

Wrocław 17.08.2025

OBIKT KAT. IX	Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO
ADRES NR DZIAŁKI IDENTYFIKATOR	ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident.020301_1.0004.63/3
INWESTOR	Powiat Głogowski ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	Pracownia Architektoniczna EXIGO Marek Kozieł ul. Kołłątaja 26/9; 24-100 Puławy
STADIUM:	PROJEKT TECHNICZNO-WYKONAWCZY

BRANŻA	PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
Sanitarna	mgr inż. Seweryn Urbański	mgr inż. Seweryn Urbański uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych nr ewid SLK/3876/POOS/11	
	mgr inż. Adrian Zasada	mgr inż. Adrian Zasada 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 ewid SI K/9790/PWBS/21	

I. OPIS TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	3
1.1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY	3
1.4 DANE WEJŚCIOWE	3
1.4.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA	3
1.4.2 BILANS CIEPŁA	3
1.5 PROJEKTOWANY WĘZŁ CIEPLNY	4
1.5.1. WĘZŁ CIEPLNY	4
1.6 UZUPEŁNIANIE ZŁADU C.O.	5
1.7 AUTOMATYCZNA REGULACJA I POMIAR CIEPŁA	5
1.7.1 DANE OGÓLNE	5
1.7.2 MODUŁ PODŁĄCZENIOWY	5
1.7.3 AUTOMATYCZNA REGULACJA	5
1.7.5 WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI	6
1.8 PRZEWODY I ARMATURA ODCINAJĄCA	7
1.9 ARMATURA ZABEZPIEZAJĄCA	7
1.10 WYTYCZNE MONTAŻU WĘZŁA CIEPLNEGO	7
1.10.1 ODPOWIEDZIENIA I ODWODNIENIA	7
1.10.2 UZUPEŁNIANIE INSTALACJI C.O.	7
1.10.3 PRÓBY CIŚNIENIOWE	8
1.10.4 ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	8
1.10.5 IZOLACJA CIEPLNA	8
1.10.6 OZNACZENIA RUROCIĄGÓW	10
1.10.7 MOCOWANIE RUROCIĄGÓW	10
1.11 WYTYCZNE BRANŻOWE	11
1.11.1 WYTYCZNE BUDOWLANE	11
1.11.2 ROBOTY INSTALACYJNE	12
1.11.3 ROBOTY ELEKTRYCZNE	12
1.12 ZAGADNIENIA BHP	12
1.13 WYTYCZNE DLA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI	12
II. OBLICZENIA	13
2.1 OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY CIEPLNEJ DLA BUDYNKU	13
2.2 OKREŚLENIE PRZEPŁYWÓW OBLICZENIOWYCH I DOBÓR PRZEWODÓW	13
2.3 DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA	13
2.4 DOBÓR WYMIENNIKÓW CIEPŁA	14
2.5 DOBÓR POMP OBIEGOWYCH	14
2.6 DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH	15
2.7 DOBÓR ZAWORU REGULACJI RÓŻNICY CIŚNIEŃ I ZAWORU REGULACYJNEGO	15
2.8 DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH INSTALACJĘ C.O.	16
2.9. DOBÓR FILTROODMULNIKÓW I FILTRÓW	19
FILTROODMULNIK MAGNETYCZNY – ZASILANIE	19
2.10 DOBÓR REGULATORA POGODOWEGO	20
III. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z. WG DZ.U. 120 Z 2003 R	23
IV SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA	25
V. UPRAWNIENIA BUDOWLANE	27
VI. ZAŁĄCZNIKI	31

I.OPIS TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO

1.1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy. Budowa jedofunkcyjnego węzła cieplnego dla zadania „**Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO ul.Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident.020301_1.0004.63/3**”

Instalowany węzeł zasilany będzie z istniejącego przyłącza.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Węzeł cieplny zaprojektowano w oparciu o:

- Warunki techniczne od dostawcy ciepła.
- Umowa z Inwestorem
- Wytyczne do projektowania węzłów cieplnych
- Projekty instalacji wewnętrznych centralnego ogrzewania archiwalny , oraz obliczenia z projektu wymiany instalacji centralnego ogrzewania.
- Inwentaryzacja własna
- Normy i przepisy branżowe

1.3 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU – STAN ISTNIEJĄCY

Budynek **Starostwa** zlokalizowany przy ul. **Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów**, posiada istniejący węzeł cieplny oraz centralne ogrzewanie. Wymiennikowy węzeł cieplny zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej przez istniejące przyłącze ciepłownicze Dn 40 . Podłączenie instalacji węzła cieplnego z przyłączem nastąpi poprzez zawory kulowe spawane. Ich umiejscowienie zostanie przedstawione w dokumentacji węzła. Węzeł zlokalizowany będzie w wymiennikowni budynku pomieszczenie nr -7 w istniejącym wydzielonym pomieszczeniu. Pomieszczenie zostanie przystosowane pod względem budowlanym wg wymagań dla pomieszczeń węzłów cieplnych.

1.4 DANE WEJŚCIOWE

1.4.1 ŹRÓDŁO CIEPŁA

Źródłem ciepła dla budynku będzie wysokoparametrowa sieć ciepłownicza za pośrednictwem projektowanego przyłącza

Parametry sieci:

- zima 120/70°C

1.4.2 BILANS CIEPŁA

Zapotrzebowanie mocy cieplnej zgodnie z obliczeniami :

Centralne ogrzewanie wraz z CT =200 kW , zgodnie z audytem cieplnym oraz obliczeniami zapotrzebowania na ciepło

1.4.3 INSTALACJA C.O.

Parametry instalacji c.o. 70/50°C. Rury ocynkowane zew. łączone przez zaprasowanie złączy lub pp stabilizowane , grzejniki stalowe oraz klimakonwektory . Ciśnienie dyspozycyjne – 50 kPa

1.5 PROJEKTOWANY WĘZŁ CIEPLNY

Węzeł cieplny dla potrzeb centralnego ogrzewania. Parametry czynnika grzewczego w okresie zimowym: TZ/TP = 120/70 [°C]. Parametry instalacji centralnego ogrzewania: tz/tp = 70/50 [°C].

Z uwagi na ograniczone wymiary transportowe pomieszczenia węzeł zaprojektowano jako montowany na miejscu, na bazie wymienników płytowych. Montaż konstrukcji wsporczej pod armaturę i rurociągi z profili stalowych 30x30x3 mm lub dzielony i łączony w 3 modułach.

1.5.1. WĘZŁ CIEPLNY

W obrębie węzła kompaktowego zaprojektowano urządzenia czyszczące wodę sieciową, armaturę regulacyjną i pomiarową. Na rurociągu zasilającym zaprojektowano filtr odmulacz z wkładem magnetycznym FO2m . Na rurociągu zasilającym i powrotnym termometry i manometry – szczegóły rozmieszczenia w części rysunkowej. Na powrocie zaprojektowano Ultradźwięk. przetw. przepływu WSTAWKA 3,5 m3/h. Armatura regulacyjna i pomiarowa zostanie wyspecyfikowana w części opracowania dotyczącej automatyki węzła cieplnego. Dla potrzeb C.O. zaprojektowano płytowy lutowany miedzią wymiennik o mocy 200 kW, CB30-34M(V22,V24) pow. wymiany ciepła 0,9 m2 max opory 20 kPa, min przewymiarowanie 40%. W obiegu wody instalacyjnej na zasilaniu zastosowano pompę elektroniczną Magna3 40-120 F, o parametrach 10 m3/h H=7,0 m Moc wyjściowa do 427 W napięcie 230V max zużycie prądu 0,18-1,5A Rodzaj ochrony X4D.

Instalację C.O. zabezpieczono naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Dobrano jedno naczynie przeponowe o poj. 140l 6 bar oraz zawór bezpieczeństwa SYR 1915, DN25 5 bar , który należy zamontować bezpośrednio na przewodzie wyjściowym z wymiennika, Woda uzupełniana będzie z z powrotu sieci przez zawór uzupełniania zładu. Na Powrocie z instalacji projektuje się moduł Filtr - 400 oczek/cm2 WK OF Dn 65 (wymagane parametry PN 10 / T 90oC).

Projektant dopuszcza zamianę armatury na równoważną, zgodnie z parametrami podanymi w projekcie oraz zgodnie z wytycznymi WPEC Legnicy. Przy zamianie armatury należy wykorzystać projekt węzła oraz dokonać ponownego uzgodnienia z działem technicznym WPEC Legnicy (zmienianych elementów), uzgodnieniu podlega armatura kluczowa, automatyka :zawory regulacyjne, regulatory wymienniki pompy obiegowe. Jeśli w dokumentach składających się na dokumentację projektową, wskazany jest konkretny materiał, wyrób lub urządzenie, lub odniesienie do konkretnej normy należy to traktować jako wytyczną techniczno-jakościową i zamawiający w odniesieniu do wskazanych wprost w dokumentacji projektowej parametrów, czy danych, norm (technicznych lub jakichkolwiek innych), identyfikujących pośrednio lub bezpośrednio materiał, wyrób lub urządzenie dopuszcza rozwiązania równoważne zgodne z danymi technicznymi i parametrami oraz normami zawartymi w w/w dokumentacji. Jako rozwiązania równoważne, należy rozumieć rozwiązania charakteryzujące się parametrami nie gorszymi od wymaganych, a znajdujących się w dokumentacji projektowej.

1.6 UZUPEŁNIANIE ZŁADU C.O.

Uzupełnianie ubytków wody w instalacji centralnego ogrzewania przez wodę sieciową zgodnie z schematem. **Woda instalacyjna musi spełniać wymagania normy PN-93/C-04607**

1.7 AUTOMATYCZNA REGULACJA I POMIAR CIEPŁA

1.7.1 DANE OGÓLNE

Projekt automatyki obejmuje;

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnień wody sieciowej na zasilaniu i powrocie w przyłączy MSC, z ograniczeniem wielkości przepływu,
- nadążną regulację temperatury wody zasilającej instalację co w funkcji temperatury zewnętrznej z możliwością obniżenia temperatury regulowanej w żądanych okresach nocnych oraz z możliwością zabezpieczenia temperatury wody sieciowej powrotnej przed nadmiernym wzrostem w przypadku braku odbioru ciepła, a także z możliwością zamknięcia zaworu regulacyjnego przy przekroczeniu dopuszczalnych temperatur wody sieciowej, powrotnej (wg linii krzywej powrotu) np. przy awarii wymiennika co,
- regulację temperatury c.w.,
- stały pomiar zużycia ciepła przez instalacje ciepłe w budynku.

1.7.2 MODUŁ PODŁĄCZENIOWY

W węźle podłączeniowym dobrano Ciepłomierz główny - powrót - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica) gwint, qp 3,5 m³/h, 260 mm X Dn25 Kamstrup (R1) PN16, tuleje do Pt500 65mm

Dane techniczne dobrego licznika:

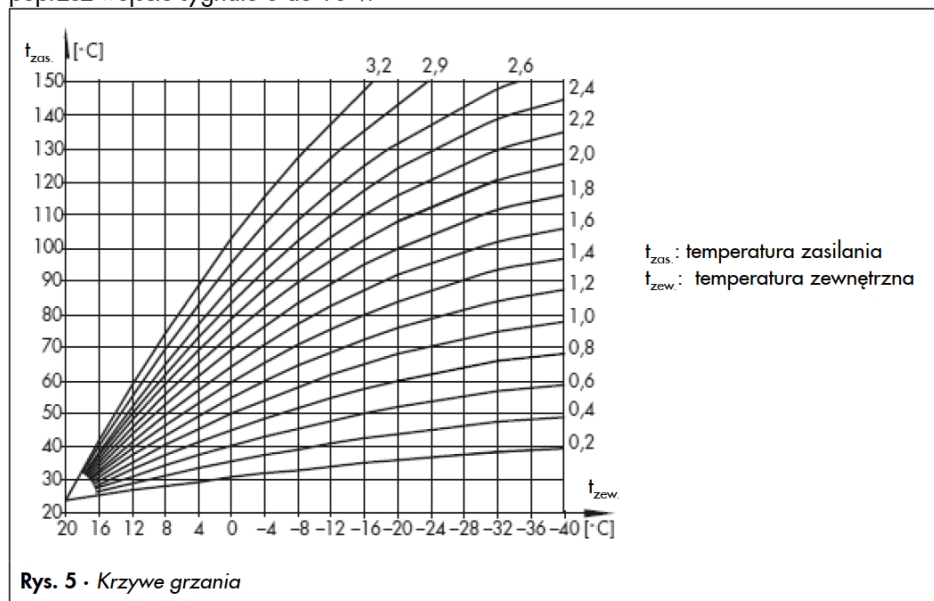
- $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- zakres pomiarowy licznika ciepła do 120°C

1.7.3 AUTOMATYCZNA REGULACJA

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano przy zastosowaniu urządzeń firmy Samson. Elektroniczny zestaw regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- elektronicznego regulatora typu 5573-1 Regulator temp. C.O. z modułem RS-485
- Zawór różnicy ciśnienia z ogr. Przepływu wstawka PN25 CO 46-7 KV-6,3 m³/h , PN25 nastawa zaworu Dn20 0,2-1 BAR, końcówki do spawania
- zaworu regulacyjnego c.o. typ 3222 kv-6,3 , dn 20 Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem 5825-10 230V/3 pkt.; 5827-A11
- czujnika temperatury zewnętrznej typ 5227-5 -35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY
- czujników temperatury c.o. typ 5277-31/80 m
- termostatu bezpieczeństwa CO RAK-TW.1000HB 15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65, osłona 100 mm, opaska zaciskowa

Przy regulacji pogodowej temperatura zasilania uzależniona jest od temperatury zewnętrznej. Krzywa grzania wybrana w regulatorze wyznacza wartość zadaną temperatury zasilania jako funkcję temperatury zewnętrznej (patrz rys. 5). Wymagana do regulacji temperatura zewnętrzna może być mierzona przez czujnik temperatury zewnętrznej lub odbierana poprzez wejście sygnału 0 do 10 V.



Funkcje	NF	Konfiguracja
Czujnik AF1 temperatury zewnętrznej	1	CO1 > F02 - 1
Odbiór temperatury zewnętrznej poprzez wejście sygnału 0 V do 10 V	0 AE -20°C +50°C	CO5 > F23 - 1 kierunek: odbiór sygnału poprzez wejście analogowe początek zakresu przenoszenia: od -50°C do +100°C koniec zakresu przenoszenia: od -50°C do +100°C

Regulator nadążnie reguluje temperaturę wody zasilającej instalację c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej. Obwód regulacji c.o. wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury umieszczony w przewodzie wody powrotnej sieciowej z wymiennika c.o., którego celem jest ochrona węzła przed nadmiernym wzrostem temperatury wody sieciowej powstałym wskutek braku odbioru ciepła w obwodzie instalacji centralnego ogrzewania.

Projektant dopuszcza zamianę armatury na równoważną, zgodnie z parametrami podanymi w projekcie oraz zgodnie z wytycznymi WPEC Legnica. Przy Zmianie armatury należy wykorzystać projekt węzła oraz dokonać ponownego uzgodnienia z działem technicznym WPEC Legnica (zmienianych elementów), uzgodnieniu podlega armatura kluczowa, automatyka :zawory regulacyjne, regulatory wymienniki pompy obiegowe

1.7.5 WYTYCZNE ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

Schemat ideowy automatyki pokazano w części rysunkowej wraz z niezbędnymi urządzeniami kontrolno – pomiarowymi. Regulator elektroniczny należy montować w miejscu wskazanym na rzucie pomieszczenia węzła. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić około 3 m nad terenem na północnej lub północno-wschodniej ścianie budynku. Czujniki należy montować w kierunku przeciwnym do przepływu wody. Zawory regulacyjne należy montować zgodnie z DTR. System ochrony przeciwporażeniowej

regulatorów zasilanych elektrycznie, licznika ciepła i miejsc podłączenia zasilania elektrycznego został podany w części elektrycznej węzła.

1.8 PRZEWODY I ARMATURA ODCINAJĄCA

Rurociągi czynnika wysokich parametrów oraz instalacyjne c.o. zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem, zgodnych z aktualnymi normami. Rurociągi w pomieszczeniu węzła ciepłego należy mocować obejmami przeciw akustycznymi, kotwiczonymi za pomocą prętów do ścian, lub stropów. Armatura odcinająca po stronie wysokich parametrów – zawory kulowe spawane (PN 16, T=124°C). Armatura odcinająca po stronie instalacyjnej c.o., i c.t – zawory kulowe spawane lub kołnierzowe (PN 10, T=100°C). Do średnicy DN 50 (włącznie) można zastosować zawory kulowe z końcówkami gwintowanymi.

1.9 ARMATURA ZABEZPIEZAJĄCA

Zabezpieczenie wymiennikowego węzła ciepłego oraz instalacji wewnętrznej, przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia, stanowić będzie, zgodnie z normą PN-B-02414 oraz PN-B-02416, układ zamknięty z naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Naczynie wzbiórcze przeponowe powinno być umieszczone w pomieszczeniu węzła ciepłego i połączone za pomocą rury wzbiórczej do przewodu powrotnego instalacji centralnego ogrzewania za zaworami odcinającymi wymiennik ciepła. Rura wzbiórcza powinna być prowadzona ze spadkiem w jednym kierunku minimum 5‰. Naczynie wzbiórcze winno być wyposażone w manometr wskazujący ciśnienie w rurze wzbiórczej oraz zawór spustowy umożliwiający całkowite opróżnienie rury wzbiórczej i przestrzeni wodnej naczynia. Dla zabezpieczenia wymiennika c.o. i CT przed wzrostem ciśnienia zaprojektowano 1 szt. membranowych zaworów bezpieczeństwa SYR typu 2115.

Zabezpieczenie instalacji odbiorczych przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury w instalacji c.o. – termostat STW z siłownikiem z funkcją awaryjnego zamykania.

1.10 WYTTCZNE MONTAŻU WĘZŁA CIEPŁNEGO.

1.10.1 ODPOWIETRZENIA I ODWODNIENIA

W najwyższych punktach po stronie wysokich parametrów wykonać odpowietrzenia poprzez zamontowanie zbiorników odpowietrzających z zaworami kulowymi. W najniższych punktach wykonać odwodnienia. Po stronie wysokich parametrów zamontować zawory kulowe DN 15 o połączeniach spawanych, ze sprowadzeniem rurociągów nad odwodnienie liniowe w posadzce. Po stronie niskich parametrów zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Armaturę montować na wysokości do 1,7 m.

1.10.2 UZUPEŁNIANIE INSTALACJI C.O.

Uzupełnianie ubytków wody w instalacji centralnego ogrzewania z stacji uzdatniania wody. Połączenie należy wykonać zgodnie z schematem oraz rzutem wymiennikowni. Uzupełnianie ubytków wody wykonać jako połączenie stałe poprzez zawór odcinający spawany, filtr oraz wodomierz z wyjściem impulsowym zgodnie z częścią rysunkową.

100	114,3	65	70	90
125	139,7	70	80	95
150	168,3	75	80	100
200	219,1	80	85	110
250	273,0	85	90	110
300	323,9	90	95	115
350	355,6	90	105	115
400	406,4	95	115	130

Tabela 12. Rurociągi naziemne oraz instalacje c.o i c.w.u. w pomieszczeniach nieogrzewanych z temperaturą obliczeniową $t_i < -2^{\circ}\text{C}$ (grubości izolacji na rurociągach c.o. i c.w.u zaznaczono kolorem niebieskim)

DN	d_z , mm	70 °C	100 °C	130 °C
≤20	26,9	70	60	60
25	33,7	65	65	65
32	42,4	65	65	75
40	48,3	65	65	80
50	60,3	70	70	80
65	76,1	75	75	85
80	88,9	75	75	90
100	114,3	80	90	95
125	139,7	95	100	105
150	168,3	95	100	105
200	219,1	110	110	115
250	273,0	110	110	115
300	323,9	115	120	125
350	355,6	120	120	135
400	406,4	130	140	145
450	457,0	130	140	145
500	508,0	145	150	155
600	610,0	155	165	175
700	711,0	165	175	180
800	813,0	165	170	180
900	914,0	180	185	185
1000	1016,0	175	190	190
1100	1118,0	190	190	190
1200	1219,0	195	195	195

Zalecane grubości izolacji dla rur wewnętrznych zgodnie z Warunkami technicznymi 2021

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

¹⁾ Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika λ [W/mK] dla izolacji bezpiecznej i izolacji ekonomicznej dla rurociągów. Współczynniki $\lambda=0,040$ W/mk, dla sieci i $\lambda=0,035$ W/mk, dla instalacji wew.

1.10.6 OZNACZENIA RUROCIĄGÓW

Dla łatwiejszej identyfikacji przewodów należy stosować następującą kolorystykę:

- wysokie parametry - kolor czerwony,
- instalacja CO - kolor pomarańczowy,

Na rurach malować lub naklejać strzałki zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika:

- linią ciągłą - na rurze zasilającej,
- linią przerywaną - na rurze powrotnej.

1.10.7 MOCOWANIE RUROCIĄGÓW

Należy wykonać odpowiednie mocowania rurociągów. Wymagane jest zastosowanie podpor ślizgowych(przesuwnych) z wkładkami elastycznymi ograniczającymi ewentualne drgania i hałas. Dla rur stalowych zaleca się podpory wykorzystujące sztywne ramy oraz wsporniki boczne.

Wymagane jest stosowanie na podporach i wspornikach elementów wibroizolacyjnych, eliminujących drgania i hałas:

- amortyzatorów drgań, których izolacja dźwiękowa testowana dźwiękowo,
- amortyzatorów wibroakustycznych z EPDM,
- obejm do rur z okładziną EPDM testowanych dźwiękowo.

W projekcie węzła podać maksymalny rozstaw podpor rurociągów w zależności od średnicy i materiału. Przy długich odcinkach rurociągów (powyżej 10 mb) zastosować punkty stałe.

Konstrukcja podpor powinna być stabilna i właściwie zamocowana (zakotwiona) w przegrodach budowlanych. Siły dla punktów stałych przyjmować wg obliczeń, a dla rur stalowych stosować podpory o wytrzymałości nie mniejszej niż 1,0 kN. Punkt stały w węźle jest wymagany, jeśli

pozwała na to układ kompensacji sieci, zgodnie z "Wytocznymi wykonania, montażu, odbioru i eksploatacji rurociągów preizolowanych w płaszczu osłonowym HDPE

[DN]	[cale]	[mm]	Rura sta- lowa EN 10220 DIN 2448 DIN 2458	Rura sta- lowa EN 10255 DIN 2440	Rura mie- dziana EN 1057 DIN 1786	Rura sta- lowa EN 10255 DIN 2440	Rura mie- dziana EN 1057 DIN 1786	Rura z PVC	
								w temp. 20°C	w temp. 40°C
		12,0			1,00		1,25		
10		13,5	1,00						
		15,0			1,10		1,25		
		16,0						0,80	0,50
10	3/8"	17,2		1,20		2,25			
		18,0			1,20		1,50		
15		20,0	1,20					0,90	0,60
15	1/2"	21,3		1,50		2,75			
		22,0			1,30		2,00		
20		25,0	1,40					0,95	0,65
20	3/4"	26,9		2,00		3,00			
		28,0			1,50		2,25		
25		30,0	1,80						
		32,0						1,05	0,70
25	1"	33,7		2,50		3,50			
		35,0			1,60		2,75		
32		38,0	2,20						
		40,0						1,05	0,70
		42,0			1,80		3,00		
32	1 1/4"	42,4		2,90		3,75			
40		44,5	2,40						
40	1 1/2"	48,3		3,30		4,25			
		50,0						1,40	1,10
		54,0			2,00		3,50		

50		57,0	3,10						
50	2"	60,3		4,00		4,75			
		63,0						1,50	1,20
		64,0					4,00		
		75,0						1,65	1,35
65		76,1	3,30				4,25		
65	2 1/2"	76,1		4,75		5,50			
80		88,9	4,20				4,75		
80	3"	88,9		5,25		6,00			
		90,0						1,80	1,50
100		108,0	4,50				5,00		
100	4"	114,3		5,80		6,00			
		110,0						2,00	1,70
125		133,0	5,10				5,00		
125	5"	139,7		6,50		6,00			
		140,0						2,25	1,95
150		159,0	5,80				5,00		

Rozstaw podpór należy sprawdzić z wytycznymi producenta rur

1.11 WYTTCZNE BRANŻOWE

1.11.1 WYTTCZNE BUDOWLANE

W pomieszczeniu węzła cieplnego przed montażem należy wykonać niezbędny zakres prac ogólnobudowlanych (wg odrębnego opracowania):

- Zamontować nowe drzwi do węzła - stalowe, o odporności ogniowej min EI 30, szer. 90cmx210 w świetle, otwierające się od strony pomieszczenia, w których da się zamontować zamek patentowy antypanik np. typu ABLOY,
- Wykonać czyszczenie istniejącej studni schładzającej
- Zreperować i wyrównać posadzkę gres techniczny zapewniając spadek w kierunku kratki ściekowej,
- Ściany i sufity zreperować, wyrównać i wypłytować do wys. 1,6 m.
- Należy wykonać skucie tynku i wykonanie nowych tynków i skucie posadzki nową wylewkę oraz położenie płytek, rodzaj płytek należy uzgodnić z zamawiającym
- Przejścia przewodów przez ściany węzła i strop wykonać w klasie odporności ogniowej takich jak przegrody przez które przechodzą,

1.11.2 ROBOTY INSTALACYJNE

- Odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić j do studzienki istniejącej,
- Zdemontować istniejące rozdzielacze, węzeł cieplny ,
- Wykonać nowe rozdzielacze i podłączyć do nich istniejące gałęzie c.o.,
- W pomieszczeniu wymiennikowni zdemontować istniejące rury,

1.11.3 ROBOTY ELEKTRYCZNE

Wykonać instalację elektryczną w węźle cieplnym wg odrębnego opracowania. Stopień ochrony urządzeń automatycznej regulacji minimum IP 54.

1.12 ZAGADNIENIA BHP

Roboty w węźle cieplnym wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i przeciwpożarowymi. Podczas eksploatacji należy przestrzegać przepisów dotyczących instalacji ciepłych oraz konserwacji i planowania remontów. Gorące powierzchnie przewodów i armatury należy zaizolować. Przejścia między urządzeniami muszą być zgodne z przepisami. Wysokość do przewodów poziomych min 1,90 m od posadzki podłogi. Urządzenia elektryczne należy zabezpieczyć zgodnie z ogólnymi zasadami o ochronie przeciwporażeniowej. Wykonawca węzła cieplnego powinien wyposażyć węzeł w „Instrukcję obsługi węzła”. Obsługa powinna być przeszkolona z BHP i zapoznana z instrukcjami obsługi i uruchamiania. W pomieszczeniu powinien być nr telefonu policji, pogotowia ratunkowego, pogotowia ciepłego i straży pożarnej.

1.13 WYTYCZNE DLA ROZRUCHU I EKSPLOATACJI

Rozruchu urządzeń należy dokonać w/g zasad z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów urządzeń. Urządzenia należy eksploatować zgodnie z zaleceniami producenta.

Eksploatację licznika ciepła prowadzić w/g uzgodnień i wytycznych dostawcy energii cieplnej.

Po wykonaniu węzła cieplnego należy wykonać 72 godzinny ruch próbny węzła cieplnego i instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania załączając protokoły.

Całość robót instalacyjno - montażowych należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych ” zeszyt 6, COBRTI Instal,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych ” zeszyt 8, COBRTI Instal.
- z zachowaniem wszelkich przepisów BHP, przez pracowników do tego uprawnionych,
- obowiązującymi normami, przepisami i sztuką budowlaną

II. OBLICZENIA

2.1 OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA MOCY CIEPLNEJ DLA BUDYNKU

Centralne ogrzewanie wraz z CT = 200 kW

2.2 OKREŚLENIE PRZEPŁYWÓW OBLICZENIOWYCH I DOBÓR PRZEWODÓW

$$G_s = Q \cdot 3600 / \Delta t \cdot \rho \cdot c_w$$

Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{zz}	120 °C
	powrót	T_{pz}	70 °C

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona sieciowa CO

$\Delta t = 50$, $Q = 200$, $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$, $c_w = 4224 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$

przepływ wody sieciowej c.o.

G_{sco} 1 kg/s 3,62 t/h 3,64 m³/h

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto D_n rury

40 mm

Prędkość przepływu $u =$

0,69 m/s

Przepływy - strona instalacyjna

$$G_s = Q \cdot 3600 / \Delta t \cdot \rho \cdot c_w$$

przepływ wody instalacyjnej c.o.

$\Delta t = 20$, $Q = 200$, $\rho = 965 \text{ kg/m}^3$, $c_w = 4224 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$

przepływ wody instalacyjnej c.o.

G_{ico} 2,54 kg/s 8,5 t/h 8,77 m³/h

Średnica przyłącza c.o. (strona niska) :

Przyjęto D_n rury

65 mm

Prędkość przepływu $u =$

0,62 m/s

2.3 DOBÓR LICZNIKÓW CIEPŁA

Licznik ciepła do pomiaru c.o.

Przepływ obliczeniowy : $G_s = 3,64 \text{ m}^3/\text{h}$

Do pomiaru ilości pobranej energii cieplnej zaprojektowano ultradźwiękowy ciepłomierz KAMSTRUP, o przepływie nominalnym $Q_n = 3,52 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n 25$

Przy przepływie $Q = 3,52 \text{ m}^3/\text{h}$ strata ciśnienia na ciepłomierzu wyniesie $\Delta p = 5,51 \text{ kPa}$.

Przelicznik będzie współpracował z przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW firmy KAMSTRUP.

Licznik ciepła zaprojektowano na przewodzie powrotnym wysokich parametrów.

Pomiar temperatury wody zasilającej i powrotnej będzie przekazywany przez parę czujek typu Pt 500 .

2.4 DOBÓR WYMIENNIKÓW CIEPŁA

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

Obliczeniowa moc wymiennika c.o.

200 kW

Tzz/Tpz : 120 / 70 °C
tzco/tpco : 70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

CB30-34M

Alfa Laval

ilość wymienników - równolegle (element)

1 szt.

Opory wymiennika c.o.

strona sieciowa

Hrco

4,44 kPa

strona instalacyjna

Hpco

16,9 kPa

2.5 DOBÓR POMP OBIEGOWYCH

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico

8,79 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

Filtr siatkowy typu

Kv filtrco 8,79 m³/h H filtrco

1,30 kPa

opór instalacji

Hco

40,00 kPa

opór węzła

Hpco

20,49 kPa

wysokość podnoszenia

60,49 kPa

wydatek pompy

Vp=Gico*1,15

Vp

10,55 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp

7,26 msw

Dobrano pompę typu:

Magna3 40-120 F

1 szt.

Grundfos

2.6 DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

Zawór regulacyjny c.o.

przepływ wody sieciowej przez zawór 3,64 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego 6,3 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego H100% 33,38 kPa

Dobrano zawór typu:

3222 kv-6,3

Samson

Kvs zaworu

6,3 m³/h

średnica nominalna

20 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2,65 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0,71

Dobrano siłownik elektryczny typu:

5825-10

Samson

Opór gałęzi c.o. przy pełnym otwarciu zaworu reg.: Hgalco100% 25,8 kPa

Opory gałęzi:

c.o. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego : Hgalco100% 32,2 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego zima: Hgalcw100% 23,9 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego lato: Hgalcw100% 40,7 kPa

warunek: H 32,24 > 23,95 spełniony

2.7 DOBÓR ZAWORU REGULACJI RÓŻNICY CIŚNIEŃ I ZAWORU REGULACYJNEGO

Zawór różnicy ciśnienia dla CO

przepływ wody sieciowej przez zawór zima 3,65 m³/h

Kvs zaworu regulacyjnego 6,3 m³/h

rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego zima Hr100%Z 20,77 kPa

Dobrano regulator typu:

46-7 KV-6,3, PN25

Samson

Kvs zaworu

6,3 m³/h

średnica nominalna

20 mm

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrdp

1,17 m/s

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA CO

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:

opór wymiennika c.o.

16,9 kPa

opór regulatora c.o. całkowicie otwartego

25,8 kPa

opory miejscowe

0,29 kPa

nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów:

51,51 kPa

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

20 ... 100 kPa

Do regulacji (zima/ lato)

51,5 kPa

2.8 DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIELAJĄCYCH INSTALACJĘ C.O.

Dobór przeprowadzono zgodnie z PN-B-02414 styczeń 1999

Naczynie wzbiornicze przeponowe

Dobór naczynia wzbiorniczego membranowego (wg PN-B-02414) :

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 2\,700 \text{ dm}^3 = 2,7 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia :

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

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze $t_1 = 10^\circ\text{C}$

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

Dn - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej od t_1 do t_2

$$Dn = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{ dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 70 - 10 = 60^\circ\text{C}$$

$$V_u = 2,7 \cdot 999,7 \cdot 0,0224$$

$$V_u = 60,46 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego :

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie :

$$p_{\max} = 5 \text{ bar} \quad \text{bar - max. ciśnienie w instalacji c.o.}$$

$$p = 1,7 \text{ bar} \quad \text{bar - ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorniczego } p = p_{\text{st}} + 0,2$$

$$V_u = 60,46 \text{ dm}^3$$

$$= 60,46 \cdot \frac{5 + 1}{5 - 1,7}$$

stąd :

$$V_n = 109,93 \text{ dm}^3$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiornicze produkcji REFLEX typu: N 140
w ilości $n = 1$ szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 140 l
przy wymaganej: 109,9 l

Dobór rury wzbiorniczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 60,46 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{60,46}$$

stąd :

$$d_w = 5,44 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej wynosi 20mm.
Dobrano średnicę rury wzbiorniczej Dn25 ($d_w=27\text{mm}$)

Zawory bezpieczeństwa CO

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI (PN-B-02414:1999)

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa centralnego ogrzewania

Dobrano zawór: SYR 1915, DN25, Nastawa 0,5 MPa, w ilości 1 sztuk

Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:

a) mocy grzewczej	Dopuszczalne:	691 [kg/h]	> Wymagane:	349 [kg/h]
b) pęknięcia ścianki	Dopuszczalne:	14038 [kg/h]	> Wymagane:	4705 [kg/h]
c) uzupełniania zładu	Dopuszczalne:	14324 [kg/h]	> Wymagane:	3238 [kg/h]

Sprawdzenie obliczeń:

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego

1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:

WUDT/UC/2003

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	200,0 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,5 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,55 MPa
Temperatura czynnika grzejącego na zasilaniu	125 °C
Temperatura czynnika grzejącego na powrocie	70 °C

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N =	200,0 [kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2066 [kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym
m₁ =	349 [kg/h]	- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{ mm}^2$$

α	0,64 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
K_1	0,53 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
K_2	1 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
P_1	0,55 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
A_p =	158,89 [mm²]	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{ mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 14,22 mm

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1 [-]	- ilość
P =	0,5 [MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm]	- średnica nominalna
d =	20 [mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A = [mm²]
m_z = [kg/h] dla 1 szt.

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.o. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

A =	29,1 [mm²]	- przyjęta powierzchnia przebiecia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika. W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm ²
P_1 =	1,6 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P_2 =	0,5 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q_1 =	939,0 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p ₁ i temperaturze T ₁
α_c	1 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
	0,41 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa
m₂ =	4705 [kg/h]	

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$m_z = 14038 \text{ [kg/h]} \quad \text{dla 1 szt.}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

1.3 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla przewodu uzupełniającego instalację c.o.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4}, \text{ mm}^2$$

$d_{KR} =$	5 [mm]	- przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
$A_{KR} =$	19,63 [mm ²]	- powierzchnia przepływu kryzy
$p_1 =$	1,6 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$p_2 =$	0,5 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
$q_1 =$	977,7 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
$\alpha_c =$	1 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy
	0,41 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_3 = 3238 [\text{kg/h}]$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$A = 314,16 [\text{mm}^2]$$

$$m_z = 14324,00 [\text{kg/h}] \quad \text{dla 1 szt.}$$

$$m_z = 14324 > m_3 = 3238 [\text{kg/h}]$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.4 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla mieszkanki parowo-wodnej

a) Udział pary w mieszkanki parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$i_1 =$	670,9 [kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04 [kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2066 [kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa
$x_2 =$	0,122 [-]	

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$\alpha =$	0,64 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,53 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$p_1 =$	0,55 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$A_{p1} =$	19,37 [mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{p2} =$	261,13 [mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{p3} =$	179,71 [mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszkanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.
Dla braku udziału pary w mieszkanki parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}}, \text{ mm}^2$$

$\alpha_c =$	0,41 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$p_1 =$	0,55 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$p_2 =$	0 [MPa]	- ciśnienie odpływowe
$q_1 =$	939,0 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 i temperaturze T_1
$A_{w1} =$	6,5 [mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{w2} =$	88,2 [mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{w3} =$	60,7 [mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$A1 = A_{p1} + A_{w1} =$	25,91	[mm ²]	- wg mocy wymiennika
$A2 = A_{p2} + A_{w2} =$	349,28	[mm ²]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$A3 = A_{p3} + A_{w3} =$	240,38	[mm ²]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, \text{ mm}$$

$d_{o1} =$	5,7	[mm]	- wg mocy wymiennika
$d_{o2} =$	21,1	[mm]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$d_{o3} =$	17,5	[mm]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

$d_{o1} =$	Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
$d_{o2} =$	Wybrany wariant zabezpieczenia układu nie spełnia wymagań specyfikacji technicznej
$d_{o3} =$	Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 44,73 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1)} \cdot \rho$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1} \cdot \rho}}$$

gdzie :

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

A =	0,0000291	m ²	
p₂ =	16,0	bar	
p₁ =	5	bar	
r =	939,03	kg/m ³	
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia	
α_c =	0,41	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
M =	2,65	kg/s	- przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa
M =	2,65	kg/s	- przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

$d_o =$	16,57	[mm]
---------	-------	------

Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1 [-]	- ilość
P =	0,5 [MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm]	- średnica nominalna
d =	20 [mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

2.9. DOBÓR FILTROODMULNIKÓW I FILTRÓW

FILTROODMULNIK MAGNETYCZNY – ZASILANIE

Filtroodmulnik magnetyczny PN16FM DN 40

Filtry proste

Filtr FM DN 65

2.10 DOBÓR REGULATORA POGODOWEGO

Układ automatycznej regulacji w węźle cieplnym zaprojektowano przy zastosowaniu urządzeń firmy Samson. Elektroniczny zestaw regulacji temperatury firmy Samson składa się z:

- elektronicznego regulatora typu 5573-1 Regulator temp. C.o. z modulem RS-485
- Zawór różnicy ciśnienia z ogr. Przepływu wstawka PN25 CO 46-7 KV-6,3 m³/h , PN25 nastawa zaworu Dn20 0,2-1 BAR, końcówki do spawania (Dostawa i montaż WPEC Legnica)
- zaworu regulacyjnego c.o. typ 3222 kv-6,3 , dn 20 Kvs=6,3 m³/h z siłownikiem 5825-10 230V/3 pkt.; 5827-A11
- czujnika temperatury zewnętrznej typ 5227-5 -35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY
- czujników temperatury c.o. typ 5277-31/80 m
- termostatu bezpieczeństwa CO RAK-TW.1000HB 15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65,

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć o. grzewczy:	120°C	70°C
instalacja c.o.:	70°C	50°C
Ciśnienie dyspozycyjne sieci:	210,00 kPa	

Moce cieplne:		Wymienniki	Ilość [szt.]	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	$\Delta p_{\text{sieć}}$ [kPa]	Δp_{inst} [kPa]
$Q_{\text{c.o.}} =$	200,0 kW	CB30-34M	1	25	32	4,44	16,90

Obliczenia strona sieciowa

				Okres grzewczy/przejściowy		
typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Przyłącze węzła						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,64	0,69	0,31
FOM, Dn40	1	48	Dn 40	3,64	0,69	0,58
pozostałe opory:						0,11
Powrót						
Licznik energii cieplnej, Qn=3,5	1	15	Dn 25	3,52	1,53	5,51
typ 46-7 20-6,3	1	6,3	Dn 20	3,52	2,50	31,22
opór dławnicy - w przypadku ograniczenia przepł.						20,00
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,52	0,67	0,29
pozostałe opory:						0,11
Razem:						58,13
Obwód regulacyjny c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,64	0,69	0,31
Zawór regulacyjny-dn20-kv6,3	1	6,3	Dn 20	3,64	2,59	33,38
Wymiennik c.o. CB30-34M	1		Dn 25	3,64	1,58	4,44
pozostałe opory:						0,22
Powrót						
Zawór kulowy Dn40	1	65	Dn 40	3,52	0,67	0,29
pozostałe opory:						0,22
Razem:						38,86
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:						97,00
Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:						59,09
Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:						60,00
Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:						97,91
Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:						
						0,56

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
instalacja c.o.:	70°C	50°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	200,0 kW
--------------	----------

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy Dn65	1	180	Dn 65	8,79	0,63	0,24
Wymiennik c.o. CB30-34M	1		Dn 32	8,79	2,25	16,90
pozostałe opory:						0,85
Powrót						
Filtr, Dn65	1	75	Dn 65	8,70	0,62	1,35
Zawór kulowy Dn65	1	180	Dn 65	8,70	0,62	0,23
pozostałe opory:						0,93
Dodatkowe opory:						0,00
Razem:						20,49

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	20,49	kPa		
opory instalacji:	40,00	kPa		zapas 20%
wymagana wysokość podnoszenia	60,49	kPa	6,0	7,26 mH₂O
wymagany przepływ:	8,79	m³/h		10,55 m³/h

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: Magna3 40-120 F
 producent: Grundfos
 ilość: 1 szt.

III. INFORMACJA DOTYCZĄCA B.I.O.Z WG DZ.U. 120 Z 2003 R

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA

I OCHRONY ZDROWIA

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku

Dziennik Ustaw Nr 120 z 2003 roku poz. 1126.

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

ADRES INWESTYCJI: Budynek Biurowy
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21,
67 – 200 Głogów

INWESTOR:

Powiat Głogowski
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21,
67 – 200 Głogów

Imię i nazwisko projektanta:

mgr inż. Seweryn Urbański
uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid **SLK/3876/POOS/11**

Część opisowa informacji B.I.O.Z.

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót obejmuje instalację źródła ciepła dla budynku Starostwa Powiat Głogowski
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Budynek Biurowy ul.Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61, dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident.020301_1.0004.63/3

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Montaż rurociągów z rusztowań o wysokości powyżej 1 m nad poziomem podłogi.

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia:

Praca na rusztowaniach o wysokości ponad 1 m

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Praca z zachowaniem ogólnych zasad prowadzenia robót budowlanych. Kierownik budowy winien sprawdzić czy realizujący montaż pracownicy posiadają aktualne badania lekarskie, czy posiadają odpowiednie kwalifikacje do pracy na wysokości

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Miejsce montażu zabezpieczyć taśmami, barierkami i tablicami ostrzegawczymi w sposób uniemożliwiający przedostanie się osób nieupoważnionych w strefę zagrożenia. Używać wyłącznie sprawnych i atestowanych narzędzi i urządzeń. Stosować środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń (kaski, pasy asekuracyjne, atestowane rusztowania itp.). Sprawną komunikację należy zabezpieczyć wraz z całą organizacją budowy.

Całość robót prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku – „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”

IV SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

Lp.	Nazwa	Typ		Dn	Producent	Ilość
Wymienniki z płaszczem izolacyjnym						
W1	c.o.- płytowy lutowany	CB30-34M(V22,V24)	3287083371		Alfa Laval	1
	Izolacja wymiennika	do CB30-34M(V22,V24)	3236000882			1
Układ regulacji temperatury - pogodowy						
RE1	Regulator pogodowy	5573-1	Z WYŚWIETLACZEM GRAFICZNYM		Samson	1
	Moduł	RS-485			Samson	1
RE2	Czujnik temperatury zewnętrznej	5227-5	-35...+85°C; Pt1000; ZEWNĘTRZNY		Samson	1
RE3	Czujnik temperatury c.o.	5277-31/80 m	-50...+180°C; Pt1000; 80/mosiądz	15	Samson	2
RE5	Napęd elektryczny c.o.	5825-10	230V/3 pkt.; 5827-A11		Samson	1
RE6	Zawór regulacyjny c.o.	3222 kv-6,3		20	Samson	1
RE9	Termostat bezpieczeństwa c.o.	RAK-TW.1000HB	15..95 °C, kapilara 700 mm, IP65, osłona 100 mm, opaska zaciskowa		Siemens	1
PC3	Przetwornik ciśnienia powrót instalacji c.o.	MBS3000, 4-20mA	0-6 bar		Danfoss	1
PC2	Przetwornik ciśnienia sieć powrót	MBS3000, 4-20mA	0-10 bar		Danfoss	1
PC1	Przetwornik ciśnienia sieć zasilanie	MBS3200, 4-20mA	0-16 bar		Danfoss	1
	Moduł telemetryczny - poza dostawą (Dostawa i montaż WPEC LEGNICA)					1
Układ reg. ciśnienia i przepływu						
RDP1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu - powrót - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica)	46-7 KV-6,3, PN25	0,2-1 BAR, końcówki do spawania	20	Samson	1
imp.	Odcięcie rurki impulsowej	gwint	R250X003	15	Opal Giacomini	1
Pompa obiegowa						
POM1	Pompa c.o.	Magna3 40-120 F	1x230V, PN6/10, 250	40	Grundfos	1
Układ pomiarowy energii cieplnej - str. sieciowa						
C1	Ciepłomierz główny - powrót - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica)	Qn-3,5	gwint, qp 3,5 m³/h, 260 mm X G1¼B (R1) PN16, tuleje do Pt500 65mm	25	Kamstrup	1
Układ zabezpieczenia instalacji						
NWP	Naczynie wzbiorcze membranowe	N 140	6 bar, 70°C	25	Reflex	1
SU	Złącze samoodcinające	SU		25	Reflex	1
ZB1	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915	5 bar	25	SYR	1
Uzupełnianie zładu instalacyjnego						
UZ1	Wodomierz - Wstawka (Dostawa i montaż WPEC Legnica)	JS-1,6 NK 10l/imp	61-3161011-A00	15	Apator	1
UZ2	Kryza dławiąca	5 mm		15	Metrolog	1
ZUZ zładu	Zawór uzupełniania	2128		15	SYR	1
Układ pomiarów miejscowych						
P1	Manometry - strona instalacyjna	0-1,0MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika	5
	Kurek manometryczny	fig. 528			Wika	5
P2	Manometry - strona sieciowa	0-1,6MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika	4
	Kurek manometryczny	fig. 528			Wika	4

P3	Termometry - strona instalacyjna	0-120C	bimetaliczny	15	Wika	2
P4	Termometry - strona sieciowa	0-160C	bimetaliczny	15	Wika	2
Zawory odcinające do wspawania - str. sieciowa						
ZS1	Odcięcie główne węzła	kołnierz	103 040X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	40	Naval	2
ZS4	Spusty i odpowietrzanie	spawany	100 015X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	15	Naval	4
ZS6	Spust filtrodmulnika	spawany	100 025X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	25	Naval	1
KP1	Króciec do płukania sieć	spawany	100 015X, PN40, przelot zredukowany, z rączką	15	Naval	2
Zawory odc. gwintowane - str. instalacyjna						
ZI1	Odcięcia c.o.	gwint	KP7/KFP7	65	Ferro	2
ZI5	Spusty i odpowietrzanie	gwint	KPS1/KFC1	15	Ferro	6
KP2	Króciec do płukania instalacja	gwint	KPS1/KFC1	15	Ferro	2
Zawory zwrotne						
ZZ3	Zawór zwrotny dla ukł. uzupełniania zładu	zzm gwint	ZZM1	15	Ferro	1
Urządzenia oczyszczające						
O1	Str. sieciowa	FO2m	z izolacją	40	Thermo	1
O2	Str. instalacyjna c.o.	f gwint 400 oczek	fig. 823 PN16	65	Zetkama	1
O5	Uzupełnianie zładu instalacyjnego	f gwint	F02	15	Ferro	1
Układ sterowania węzła cieplnego						
E1	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza	RM			Metrolog	1
Elementy pozostałe						
I2	Izolacja termiczna	w folii PCV			Steinonorm	1

Rura stalowa czarna wraz z izolacją z w płaszczu DN 40 20mb

Rura stalowa czarna wraz z izolacją z w płaszczu DN 65 14mb

Rura stalowa czarna wraz z izolacją z w płaszczu DN 25 12 mb

Wentylator wyciągowy o wydatku do 200 m³/h sprężu 200 Pa poborze prądu 125 W umieścić pod stropem pomieszczenia -1szt.

Remont pomieszczenia węzła zgodnie z rysunkiem Z3

V. UPRAWNIENIA BUDOWLANE

1. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych Panu Sewerynowi Urbańskiemu



SLK/OKK/7131/3876/11

Katowice, dnia 15 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie 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.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 23 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.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB
nadaje Panu Sewerynowi Urbańskiemu**

mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 15 maja 1978 w Częstochowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3876/POOS/11
do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych związanych z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- 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

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Seweryn Urbański posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Seweryn Urbański
Bienia 8/64
42-200 Częstochowa
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

2. Zaświadczenie o przynależności Pana Seweryna Urbańskiego do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-9Z6-IC4-JU3 *

Pan Seweryn Urbański o numerze ewidencyjnym SLK/IS/7641/12
adres zamieszkania ul. Bialska 43/11, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

3. Decyzja o nadaniu uprawnień budowlanych Panu Adrianowi Zasadzie



Sygn. akt SLK/OKK/7131.7132/9790/21

DECYZJA

Katowice, dnia 24 czerwca 2021 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, art. 12 ust. 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4b, art. 15a ust. 1, art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.2020r., poz. 1333, ze zm.: Dz.U.2020r., poz. 471 i Dz.U.2021r., poz. 11, 234, 282 i 784) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2019r., poz. 1117), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Adrian Zasada
mgr inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 19 stycznia 1984 r. w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/9790/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

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- sprawdzanie projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych w zakresie uzyskanej specjalności oraz sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie uzyskanej specjalności,
- 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 ustawy Prawo budowlane.

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 prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa. W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyskała przynajmniej ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Franciszek Buszka
2. 
mgr inż. Jan Spychała
3. 
inż. Zbigniew Herisz

mgr inż. Adrian Zasada

Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń.
nr ewid. SLK/9790/PWBS/2

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

4. Zaświadczenie o przynależności Pana Adriana Zasady do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
SLK-BGU-7WM-IAH *

Pan Adrian Zasada o numerze ewidencyjnym SLK/IS/2049/21
adres zamieszkania ul. Słowackiego 29 m.7, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-25 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



mgr inż. Adrian Zasada

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

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**WARUNKI ZMIANY SPOSOBU ZASILANIA ISTNIEJĄCEGO OBIEKTU
PRZYŁĄCZONEGO DO SIECI CIEPŁOWNICZEJ**

dla

**węzła ciepłego w budynku biurowym w Głogowie
przy ul. Sikorskiego 21 (dz. nr 61; obr. 0004 Chrobry)****Wnioskodawca:** Starostwo Powiatowe w Głogowie, ul. Sikorskiego 21, 67-200 Głogów

Obiekt w Głogowie przy ul. Sikorskiego 21 jest przyłączony do sieci ciepłowniczej za pośrednictwem przyłącza ciepłowniczego DN40 i węzła ciepłego będącego własnością WPEC w Legnicy S.A., a dostawa ciepła odbywa się na podstawie zawartej umowy wieloletniej nr 57/2004 sprzedaży ciepła z dnia 23.11.2024r. Wnioskodawca planuje wymianę węzła ciepłego.

I. Miejsce i sposób wpięcia węzła ciepłego do przyłącza:

Węzeł wpiąć do istniejącego przyłącza ciepłowniczego DN40 w obecnym pomieszczeniu technicznym węzła w budynku. Infrastrukturę istniejącą i planowaną oznaczono na załączonej mapie poglądowej (załącznik nr 1).

II. Granica własności i eksploatacji WPEC w Legnicy SA:

Przyłącze ciepłownicze oraz urządzenia wymienione w pkt VI stanowią będą własność WPEC w Legnicy SA, a węzeł ciepły własność Wnioskodawcy.

Granice własności i eksploatacji Stron stanowią zawory odcinające zamontowane na przyłączy WPEC w Legnicy SA przed ścianą w pomieszczeniu technicznym węzła ciepłego, odcinające węzeł ciepły. Zawory odcinające stanowią własność WPEC w Legnicy SA.

Dla urządzeń wymienionych w pkt VI granice własności i eksploatacji Stron stanowią kotłownie przyłączeniowe.

III. Obliczeniowe natężenie przepływu nośnika ciepła dostarczanego do węzła ciepłego:

- w okresie grzewczym: $Q=3,2326\text{m}^3/\text{h}$ dla $N=200\text{kW}_t$ (co),

W obliczeniach założono obniżenie temperatury wody dostarczanej do przyłącza wskutek strat ciepła podczas przesyłania:

- w okresie grzewczym: $dT_{20}=5^\circ\text{C}$

IV. Wymagania dotyczące:**1. Przyłącza ciepłowniczego:**

Wnioskodawca rozpoczynając roboty budowlane w obrębie istniejącego przyłącza ciepłowniczego DN40 jest obowiązany przeprowadzić uzgodnienia z Wydziałem Eksploatacji Sieci w Głogowie (Kierownictwo Wydziału, tel. 785 802 354 lub 785 802 351).

2. Węzła ciepłego:

Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy 1-funkcyjny o mocach wymienników ciepła:

- centralnego ogrzewania $Q_{co}=200\text{kW}_t$

Węzeł ciepły należy zaprojektować według „Wytycznych do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy SA”.

Zabezpieczenie węzła wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02414.

Połączenie węzła z przyłączem wykonać z rur stalowych z izolacją termiczną.

3. Instalacji wewnętrznych:

Wnioskodawca zobowiązany jest dostosować instalacje centralnego ogrzewania, wodociągową, kanalizacyjną i elektryczną do współpracy z węzłem ciepłym.

Parametry obliczeniowe instalacji wewnętrznych: c.o. 70/50°C.

4. Miejsca zainstalowania:**a) regulatora różnicy ciśnień i przepływu nośnika ciepła dostarczanego do węzła ciepłego:**

Na rurociągu powrotnym w części wysokich parametrów węzła ciepłego.

b) ciepłomierza:

Na rurociągu powrotnym (przetwornik przepływu) za pierwszym zaworem odcinającym przyłączy od węzła ciepłego w części wysokich parametrów. Ciepłomierz jest dostarczany i montowany przez WPEC w Legnicy SA w miejsce wstawki przygotowanej przez Wnioskodawcę.

Strona - 1 - z 2

c) wodomierza:

Na połączeniu rurociągu powrotnego wysokiej strony węzła ciepłego z rurociągiem powrotnym niskiej strony za wymiennikiem c.o. Wodomierz dostarcza i montuje WPEC w Legnicy SA w miejsce wstawki przygotowanej przez Wnioskodawcę.

5. Regulacji ilości ciepła dostarczanego do instalacji odbiorczych:

Za pomocą regulatora pogodowego będącego wyposażeniem węzła ciepłego.

6. Zdalnego rejestrowania i kontrolowania parametrów nośnika ciepła i ilości ciepła dostarczanego do węzła ciepłego oraz regulatora i wodomierza:

Za pomocą modułu telemetrycznego dostarczonego i zabudowanego przez WPEC w Legnicy SA.

7. Miejsca połączenia instalacji odbiorczych z przyłączem ciepłowniczym:

Węzeł ciepły.

V. Czynniki grzewcze:

1. Temperatura czynnika grzewczego w sieci ciepłowniczej:

— w okresie grzewczym: 130/70°C (zmienne parametry w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego) - zakładane obniżenie temperatury wody dostarczanej do danego przyłącza wskutek strat ciepła podczas przesyłania $\Delta T_{20}=5^{\circ}\text{C}$.

2. Ciśnienie czynnika grzewczego w miejscu włączenia przyłącza do sieci ciepłowniczej:

— w okresie grzewczym: zasilanie/powrót 0,86/0,65 MPa

VI. Pomiar masy i energii czynnika grzewczego:

WPEC w Legnicy SA zakupi i zamontuje w obrębie węzła ciepłego układy regulacyjne i pomiarowo-rozliczeniowe: regulator różnicy ciśnień i przepływu, ciepłomierz i wodomierz.

VII. Pomieszczenie węzła ciepłego:

Wykonać zgodnie z „Wytycznymi do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy S. A.” oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U.2002r Nr 75, poz.690 wraz z późniejszymi zmianami) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

VIII. Uzgodnienia dokumentacji technicznej:

Wymagane uzgodnienie z WPEC w Legnicy SA dokumentacji technicznej węzła ciepłego w branży sanitarnej i elektrycznej (wersja papierowa i elektroniczna plik pdf).

IX. Warunek realizacji inwestycji przyłączeniowej:

brak

X. Warunek rozpoczęcia dostaw energii ciepłej:

Wykonanie z wynikiem pozytywnym odbioru technicznego węzła ciepłego wg zasad określonych w „Wytycznych do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy SA” oraz podpisanie Umowy sprzedaży ciepła.

XI. Pozostałe informacje:

Uzgodnienie dokumentacji projektowej oraz odbiór techniczny węzła ciepłego przez WPEC w Legnicy SA są odpłatne zgodnie z „Katalogiem zleceń/usług dodatkowych” stosowanym w WPEC w Legnicy SA.

XII. Ważność warunków przyłączenia:

W okresie 2 lat od dnia ich określenia.

PREZES ZARZĄDU

Tomasz Papasiuk

załączniki:

- Tabela regulacyjna sieci ciepłowniczej dla m. Głogowa z dn. 01.10.2022 r.,
- Taryfa dla ciepła WPEC w Legnicy S.A. z dn. 09 września 2024r.
- Wytyczne do projektowania i wykonania węzłów ciepłych przyłączanych do sieci ciepłowniczej WPEC w Legnicy S.A. (2017r.),
- Katalog zleceń/usług dodatkowych WPEC w Legnicy SA.

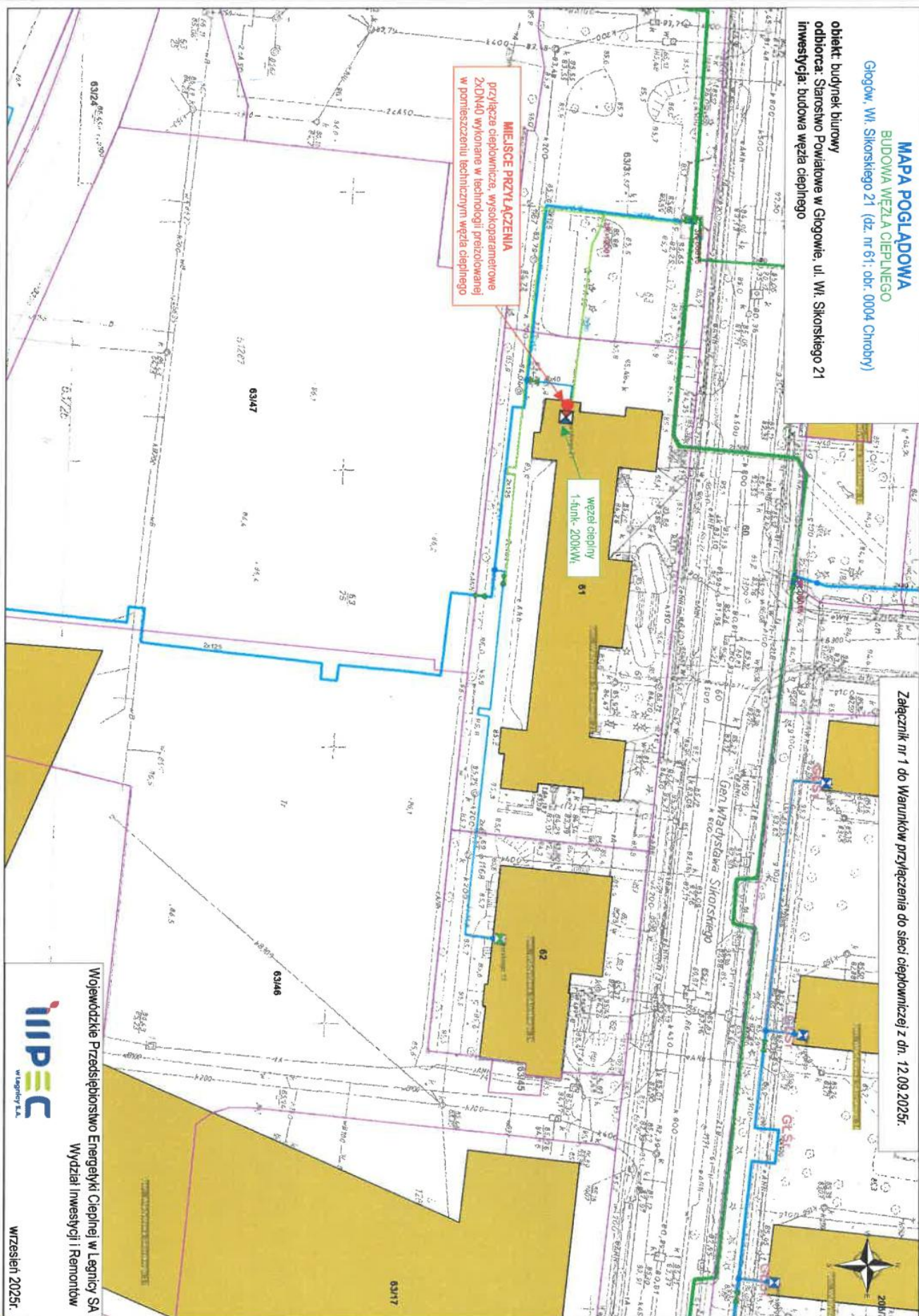
Legnica, dnia 12.09.2025r.

Strona - 2 - z 2

MAPA POGLĄDOWA
BUDOWA WĘZŁA CIEPLNEGO
 Głogów, Wł. Sikorskiego 21 (dz. nr 61; obr. 0004 Chrobry)

obiekt: budynek biurowy
 odbiorca: Starostwo Powiatowe w Głogowie, ul. Wł. Sikorskiego 21
 inwestycja: budowa węzła ciepłego

Załącznik nr 1 do Warunków przyłączenia do sieci ciepłowniczej z dn. 12.09.2025r.



Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy SA
 Wydział Inwestycji i Remontów



Wzrzesień 2025r.

Specyfikacja techniczna

Płyty lutowany wymiennik ciepła



Numer projektu METROLOG Sp. z o.o. 739022
Model CB30-34M
Liczba urządzeń 1
Numer konfiguracyjny 3287083371

Page 1 of 1
Data 2025-09-26

Process data

	Strona ciepła S4 -> S3	Strona zimna S2 -> S1
Capacity	200,0 kW	
Ciecz	Water	Water
Duty type	Liquid cooling	Liquid heating
Przepływ objętościowy	3,63 m³/h	8,74 m³/h
Temperatura na wlocie	120,0 °C	50,0 °C
Temperatura na wylocie	70,0 °C	70,0 °C
Tot. pr. drop calc. (allowed)	4,44 (20,0) kPa	16,9 (20,0) kPa
Prędkość w króćcach	2,43 m/s	3,47 m/s
Margin calculated (specified)	42 (0) %	

Heat exchanger specification

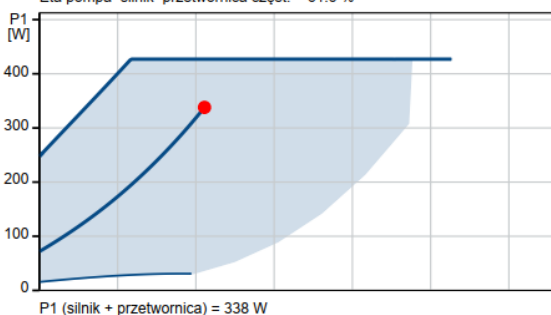
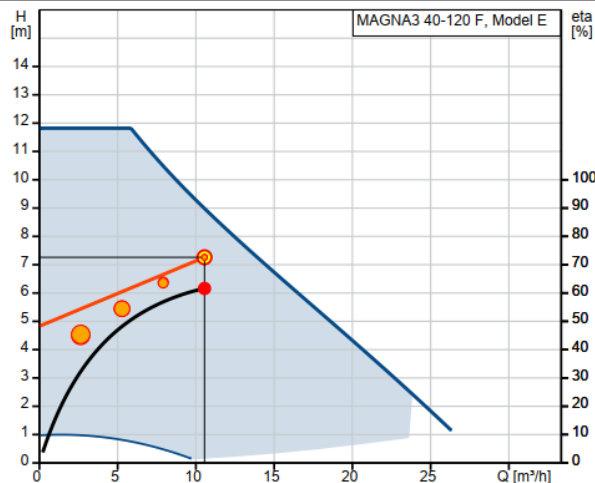
Powierzchnia wymiany ciepła	0,9 m²	
Kierunek przepływu	Countercurrent	
Liczba płyt	34	
Channel volume	0,86 dm³	0,92 dm³
Ciśnienie projektowe przy (-196 °C)	41 bar	41 bar
Ciśnienie projektowe przy (225 °C)	34 bar	34 bar
Temperatura projektowa (min/max)	-196 / 225 °C	
Przepisy Budowy Zbiorników Ciśnieniowych	PED	
Material channel plates/sealing	ALLOY 316 / Cu	
Podłączenie S4 (Strona ciepła-Włot)	Threaded (External) ISO 228/1-G 1" ALLOY 316	
Podłączenie S3 (Strona ciepła-Wylot)	Threaded (External) ISO 228/1-G 1" ALLOY 316	
Podłączenie S2 (Strona zimna-Włot)	Threaded (External) ISO 228/1-G 1 1/4" ALLOY 316	
Podłączenie S1 (Strona zimna-Wylot)	Threaded (External) ISO 228/1-G 1 1/4" ALLOY 316	
Unit dimension (length x width x height)	137 x 113 x 313 mm	
Ciężar netto, urządzenie puste / napelnione	5,72 / 7,46 kg	
Długość x szerokość x wysokość	160,0 x 149,0 x 380,0 mm	
Waga zapakowanego urządzenia	5,85 kg	

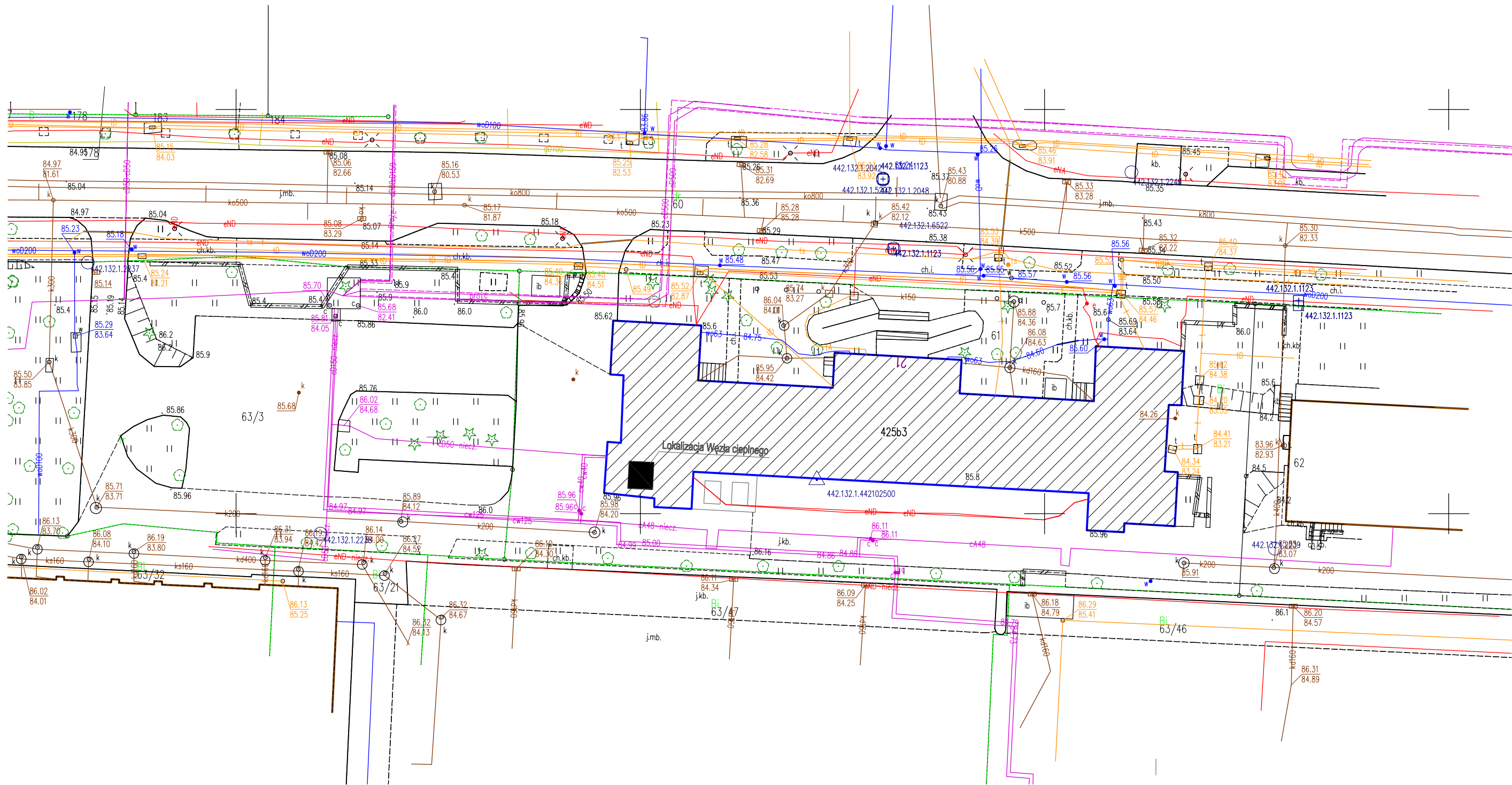
Fluid properties

	Strona ciepła	Strona zimna
Gęstość (wlot/wylot)	944,04 / 977,09 kg/m³	986,75 / 977,09 kg/m³
Ciepło właściwe	4,21 kJ/(kg·K)	4,18 kJ/(kg·K)
Przewodność cieplna	0,675 W/(m·K)	0,652 W/(m·K)
Lepkość (wlot/wylot)	0,233 / 0,403 cP	0,5464 / 0,403 cP

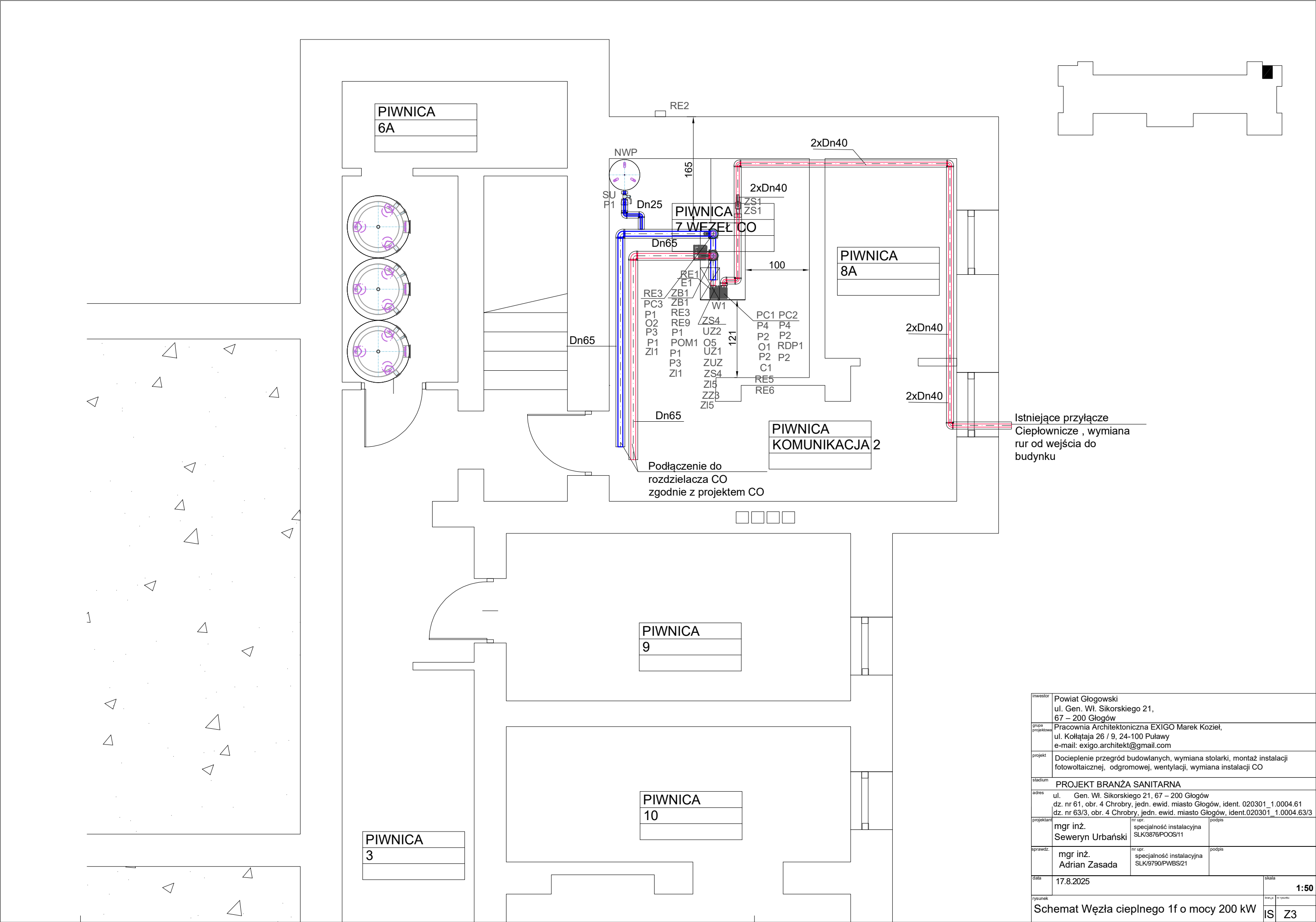
Urządzenie zostało dobrane do mediów i parametrów procesu zgodnie z dostarczonymi przez Klienta danymi. Dane, specyfikacje i inne informacje o charakterze technologicznym określone w tym dokumencie i przedłożone przez Alfa Laval (tzw. Informacje Zastrzeżone) są własnością intelektualną firmy Alfa Laval. Informacje Zastrzeżone pozostają wyłączną własnością Alfa Laval i mogą być wykorzystane wyłącznie w celu oceny oferty Alfa Laval. Informacje Zastrzeżone nie mogą być, bez pisemnej zgody Alfa Laval, wykorzystywane, kopiowane, powielane, przekazywane ani ujawniane w jakiegokolwiek inny sposób osobom trzecim.

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 40-120 F
Nr katalogowy:	97924277
Numer EAN:	5710626493524
Techniczne:	
Prędkość obrotowa pompy:	3216 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	10.55 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	7.261 m
Maks. wysokość podnoszenia:	120 dm
Klasa TF:	110
Approvals:	CE,VDE,EAC,MOROCCO,UKCA,TSE,RCM,UkrSEPRO
Model:	E
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
Obudowa pompy:	EN 1561 EN-GJL-250
Korpus pompy:	ASTM A48-250B
Wirnik:	Composite
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	16 bar
Rodzaj przyłącza:	DIN
Rozmiar połączenia:	DN 40
Ciśnienie znamionowe do podłączenia:	PN 16
Długość montażowa:	250 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	20 °C
Gęstość:	998.2 kg/m³
Lepkość kinematyczna:	1 mm²/s
Dane elektryczne:	
Max. moc wejściowa P1:	427 W
P1 min.:	17 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie znamionowe:	1 x 230 V
Minimalny pobór prądu:	0.19 A
Maksymalny pobór prądu:	1.96 A
maksymalna prędkość:	4080 obr/min
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.18
Masa netto:	16 kg
Waga brutto:	17.6 kg
Koszt wysyłki:	0.039 m³
duński nr VVS:	380957412
Norweski NRF nr.:	9042667
Kraj pochodzenia:	DE
Numer taryfy celnej nr.:	84137030
Dopuszczenia środowiskowe:	CN ROHS,WEEE

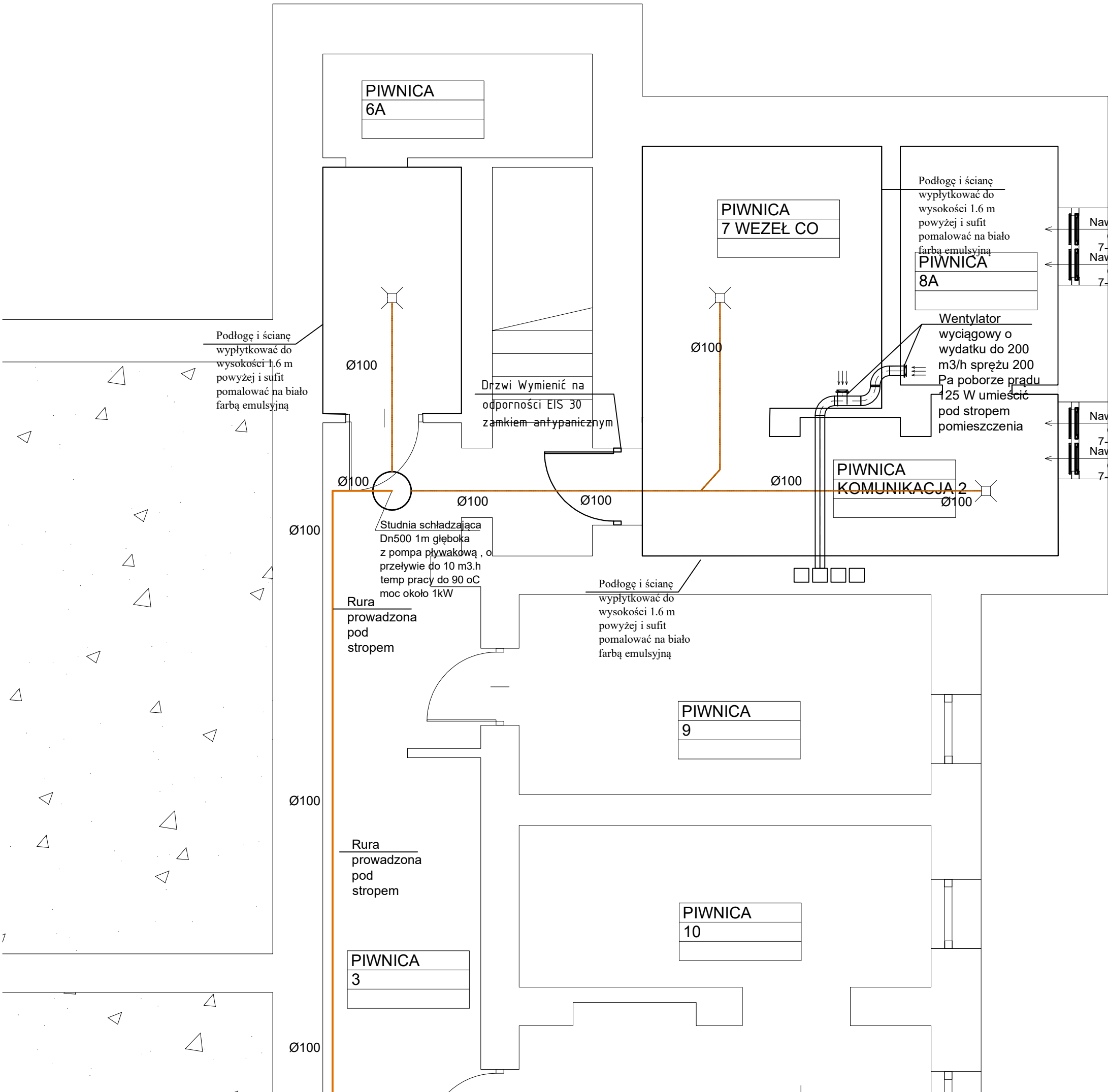
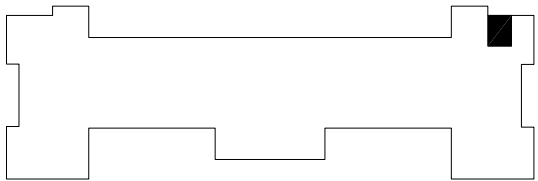




inwestor	Powiat Głogowski ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów		
grupa projektowa	Pracownia Architektoniczna EXIGO Marek Kozieł, ul. Kołłątaja 26 / 9, 24-100 Puławy e-mail: exigo.architekt@gmail.com		
projekt	Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO		
stadium	PROJEKT BRANŻA SANITARNA		
adres	ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.63/3		
projektant	mgr inż. Seweryn Urbański	nr upr. specjalność instalacyjna SLK/3876/POOS/11	podpis
sprawdz.	mgr inż. Adrian Zasada	nr upr. specjalność instalacyjna SLK/9790/PWBS/21	podpis
data	17.8.2025		skala 1:500
rysunek	PZT Lokalizacja węzła ciepłego		IS Z1



inwestor	Powiat Głogowski ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów		
grupa projektowa	Pracownia Architektoniczna EXIGO Marek Kozieł, ul. Kołłątaja 26 / 9, 24-100 Puławy e-mail: exigo.architekt@gmail.com		
projekt	Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO		
stadium	PROJEKT BRANŻA SANITARNA		
adres	ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.63/3		
projektant	mgr inż. Seweryn Urbański	nr upr. specjalność instalacyjna SLK/3876/POOS/11	podpis
sprawdz.	mgr inż. Adrian Zasada	nr upr. specjalność instalacyjna SLK/9790/PWBS/21	podpis
data	17.8.2025		skala 1:50
rysunek	Schemat Węzła ciepłego 1f o mocy 200 kW		branża nr rysunku IS Z3



inwestor	Powiat Glogowski ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów		
grupa projektowa	Pracownia Architektoniczna EXIGO Marek Kozieł, ul. Kołłątaja 26 / 9, 24-100 Puławy e-mail: exigo.architekt@gmail.com		
projekt	Docieplenie przegród budowlanych, wymiana stolarki, montaż instalacji fotowoltaicznej, odgromowej, wentylacji, wymiana instalacji CO		
stadium	PROJEKT BRANŻA SANITARNA		
adres	ul. Gen. Wł. Sikorskiego 21, 67 – 200 Głogów dz. nr 61, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.61 dz. nr 63/3, obr. 4 Chrobry, jedn. ewid. miasto Głogów, ident. 020301_1.0004.63/3		
projektant	mgr inż. Seweryn Urbański	nr upr. specjalność instalacyjna SLK/3876/POOS/11	podpis
sprawdz.	mgr inż. Adrian Zasada	nr upr. specjalność instalacyjna SLK/9790/PWBS/21	podpis
data	17.8.2025		skala 1:50
rysunek	Wytyczne Budowlane , Sanitarne cz1		branża nr rysunku IS Z4

