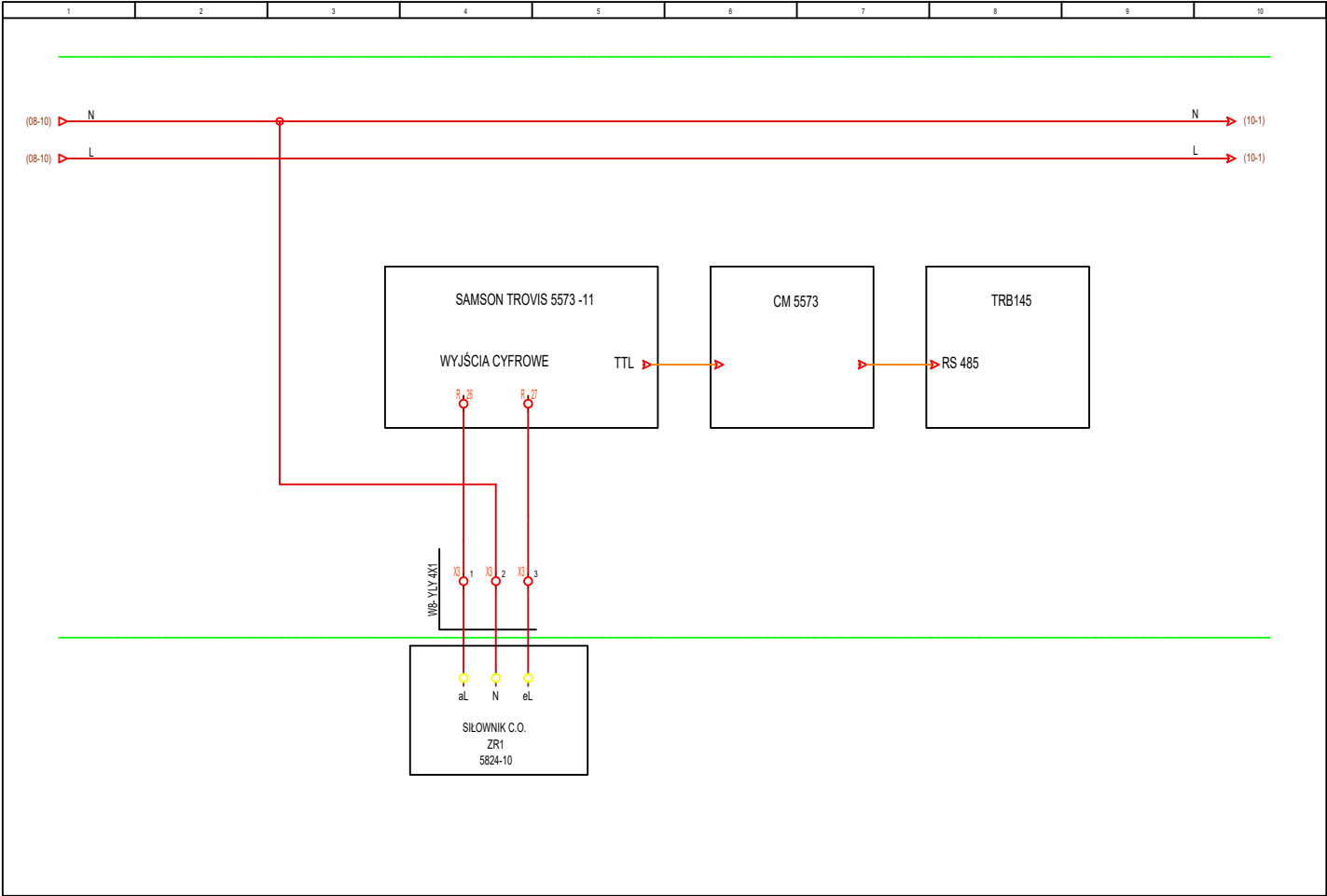
ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ



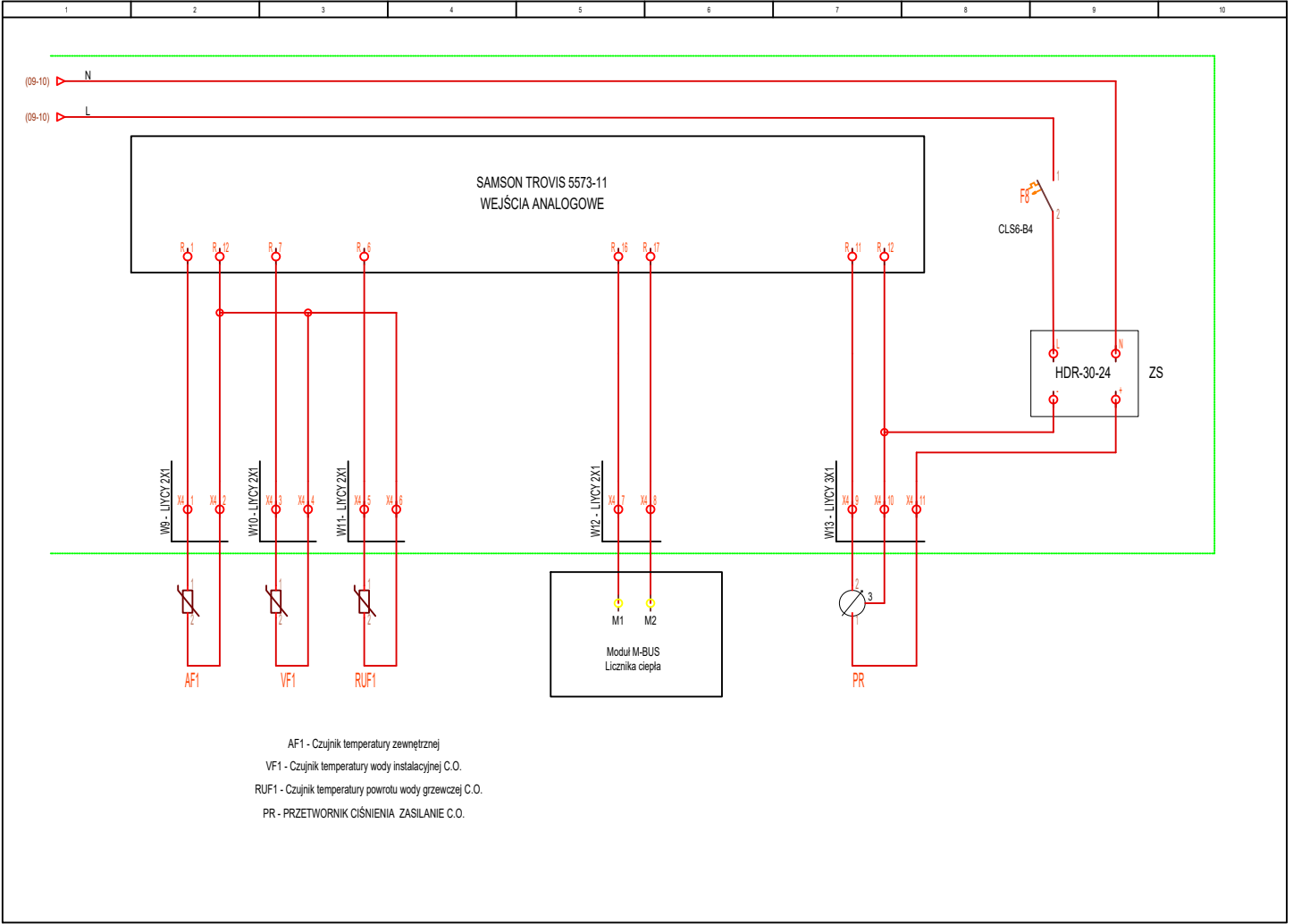
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	ZASILANIE POMPY			NR RYS. 05-24-25/PW	




Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala					
---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-24-25/PW	

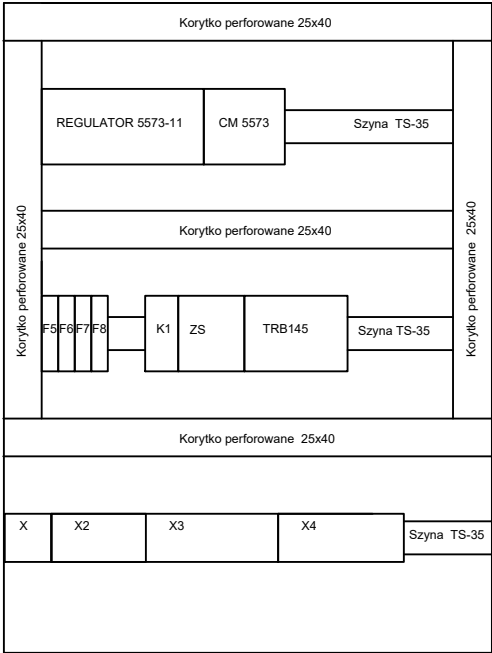


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Podpis:		Data:	
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13		I 2025
Skala	---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA			NR RYS. 07-24-25/PW	



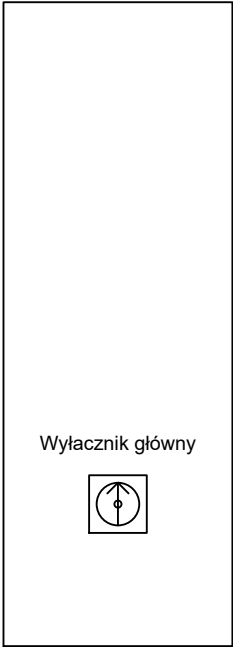
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE				
				NR RYS. 08-24-25/PW	

Widok płyty montażowej

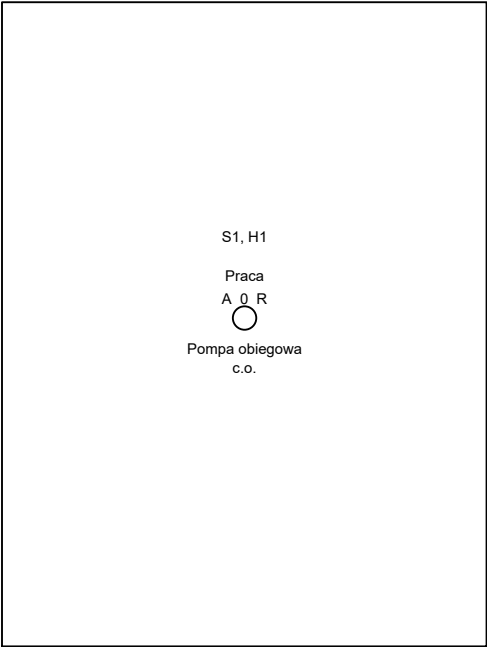


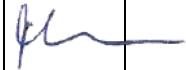
SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim			Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 8 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	I 2025
Skala	---	SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ		NR RYS. 09-24-25/PW	

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	120.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.41	1.44	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.57	5.26	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.50	5.32	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.55912212		m²K/kW
K czyste	3130.3		W/m²K
K zaniecz.	1138.2		W/m²K
Przewymiar.	175.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.8	8.7	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	1.83	m/s
Prędk. w urządz.	0.05	0.17	m/s
Liczba Reynoldsa	676	1622	
Alfa	4952.6	10402.7	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

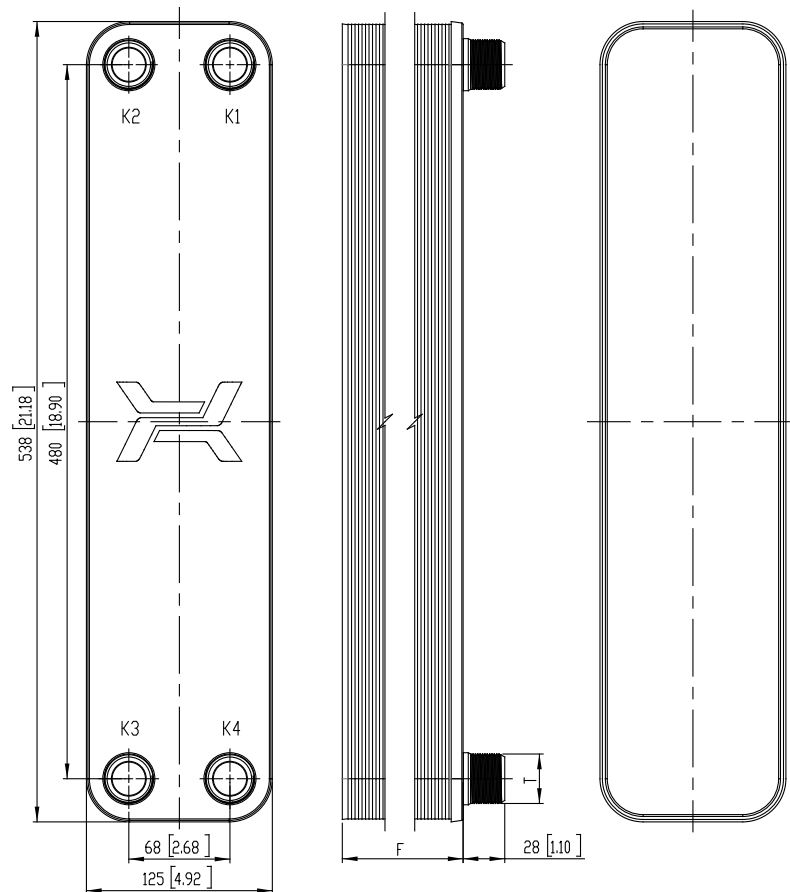
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098



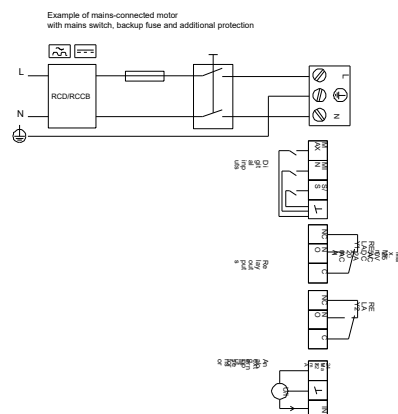
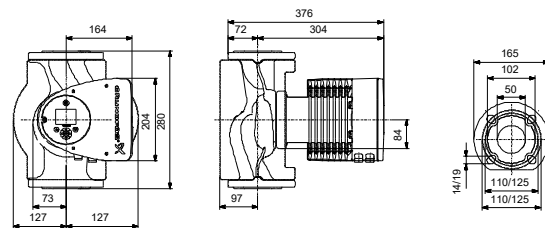
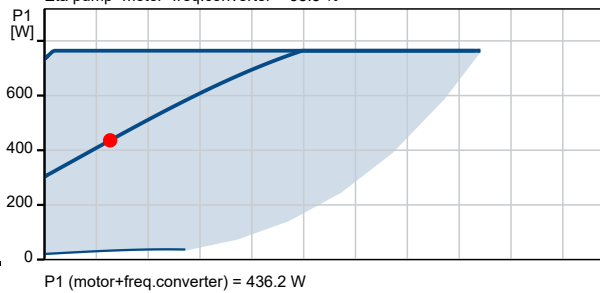
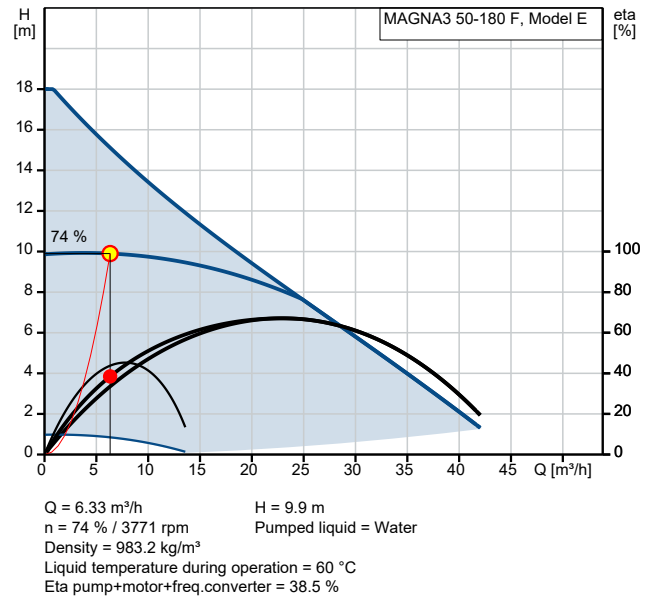
PARAMETRY PRACY		Strona 1	Strona 2
Maks. ciśnienie		30	30 bar
Maks. temperatura		230	230 °C
Min. temperatura		-195	-195 °C
Grupa płynów		1	1
PRZYŁĄCZA			
K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
WYMIARY			
F	199,0 mm		

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Objętość strony 1	4.7 l
Objętość strony 2	4.8 l
Waga	19.3 kg
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY	
Przepływ przeciwpłomowy	
K1 - wlot strony 1	
K2 - wylot strony 2	
K3 - wlot strony 2	
K4 - wylot strony 1	

## CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,  
 info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)  
 ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3771 rpm
Actual calculated flow:	6.33 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



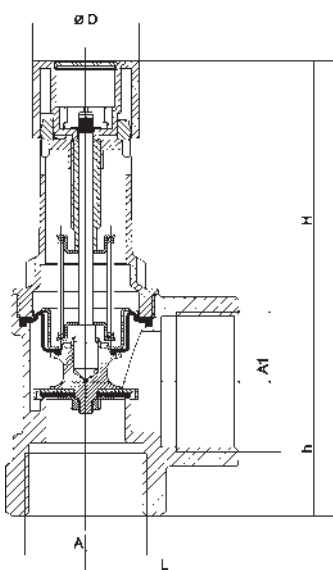


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego miedzi / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

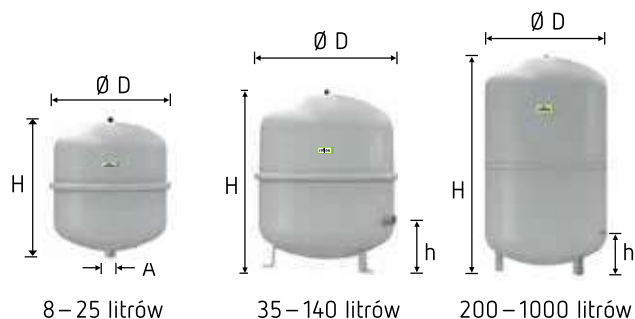
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
 Temperatura pracy: maks. 140°C  
 Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
 Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
 Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

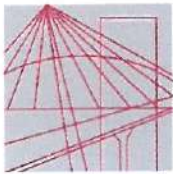


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Inżynieria Środowiska*  
ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu  
**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

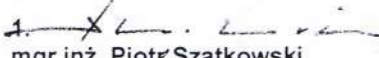
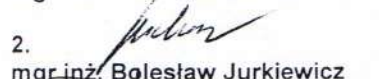
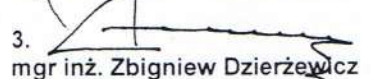
*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:




Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. NOJEGO 10 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. Nojego 10 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 120 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 90 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 120 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 90 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{90 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 2,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 3,89 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,49 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,45 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,61 \text{ m/s}$

#### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

##### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

##### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo . Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,8 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 8,7 \text{ kPa}$

##### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{50}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,00

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{4,0} \right)^2 = 17,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 19,4 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 17,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 19,4 = 680,6 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 19,4 = 150,6 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{680,6}} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{150,6}} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{6,3} \right)^2 = 6,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN50

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

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

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 120}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynia wzbiorniczego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 120 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 35,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorniczym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 1800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 1800 + 4,8 = 1804,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1804,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 50,66 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 50,66 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 149,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiornicze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według nastawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węża, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 Dn20 mm, kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4" z podporą, izolacją, króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
14	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
15	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
16	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4"	4 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn50	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
21	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
22	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
23	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
24	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
25	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
26	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN50	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

## 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielniczy zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielniczy.

## 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwzamarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

## 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.1

## **14.8 Regulacja temperatury obiegów**

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

## **14.9 Uwagi końcowe**

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

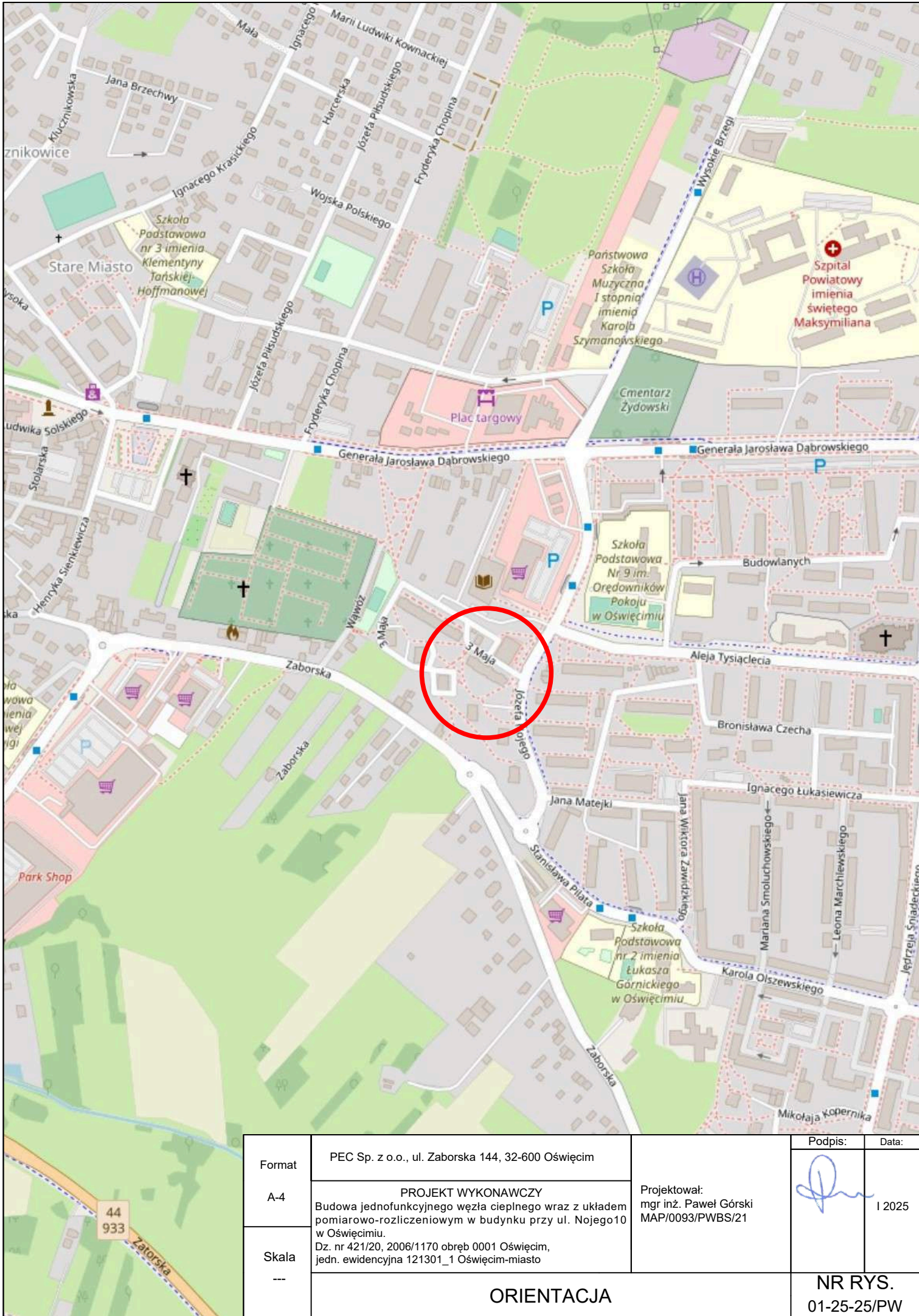
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

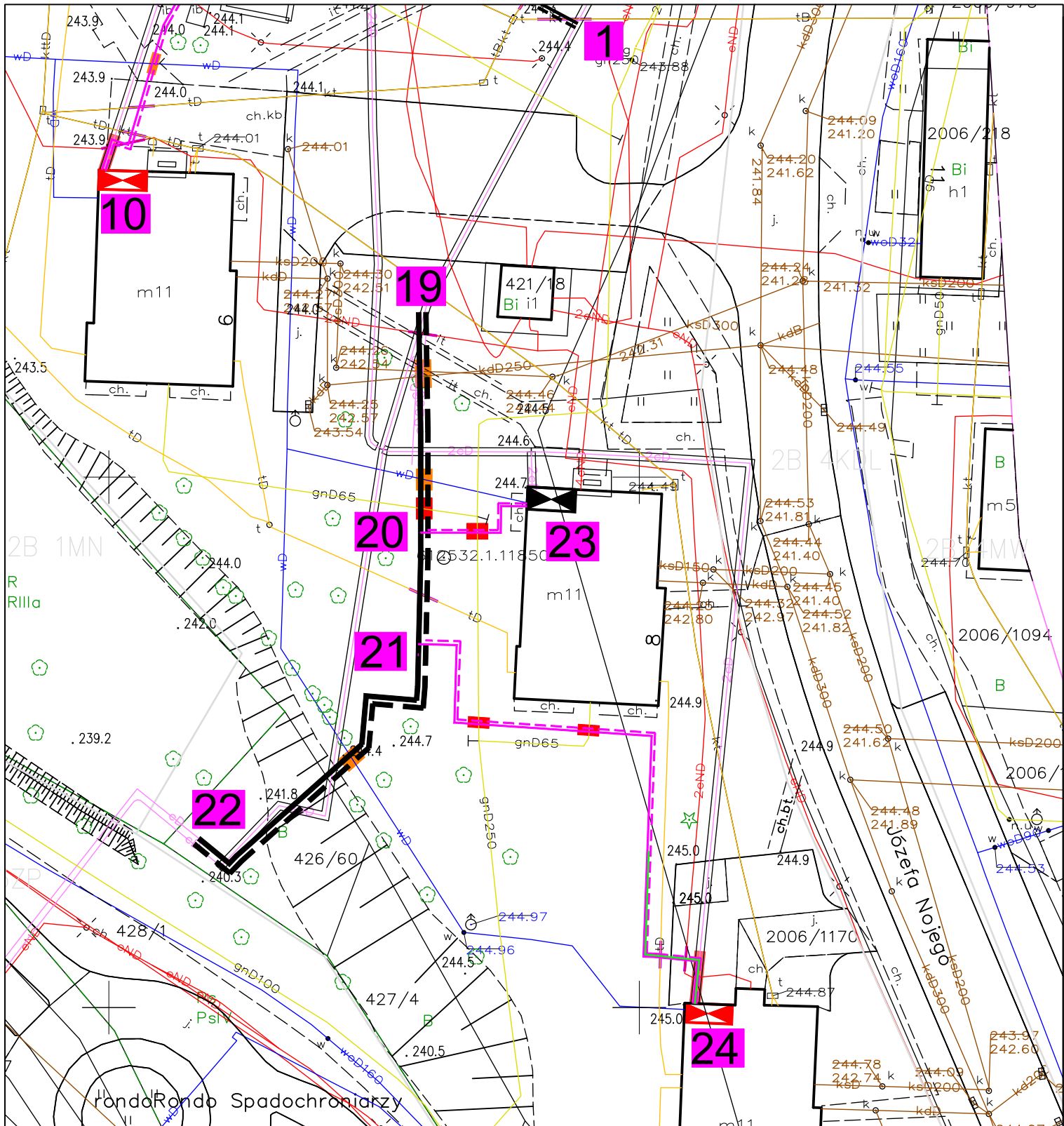
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Inż. Adrian Malachowski  
*[Signature]*  
 ewid. SLR/5213/PWCE/13




Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego10 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		NR RYS. 01-25-25/PW	


ORIENTACJA




Legenda:

**21 --- 24** projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2x DN50/140 mm

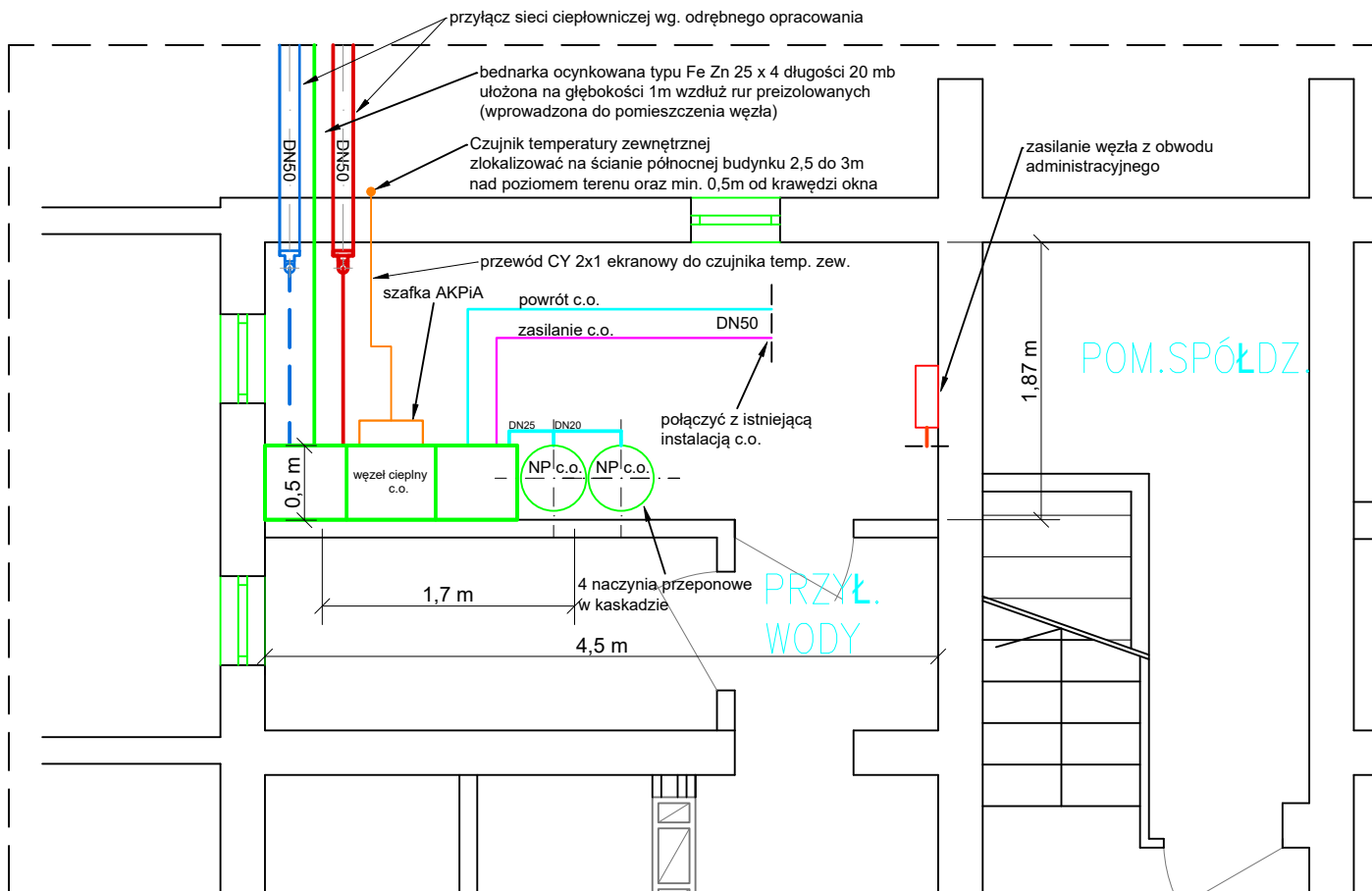
 pomieszczenie techniczne

 projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-25-25/PW	


PLAN SYTUACYJNY

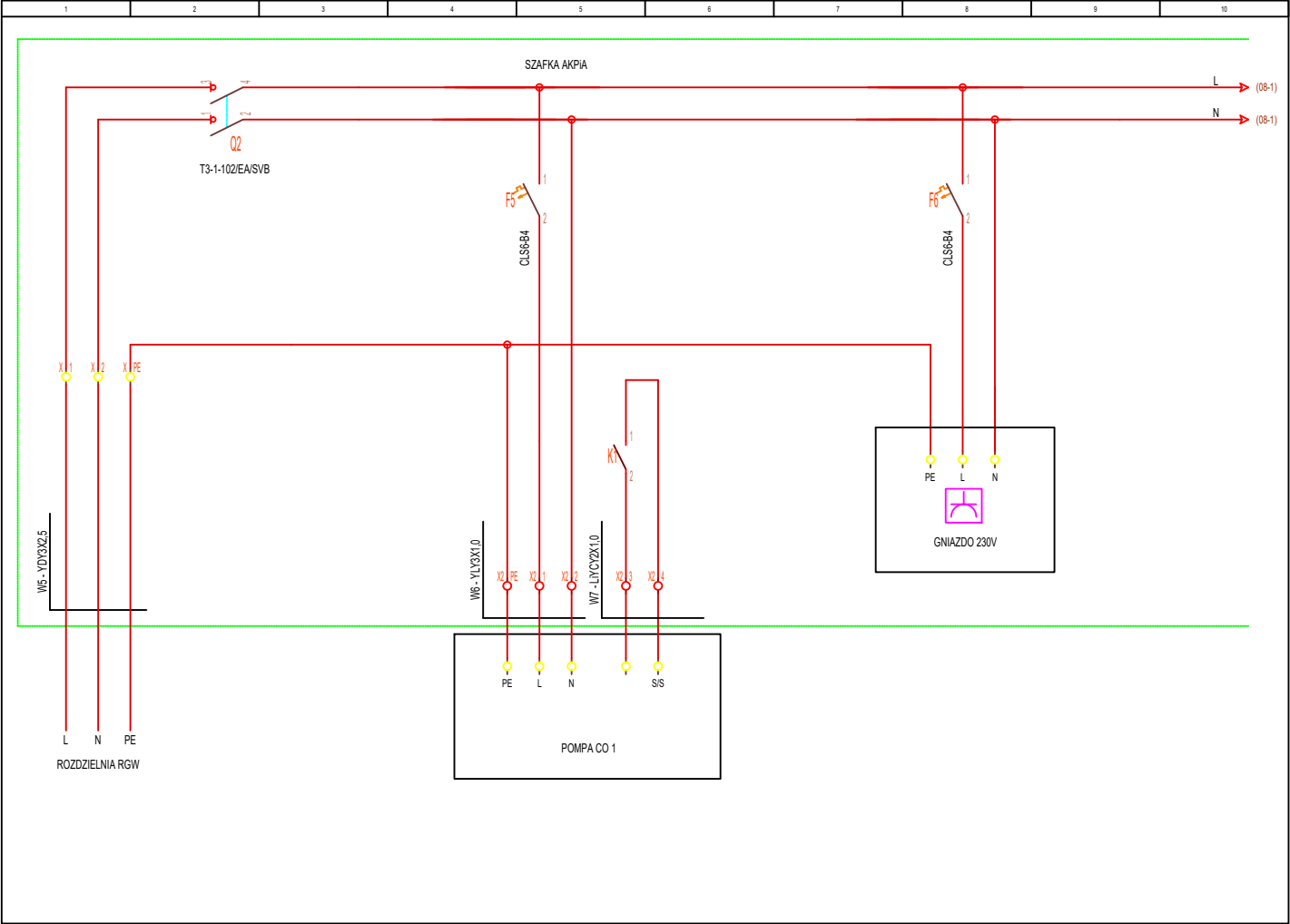


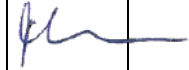


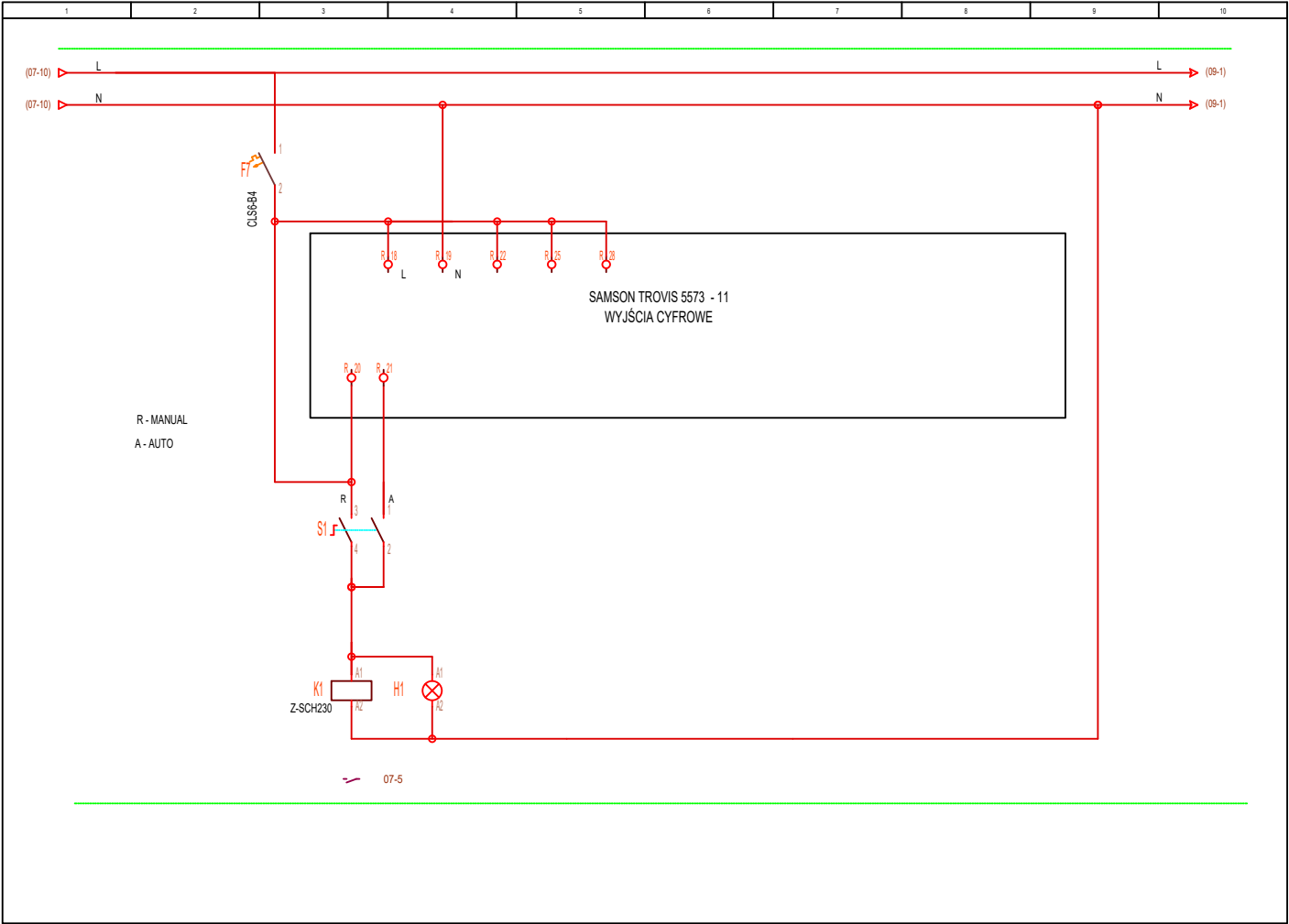
#### Uwagi:


- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
- istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
- rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
- rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- **projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym**
- Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,**
- przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
- czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
- ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.

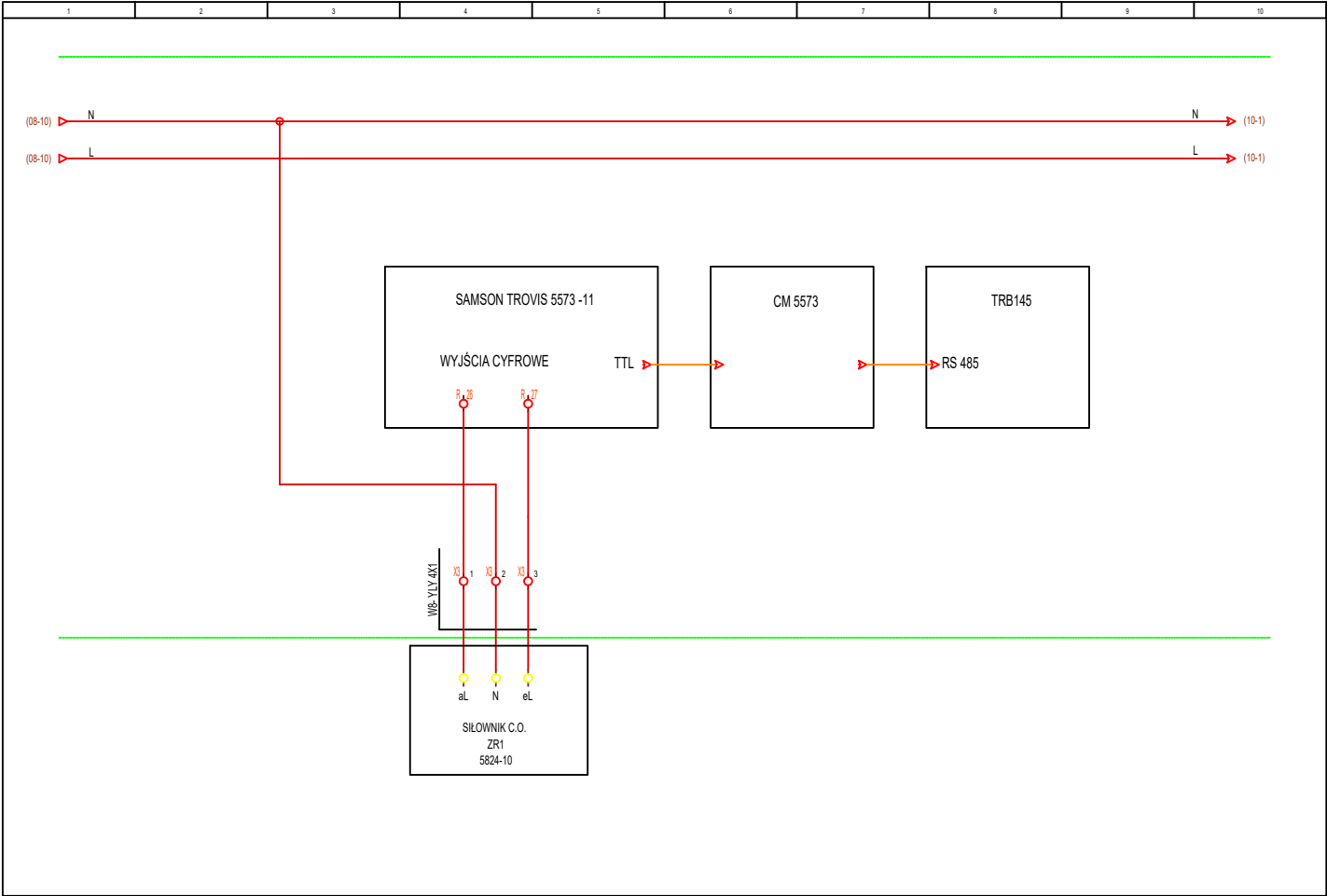
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	1:50	Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto	NR RYS. 04-25-25/PW	
ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ				




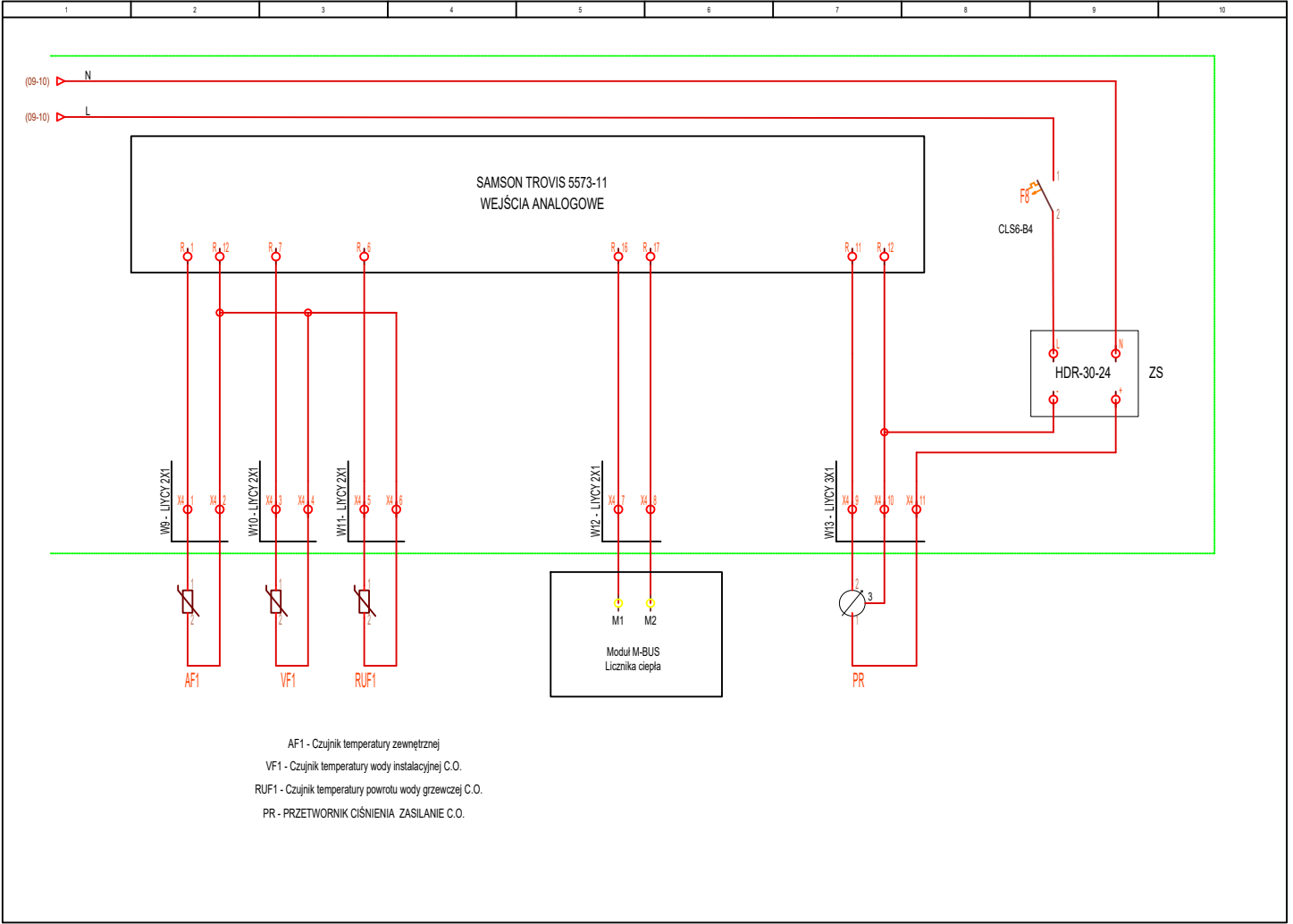
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		<div>Podpis:</div>  <div>Data:</div> <div>I 2025</div>
	A-4	<div>PROJEKT WYKONAWCZY</div> <div>Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcimiu.</div> <div>Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto</div>	
<div>Skala</div> <div>---</div>	<div>ZASILANIE POMPY</div>		




Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto				I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-25-25/PW	

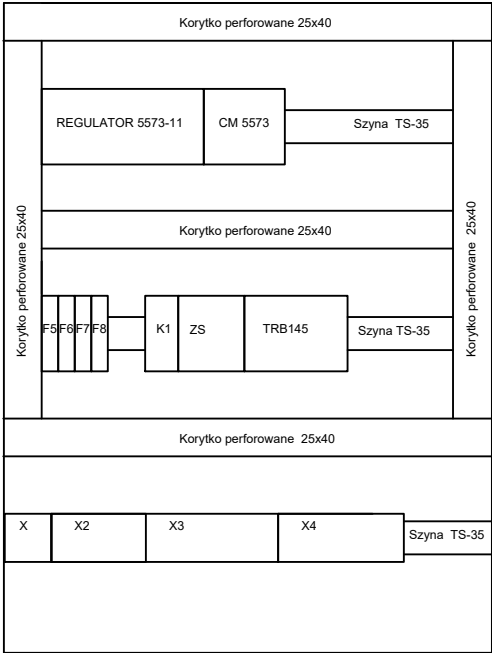


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. Nojego 10 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA			NR RYS. 07-25-25/PW	



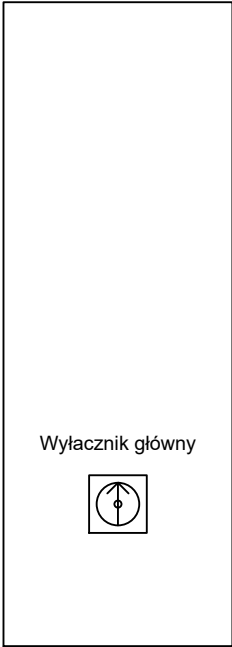
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: inż. Adrian Małeck SLK/5213/PW/OE/13	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	---		NR RYS. 08-25-25/PW	
REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE				

Widok płyty montażowej

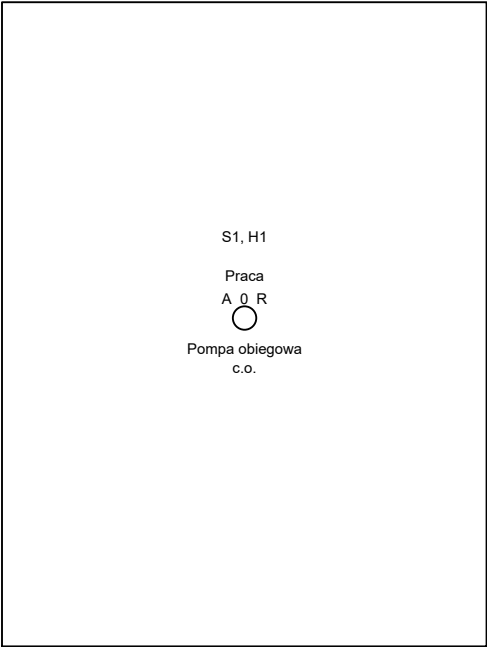


SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	Dz. nr 421/20, 2006/1170 obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto	NR RYS. 09-25-25/PW		
---	SZAFKA AKPiA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	120.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.41	1.44	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.57	5.26	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.50	5.32	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.55912212		m²K/kW
K czyste	3130.3		W/m²K
K zaniecz.	1138.2		W/m²K
Przewymiar.	175.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.8	8.7	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	1.83	m/s
Prędk. w urządz.	0.05	0.17	m/s
Liczba Reynoldsa	676	1622	
Alfa	4952.6	10402.7	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

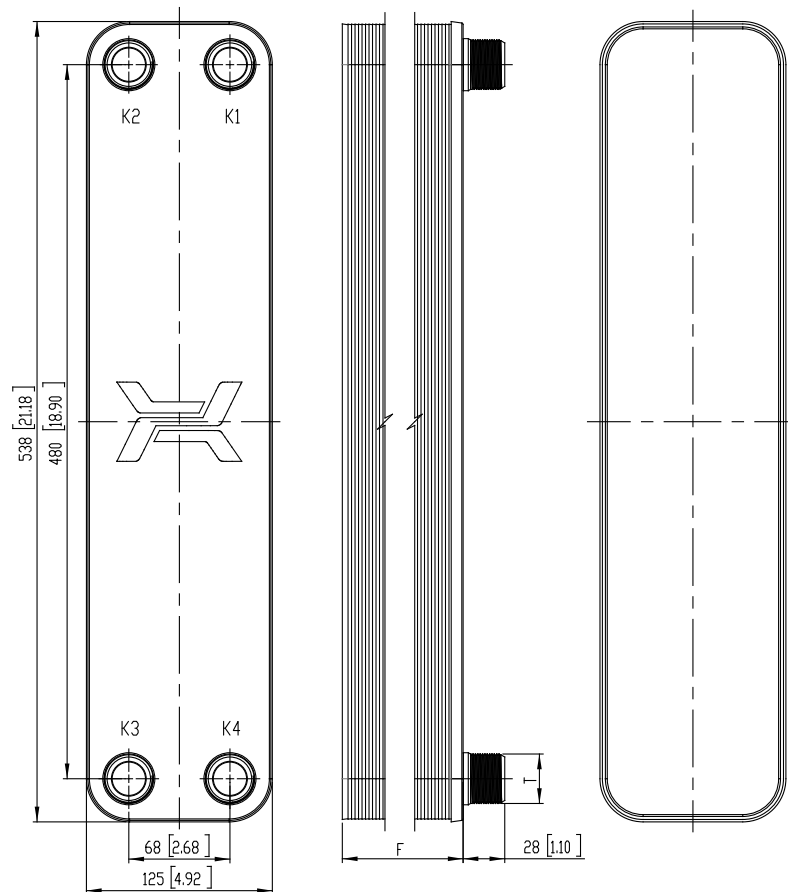
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098



PARAMETRY PRACY		Strona 1	Strona 2
Maks. ciśnienie		30	30 bar
Maks. temperatura		230	230 °C
Min. temperatura		-195	-195 °C
Grupa płynów		1	1
PRZYŁĄCZA			
K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"		
WYMIARY			
F	199.0 mm		

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Objętość strony 1	4.7 l
Objętość strony 2	4.8 l
Waga	19.3 kg
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY	
Przepływ przeciwpływowy	
K1 - wlot strony 1	
K2 - wylot strony 2	
K3 - wlot strony 2	
K4 - wylot strony 1	

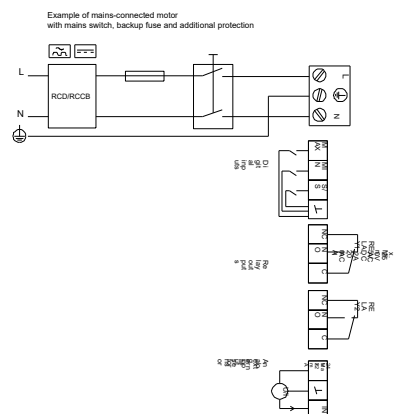
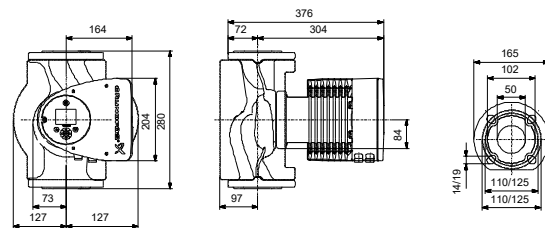
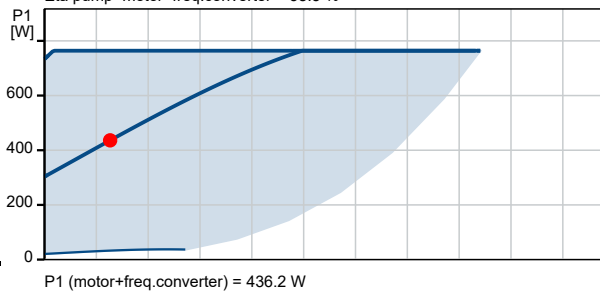
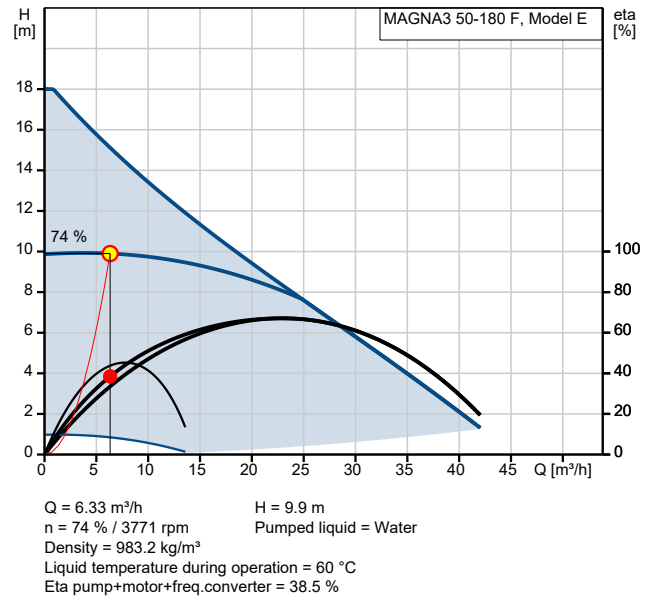
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3771 rpm
Actual calculated flow:	6.33 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



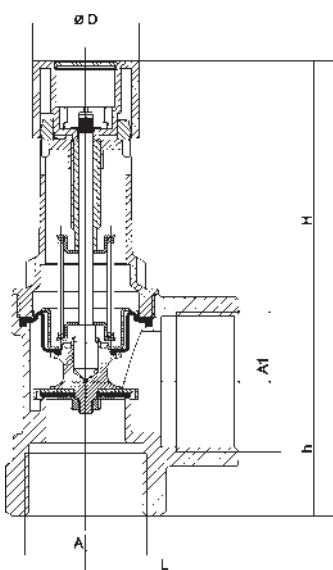


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości d,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego miedzi / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

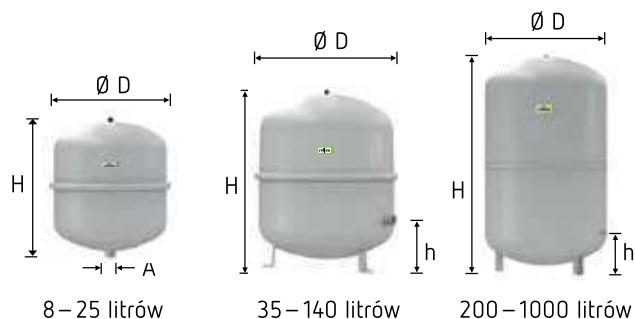
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
Temperatura pracy: maks. 140°C  
Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

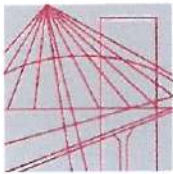


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Inżynieria Środowiska*  
ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu  
**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



SLK/OKK/7131.7132/5213/13

Katowice, dnia 12 grudnia 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

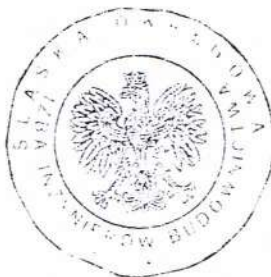
## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:


Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. 3 MAJA 21 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 120 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 90 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 120 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 90 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{90 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 2,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 3,89 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,49 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,45 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,61 \text{ m/s}$

### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

#### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

#### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,8 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 8,7 \text{ kPa}$

#### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{50}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,00

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{4,0} \right)^2 = 17,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 19,4 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 17,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dylzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 19,4 = 680,6 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dylzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 19,4 = 150,6 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{680,6}} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{150,6}} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{6,3} \right)^2 = 6,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN50

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

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

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 120}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiorcze

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:
- ciepło właściwe wody:
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):
- przyspieszenie ziemskie:
- różnica wysokości instalacji:
- maksymalne ciśnienie w instalacji:
- średnica rury przyłączeniowej

$$\begin{aligned} Q &= 120 \text{ kW} \\ \Delta T &= 70 \text{ K} \\ c_w &= 4,187 \text{ kJ/kgK} \\ \rho &= 978 \text{ kg/m}^3 \\ \rho_1 &= 999 \text{ kg/m}^3 \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \\ h &= 35,00 \text{ m} \\ p_{max} &= 6,0 \text{ bar} \\ DN20 \end{aligned}$$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorcym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 1800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 1800 + 4,8 = 1804,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorcze:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1804,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 50,66 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorcze:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 50,66 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 149,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiorcze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węża, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 Dn20, mm kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4" z podporą, izolacją, króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
14	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
15	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
16	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4"	4 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn50	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
21	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
22	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
23	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
24	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
25	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
26	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN50	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

## 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

## 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwwymarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

## 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

## **14.8 Regulacja temperatury obiegów**

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła ciepłego.

## **14.9 Uwagi końcowe**

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

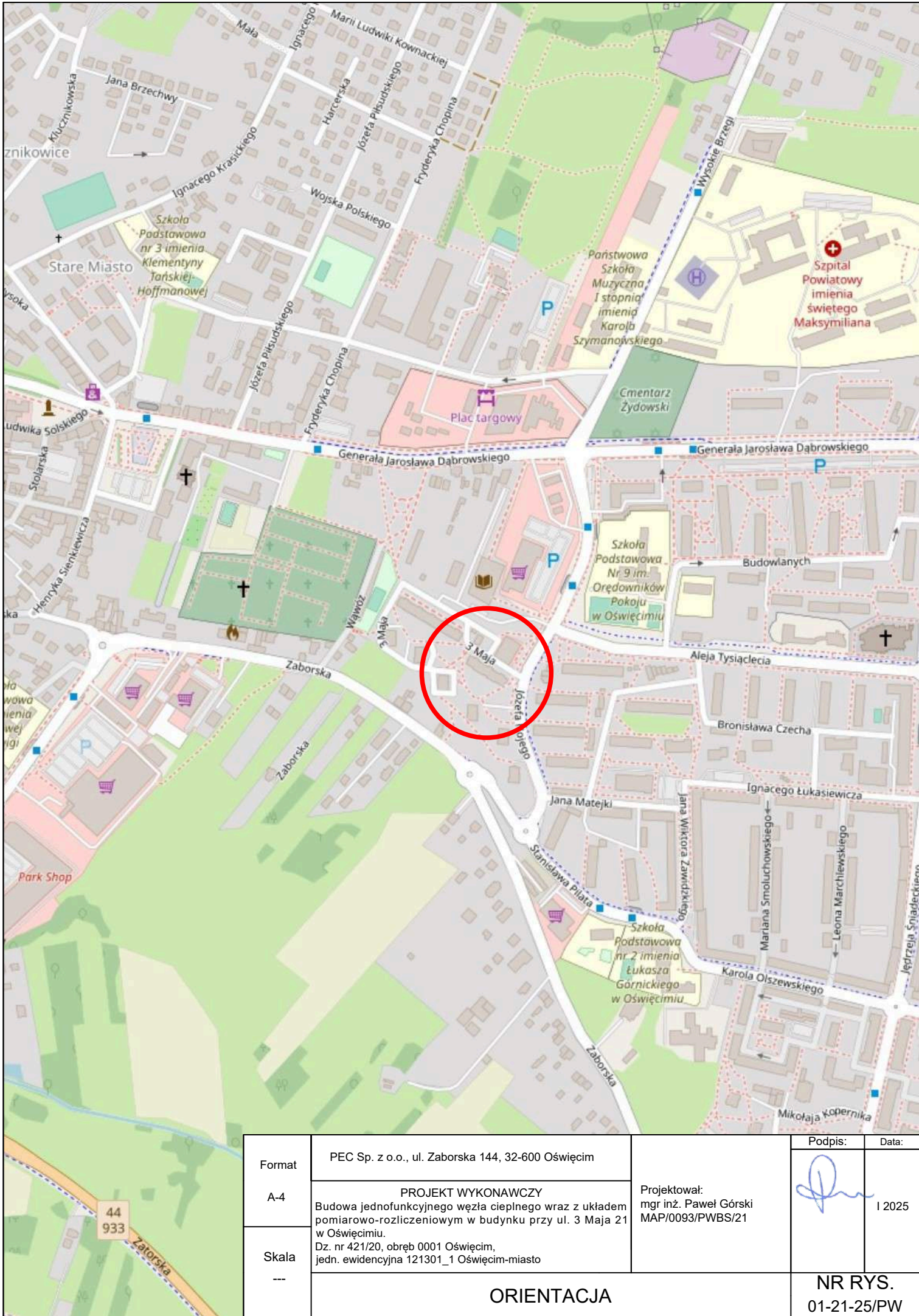
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

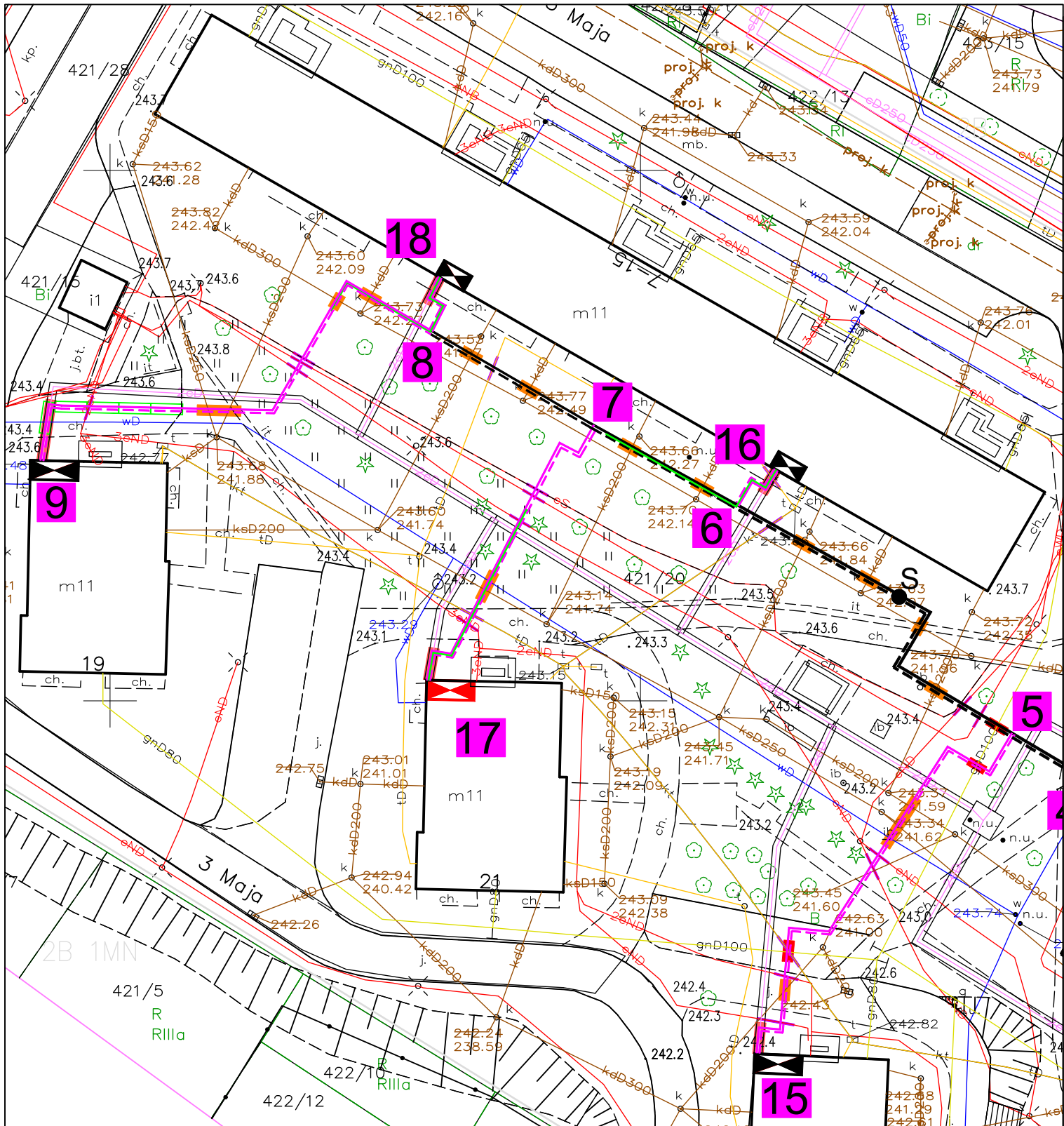
#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

  
 Inga Adrian Malachuk  
 Inżynier  
 ewid. SLK/5213/PWGE/13





Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---			NR RYS. 01-21-25/PW	




Legenda:

**7 --- 17** projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2x DN50/140 mm

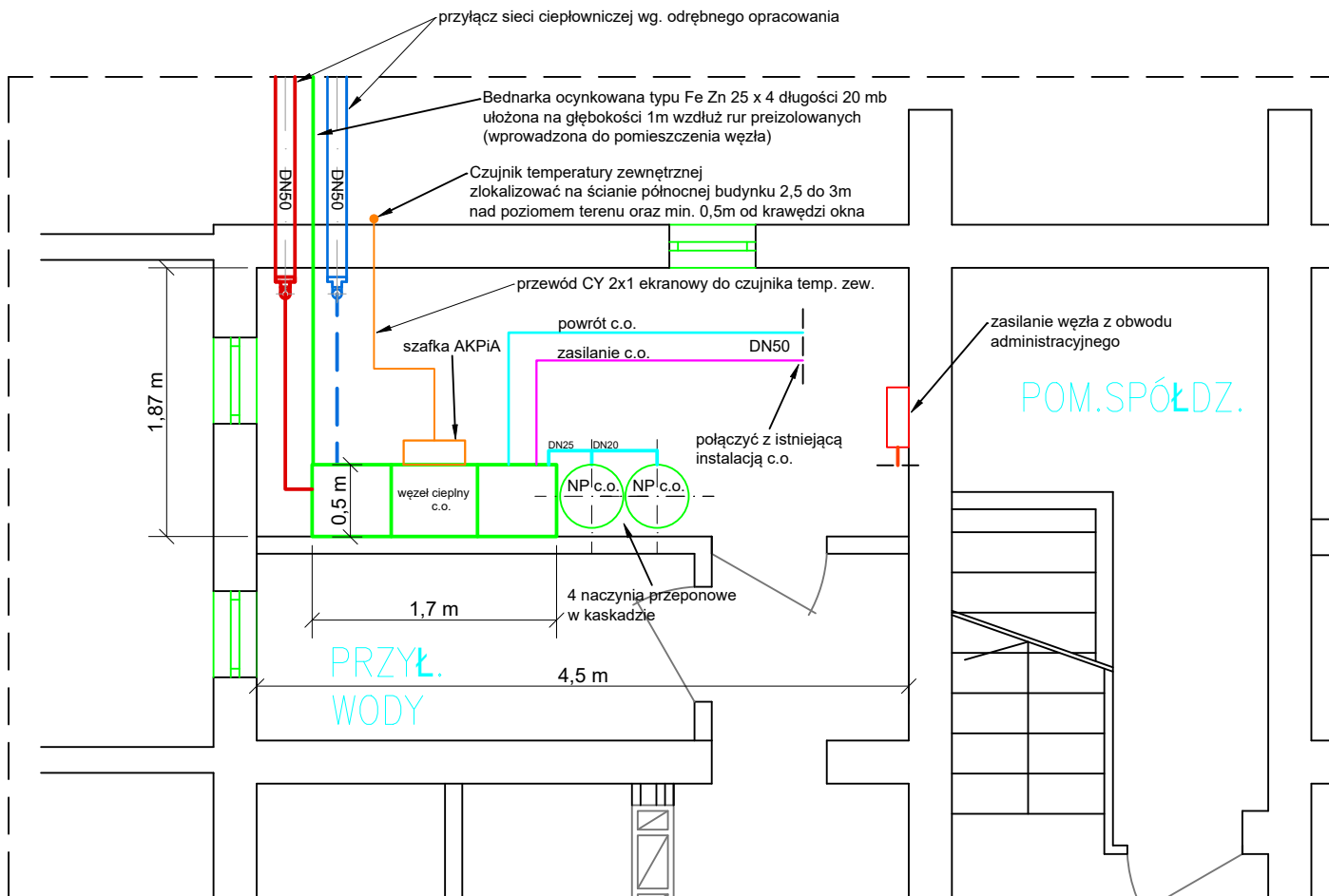
 pomieszczenie techniczne

 projektowana bednarka ocynkowana FeZN 25x4 (długość 20m)

Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500			NR RYS. 02-21-25/PW	

PLAN SYTUACYJNY

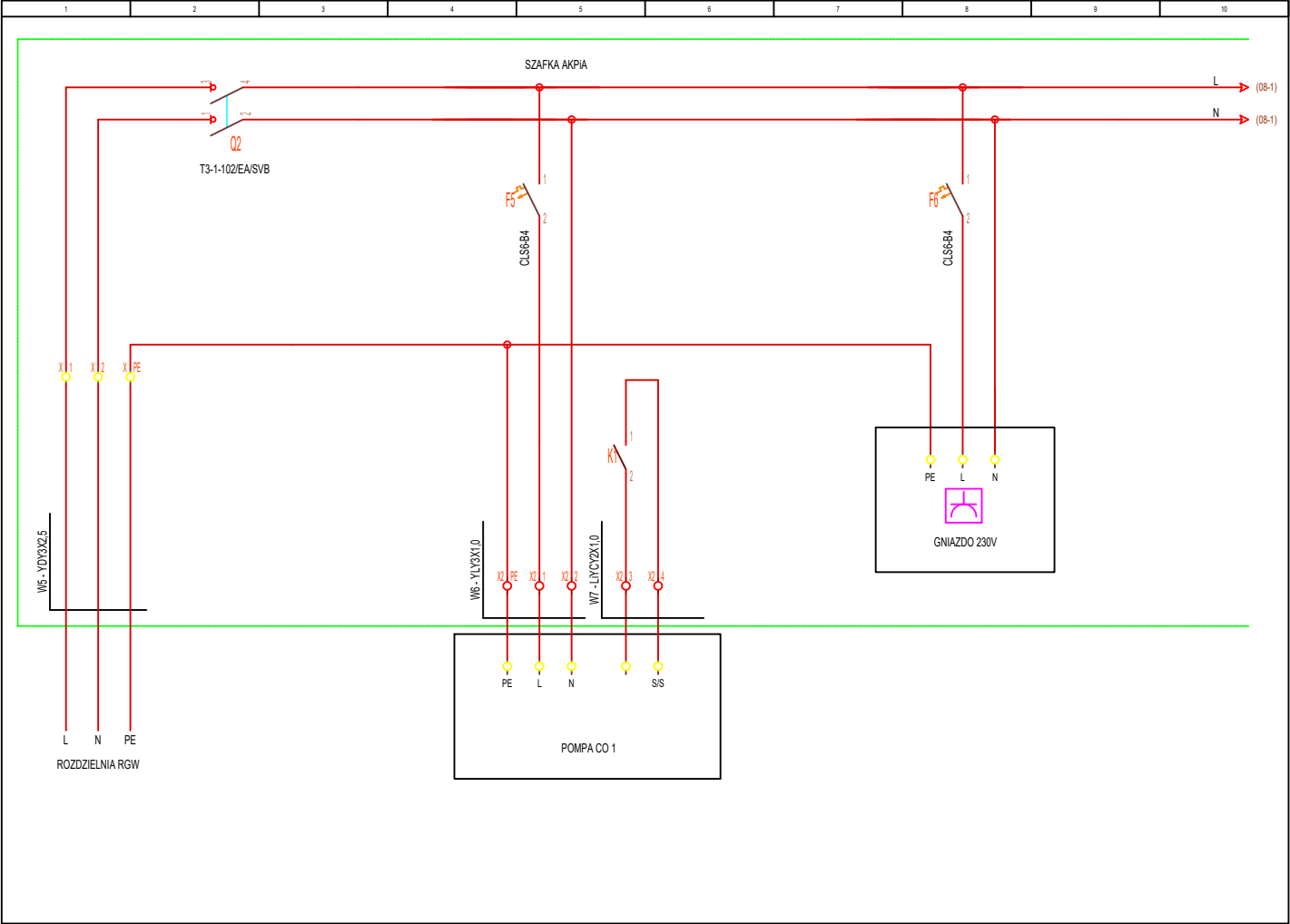





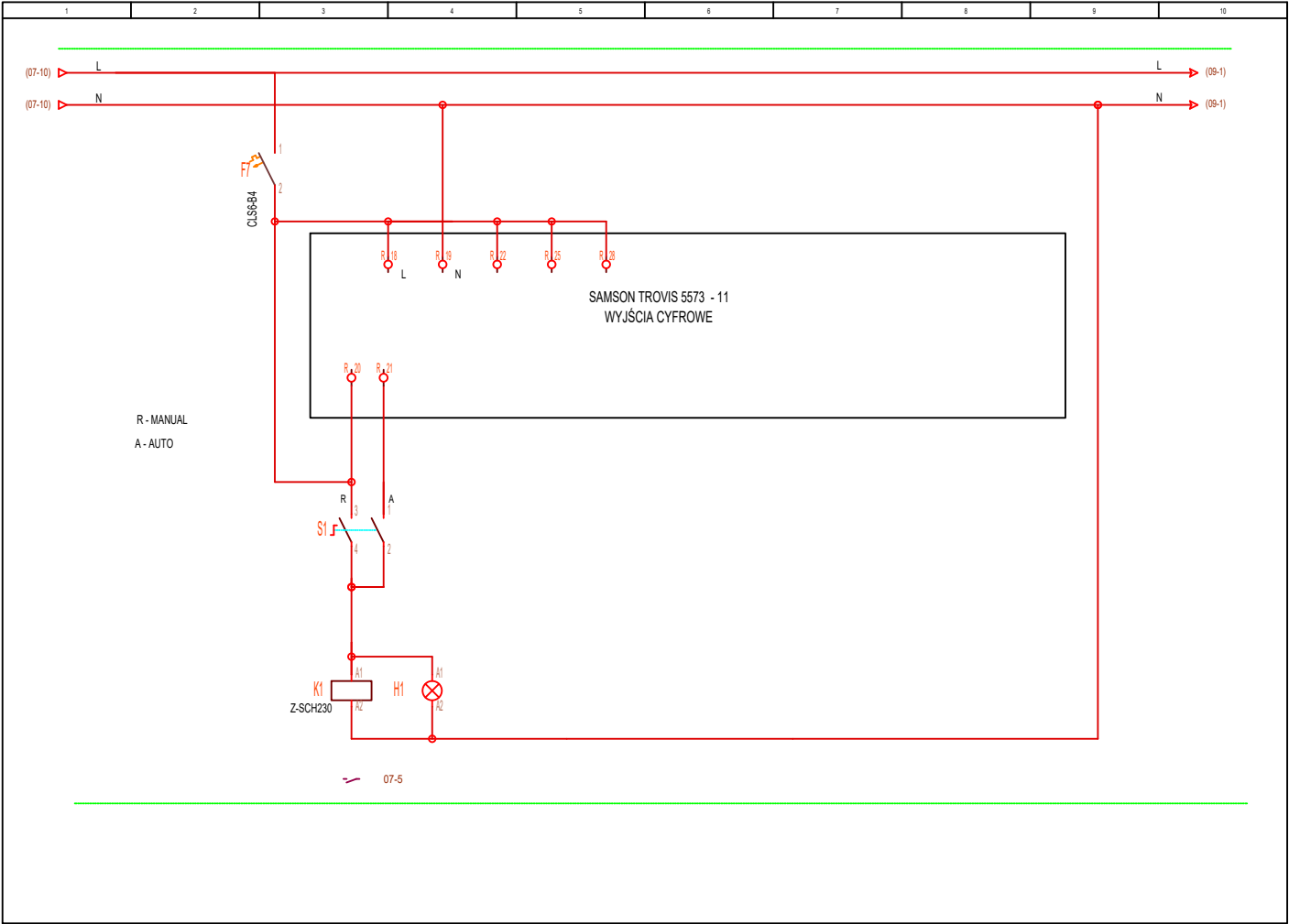
#### Uwagi:

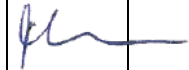
- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
- istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
- rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
- rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- **projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym**
- Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,**
- przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
- czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
- ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.

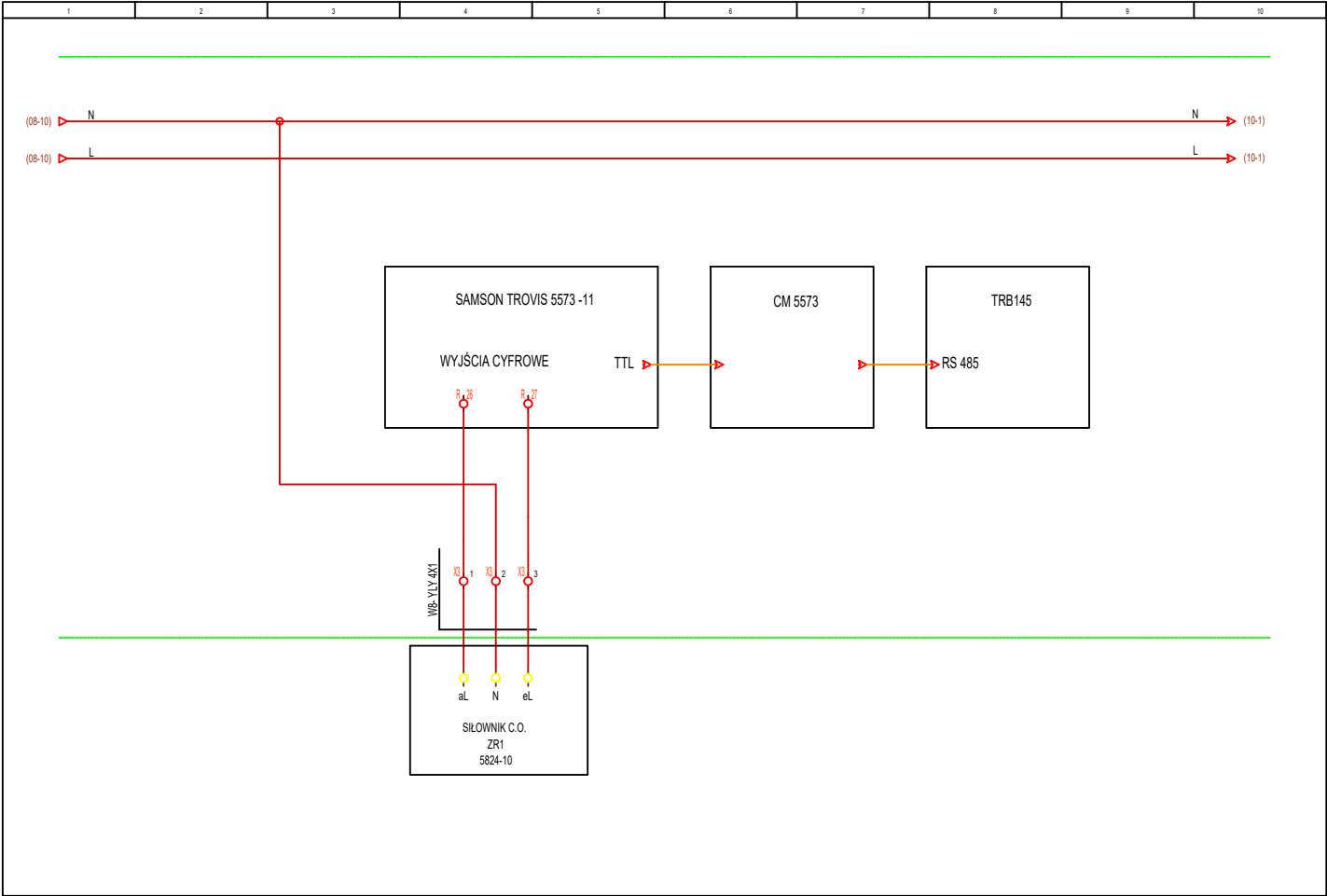
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	1:50	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ		NR RYS. 04-21-25/PW



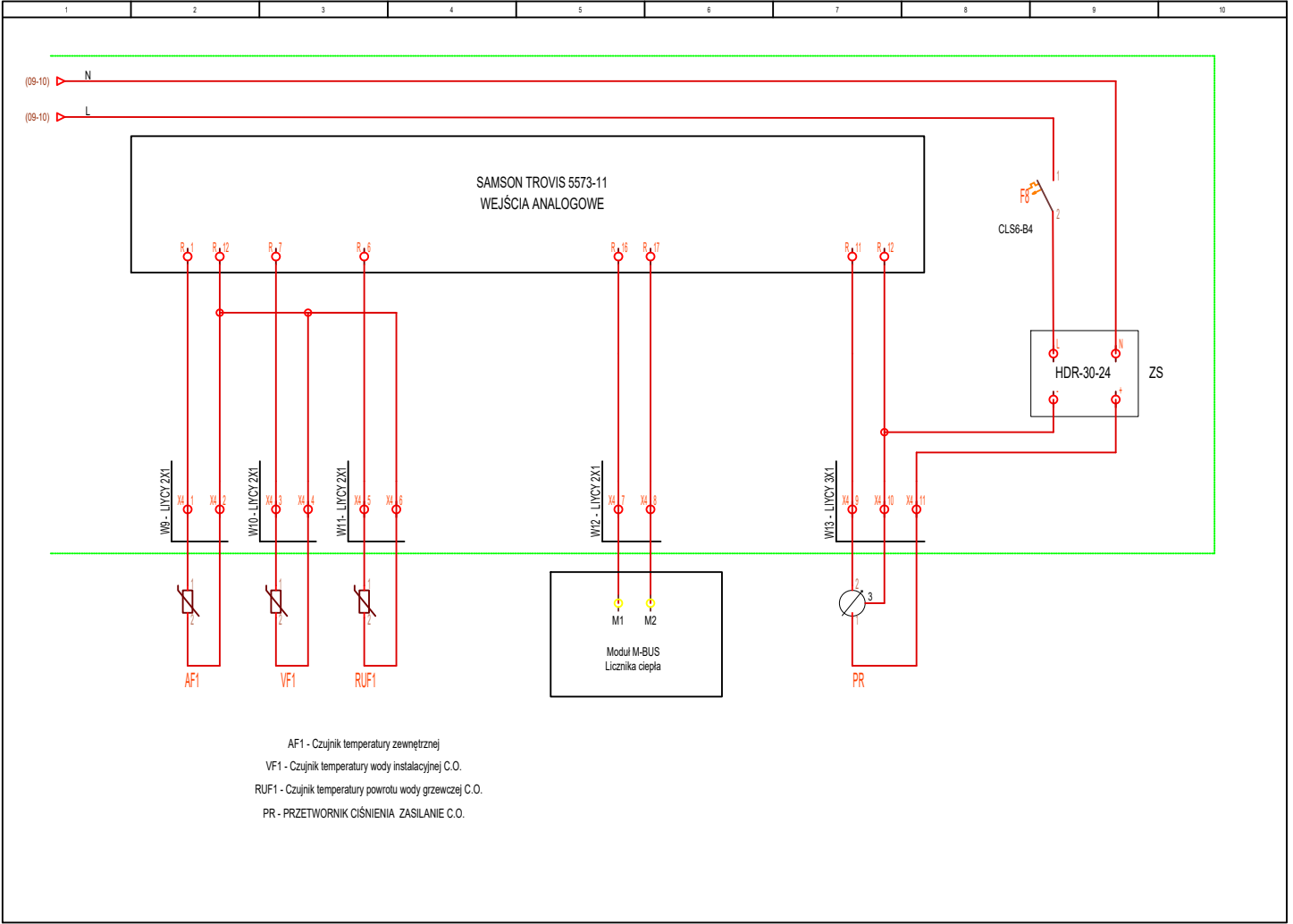
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	ZASILANIE POMPY			NR RYS. 05-21-25/PW	




Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-21-25/PW	

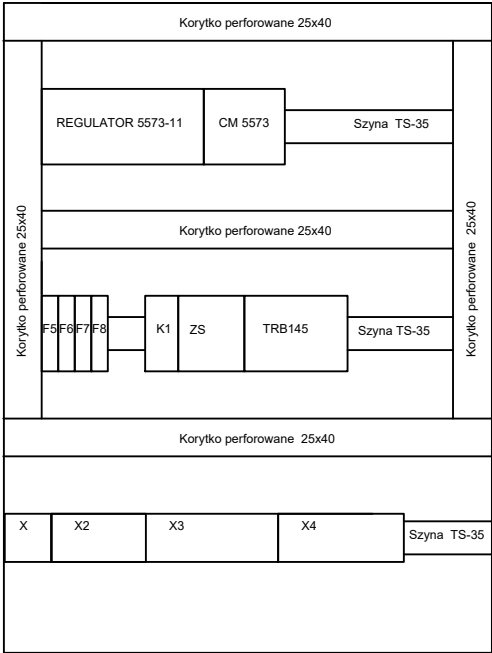


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
	Skala	---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA		
				NR RYS. 07-21-25/PW	



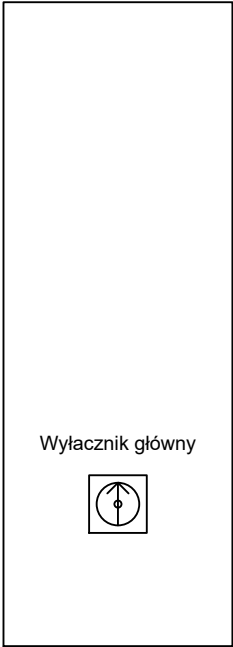
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala					
---	REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE			NR RYS. 08-21-25/PW	

Widok płyty montażowej

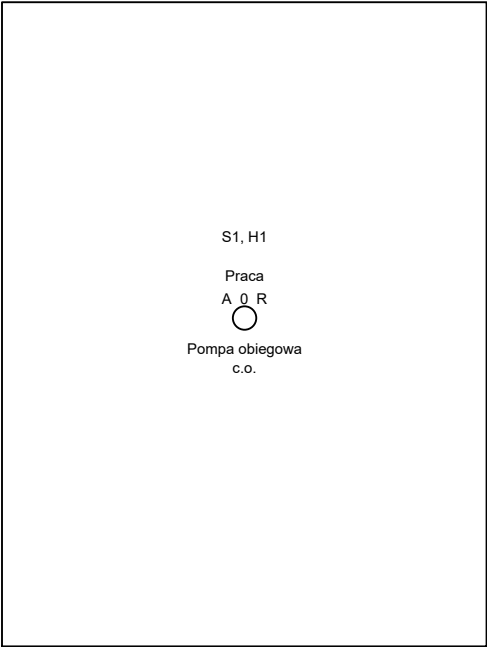


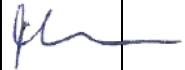
SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 21 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 09-21-25/PW	

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	120.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.41	1.44	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.57	5.26	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.50	5.32	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.55912212		m²K/kW
K czyste	3130.3		W/m²K
K zaniecz.	1138.2		W/m²K
Przewymiar.	175.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.8	8.7	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	1.83	m/s
Prędk. w urządz.	0.05	0.17	m/s
Liczba Reynoldsa	676	1622	
Alfa	4952.6	10402.7	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

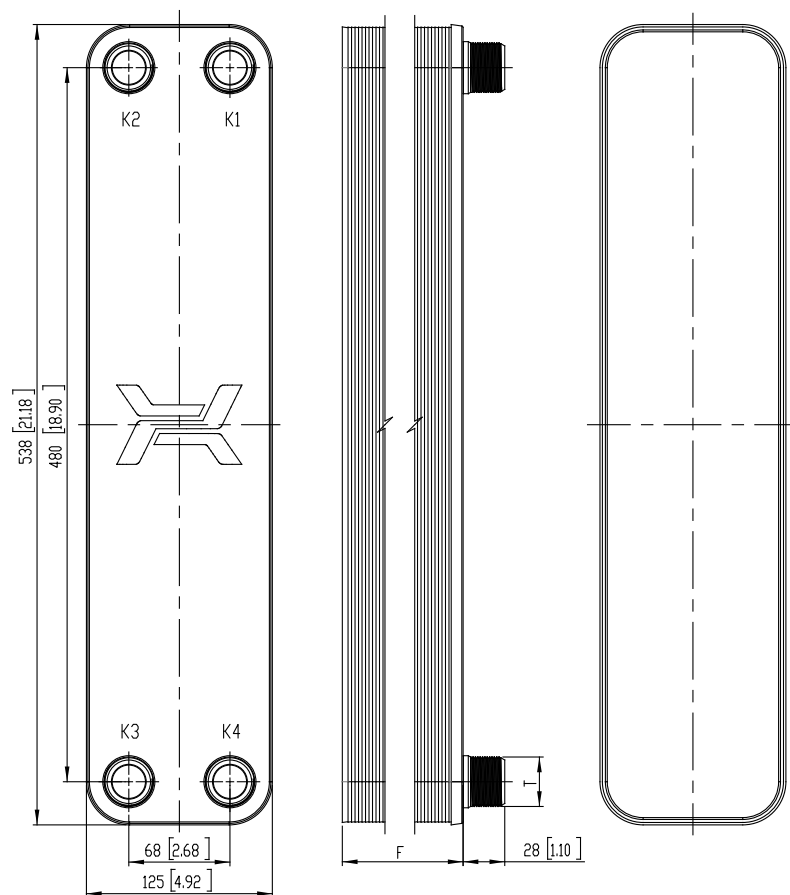
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	30	30	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

#### PRZYŁĄCZA

K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

#### WYMIARY

F	199.0 mm
---	----------

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	4.7 l
Objętość strony 2	4.8 l
Waga	19.3 kg

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

##### Przepływ przeciwpądowy

K1 - wlot strony 1
K2 - wylot strony 2
K3 - wlot strony 2
K4 - wylot strony 1

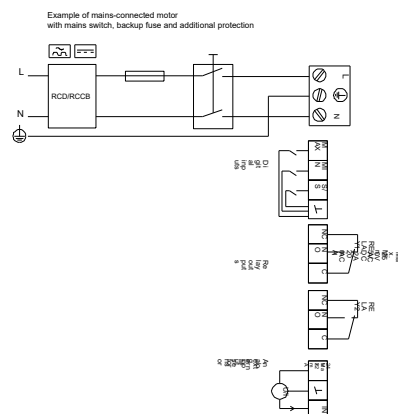
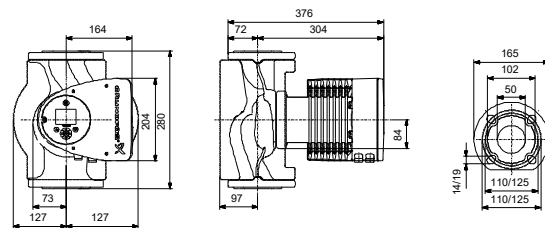
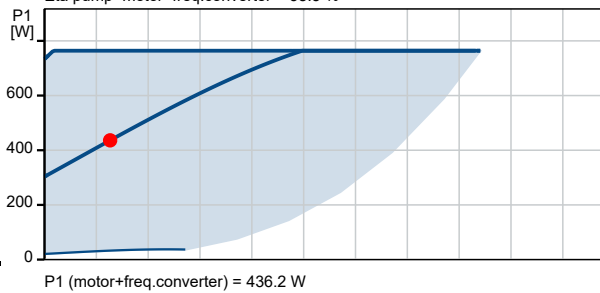
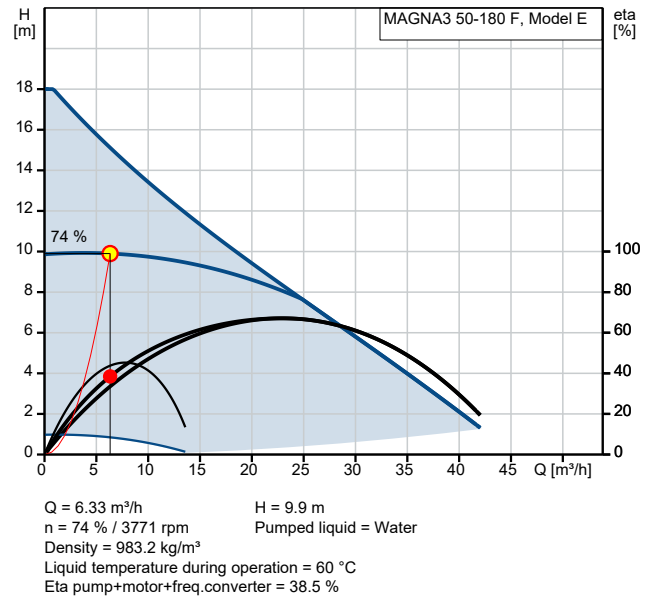
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3771 rpm
Actual calculated flow:	6.33 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



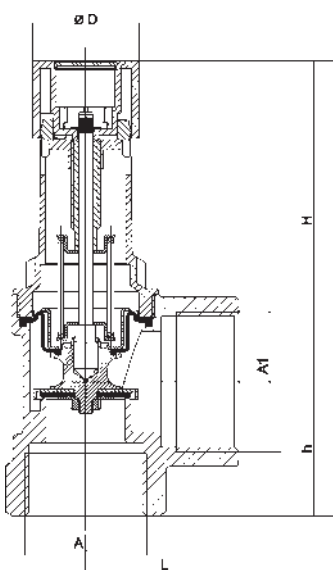


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego miedzi / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

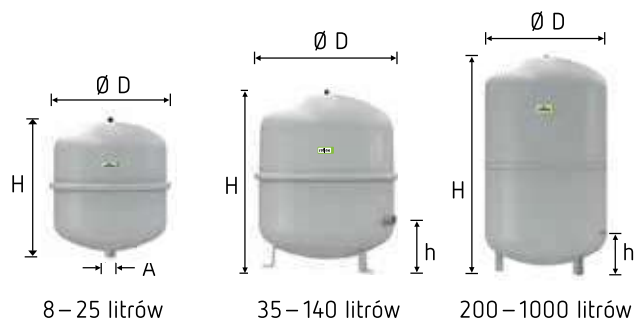
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
Temperatura pracy: maks. 140°C  
Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

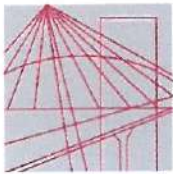


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**  
*magister inżynier*  
*kierunek: Inżynieria Środowiska*  
ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu  
**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

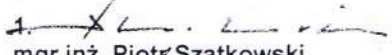
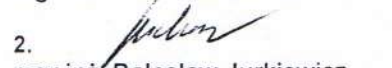
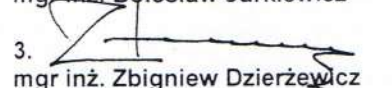
*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Digitally signed by Mirosław Boryczko  
Date: 2025.01.08 11:07:15 CEST  
Reason: Oświadczenie o wstąpieniu do  
Izby Inżynierów Budownictwa

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU PRZY UL. 3 MAJA 23 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/20 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry .....	3
5.	Obliczenia .....	4
6.	Układ automatycznej regulacji .....	8
7.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
8.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
9.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
10.	Montaż urządzeń .....	10
11.	Uwagi końcowe .....	10
12.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
13.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
14.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
15.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1.	Karta doboru wymiennika ciepła.
2.	Karta katalogowa pompy.
3.	Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4.	Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5.	Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się w piwnicach budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym. Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi. Ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

## 4. Założenia obliczeniowe i podstawowe parametry

Parametry wody sieciowej w sezonie grzewczym są zmienne w zależności od temperatury zewnętrznej, zgodnie z krzywą regulacji jakościowej. Parametry temperaturowe obliczeniowe po stronie pierwotnej dla  $T_{zew.} = -20\text{ °C}$  wynoszą 135/70 °C. Parametry po stronie wtórnej 80/60 °C.

Ciśnienie dyspozycyjne oraz pozostałe parametry w miejscu włączenia sieci zasilającej, przyjmuje się zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez PEC Sp. z o.o. w Oświęcimiu:

- minimalne 170 kPa,
- maksymalne 700 kPa
- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 120 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 90 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 5. Obliczenia

### 5.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 5.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 120 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,65 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 90 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{90 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 2,24 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 5.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. + c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 3,89 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

### 5.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN50
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,49 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,45 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,61 \text{ m/s}$

### 5.1.5 Magnetofiltr kolnierzowy

Dobrano magnetofiltr kolnierzowy DN50 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

#### 5.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

#### 5.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB60-80-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,8 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 8,7 \text{ kPa}$

#### 5.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{50}} = 2,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o Kvs= 4,00

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{4,0} \right)^2 = 17,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 4,00

#### 5.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 19,4 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 0,8 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 17,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dylzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 19,4 = 680,6 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dylzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 19,4 = 150,6 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,65}{\sqrt{680,6}} = 0,63 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 2,06}{\sqrt{150,6}} = 1,34 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o Kvs= 6,3

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy Kvs<sub>max</sub>:

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{16,5}{6,3} \right)^2 = 6,9 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody m<sup>3</sup>/h). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN20
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	Kvs = 6,3
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 5.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{120,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 5,27 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 5.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej:

DN50

- prędkość obliczeniowa w przewodzie:

$w = 0,66 \text{ m/s}$

### 5.2.2 Dobór pompy obiegowej

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:

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

Założone opory przepływu w obiegu pompy:

$\Delta p = 80,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 80000}{988 \cdot 9,81} = 9,90 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 120}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 6,33 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 50-180F. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 5.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

$p_1 = 6,0 \text{ bar}$

- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:

$p_2 = 16,0 \text{ bar}$

- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia  $p_2 - p_1$ :

$b = 2$

- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:

$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$

- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 6,0) \cdot 935,2} = 1,30 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:

$d = 20 \text{ mm}$

- współczynnik wypływu:

$\alpha = 0,43$

- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:

$p_1 = 4,8 \text{ bar}$

- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,3}{(0,43 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 11,44 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 5.2.4 Dobór naczynie wzbiornego

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 120 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{sr}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 35,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 6,0 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 35,00}{10^5} = 3,43 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiornym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 1,96 + 0,20 = 3,63 \text{ bar} > 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)

$$V_{inst} = 1800 \text{ dm}^3$$

-pojemność wymiennika ciepła

$$V_w = 4,8 \text{ dm}^3$$

$$V = V_{inst} + V_w = 1800 + 4,8 = 1804,8 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiornego:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 1804,8 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 50,66 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiornego:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 50,66 \cdot \frac{6,0 + 1,00}{6,0 - 3,63} = 149,6 \text{ dm}^3$$

Dobrano cztery naczynia wzbiornicze Reflex N50.

## 6. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,
- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,

- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 7. Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 8. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right)^{\frac{\lambda_1}{0,035}} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczy z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 9. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węzła, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 10. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 11. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 12. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN50mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn20, kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 Dn20 mm, kvs= 4,0 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB60-80-5/4" z podporą, izolacją, króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 6,0 bar	2 szt.
14	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 50-180F	1 szt.
15	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn50 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.
16	Naczynie wzbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4"	4 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający kołnierzowy (90°C, 0,6 MPa) Dn50	3 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	4 szt.
T2	Termometr przylgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	2 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
21	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
22	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
23	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
24	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
25	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
26	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
27	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN50	
-	Rura stalowa ze szwem DN20	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN50	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

### 13. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



## **14. Instalacja elektryczna AKP i A**

### **14.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

### **14.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

### **14.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

### **14.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

## 14.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

## 14.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwzamarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

## 14.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

## 14.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła ciepłego.

## 14.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

# 15. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

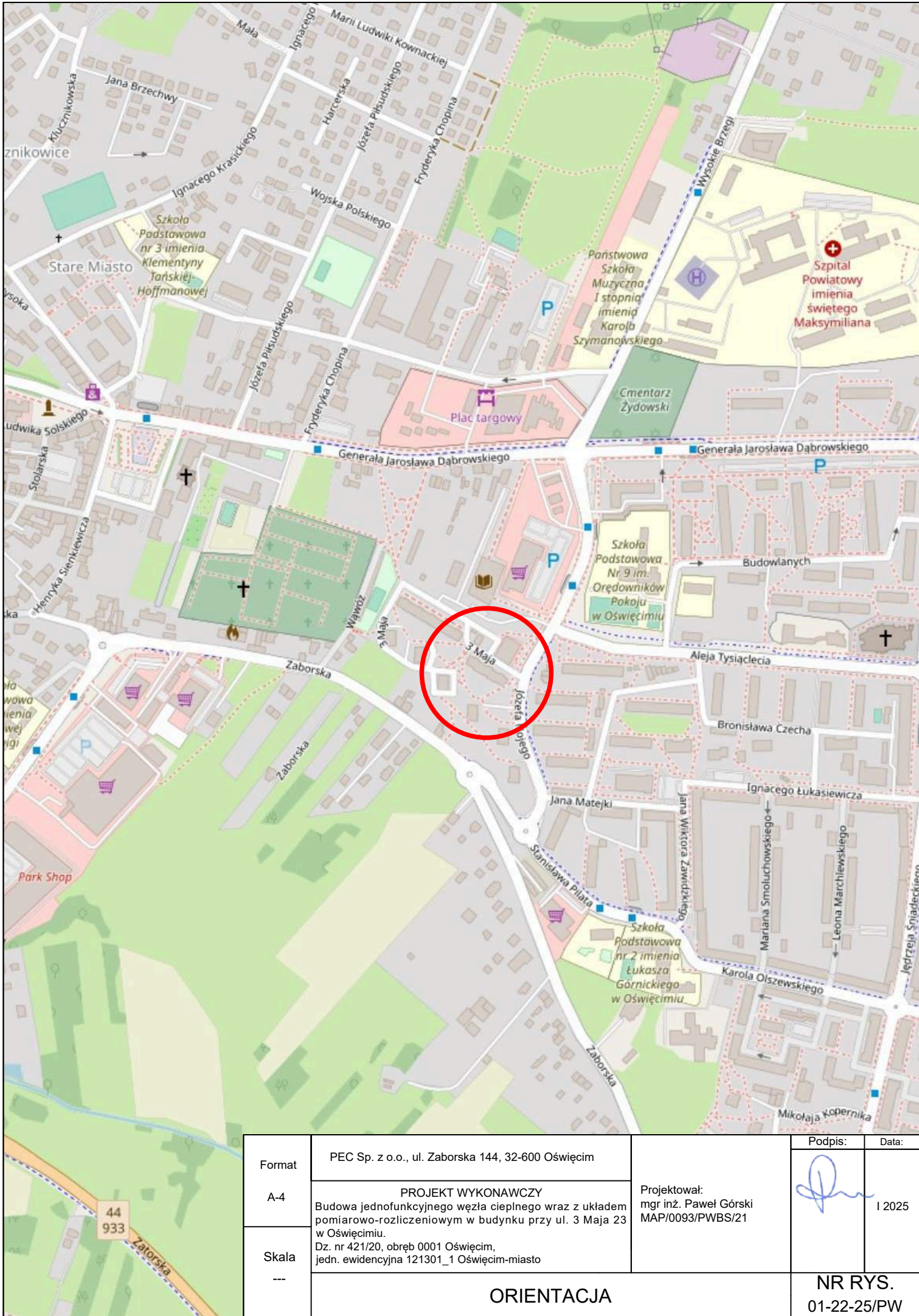
POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytko perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	


19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	20mb	

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcim” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Inż. Adrian Małachowski  
*[Podpis]*  
 ewid. SLR/5213/PWCE/13

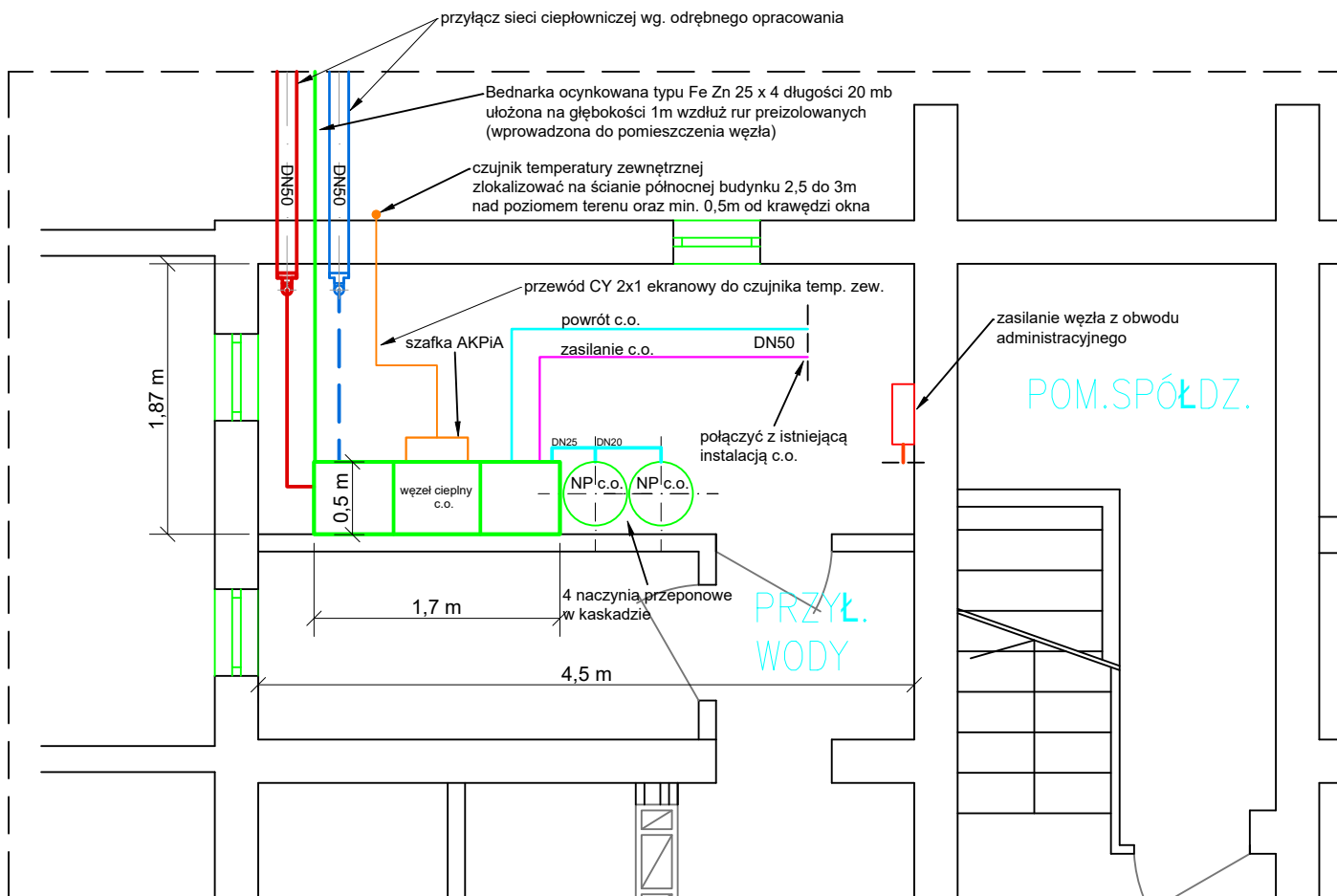


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		NR RYS. 01-22-25/PW	

ORIENTACJA





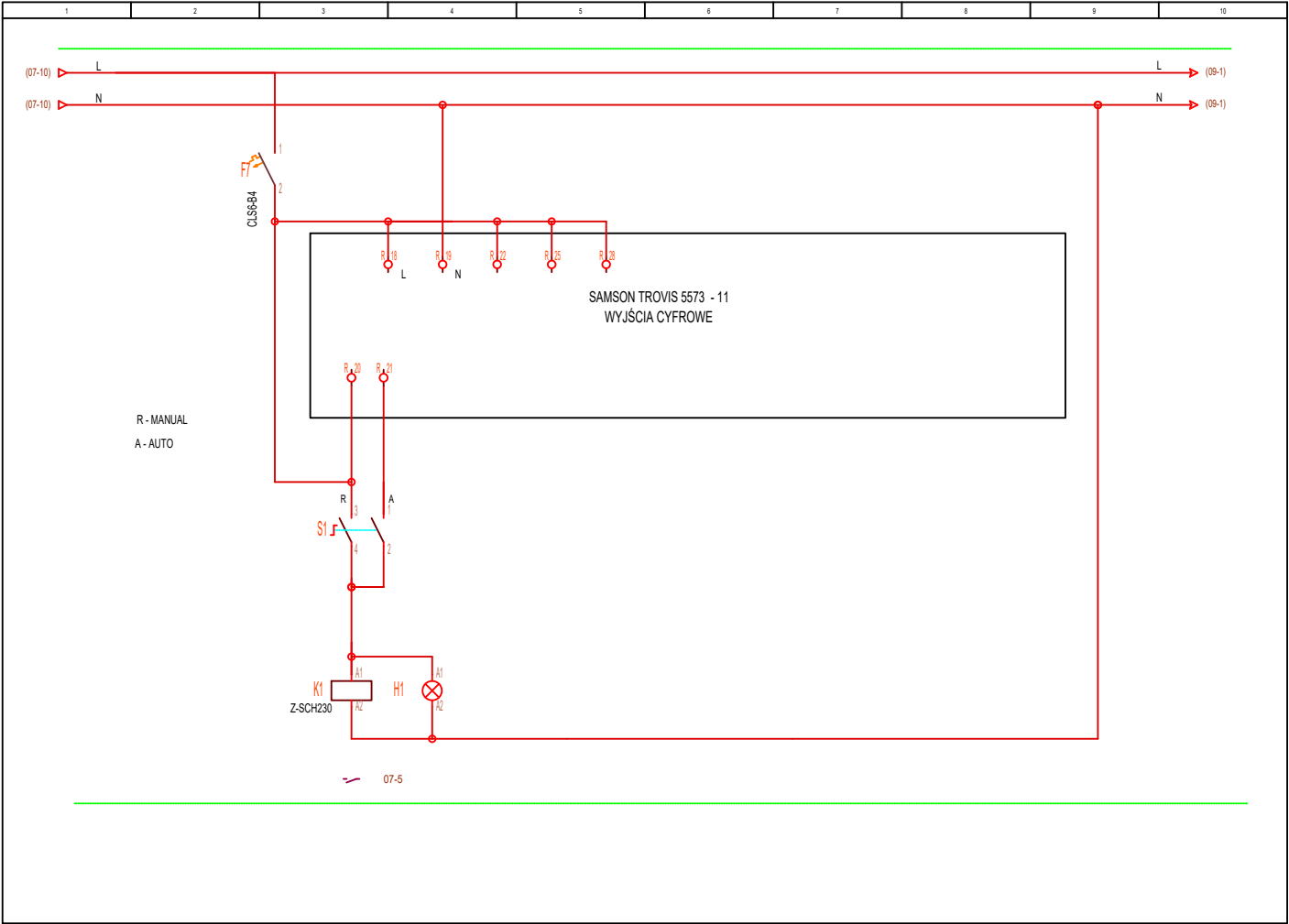


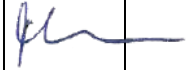
#### Uwagi:

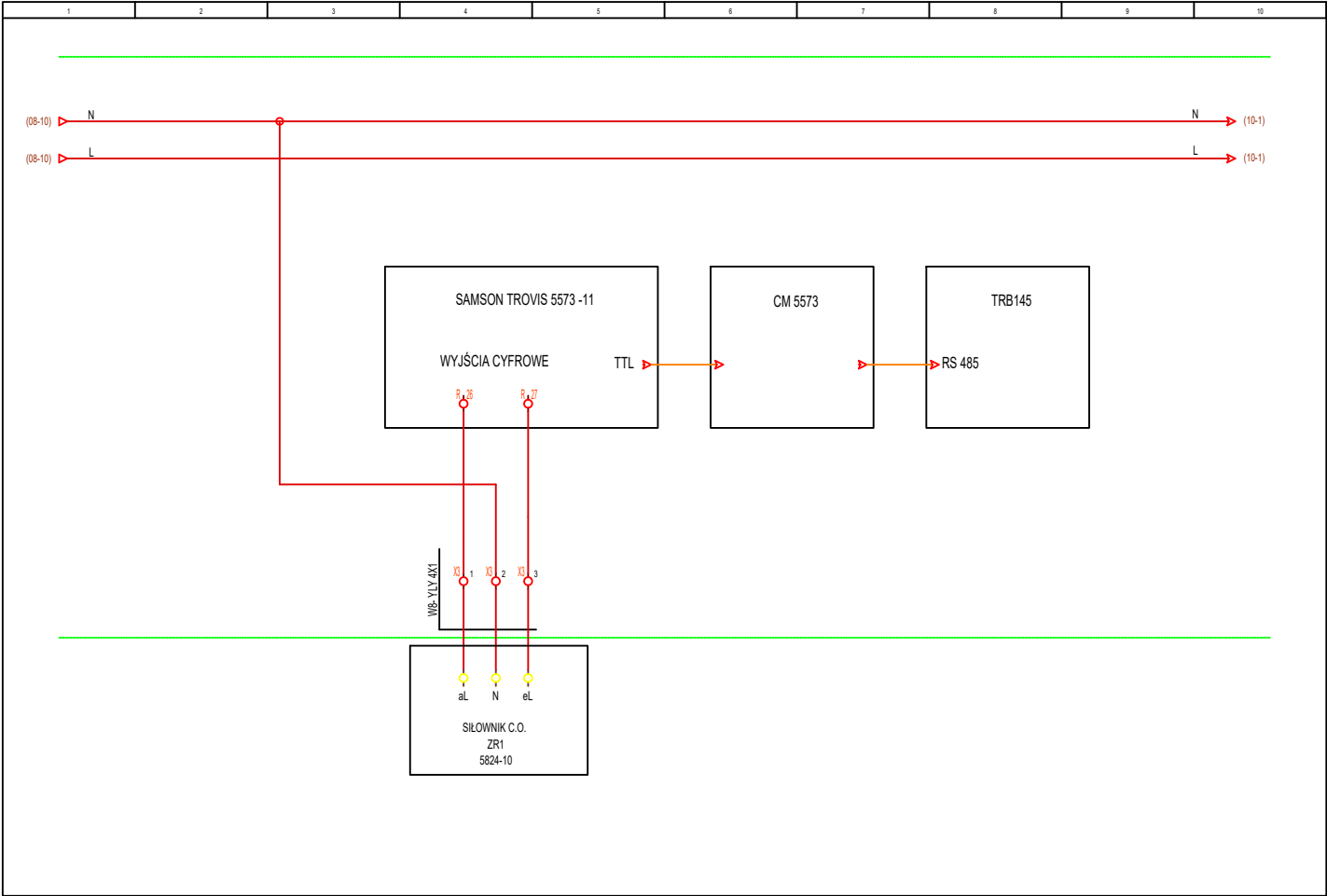
- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
- istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować lub zaślepić
- rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
- rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- projektowany węzeł należy włączyć do istniejących kolektorów c.o. znajdujących się w przedmiotowym pomieszczeniu technicznym
- Istniejący węzeł przyłączeniowy c.o. w zakresie własności PEC podlega demontażowi,
- przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
- czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
- ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła ciepłego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
	A-4			I 2025
Skala	1:50	Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto	NR RYS. 04-22-25/PW	
ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ				

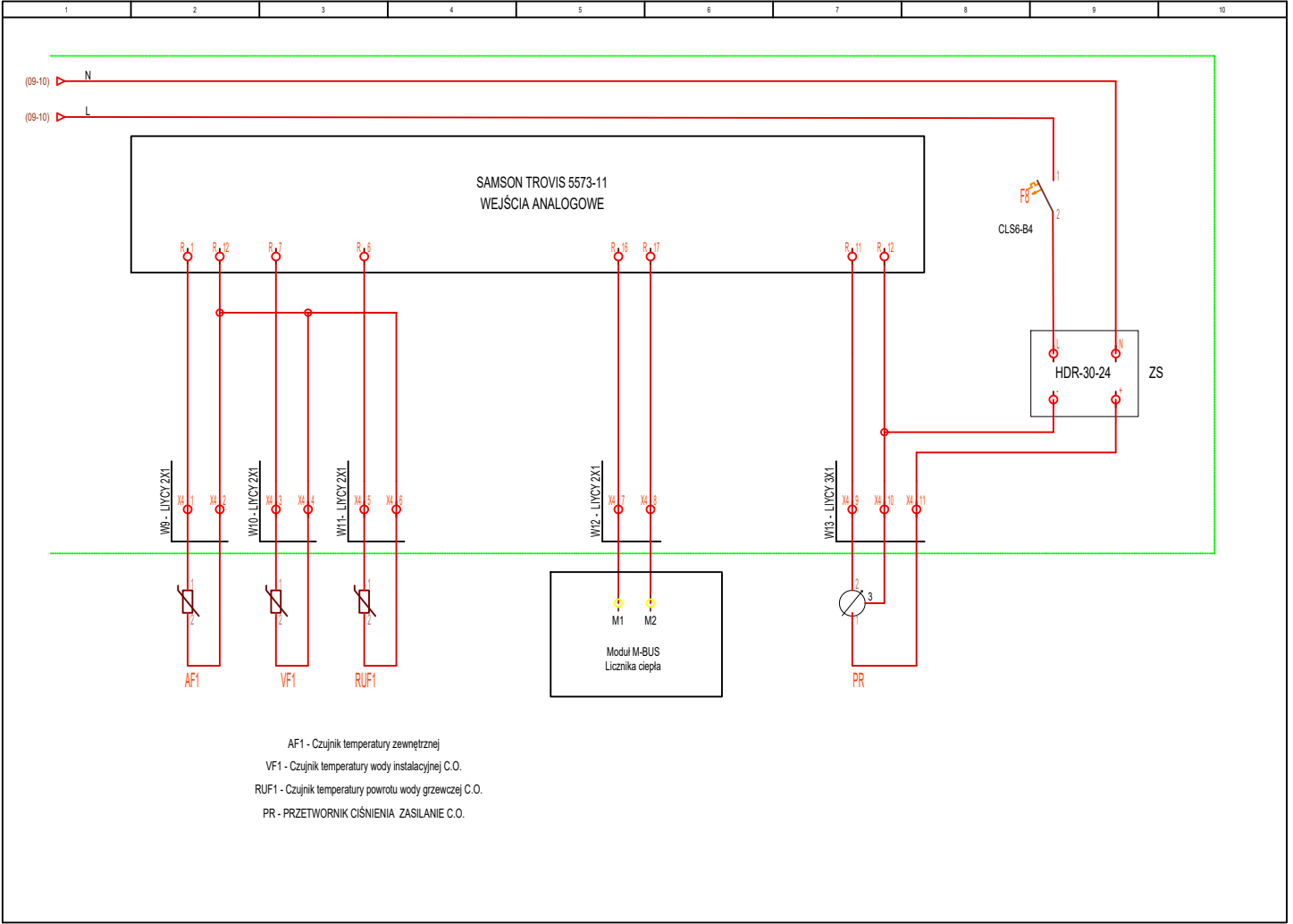


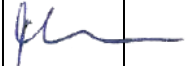


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-22-25/PW	

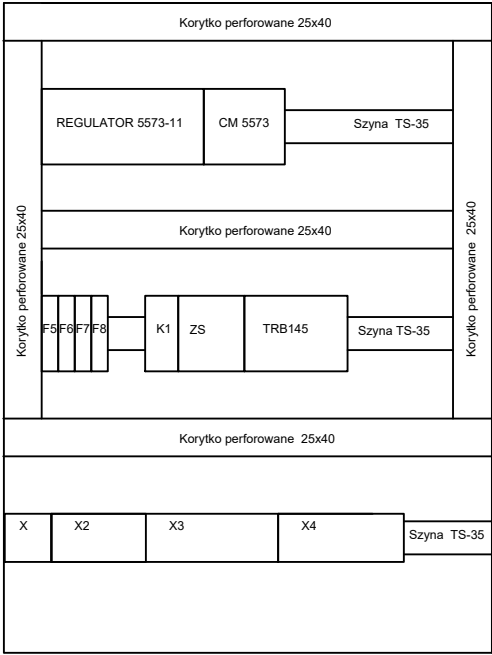


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA			NR RYS. 07-22-25/PW	



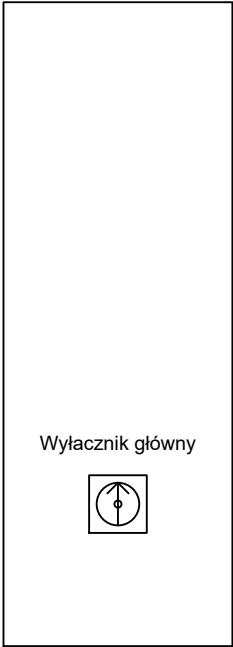
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE			NR RYS. 08-22-25/PW	

Widok płyty montażowej

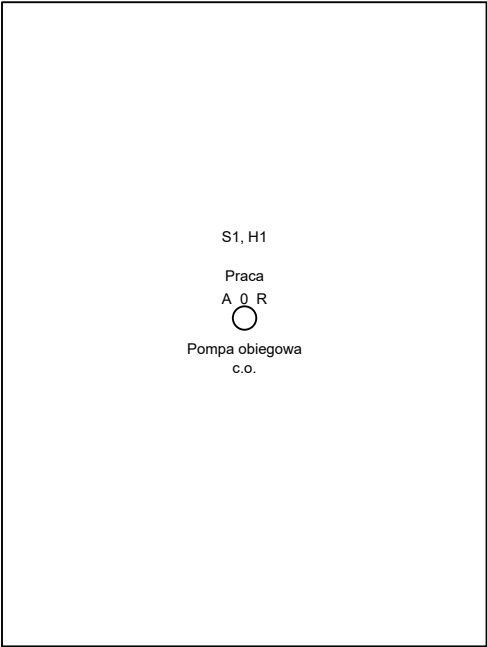



SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku przy ul. 3 Maja 23 w Oświęcimiu. Dz. nr 421/20, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	SZAFKA AKPIA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 09-22-25/PW	

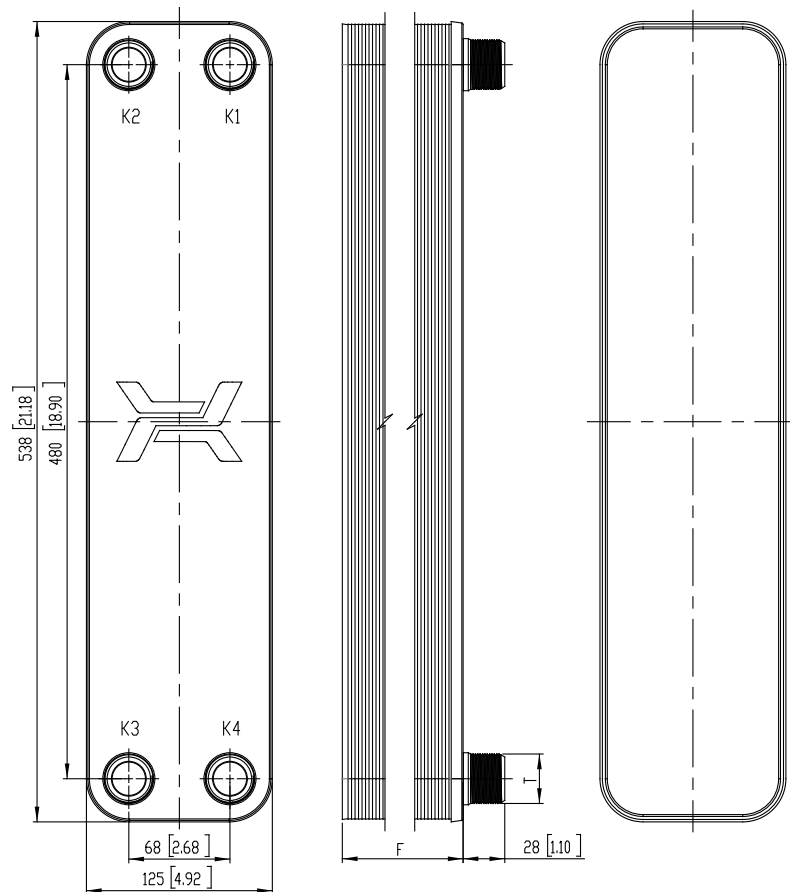
 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	120.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.41	1.44	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.57	5.26	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.50	5.32	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	5.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.55912212		m²K/kW
K czyste	3130.3		W/m²K
K zaniecz.	1138.2		W/m²K
Przewymiar.	175.0		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.8	8.7	kPa
Prędk. w przyłączach	0.53	1.83	m/s
Prędk. w urządz.	0.05	0.17	m/s
Liczba Reynoldsa	676	1622	
Alfa	4952.6	10402.7	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.12.000485 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2512000902.005 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2025-12-16	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB60-80-5/4"	Numer Katalogowy	0205-0098



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	30	30	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

#### PRZYŁĄCZA

K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

#### WYMIARY

F	199.0 mm
---	----------

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	4.7 l
Objętość strony 2	4.8 l
Waga	19.3 kg

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

##### Przepływ przeciwpłdowy

K1 - wlot strony 1
K2 - wylot strony 2
K3 - wlot strony 2
K4 - wylot strony 1

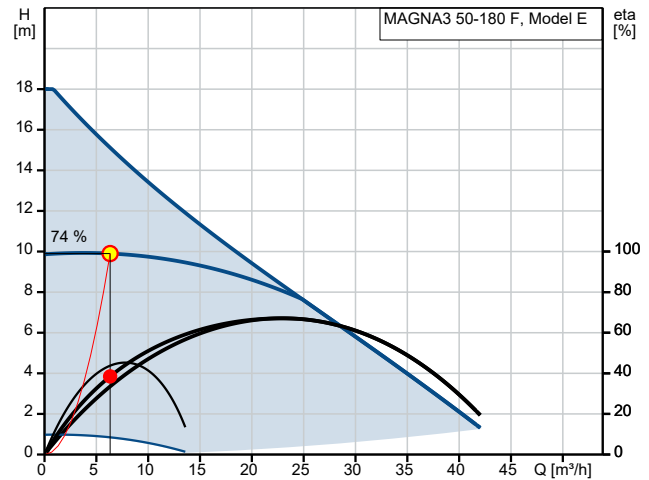
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

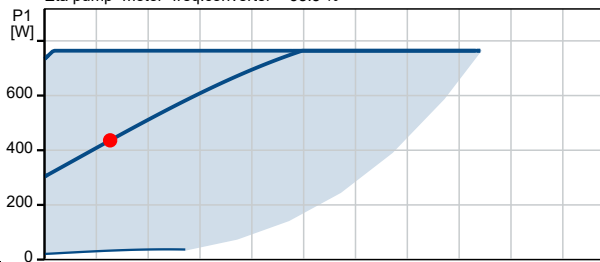
info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 031225.G

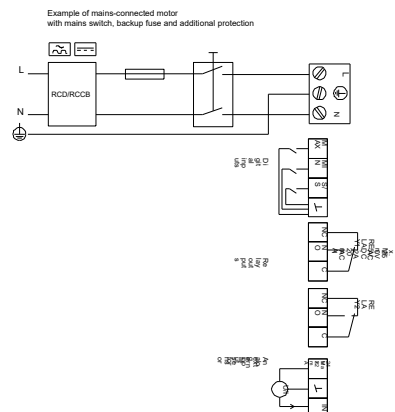
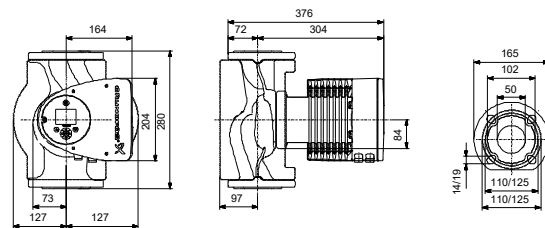
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 50-180 F
Product No:	97924286
EAN number:	5710626493616
Price:	EUR 4682
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3771 rpm
Actual calculated flow:	6.33 m³/h
Resulting head of the pump:	9.9 m
Maximum head:	180 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	DIN
Size of connection:	DN 50
Pressure rating for connection:	PN 6/10
Port-to-port length:	280 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	764 W
P1 min.:	23 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.24 A
Maximum current consumption:	3.45 A
Maximum speed:	5070 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	18.9 kg
Gross weight:	20.5 kg
Shipping volume:	0.046 m³
Danish VVS No.:	380953518
Swedish RSK No.:	5732498
Finnish LVI No.:	4615157
Norwegian NRF no.:	9042677
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



Q = 6.33 m³/h H = 9.9 m  
n = 74 % / 3771 rpm Pumped liquid = Water  
Density = 983.2 kg/m³  
Liquid temperature during operation = 60 °C  
Eta pump+motor+freq.converter = 38.5 %



P1 (motor+freq.converter) = 436.2 W



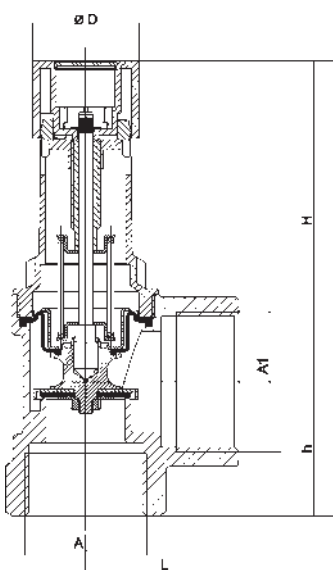


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego miedzi / brązu (spizu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

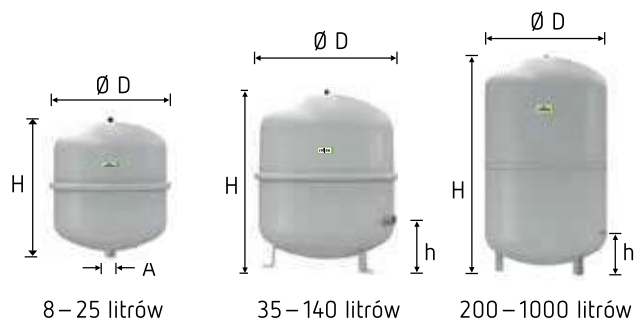
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
 Temperatura pracy: maks. 140°C  
 Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
 Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
 Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)

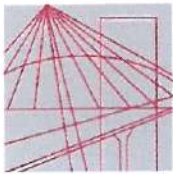


Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**

*magister inżynier*

*kierunek: Inżynieria Środowiska*

ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

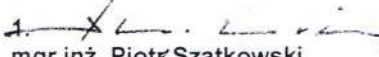
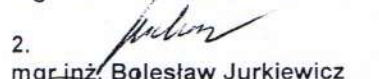
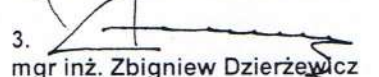
*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:



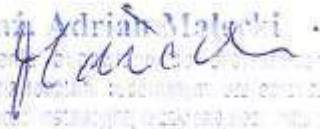
Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

	<p>Jednostka projektowa:</p> <p>PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ SP. Z O.O. UL. ZABORSKA 144, 32-600 OŚWIĘCIM</p>
<p>Obiekt:</p>	<p><b>BUDOWA JEDNOFUNKCYJNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO WRAZ Z UKŁADEM POMIAROWO- ROZLICZENIOWYM W BUDYNKU SWC S CENTRUM NA DZ. NR 421/22 W OŚWIĘCIMIU</b></p>
<p>Temat:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>Branża:</p>	<p>INSTALACYJNA</p>
<p>Inwestor:</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcimiu</p>
<p>Adres:</p>	<p>Działka gruntowa nr: 421/22 obręb 0001 Oświęcim, jednostka ewidencyjna Oświęcim – miasto 121301_1</p>
<p>Projektował:</p>	<p>INSTALACJE SANITARNE mgr inż. Paweł Górski upr. nr MAP/0093/PWBS/21</p> <p><b>mgr inż. Paweł Górski</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21</p>  <p>INSTALACJA AKP i A inż. Adrian Małecki upr. nr SLK/5213/PWOE/13</p>  <p>ewid. SLK/5213/PWOE/13</p>
<p>Data opracowania:</p>	<p>Styczeń 2025 r.</p>

## SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Przedmiot inwestycji .....	3
3.	Stan istniejący .....	3
4.	Obliczenia .....	4
5.	Układ automatycznej regulacji .....	8
6.	Odpowietrzenie, odwodnienie węzła oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa .....	9
7.	Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne .....	9
8.	Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia .....	10
9.	Montaż urządzeń .....	10
10.	Uwagi końcowe .....	10
11.	Zestawienie materiałów – część technologiczna .....	11
12.	Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne .....	12
13.	Instalacja elektryczna AKP i A .....	13
14.	Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA .....	16
15.	.....	17
16.	Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A .....	17

## SPIS RYSUNKÓW

1.	Orientacja	
2.	Plan sytuacyjny	Skala 1:500
3.	Schemat technologiczny	
4.	Rozmieszczenie urządzeń	Skala 1:50
5.	Zasilanie pompy	
6.	Regulator – sterowanie pompą	
7.	Regulator – sterowanie siłownika, telemetria	
8.	Regulator – pomiary analogowe	
9.	Szafka AKPiA- rozmieszczenie urządzeń	

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Karta doboru wymiennika ciepła.
2. Karta katalogowa pompy.
3. Karta katalogowa zaworu bezpieczeństwa.
4. Karta katalogowa naczynia wzbiorczego.
5. Decyzje o nadaniu uprawnień budowlanych i zaświadczenia z izby inżynierów budownictwa projektanta.

## 1. Podstawa opracowania

Dane wyjściowe do projektu:

- a) inwentaryzacja pomieszczenia węzła cieplnego,
- b) obowiązujące normy i przepisy.

## 2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kompaktowego, jednofunkcyjnego węzła cieplnego dla potrzeb centralnego ogrzewania. Zakres projektu obejmuje układ pomiarowo – rozliczeniowy oraz węzeł cieplny. Zakres projektu kończy się na podłączeniu do istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Projektowany węzeł cieplny będzie zasilał w ciepło budynek „SWC S CENTRUM” w Oświęcimiu. Węzeł cieplny zlokalizowany zostanie w istniejącym pomieszczeniu technicznym znajdującym się na parterze budynku.

## 3. Stan istniejący

Budynek aktualnie ogrzewany poprzez sieć ciepłowniczą niskoparametrową. **Urządzenia istniejącego węzła cieplnego (stacja wymienników ciepła) będącego własnością PEC należy zdemontować. Należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu dobrania rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.**

- parametry temperaturowe sieci ciepłowniczej w zimie: 135/70 °C
- moc cieplna na cele c.o. przyjęta w projekcie: 80 kW
- docelowa moc cieplna na cele c.w.u. 20 kW
- parametry temperaturowe instalacji c.o.: 80/60 °C

## 4. Obliczenia

### 4.1 Dobór elementów po stronie pierwotnej węzła cieplnego

#### 4.1.1 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 80 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 65 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,211 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 957 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.o.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{80 \cdot 3600}{(135 - 70) \cdot 4,211 \cdot 958} = 1,10 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 4.1.2 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.w.u.

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:  $Q = 20 \text{ kW}$ ,
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:  $\Delta T = 35 \text{ K}$ ,
- ciepło właściwe wody:  $c_w = 4,176 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$ ,
- gęstość wody:  $\rho = 990 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V}_{c.w.u.} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{20 \cdot 3600}{(65 - 30) \cdot 4,176 \cdot 990} = 0,50 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 4.1.3 Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej c.o. +c.w.u.

Przepływ obliczeniowy:

$$\dot{V} = \dot{V}_{c.o.} + \dot{V}_{c.w.u.} = 1,60 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

#### 4.1.4 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o. + c.w.u.:	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,41 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.o.	DN32
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,30 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie wysokoparametrowej c.w.u.:	DN25
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,24 \text{ m/s}$

#### 4.1.5 Magnetofiltr kołnierzowy

Dobrano magnetofiltr kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa)

- strata ciśnienia:	$\Delta p = 1,0 \text{ kPa}$
---------------------	------------------------------

##### 4.1.1 Licznik ciepła

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$
--	---------------------------------------

Projektuje się licznik ciepła firmy Hydrometer typu Sharky 775 z wewnętrznym modulem radiowym HYDRO-RADIO oraz modulem M-BUS

- średnica nominalna:	DN20
- ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- przepływ nominalny:	$q_p = 2,50 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny:	$q_s = 5,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż:	na powrocie

##### 4.1.2 Wymiennik ciepła

Dobrano wymiennik płytowy, lutowany firmy Secespol typ LB31-70-5/4" w oparciu o program komputerowy Cairo. Karta katalogowa wymiennika ciepła stanowi załącznik do projektu.

- strata ciśnienia po stronie wysokiego parametru:	$\Delta p = 0,3 \text{ kPa}$
- strata ciśnienia po stronie niskiego parametru:	$\Delta p = 3,4 \text{ kPa}$

##### 4.1.3 Zawór regulacyjny

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:	$\dot{V} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$
Opory przepływu przez zawór regulacyjny	$\Delta p = 50 \text{ kPa}$
Wyznaczanie współczynnika Kvs teoretycznego:	

$$k_{vs,t} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{10 \cdot 1,10}{\sqrt{50}} = 1,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór regulacyjny o  $Kvs=2,5$

Obliczanie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{11,0}{2,5} \right)^2 = 19,4 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór Samson 3222 z siłownikiem 5827-N11:

- średnica nominalna:	DN15
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza:	150 °C
- współczynnik Kvs:	$Kvs = 2,5$

#### 4.1.4 Regulator różnicy ciśnień

Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego po stronie pierwotnej:

$$\dot{V} = 1,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

Straty ciśnienia w obiegu zaworu:

$$\Delta p = 22,0 \text{ kPa}$$

- magnetofiltr:

$$\Delta p_1 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawory kulowe:

$$\Delta p_2 = 0,6 \text{ kPa}$$

- wymiennik ciepła:

$$\Delta p_3 = 1,0 \text{ kPa}$$

- zawór regulacyjny:

$$\Delta p_4 = 19,4 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego spadku ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{ZRC,max} = \Delta p_{dyzpozycyjne,max} - \Delta p = 700 - 22,0 = 678,0 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{ZRC,min} = \Delta p_{dyzpozycyjne,min} - \Delta p = 170 - 22,0 = 148,0 \text{ kPa}$$

Wyznaczenie obliczeniowego współczynnika przepływu zaworu:

$$k_{vs,min} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,max}}} = \frac{10 \cdot 1,10}{\sqrt{678,0}} = 0,42 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$k_{vs,max} = \frac{10 \cdot \dot{V}}{\sqrt{\Delta p_{ZRC,min}}} = \frac{10 \cdot 1,10}{\sqrt{148,0}} = 0,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Z katalogu producenta dobrano zawór różnicy ciśnień o  $Kvs=2,5$

Obliczenie rzeczywistego spadku ciśnienia na zaworze przy  $Kvs_{max}$ :

$$\Delta p_{rz} = \left( \frac{10 \cdot \dot{V}}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{11,0}{2,5} \right)^2 = 19,4 \text{ kPa}$$

Z katalogu producenta T3130 PL (tab.: wartości zadane przepływu dla wody  $\text{m}^3/\text{h}$ ). dobrano regulator Samson 46-6:

- średnica nominalna:	DN15
- wymagane ciśnienie nominalne:	PN16
- temperatura robocza	150 °C
- współczynnik Kvs:	$Kvs = 2,5$
- zakres nastaw różnicy ciśnienia:	0,2 – 1,0 bar

## 4.2 Dobór elementów po stronie wtórnej węzła cieplnego- obieg c.o.

Obliczenie przepływu:

$$\dot{V} = \frac{Q \cdot 3600}{\Delta T \cdot c_w \cdot \rho} = \frac{80,0 \cdot 3600}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} = 3,51 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 4.2.1 Średnice rurociągów

Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej (obieg wspólny):	DN40
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,71 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej (obieg I):	DN40
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,65 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej (obieg II):	DN25
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,21 \text{ m/s}$
Średnica rurociągów po stronie niskoparametrowej (obieg III):	DN25
- prędkość obliczeniowa w przewodzie:	$w = 0,21 \text{ m/s}$
Kolektor rozdzielczy:	DN50

### 4.2.2 Dobór pompy obiegowej nr 1

Przepływ obliczeniowy czynnika w obiegu:	$\dot{V} = 10,54 \text{ m}^3/\text{h}$
Założone opory przepływu w obiegu pompy:	$\Delta p = 60,00 \text{ kPa}$

Obliczenie wymaganej wysokości podnoszenia pompy:

$$H_{po} = \frac{1,2 \cdot \Delta p}{\rho \cdot g} = \frac{1,2 \cdot 60000}{988 \cdot 9,81} = 7,42 \text{ m}$$

Obliczenie wymaganej wydajności pompy:

$$V_o = \frac{1,2 \cdot Q_{inst}}{c_w \cdot (t_{i1} - t_{i2}) \cdot \rho} = \frac{1,2 \cdot 70}{(80 - 60) \cdot 4,187 \cdot 978} \cdot 3600 = 3,69 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę Grundfos Magna 3 32-120. Karta katalogowa pompy stanowi załącznik do projektu.

### 4.2.3 Zawór bezpieczeństwa

Założenia do obliczeń:

- ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	$p_1 = 4,5 \text{ bar}$
- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej:	$p_2 = 16,0 \text{ bar}$
- współczynnik zależny od różnicy ciśnienia $p_2 - p_1$ :	$b = 2$
- powierzchnia przebicia płyty wymiennika:	$A = 1,50 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$
- ciężar właściwy wody ( $t = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ ):	$\rho = 935,2 \text{ kg/m}^3$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = 447,3 \cdot 2 \cdot 1,50 \cdot 10^{-5} \sqrt{(16,0 - 4,5) \cdot 935,2} = 1,39 \text{ kg/s}$$

Dobrano dwa zawory SYR 1915 1"

- średnica króćca:	$d = 20 \text{ mm}$
- współczynnik wypływu:	$\alpha = 0,30$
- wymagane ciśnienie do pełnego zamknięcia zaworu:	$p_1 = 3,6 \text{ bar}$
- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:	$\alpha_c = 0,9\alpha$

Sprawdzenie średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1} \cdot \rho}} = 54 \cdot \sqrt{\frac{1,39}{(0,30 \cdot 0,9) \cdot \sqrt{6,0 \cdot 935,3}}} = 15,21 \text{ mm} < 20,00 \text{ mm}$$

#### 4.2.4 Dobór naczynie wzbiorcze

Założenia do obliczeń:

- moc cieplna:	$Q = 80 \text{ kW}$
- wartość różnicy obliczeniowej temperatury wody:	$\Delta T = 70 \text{ K}$
- ciepło właściwe wody:	$c_w = 4,187 \text{ kJ/kgK}$
- gęstość wody ( $t_{st}$ ):	$\rho = 978 \text{ kg/m}^3$
- gęstość wody ( $t = 10^\circ\text{C}$ ):	$\rho_1 = 999 \text{ kg/m}^3$
- przyspieszenie ziemskie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
- różnica wysokości instalacji:	$h = 4,00 \text{ m}$
- maksymalne ciśnienie w instalacji:	$p_{max} = 3,6 \text{ bar}$
- średnica rury przyłączeniowej	$DN20$

Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji:

$$p_{st} = \frac{\rho_1 \cdot g \cdot h}{10^5} = \frac{999 \cdot 9,81 \cdot 4,00}{10^5} = 0,39 \text{ bar}$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorczym:

$$p = p_{st} + 0,20 = 0,39 + 0,20 = 0,59 \text{ bar} < 1 \text{ bar} \rightarrow \text{przyjmujemy } 1 \text{ bar}$$

-pojemność instalacji (przyjęto podstawie programu Reflex Soulutions Pro)	$V_{inst} = 920 \text{ dm}^3$
-pojemność wymiennika ciepła	$V_w = 2,2 \text{ dm}^3$

$$V = V_{inst} + V_w = 920 + 2,2 = 922,2 \text{ dm}^3$$

Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej (odczytano z tabeli A.1 normy PN-B-02414):

$$\Delta V = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorcze:

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta V = 922,2 \cdot \frac{978}{1000} \cdot 0,0287 = 25,88 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorcze:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} = 25,88 \cdot \frac{4,5 + 1,00}{4,5 - 1} = 40,7 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze Reflex N50.

## 5. Układ automatycznej regulacji

Funkcje układu automatyki:

- regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem po stronie wysokoparametrowej w zależności od warunków atmosferycznych,

- ograniczenie maksymalnej i minimalnej temperatury wody c.o.,
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub według ustawionej wielkości obniżenia,
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia,
- sygnalizowanie stanów alarmowych na wyświetlaczu,
- sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą.

## 6. Odpowietrzenie, odwodnienie węża oraz odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa

W najwyższych punktach instalacji w węźle cieplnym projektuje się odpowietrzenia, a najniższych punktach instalacji przewidziano spusty odwadniające. Zaleca się prowadzić odpływy ze spustów do studzienki poprzez lejki ściekowe odpływowe, osadzone na rurze co najmniej DN 25.

Odprowadzenie wody z zaworów bezpieczeństwa należy wykonać zgodnie z wytycznymi z normy PN-91/B-02415.

## 7. Roboty antykorozyjne oraz termoizolacyjne

Izolację ciepłochronną należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami). Poniżej zestawiono wymagane minimalne grubości izolacji dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła wynoszącym  $\lambda = 0,035$  [W/(mK)] w temperaturze 40 °C. Jeżeli zastosowany materiał izolacyjny charakteryzuje się inną wartością współczynnika przewodzenia ciepła, minimalną grubość izolacji należy skorygować w sposób zgodny z podanym niżej wzorem.

Średnica wewnętrzna przewodu	Minimalna grubość izolacji cieplnej, mm
do 22 mm	20 mm
od 22 do 35 mm	30 mm
od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
ponad 100 mm	100 mm

$$e_1 = \frac{D \left( \frac{D + 2e}{D} \right) \frac{\lambda_1}{0,035} - D}{2}$$

,gdzie:

e – grubość izolacji właściwej wg tabeli, mm

$\lambda_1$  – wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału izolacyjnego w temperaturze 40 °C, W/mK

D – średnica zewnętrzna izolowanego przewodu, mm

Dla przewodów i armatury przechodzącej przez ściany lub stropy dopuszcza się stosowanie izolacji o grubości wynoszącej 50% wartości wskazanej w tabeli.

Wymaga się, aby izolacja cieplna została wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia, tj. z zastosowaniem materiałów o klasie odporności na ogień co najmniej BL-s3, d0. Należy stosować wyroby dostosowane do parametrów temperaturowych rurociągów w instalacji. Dopuszcza się stosowanie otulin wykonanych z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej, otulin polietylenowych lub innych materiałów spełniających wymagania j.w. Montaż izolacji wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Powierzchnie urządzeń technologicznych, rurociągów z rur stalowych (nie dotyczy rur ocynkowanych), zamocowań i konstrukcji wsporczych należy oczyścić metodą szczotkowania do trzeciego stopnia czystości oraz trzy razy pokryć farbą ftalowo-silikonową Cekor R (symbol KTM 1313 1213 531 XX) produkcji Polifarb Cieszyn. Nie jest wymagane gruntowanie oraz nakładanie warstwy nawierzchniowej. Grubość jednej powłoki powinna wynosić 30-40 mikronów. Całkowita grubość powłoki malarskiej powinna być równa 90 mikronów. Nakładanie warstw w odstępach co 24 godziny. Jako rozcieńczalnik stosować rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych ogólnego stosowania lub rozcieńczalnik do wyrobów ftalowych karbamidowych ogólnego stosowania. Farba posiada atest ITB oraz PZH.

## 8. Wytyczne budowlane i elektryczne pomieszczenia

Pomieszczenie węzła c.o. powinno spełniać wymagania normy PN-B-02423. Pomieszczenie techniczne zaleca się wyposażać w:

- oświetlenie,
- wpust podłogowy,
- przejście rurociągów przez strop należy wykonać jako ognioszczelne,
- umywalka z zaworem czerpalnym z końcówką do węzła, podłączony do istniejących instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- wentylacja grawitacyjna nawiewna oraz wywiewna zapewniająca odpowiednią wymianę powietrza,
- studzienka schładzająca o głębokości 500 mm, zamknięta pokrywą. Studzienkę schładzającą należy połączyć z wpustem podłogowym oraz instalacją kanalizacji. Wpust podłogowy należy połączyć ze studzienką schładzającą rurą PVC DN50. Podejście kanalizacyjne należy układać pod posadzką z zachowaniem spadku wynoszącego minimum 2%.
- zmywalna posadzka betonowa wyprofilowana wielopłaszczyznowo do kratki ściekowej ze spadkiem nie mniejszym niż 1%,
- gniazdko elektryczne hermetyczne stanowiące odrębny układ elektryczny.

## 9. Montaż urządzeń

Urządzenia powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi. Roboty instalacyjne węzła ciepłego z zakresu energetyki powinny być wykonane przez przedsiębiorstwo specjalistyczne zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Po stronie wysokoparametrowej węzeł należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 1,6 MPa, łączoną przez spawanie.

Po stronie niskiego parametru dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem. Stosować armaturę kulową odcinającą o ciśnieniu nominalnym wynoszącym 0,6 MPa, łączoną przez spawanie lub na gwint.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s. Należy wykonać próbę ciśnieniową przy ciśnieniu wynoszącym 2,1 MPa po stronie wysokiego parametru oraz przy ciśnieniu wynoszącym 0,9 MPa po stronie niskiego parametru. Uruchomienie instalacji powinno być prowadzone na gorąco przez okres 72 godzin z uwzględnieniem wymagań odnośnie ciśnień w czasie ruchu i spoczynku pomp obiegowych.

Całość robót wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” i warunkami technicznymi.

## 10. Uwagi końcowe

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane i normami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji niezbędnych do prawidłowego i bezpiecznego jej działania.

## 11. Zestawienie materiałów – część technologiczna

Wysoki parametr		
Ozn.	Wyszczególnienie	Ilość
1	Ciepłomierz ultradźwiękowy firmy DIEHL typu Sharky 775 DN20, Q=2,5 m <sup>3</sup> /h z wewnętrznym modułem radiowym HYDRO-RADIO oraz modułem M-BUS (montaż na powrocie)	1 kpl.
2	Filtroodmulnik magnetyczny FO2M, DN32mm (1,6 MPa, 150 °C) +izolacja	1 kpl.
3	Filtr siatkowy kołnierzowy DN32 (150°C, 1,6 MPa, 100-200 oczek/cm <sup>2</sup> )	1 szt.
4	Zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu Samson seria 46-6 Dn15, kvs=2,5 m <sup>3</sup> /h, wraz z iglicowym zaworem dławiącym, rurką impulsową 1,5 m i zaworem odcinającym do rurki impulsowej oraz z końcówkami do wspawania, zakres nastaw różnicy ciśnienia 0,2-1,0 bar	1 kpl.
5	Zawór regulacyjny firmy Samson typ 3222 DN15, mm kvs= 2,5 m <sup>3</sup> /h z gwintem zewnętrznym z końcówkami do wspawania wraz z siłownikiem elektrycznym typ 5827-N11 sterowanie za pomocą sygnałów trzypunktowych, zasilanie 230 V	1 kpl.
6	Czujnik temperatury zewnętrznej PT 1000 5227-5	1 szt.
7	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał: mosiądz)	1 kpl.
8	Wymiennik ciepła płytowy lutowany firmy Hexonic typ LB31-70-5/4" z podporą, izolacją, króćcami do wspawania	1 kpl.
9	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn15 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
10	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	4 szt.
11	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn32 (150°, 1,6 MPa)	2 szt.
12	Regulator pogodowy Samson TROVIS 5573-11 z modułem CM 5573	1 szt.
P1	Manometr tarczowy glicerynowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 1,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	5 kpl.

Niski parametr		
Obieg c.o.		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
13	Zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 1", do = 20 mm, ciśnienie otwarcia 4,5 bar	2 szt.
14	Filtr siatkowy gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	2 szt.
15	Filtr siatkowy gwintowany Dn40 (90°C, 1,0 MPa)	2 szt.
16	Naczynie zbiorcze firmy Reflex N50 wraz ze złączem odcinającym SU R3/4"	1 kpl.
17	Czujnik temperatury PT 1000 5277-31 wraz z osłoną czujnika (głębokość zanurzenia: 80 mm, materiał:mosiądz)	1 kpl.
18	Przetwornik ciśnienia AS/0-0,6MPa/0-10V/zas.24VDC przyłącze procesowe M20x1,5 z kurkiem manometrycznym	1 kpl.
19	Pompa obiegowa c.o. Grundfos Magna 3 32-120	1 szt.
20	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn15	6 szt.
21	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn25	7 szt.
22	Zawór kulowy odcinający gwintowany (90°C, 0,6 MPa) Dn40	6 szt.
23	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn40	1 szt.
24	Odpowietrznik automatyczny Dn15 (90°C, 0,6 MPa)	2 szt.
P2	Manometr tarczowy z kurkiem manometrycznym i rurką syfonową 1/2"(0 - 0,6 MPa) (śr. tarczy 100 mm)	1 szt.
T2	Termometr przyłgowy (0-100 °C) (śr. tarczy 63 mm)	3 szt.

Uzupełnianie zładu		
Ozn	Wyszczególnienie	Ilość
25	Zawór zwrotny (90°C, 0,6 MPa) Dn25	1 szt.
26	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10 DN25	1 szt.
27	Wodomierz ciepłej wody Diehl Auriga DN25 z modułem radiowym typu IZAR RC 868 I R4 PL	1 kpl.
28	Reduktor ciśnienia uzupełniania zładu typu 6243.1 DN25 zakres 1,5-5 bar, t=90 °C	1 szt.
29	Filtr siatkowy kołnierzowy Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
30	Zawór kulowy odcinający do wspawania Dn25 (150°, 1,6 MPa)	1 szt.
31	Zawór kulowy odcinający gwintowany Dn25 (90°C, 1,0 MPa)	1 szt.

Zestawienie pozostałych materiałów		
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN15	wg. zapotrzebowania
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN25	
-	Rury stalowe bez szwu R35 wg PN-80/H-74219 DN32	
-	Rura stalowa ze szwem DN15	
-	Rura stalowa ze szwem DN25	
-	Rura stalowa ze szwem DN40	
-	Izolacja zgodnie z tabelą str. 16	

## 12. Oświadczenie projektanta- instalacje sanitarne

Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S Centrum na dz. nr 421/22 w Oświęcimiu. został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**mgr inż. Paweł Górski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
 instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,  
 gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
 Nr Ew. MAP/0093/PWBS/21



### **13. Instalacja elektryczna AKP i A**

#### **13.1 Zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany w zakresie branży instalacji elektrycznej i AKPiA, który obejmuje swoim zakresem:

- Szafkę sterowniczą AKPiA,
- Instalacje elektryczne oraz AKPiA.

#### **13.2 Zasilanie węzła**

Szafkę sterowniczą AKPiA należy zasilć przewodem YDY3x2,5 z istniejącego obwodu administracyjnego. Miejsce włączenia oraz dokładną trasę należy uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania instalacji.

#### **13.3 Ochrona przed porażeniem elektrycznym, przeciwprzepięciowa**

Instalację odbiorczą wykonać w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) zrealizowana została poprzez izolowanie części czynnych. Uzupełnieniem tej ochrony jest wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania 30mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim została zrealizowana za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w oparciu o wyłączniki instalacyjne nadprądowe, bezpieczniki oraz połączenia wyrównawcze.

W obwodach 1-fazowych stosować przewody 3-żyłowe, a wszystkie części dostępne przewodzące należy połączyć z przewodem PE. Przewody N nie mogą się w żadnej części instalacji łączyć z częściami przewodzącymi ani z przewodem PE. Przewód ochronny PE powinien być w izolacji koloru żółto-zielonego.

UWAGA:

Zabrania się używania żył kabli lub przewodów w kolorze żółto-zielonym do innych celów, jak tylko do przewodów ochronnych PE oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych. - Nie wolno dopuścić do połączenia w jakimkolwiek miejscu instalacji odbiorczej przewodów neutralnych wyprowadzanych z poszczególnych (różnych) wyłączników różnicowoprądowych.

#### **13.4 Połączenia wyrównawcze**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w instalacjach nowoprojektowanych oraz modernizowanych należy stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Projektuje się połączenia wyrównawcze główne wykonane przewodem LYżo 10mm<sup>2</sup> łączące następujące części przewodzące: główną szynę wyrównawczą GSW SP-1, główny przewód ochronny PE, przewód uziemiający, metalowe rurociągi instalacji wewnętrznych, metalowe elementy konstrukcyjne. Wszystkie elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie najbliżej ich miejsca wprowadzenia. Szynę GSW wykonać w pomieszczeniu SWC. Zaciski na rurociągach do połączeń wyrównawczych wykonać jako spawane. W celu uziemienia szyny wyrównawczej węzła cieplnego wzdłuż rur przyłącza cieplnego ułożyć przewód LY 16żo w rurce osłonowej RL 16 i połączyć z bednarką ocynkowaną typu Fe Zn 25 x 4 długości 20 mb ułożoną na głębokości 1m wzdłuż rur preizolowanych w trakcie budowy przyłącza sieci ciepłej. W pomieszczeniu przewiduje się ułożenie na ścianie płaskownika FeZn 25x4mm, do którego należy podłączyć uziemienie zbiorników, metalowych konstrukcji itp. Instalacja uziemienia technologicznego stanowiąca ochronę elektrostatyczną sprowadza się do galwanicznego połączenia wszystkich elementów metalowych, urządzeń technologicznych i rurociągów z projektowaną instalacją uziemiającą wewnętrzną.

### 13.5 Rozdzielnica obwodów AKP i A

Szafkę sterowniczą należy wykonać w oparciu o obudowę z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z płytą montażową firmy SCHNEIDER posiadającej stopień szczelności minimum IP65. Wewnątrz rozdzielnic zabudowane będą wszystkie elementy instalacji elektrycznej obwodów AKPiA, regulator pogodowy typu Trovis 5573-11 firmy Samson.

Szafkę AKP i A należy:

- zasilić napięciem 230V 50Hz przewodem YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> z istniejącego obwodu administracyjnego.
- zabudować na konstrukcji węzła kompaktowego tak by obwody były jak najkrótsze .
- wykonać wg schematów i rysunków zamieszczonych w projekcie

Uwagi montażowe:

1. Ze względu na zastosowane przewody linkowe należy:
  - prace montażowe wykonywać wyłącznie narzędziami dostosowanymi do stosowanych przekroji przewodów
  - wszystkie końcówki przed wprowadzeniem pod zaciski należy okuć zaciskiem rurkowym .
2. Na przewody mocować oznaczniki kablowe o treści uzgodnionej z Inwestorem ( kod oznaczeń dostosowany do oznaczeń stosowanych w sieci Inwestora) .
3. W szafie wykonać szyldziki informacyjne o treści uzgodnionej z Inwestorem proponowana treść ujęta w rysunku elewacji rozdzielnic.

### 13.6 Obwody elektryczne i AKP i A .

Całość instalacji wykonać jako natynkową. Przewody prowadzić w rurkach ochronnych i korytkach elektroinstalacyjnych.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY3x1,5.

W instalacji węzła cieplnego zastosowano regulator pogodowy firmy Samson Trovis 5573-11 dla sterowania obiegów grzewczych c.o..

W poszczególnych obwodach regulatory realizuje następujące funkcje :

- pogodowa regulacja temperatury wody grzewczej wraz z ochroną przeciwzamarzaniową dla obwodów c.o.
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- ograniczenie max. i min. temperatury wody grzewczej;
- obniżenie nocne w zależności od temperatury zewnętrznej lub wg ustawionej wielkości obniżenia;
- szybkie dogrzanie pomieszczeń po każdym okresie obniżenia wody grzewczej ;
- sygnalizacja stanów alarmowych;
- programy czasowe: dzienne, tygodniowe i roczne.

### 13.7 Regulacja pomp obiegowych

Pompa obiegowa c.o. , może pracować:

- w trybie automatycznym sterowane są przez regulator Trovis 5573-11 po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "I",
- w trybie ręcznym po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "II",
- zostać odstawione po przełączeniu łącznika S1 w pozycję "O".

Pompa obiegowa wyposażona jest w silnik synchroniczny z komutacją elektroniczną, dopasowując chwilowe wydajności pomp do zapotrzebowania, oraz sygnalizują stany pracy i awarii.l

### 13.8 Regulacja temperatury obiegów

Regulacja temperatury poszczególnych obiegów odbywa się za pomocą regulatora Trovis 5573-11, czujnika temperatury zewnętrznej PT 1000, czujników wody grzewczej PT 1000, zaworu regulacyjnego zabudowanego po pierwotnej stronie wymiennika płytowego.

Czujniki temperatury:

Zestawienie czujników regulator 5573-1:

AF1 – Czujnik temperatury zewnętrznej

VF1 - Czujnik temperatury wody instalacyjnej C.O. obieg wspólny

RUF1 - Czujnik temperatury powrotu wody grzewczej C.O.

Czujnik temperatury zewnętrznej:

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie północnej budynku na wysokości 2,5 do 3 m w odległości minimum 0,5 m od okna. Instalację wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75 w rurze elektroinstalacyjnej RS 16 wewnątrz budynku i stalowej na zewnątrz budynku. Miejsce montażu oraz dokładną trasę instalacji uzgodnić na budowie z zarządcą budynku podczas wykonywania węzła cieplnego.

### 13.9 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do ruchu należy wykonać wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczność ochrony dodatkowej .

Kable i przewody będą układane w korytkach i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi . Poza pomieszczeniem wymiennikowni przewody układane pod tynk lub w rurach ochronnych PVC i rurach stalowych ( czujnik temp zewnętrznej ) .

Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP . Końcowe doprowadzenie kabli i przewodów do pomp ,siłowników aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w peszlach - termoodpornych .

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów które nie mogły być omówione w projekcie.

#### 14. Zestawienie podstawowych materiałów – część AKPiA

POZ	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	UWAGI
1.	Obudowa z tworzywa izolacyjnego typu Thalassa PLM NSYPLM64P z metalową płytą montażową.	1	SCHNEIDER
2.	Wyłącznik główny T3-1-102/EA/SVB z obudową H3-T	1	Eaton
3.	Wyłącznik instalacyjny CLS6-B4	4	Eaton
4.	Stycznik instalacyjny Z-SCH230/1/25-20	1	Eaton
5.	Zasilacz 230AC/24DC - HDR-30-24	1	Mean Well
6.	Szyna montażowa Ts-35	2 mb	
7.	Korytka perforowane 25x40	4 mb	
8.	Złączka		
	Szeregowa ZUG4	2	Pokój
	Szeregowa ZUG2,5	20	Pokój
	Uziemiająca ZUG-G10	4	Pokój
9.	Przewód LY 1 czarny	20 mb	
10.	Przewód LY 1 niebieski	10 mb	
11.	Przewód LY 1,5 niebieski	5 mb	
12.	Przewód LY 1,5 czerwony	10 mb	
13.	Dławik PG13,5	1	
14.	Dławik PG11	4	
15.	Dławik PG9	10	
16.	Przełącznik podświetlany		
	M22WRLK3-W	1	Eaton
	M22-A	1	Eaton
	M22K10	2	Eaton
	M22-LED230-W	2	Eaton
17.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	5 mb	
18.	Przewód YLY 2x1,0mm <sup>2</sup>	8 mb	

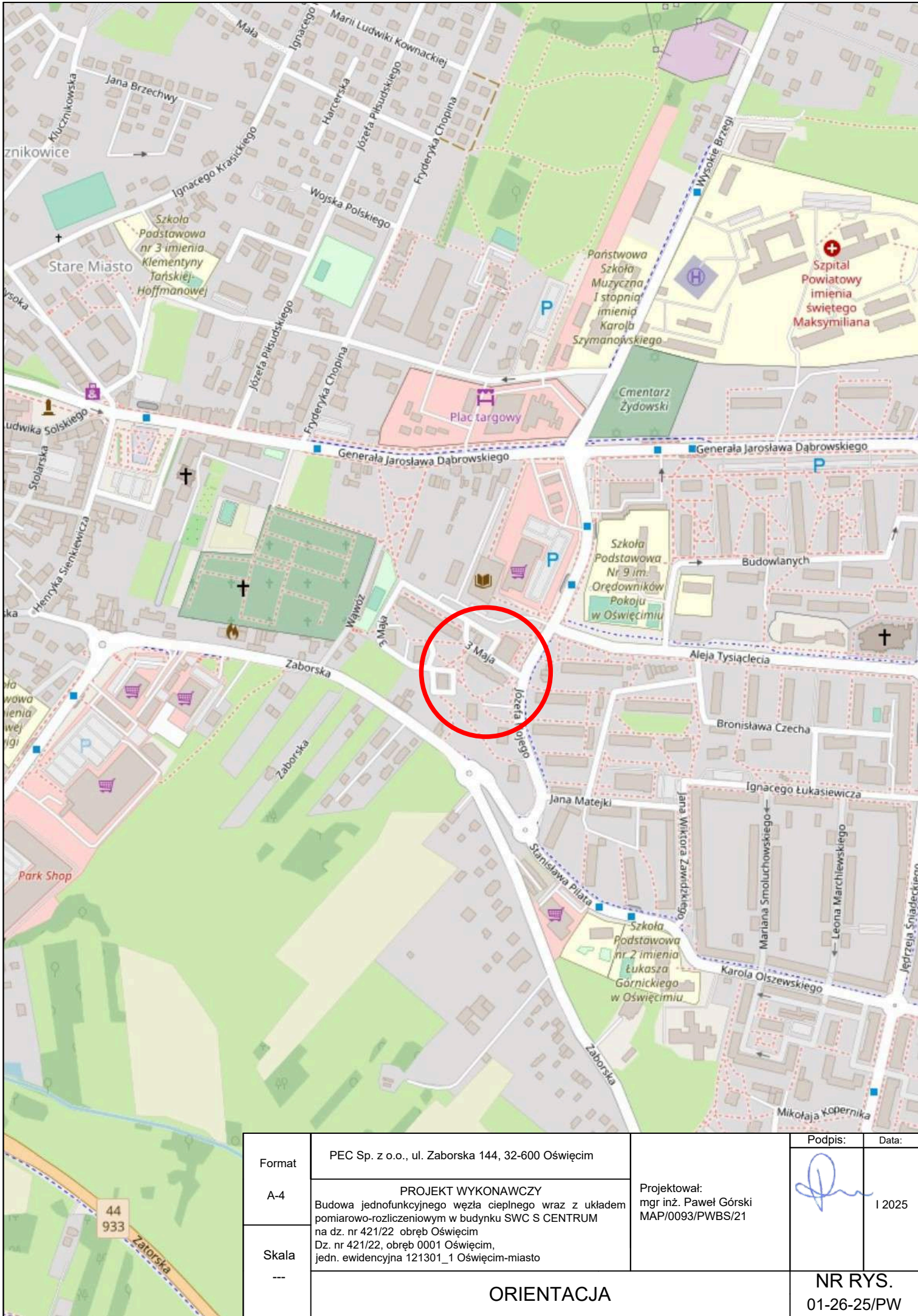
19.	Przewód YLY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
20.	Przewód YLY 4x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
21.	Przewód YDY 3X2,5mm <sup>2</sup>	20 mb	
22.	Przewód LIYCY 2x1mm <sup>2</sup>	15 mb	
23.	Przewód LIYCY 3x1mm <sup>2</sup>	5 mb	
24.	Przewód LY 10 mm <sup>2</sup>	5 mb	
25.	Przewód LY 16żo mm <sup>2</sup>	10 mb	
26.	Router przemysłowy LTE Cat 1 Gateway TRB145	1	
27.	Korytka kablowe 40x25 mm	4 mb	
28.	Rura elektroinstalacyjna RS 18	10 mb	
29.	Rura elektroinstalacyjna RS 16	10 mb	
30.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	8 mb	


15.

#### 16. Oświadczenie projektanta- instalacja AKP i A

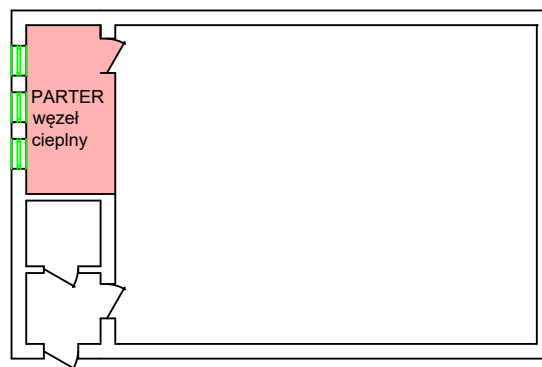
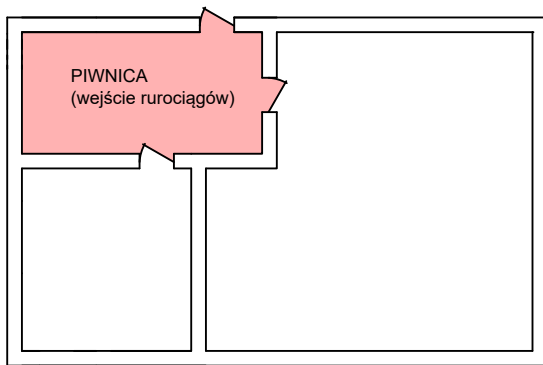
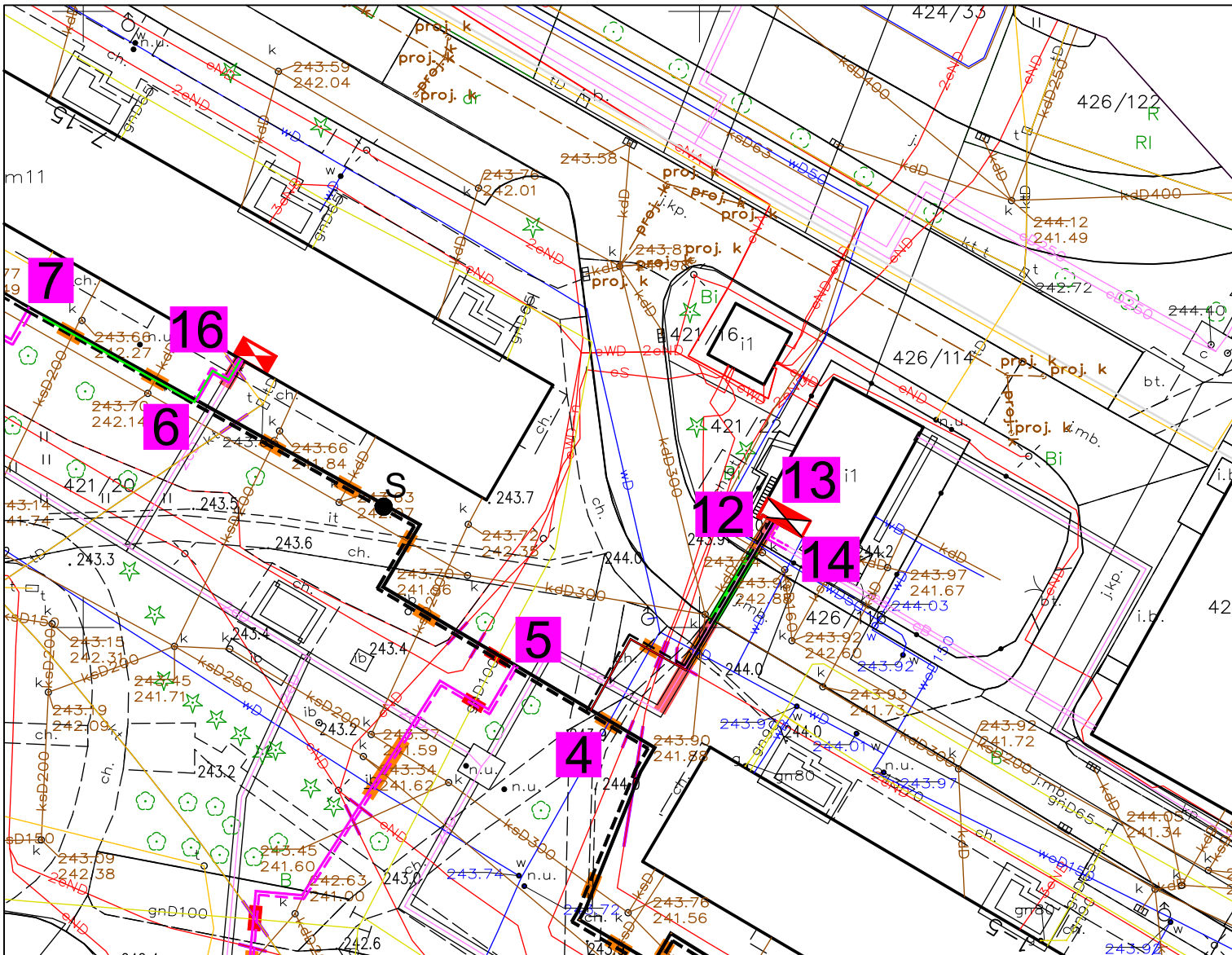
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.: „Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S Centrum na dz. nr 421/22 w Oświęcimiu. został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Inż. Adrian Małachowski  
*[Signature]*  
 ewid. SLK/5213/PW02/13



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłowniczego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22, obręb Oświęcim, Dział nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---		NR RYS. 01-26-25/PW	

ORIENTACJA



5 --- 13

projektowany przyłącz sieci ciepłowniczej preizolowanej 2xDN32/125mm (izolacja PLUS)

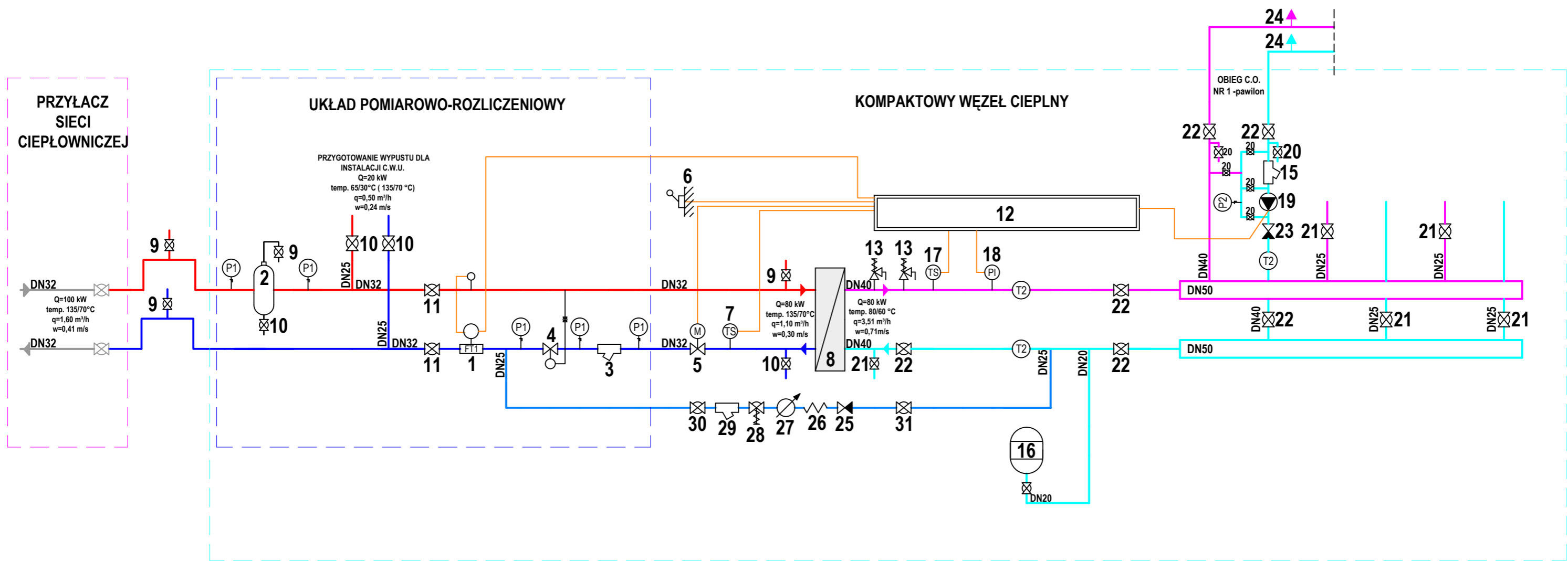
13 --- 14

projektowana sieć ciepłownicza preizolowana 2xDN40/125mm (izolacja PLUS)

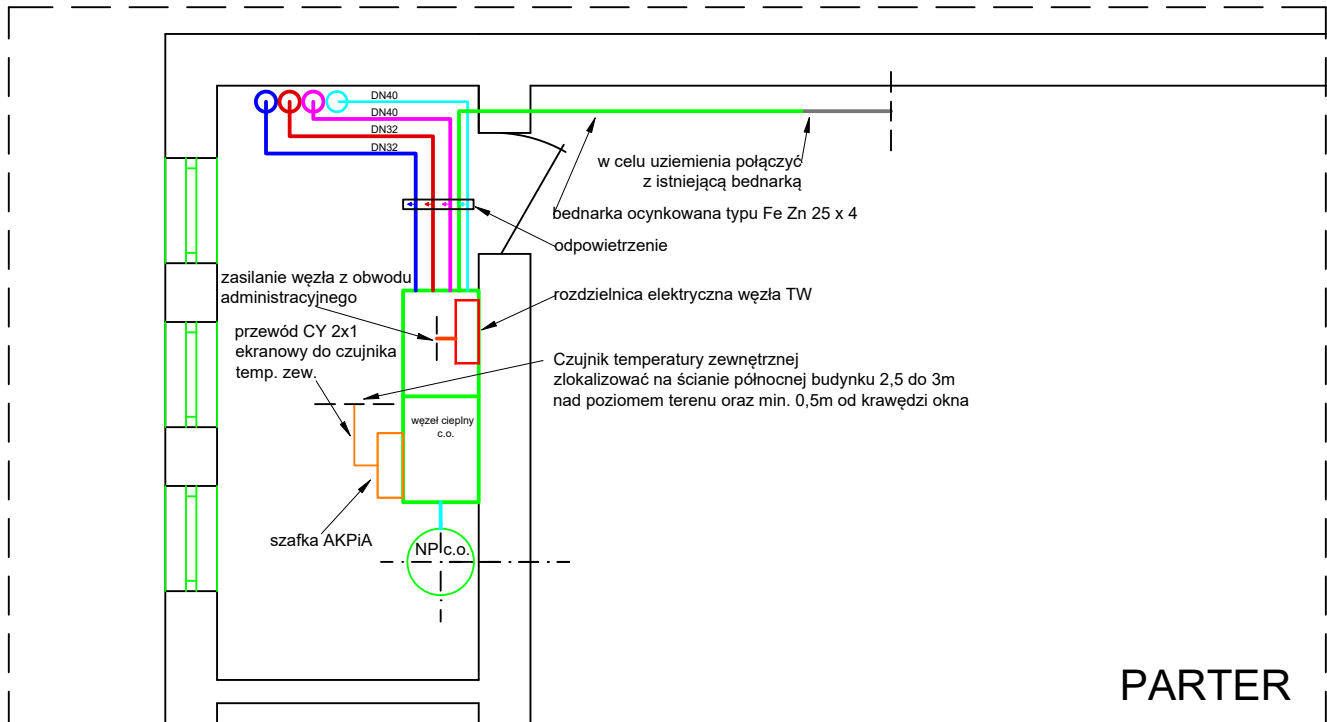
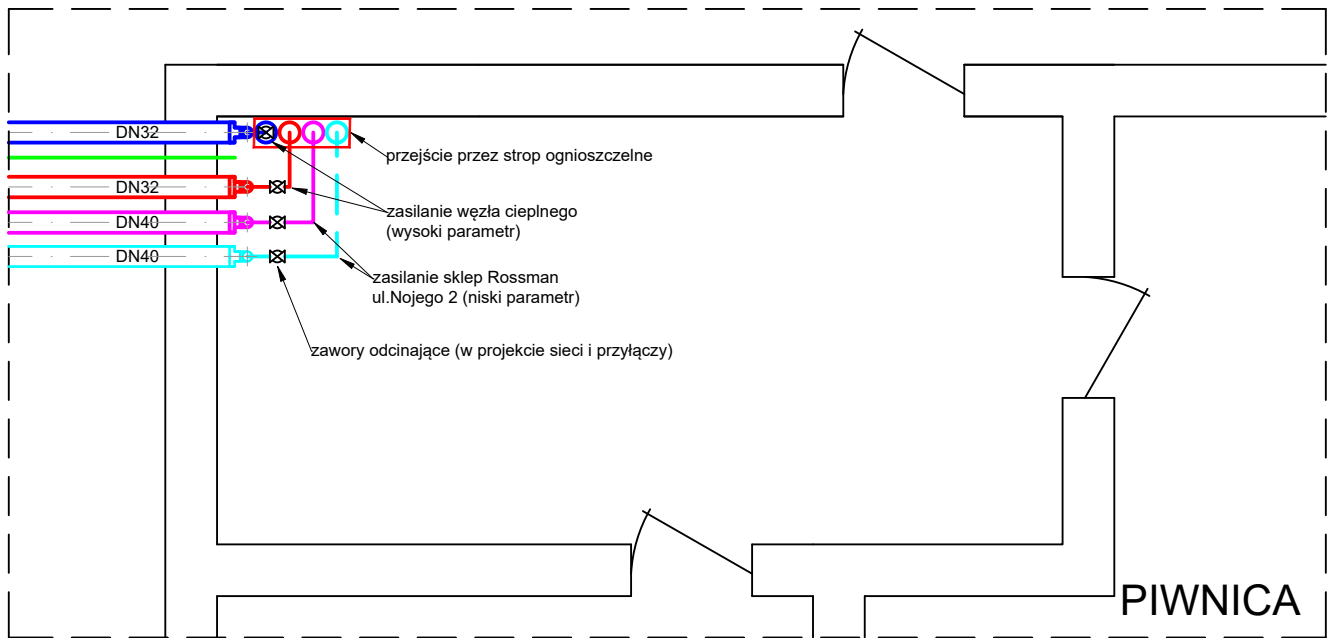


pomieszczenie techniczne

Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:500	PLAN SYTUACYJNY		NR RYS. 02-26-25/PW	



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-3	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		NR RYS. 03-26-25/PW



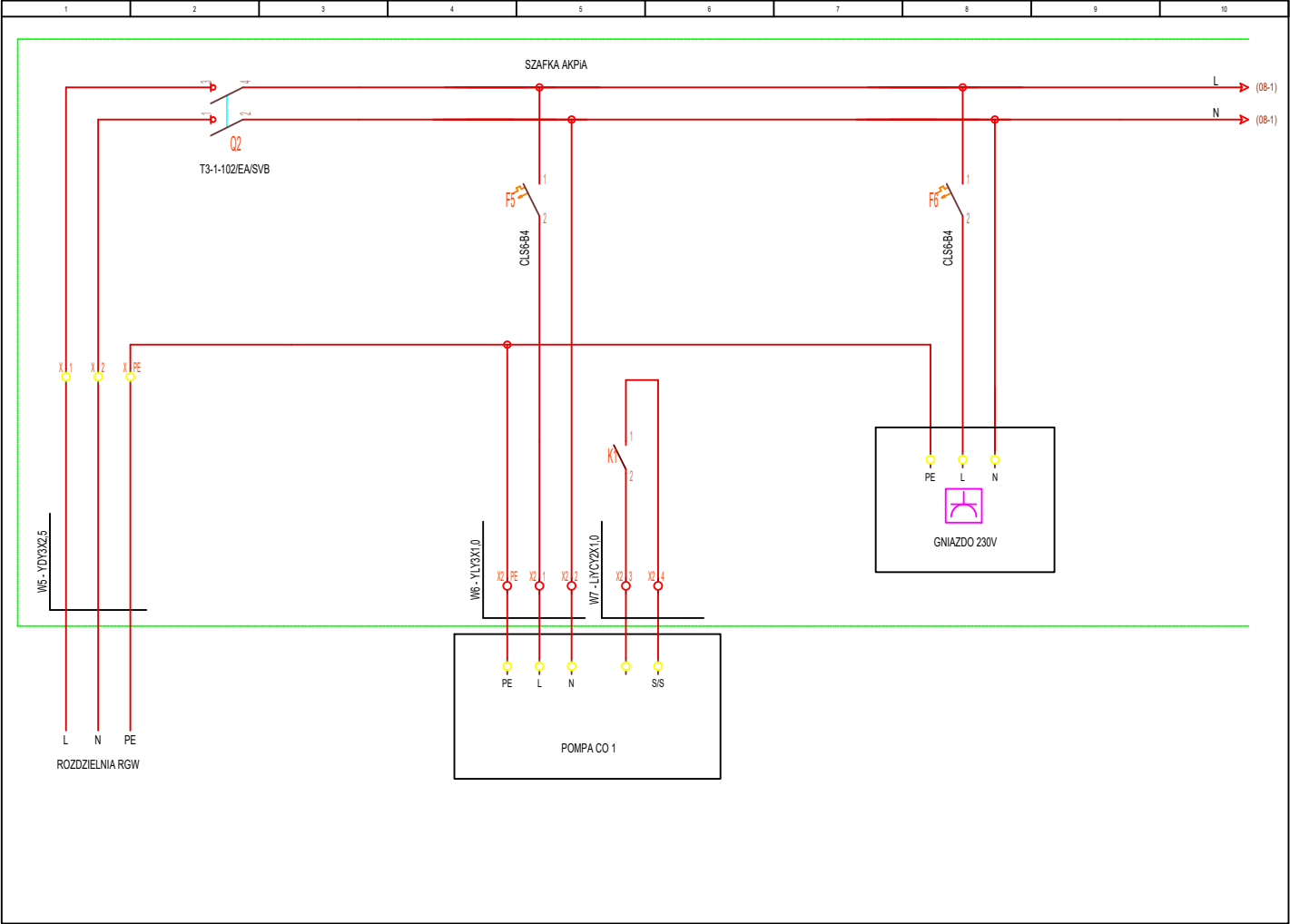
#### Uwagi:

- rurociągi zaizolować zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym,
- istniejący przyłącz zasilający instalację c.o. należy zlikwidować
- rurociągi ograniczające komunikację należy podwiesić pod sufitem,
- rozmieszczenie armatury na rurociągach należy ustalić na budowie,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,

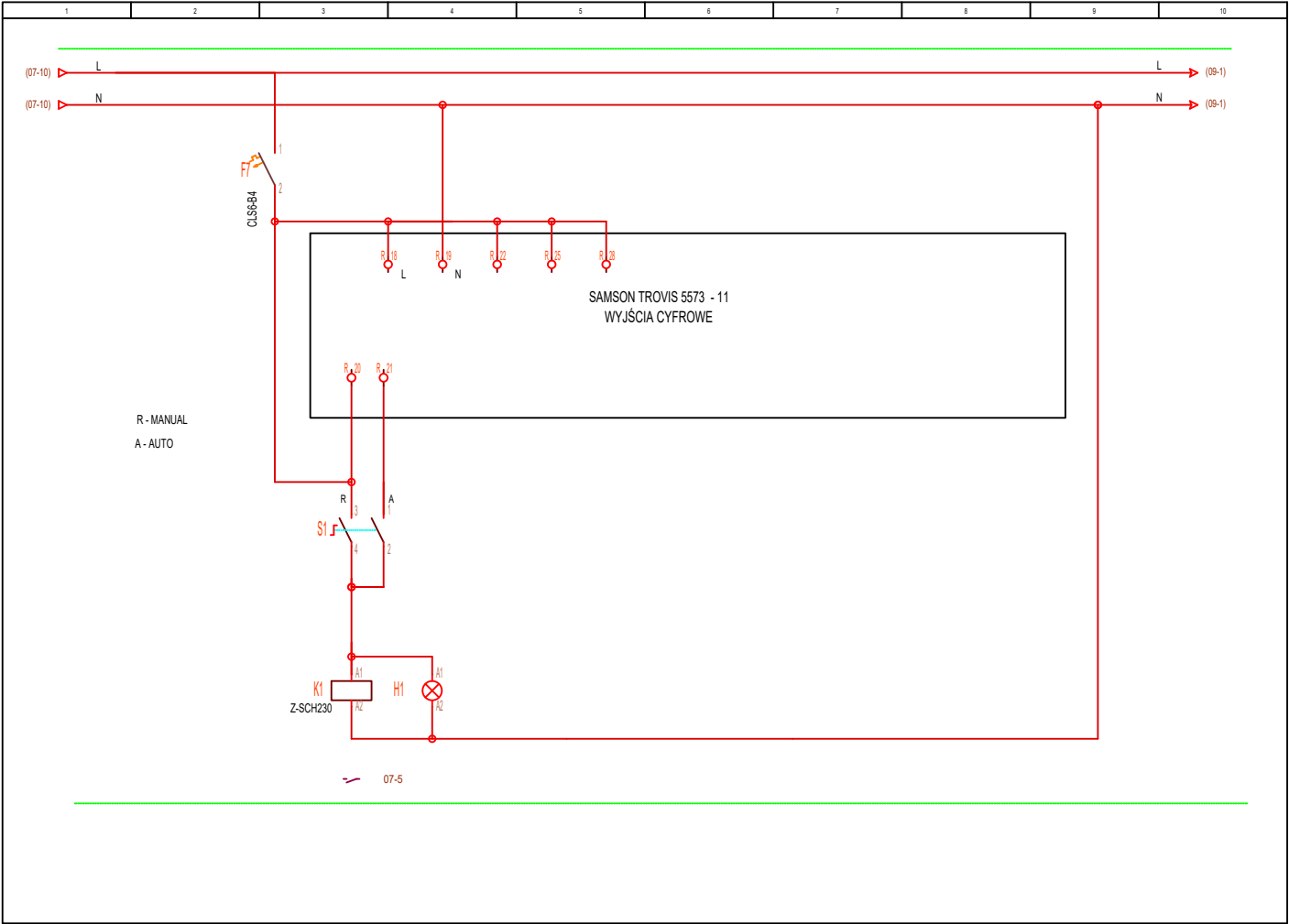
- przewód czujnika temperatury zewnętrznej należy poprowadzić do miejsca docelowego trasą uzgodnioną z zarządcą budynku,
- przejście przez strop należy wykonać jako ognioszczelne,
- urządzenia istniejącego węzła cieplnego (stacja wymienników ciepła) wraz z instalacjami będącymi własnością PEC należy zdemontować,
- czujnik temperatury zewnętrznej zlokalizować na ścianie północnej budynku 2,5 do 3m nad poziomem terenu oraz min. 0,5m od krawędzi okna,
- ze względu na ograniczoną wielkość pomieszczenia technicznego oraz wąskie korytarze w piwnicach przed wykonaniem węzła cieplnego należy przeprowadzić inwentaryzację pomieszczenia technicznego oraz budynku w celu doboru rozmiarów węzła do bezproblemowego transportu i montażu na miejscu docelowym.

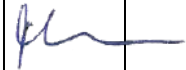
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: mgr inż. Paweł Górski MAP/0093/PWBS/21	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala 1:50			NR RYS. 04-26-25/PW	

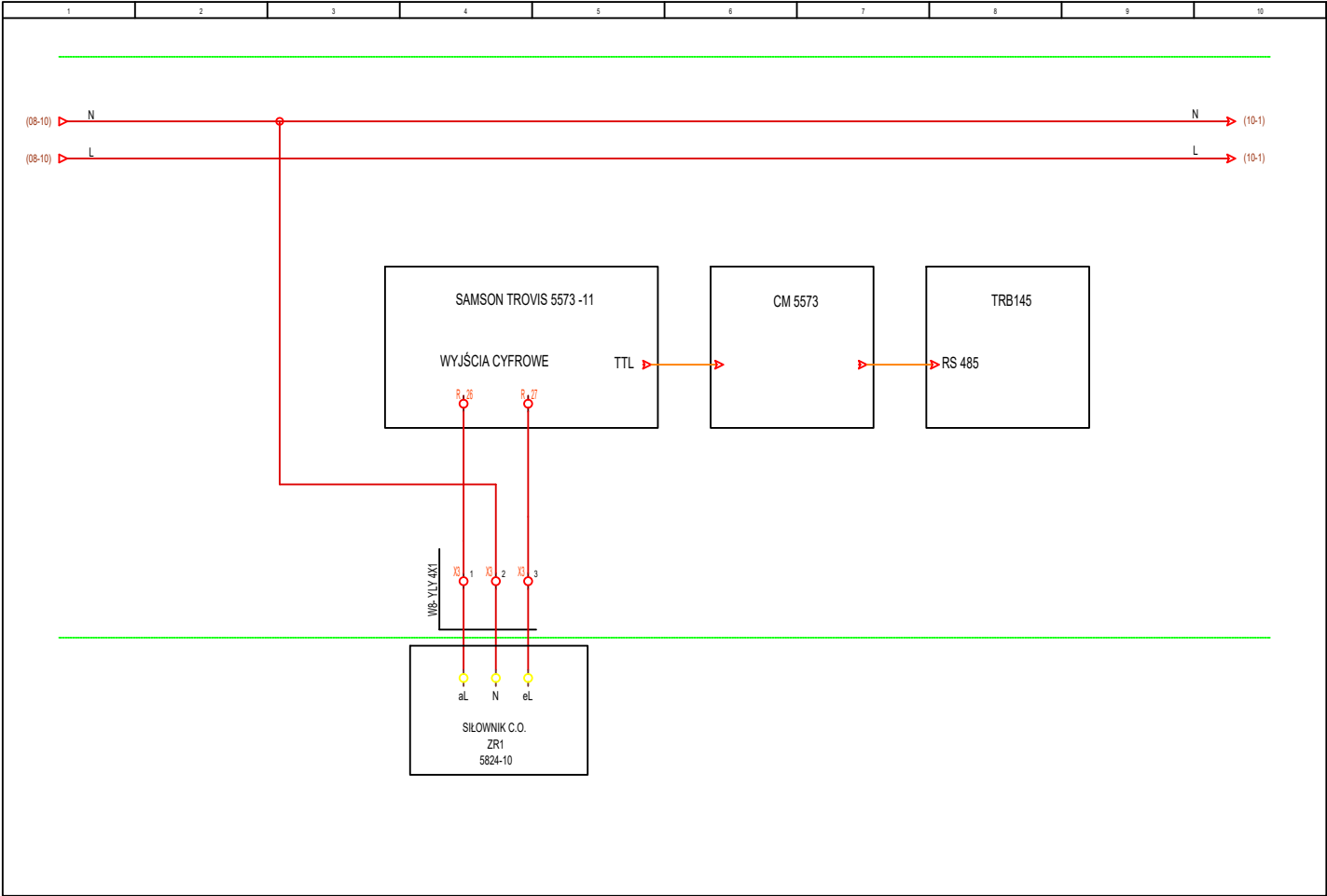
ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ




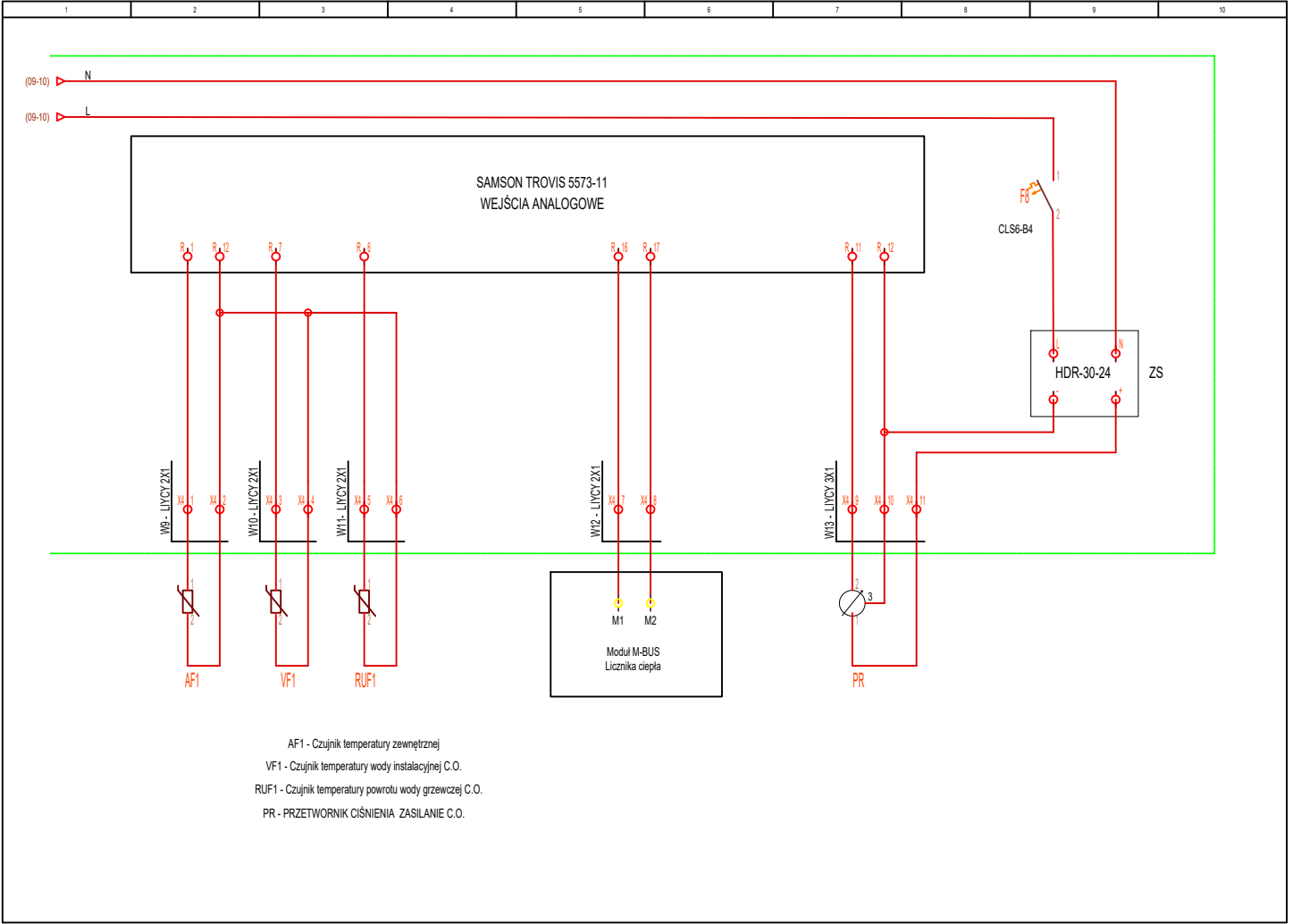
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	ZASILANIE POMPY			NR RYS. 05-26-25/PW	

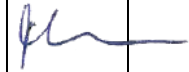


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE POMPA			NR RYS. 06-26-25/PW	

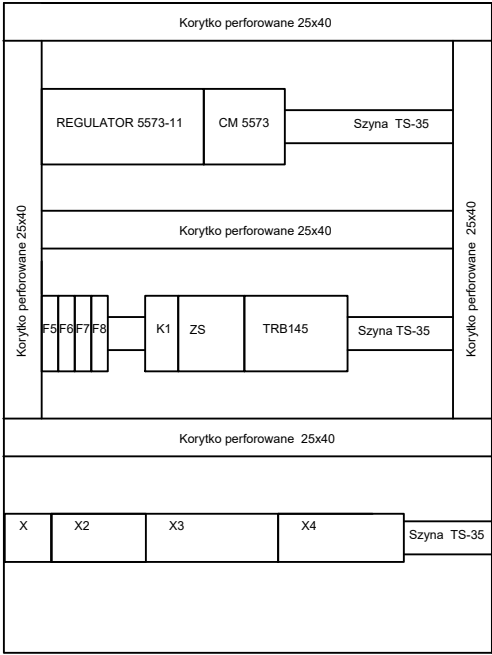


Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala ---	REGULATOR- STEROWANIE SIŁOWNIKIEM, TELEMETRIA			NR RYS. 07-26-25/PW	



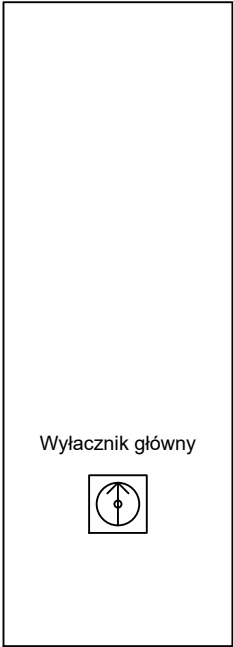
Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim	Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13	Podpis:	Data:
A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła cieplnego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto			I 2025
Skala	---			
REGULATOR- POMIARY ANALOGOWE			NR RYS. 01-26-25/PW	

Widok płyty montażowej

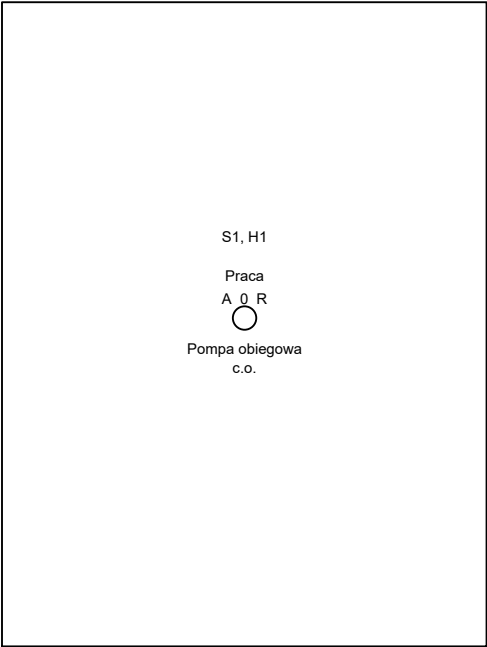


SZAFKA AKPiA


Widok z boku



Widok z przodu



Format	PEC Sp. z o.o., ul. Zaborska 144, 32-600 Oświęcim		Podpis:		Data:	
	A-4	PROJEKT WYKONAWCZY Budowa jednofunkcyjnego węzła ciepłego wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym w budynku SWC S CENTRUM na dz. nr 421/22 obręb Oświęcim Dz. nr 421/22, obręb 0001 Oświęcim, jedn. ewidencyjna 121301_1 Oświęcim-miasto		Projektował: inż. Adrian Małecki SLK/5213/PWOE/13		I 2025
Skala	---	SZAFKA AKPiA- ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ			NR RYS. 09-26-25/PW	

 <b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ OBLICZEŃ WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.04.000269 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2504000728.002 Nowa kalkulacja		1
Przygotowane	2026-01-12	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB31-70-5/4"	Numer Katalogowy	0203-0097
Liczba urządzeń	1	Licz. urz. szereg./równolegle	1 / 1

## DANE PROJEKTU

DANE WEJŚCIOWE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Moc	80.0		kW
TLog	20.9		°C
Min. przewymiarowanie	30.00		%
Płyn	Woda	Woda	
Temp. na wejściu	135.0	60.0	°C
Temp. wyjściowa	65.0	80.0	°C
Przepływ masowy	0.27	0.96	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1.05	3.51	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	1.00	3.55	m³/h
Maks. spadek ciśnienia	15.0	15.0	kPa
WYMIENNIK CIEPŁA	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Pow. wymiany ciepła	2.1		m²
Współcz. zanieczyszczenia	0.16177066		m²K/kW
K czyste	2622.3		W/m²K
K zaniecz.	1841.2		W/m²K
Przewymiar.	42.4		%
Oblicz. spadek ciśn.	0.3	3.4	kPa
Prędk. w przyłączach	0.35	1.22	m/s
Prędk. w urz. dz.	0.04	0.13	m/s
Liczba Reynoldsa	517	1236	
Alfa	4104.7	8599.6	W/m²K
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	Strona 1	Strona 2	JEDN.
Płyn	Woda	Woda	
Temp. referencyjna	100.0	70.0	°C
Gęstość	958.79	977.09	kg/m³
Ciepło właściwe	4.21	4.18	kJ/kgK
Przewod. cieplna	0.681	0.662	W/mK
Lepkość dyn.	0.0003	0.0004	Ns/m²
Liczba Prandtla	1.74	2.54	

### CAIRO

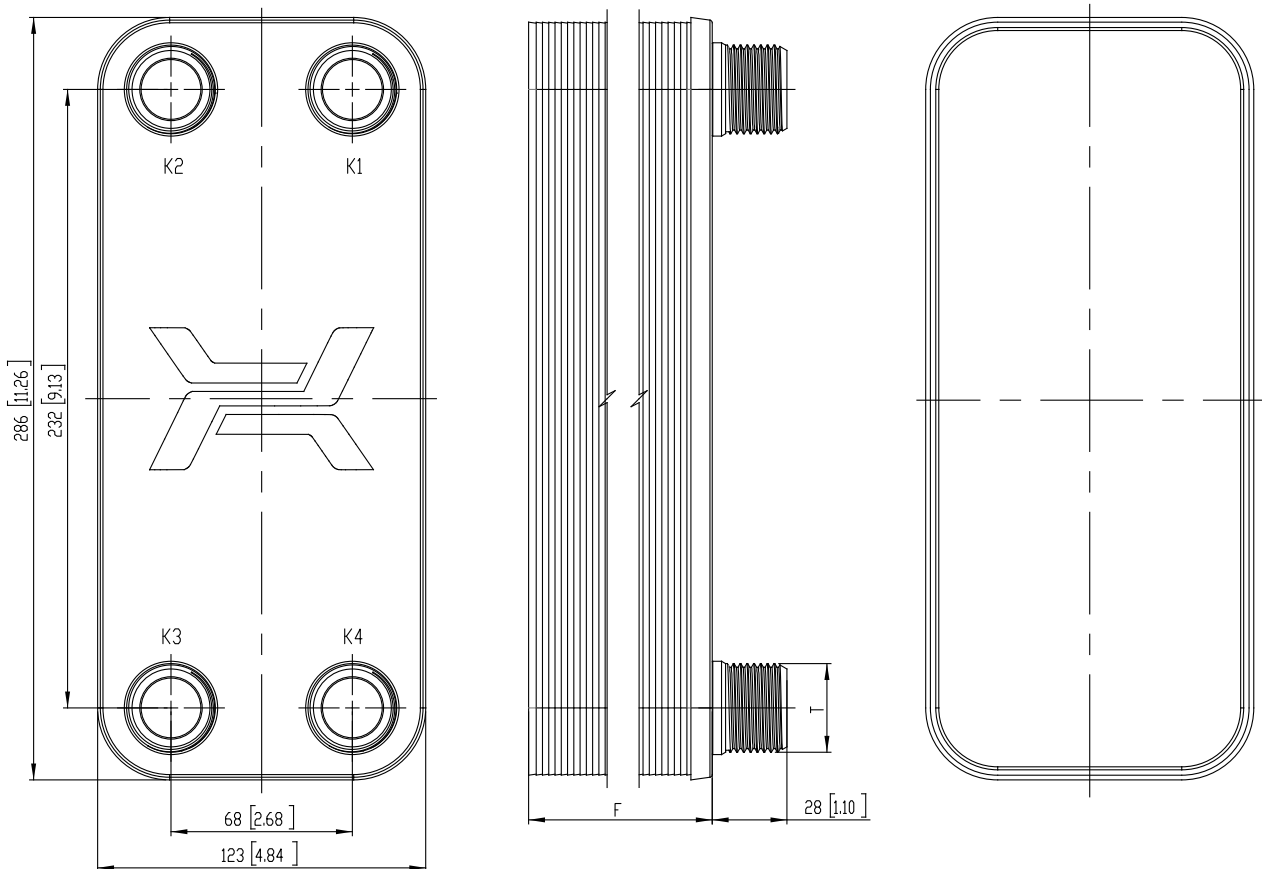
HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 161225.G

Strona 1 z 2

<b>HEXONIC</b>   HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.04.000269 Mój nowy projekt		
Kalkulacja	PL2504000728.002 Nowa kalkulacja	1	
Przygotowane	2026-01-12	Przygotowane przez	Paweł Górski
Typ wymiennika ciepła	LB31-70-5/4"	Numer Katalogowy	0203-0097



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	30	30	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

#### PRZYŁĄCZA

K1	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K2	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K3	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"
K4	Gwint zewnętrzny G 1 1/4"

#### WYMIARY

F	174.5 mm
---	----------

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	2.1 l
Objętość strony 2	2.2 l
Waga	9.7 kg

#### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

##### Przepływ przeciwpłądowy

K1 - wlot strony 1
K2 - wylot strony 2
K3 - wlot strony 2
K4 - wylot strony 1

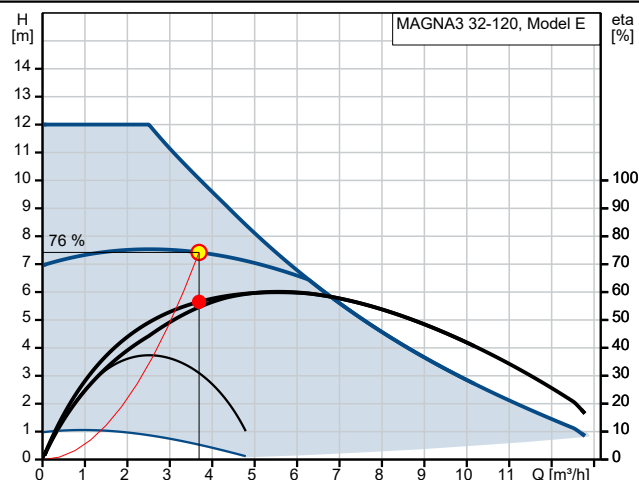
#### CAIRO

HEXONIC Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański, tel: +48 55 888 55 00,

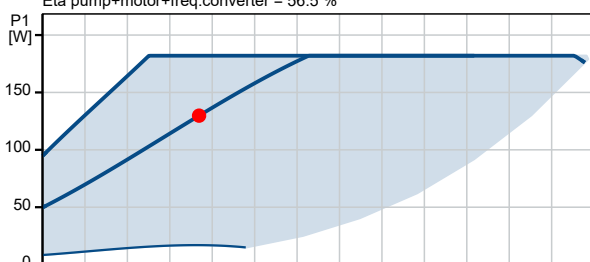
info@hexonic.com, [www.hexonic.com](http://www.hexonic.com)

ver. 1.0.1.0, build 161225.G

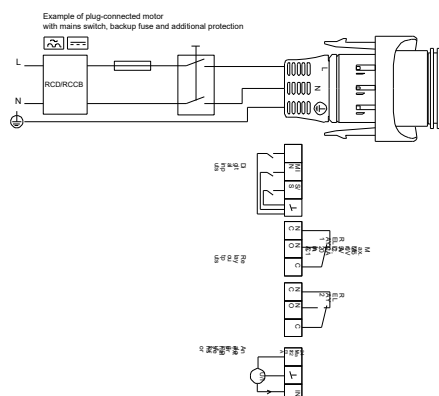
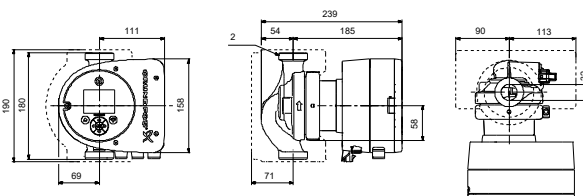
Description	Value
<b>General information:</b>	
Product name:	MAGNA3 32-120
Product No:	98609707
EAN number:	5711498165908
Price:	EUR 1729
<b>Technical:</b>	
Pump speed on which pump data are based:	3769 rpm
Actual calculated flow:	3.69 m³/h
Resulting head of the pump:	7.42 m
Maximum head:	120 dm
TF class:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA, TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
<b>Materials:</b>	
Pump housing:	Cast iron
	EN 1561 EN-GJL-250
	ASTM A48-200B
Impeller:	Composite
<b>Installation:</b>	
Range of ambient temperature:	0 .. 40 °C
Maximum operating pressure:	10 bar
Type of connection:	G
Size of connection:	2 inch
Pressure rating for connection:	PN 10
Port-to-port length:	180 mm
<b>Liquid:</b>	
Pumped liquid:	Water
Liquid temperature range:	-10 .. 110 °C
Selected liquid temperature:	60 °C
Density:	983.2 kg/m³
<b>Electrical data:</b>	
Maximum power input - P1:	182 W
P1 min.:	9 W
Mains frequency:	50 / 60 Hz
Rated voltage:	1 x 230 V
Minimum current consumption:	0.09 A
Maximum current consumption:	1.56 A
Maximum speed:	4980 rpm
Enclosure class (IEC 34-5):	X4D
Insulation class (IEC 85):	F
<b>Others:</b>	
Energy (EEI):	0.18
Net weight:	5.03 kg
Gross weight:	6.04 kg
Shipping volume:	0.015 m³
Swedish RSK No.:	5758864
Finnish LVI No.:	4615357
Norwegian NRF no.:	1397410
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030
Environmental approvals:	CN ROHS,WEEE



Q = 3.69 m³/h H = 7.42 m  
 n = 76 % / 3769 rpm Pumped liquid = Water  
 Density = 983.2 kg/m³  
 Liquid temperature during operation = 60 °C  
 Eta pump+motor+freq.converter = 56.5 %



P1 (motor+freq.converter) = 129.8 W



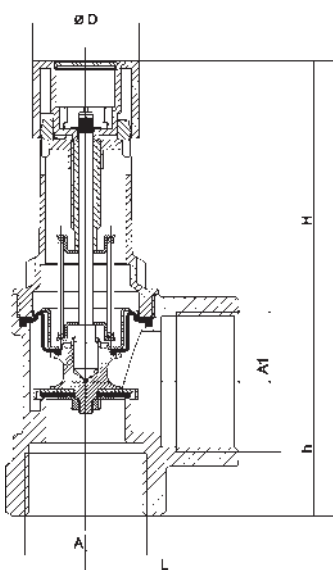


Tabela 1

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	35	31	0,25
3/4	1	52	34	38	31	0,30
1	1 1/4	79	40	47	43	0,60
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0,90
1 1/2	2	187	55	70	75	2,70
2	2 1/2	195	75	75	75	3,00

Tabela 2

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów $\alpha$	cieczy (b1=10%) $\alpha_c$	cieczy (b1=25%) $\alpha_c$
1/2	12	1,5	37	0,38	0,25	0,37
3/4	14	1,5	73	0,55	0,20	0,20
1	20	1,5	147	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	1,5	238	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	1,5	216	0,26	0,20	0,25
2	42	1,5	564	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,0	44	0,38	0,25	0,37
3/4	14	2,0	87	0,55	0,20	0,20
1	20	2,0	174	0,54	0,3	0,36
1 1/4	27	2,0	283	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	2,0	257	0,26	0,20	0,25
2	42	2,0	671	0,47	0,20	0,32
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1	20	2,5	228	0,61	0,41	0,51
1 1/4	27	2,5	348	0,51	0,35	0,42
1 1/2	35	2,5	803	0,70	0,45	0,57
2	42	2,5	892	0,54	0,28	-
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1	20	3,0	284	0,67	0,40	0,52
1 1/4	27	3,0	394	0,51	0,36	0,47
1 1/2	35	3,0	910	0,70	0,51	0,59
2	42	3,0	1011	0,54	0,21	-
1/2	12	3,5	64	0,38	0,25	0,37
3/4	14	3,5	127	0,55	0,20	0,40
1	20	3,5	256	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	3,5	414	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	3,5	769	0,53	0,20	0,25
2	42	3,5	983	0,47	0,20	0,32
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1	20	4,0	282	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,0	457	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,0	848	0,53	0,20	0,25
2	42	4,0	922	0,40	0,21	0,32
1/2	12	4,5	78	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,5	153	0,55	0,20	0,40
1	20	4,5	308	0,54	0,30	0,36
1 1/4	27	4,5	499	0,48	0,25	0,32
1 1/2	35	4,5	926	0,53	0,20	0,25
2	42	4,5	1182	0,47	0,28	0,32
1/2	12	5,0	84	0,38	0,45	0,48
3/4	14	5,0	166	0,55	0,47	0,51
1	20	5,0	395	0,64	0,41	0,48
1 1/4	27	5,0	540	0,48	0,36	0,39
1 1/2	35	5,0	1003	0,53	0,26	0,51
2	42	5,0	1281	0,47	0,28	0,33
1/2	12	5,5	150	0,63	0,27	0,36
3/4	14	5,5	221	0,68	0,42	0,50
1	20	5,5	439	0,66	0,40	0,50
1 1/4	27	5,5	582	0,48	0,32	0,35
1 1/2	35	5,5	1426	0,70	0,20	0,30
2	42	5,5	1980	0,63	0,30	-
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40
1	20	6,0	434	0,61	0,43	0,47
1 1/4	27	6,0	623	0,48	0,30	0,31
1 1/2	35	6,0	1157	0,53	0,35	-
2	42	6,0	1729	0,55	0,30	-

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 1915 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej kotła pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary wodnej nasyconej.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o temperaturze nie przekraczającej maksymalnie 140°C.

Zawory znajdują także zastosowanie w instalacjach z nieagresywnymi gazami technicznymi (np. sprężone powietrze).

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_c$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (przepustowości).

Dobór zaworu dla różnych instalacji (np. z wymiennikami ciepła, hydroforowych, sprężonego powietrza) umożliwia darmowe oprogramowanie, dostępne na stronie internetowej. W przypadku wątpliwości prosimy o kontakt z Działem Technicznym.

## Budowa:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia/sprawdzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Jeżeli oczyszczenie zaworu nie przyniosło rezultatu, zawór należy wymienić na nowy.

Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

## Wykonanie:

Korpus i obudowa zaworu z niskootłowiowego mosiądzu / brązu (spiżu), odpornego na wypłukiwanie cynku, membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

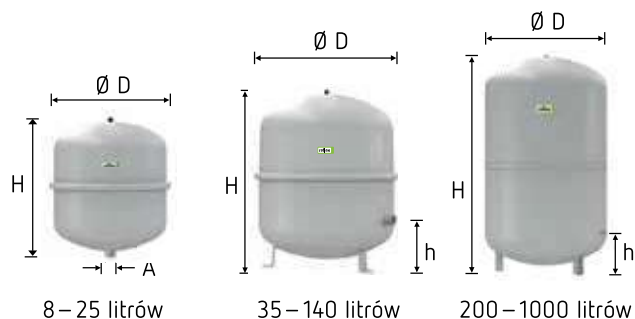
Ciśnienie otwarcia: 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6 bar  
Temperatura pracy: maks. 140°C  
Medium: pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50%  
Zalecany montaż: pionowo, wejście z dołu  
Atest PZH: tak

Znak  0085

# Dane techniczne Reflex

## Reflex N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8-25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE
- ciśnienie pracy: 4 bar (8-35 litrów), 6 bar (50-1000 litrów)



Uwaga! Ciśnienie pracy 4 lub 6 bar.

	Typ	Indeks		VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
		kolor szary	kolor biały							
4 bar	N 8	8202501	7202801	84	1,70	272	236	—	R ¾	1,5
	N 12	8203301	7203501	60	2,75	272	317	—	R ¾	1,5
	N 18	8204301	7204401	60	3,60	308	360	—	R ¾	1,5
	N 25	8206301	7206401	48	4,35	308	481	—	R ¾	1,5
	N 35	8208401	7208501	24	5,60	376	466	130	R ¾	1,5
6 bar	N 50	8209300	7209400	24	9,60	441	487	175	R ¾	1,5
	N 80	8210200	7210600	12	13,28	512	558	172	R 1	1,5
	N 100	8216300	—	10	15,84	512	669	172	R 1	1,5
	N 140	8211400	—	6	19,90	512	890	172	R 1	1,5
	N 200	8213313	—	4	23,8	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	—	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	—	—	30,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	—	—	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	—	—	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	—	—	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	—	—	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	—	—	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V<sub>n</sub> [litry]

\* ilość naczyni na palecie



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Sygn. akt MAP OIIB/KK/0054-0553/20

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117*), art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Paweł Piotr Górski**

*magister inżynier*

*kierunek: Inżynieria Środowiska*

ur. dnia 28.06.1991 r. w Oświęcimiu

**otrzymuje**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**numer ewidencyjny MAP/0093/PWBS/21**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych  
bez ograniczeń.**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) stanowią podstawę do:**

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,*
- 3) *kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,*
- 4) *wykonywania nadzoru inwestorskiego,*
- 5) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

**II. Na mocy art. 15a ust. 20 ustawy - Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) uprawniają do:**

*projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.*

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

---

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 2256, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Marian Płachecki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma



Otrzymują:

1. Pan Paweł Górski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-AIW-ZWY-FKX \*

Pan Paweł Piotr Górski o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0114/21  
adres zamieszkania ul. Gościńska 4, 32-600 Oświęcim-Zaborze  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-03 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



SLK/OKK/7131.7132/5213/13

Katowice, dnia 12 grudnia 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Adrian Małecki**

inż. elektrotechniki

ur. dnia 12 czerwca 1972 w Oświęcimiu

**otrzymuje**

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/5213/PWOE/13

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy stronom prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Adrian Małecki  
Kielecka 66/13  
41-219 Sosnowiec
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



**Skład orzekający OKK**

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-JPH-TJZ-E2K \*

Pan Adrian Małecki o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0117/14

adres zamieszkania ul. Jezioro 4, 32-600 Zaborze

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.