

PROJEKT WYKONAWCZY

ODZYSK ENERGII Z POWIETRZA ODPROWADZANEGO PO PROCESIE GALWANICZNYM Z WYKORZYSTANIEM POMP CIEPŁA

OBIEKT:	Zakład produkcyjny NewZinc w Czechowicach-Dziedzicach ul. Emilii Orzeszkowej 30a
INWESTOR:	NewZinc sp. z o.o. 43-502 Czechowice-Dziedzice ul. Emilii Orzeszkowej 30a
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	INSTALPOL sp. z o.o., Bielsko-Biała, ul. Piastowska 55/1
KONTAKT:	+48 730 059 500 www.instalpol.com.pl
FAZA PROJEKTU:	Projekt wykonawczy
ZAKRES OPRACOWANIA:	Wewnętrzne instalacje HVAC: 5123 Odzysku ciepła i chłodu z procesu technologicznego – cynkowania galwanicznego
NAZWY I KODY:	45300000 – 0; Roboty instalacyjne w budynkach
AUTOR PROJEKTU:	inż. Marcin Piekarski Uprawnienia budowlane: SLK/1931/PWOS/07
OPRACOWAŁ:	inż. Marcin Piekarski <i>Marcin Piekarski</i>
SPRAWDZIŁ:	-
DATA: / SYMBOL:	2026-05-05 / ID 5123
LICZBA STRON:	81

PROJEKT ZAWIERA

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa opracowania	8
2. Normy i przepisy	8
3. Założenia do projektu odzysku z pompami ciepła	9
4. Przeznaczenie projektowanej instalacji oraz logika działania	9
4.1. Funkcjonowanie instalacji w trybie zimowym i letnim	10
5. Wydajność cieplna odzysku z pompami ciepła – potrzeby obiektu (OZC).....	10
5.1. Oszacowanie potrzeb cieplnych	10
5.2. Oszacowanie potrzeb chłodzenia procesowego	11
5.3. Oszacowanie możliwości odzysku z wentylacji procesowej	11
6. Opis projektowanych źródeł ciepła	13
6.1. Kaskada pomp ciepła	13
6.2. Dolne źródło ciepła	15
6.3. Górne źródło ciepła	15
6.4. Współpraca pompy ciepła z płuczkami powietrza	15
7. Opis odbiorników ciepła	16
7.1. Ogrzewanie wentylacji	16
8. Opis instalacji między urządzeniami	16
8.1. Opis instalacji chłodzenia	16
8.2. Opis instalacji grzewczej (odzysku ciepła)	16
8.3. Opis instalacji wody procesowej	17
9. Opis odbiorników chłodu	17
9.1. Ogrzewanie wentylacji	17
9.2. Uzupełnianie wody w zładzie – woda grzewcza	17
10. Opis Instalacja odprowadzenia skroplin	18
11. Opis wymagań względem pomieszczenia z pompami ciepła	18
11.1. Wentylacja pomieszczenia	18
12. Próby i odbiór instalacji	18
12.1. Próby instalacji wody lodowej / chłodzenia technologicznego	18
12.2. Próby instalacji grzewczej	18
13. Sezonowy algorytm sterowania	19
13.1. Zima – sezon grzewczy	19
13.1.1. Chłodzenie procesu – obieg wody lodowej CLG-02	19
13.1.2. Centrala wentylacyjna AHU (VNT-01-AHU01)	20
13.1.3. Pompy ciepła - systemy HTG-04 i CLG-01	21
13.1.4. Odzysk ciepła przy płuczkach wodnych – SCR	22
13.2. Lato – poza sezonem grzewczym	23
13.2.1. Chłodzenie procesu – obieg wody lodowej CLG-02	23
13.2.2. Centrala wentylacyjna AHU (VNT-01-AHU01)	23
13.2.3. Pompy ciepła - systemy HTG-04 i CLG-01	24
13.2.4. Odzysk chłodu przy płuczkach wodnych – SCR	25
14. Karty urządzeń i obliczenia	27
14.1. Dimplex pompy ciepła si-50tu 1	27
14.2. Dimplex pompy ciepła si-75tu 1	28
14.3. Pompa Wilo GLY-02-PMP01	29

14.4. Pompa Wilo HTG-03-PMP01	30
14.5. Pompa Wilo CLG-02-PMP01	31
14.6. Pompy Lowara PLS-01-PMP01 i PLS-02-PMP01	32
14.7. Zawory przełączające GF+ PLS-01-VLV01, PLS-01-VLV02, PLS-02-VLV01, PLS-02-VLV02.....	33
14.8. Napędy do zaworów GF+ PLS-01-VLV01-ACT01, PLS-01-VLV02-ACT01, PLS-02-VLV01-ACT01, PLS-02-VLV02-ACT01.....	34
14.9. Wymiennik ciepła PLS-01-PHE01	35
14.10. Wymiennik ciepła PLS-01-PHE02	36
14.11. Wymiennik ciepła PLS-02-PHE01	37
14.12. Wymiennik ciepła PLS-02-PHE02	38
14.13. Wymiennik ciepła GLY-02-PHE01	39
14.14. Zawór bezpieczeństwa HTG-04-SRV01	40
14.15. Zawór bezpieczeństwa CLG-01-SRV01	41
14.16. Zawór bezpieczeństwa HTG-04-SRV02.....	42
14.17. Zawór bezpieczeństwa CLG-01-SRV02	43
14.18. Zawór bezpieczeństwa HTG-03-SRV01.....	44
14.19. Zawór bezpieczeństwa GLY-02-SRV01.....	45
14.20. Zawór bezpieczeństwa PLS-01-SRV01	46
14.21. Zawór bezpieczeństwa PLS-02-SRV01	47
14.22. Zestawienie pojemności instalacji - 5123 Obliczenia Przepływu 1	48
14.23. Obliczenie buforów HTG-04-BT01 i CLG-01-BT01 dla kaskady HP.....	49
14.24. Naczynie wzbiorcze w systemie HTG-03	49
14.25. Naczynie wzbiorcze w systemie GLY-02.....	50
14.26. Naczynie wzbiorcze w systemie CLG-01	51
15. Wytyczne dla branż	51
15.1. Wytyczne HVAC.....	51
15.2. Wytyczne konstrukcyjne	52
15.3. Wytyczne elektryczne	52
15.3.1. Urządzenie wymagające zasilania energią elektryczną	53
15.4. Wytyczne sterowania i automatyki	53
15.5. Wytyczne wod-kan	54
15.6. Wytyczne przeciwpożarowe (p.poż).....	54
15.7. BHP	55
16. Uwagi końcowe wspólne dla wszystkich instalacji	55
17. Materiały	57
17.1. Urządzenia grzewcze - wymienniki ciepła.....	57
17.2. Instalacje rurowe - ogrzewania	57
17.3. Instalacje rurowe – chłodzenia	57
17.4. Instalacje rurowe – system PLS	57
17.5. Izolacje termiczne	57
17.6. Podkonstrukcje i zawiesia pod instalacje rurowe i urządzenia	57
17.7. Konsultanci przy projekcie	58
17.8. Zestawienia podstawowych materiałów	58
17.8.1. Urządzenia	58
17.8.2. Instalacja CHW-02	58
17.8.3. Instalacja CLG-01	59
17.8.4. Instalacja CLG-02.....	61
17.8.5. Instalacja GLY-02	62
17.8.6. Instalacja HTG-03	64
17.8.7. Instalacja HTG-04	66
17.8.8. Instalacja PLS-01	68
17.8.9. Instalacja PLS-02.....	68
17.8.10. Uchwyty, izolacje i kolana CHW-02	69

17.8.11. Uchwyty, izolacje i kolana CLG-01	70
17.8.12. Uchwyty, izolacje i kolana CLG-02.....	71
17.8.13. Uchwyty, izolacje i kolana GLY-02	71
17.8.14. Uchwyty, izolacje i kolana HTG-03	72
17.8.15. Uchwyty, izolacje i kolana HTG-04	72
17.8.16. Uchwyty, izolacje i kolana PLS-01.....	73
17.8.17. Uchwyty, izolacje i kolana PLS-02.....	73
17.8.18. Materiał uzupełniający wyspecyfikowany jednostkowo - do indywidualnego obmiaru przez wykonawcę.....	74
18. Załączniki.....	77
18.1. Kopia uprawnień budowlanych.....	77
18.2. Kopia zaświadczenia o członkostwie w ŚOIIB.....	79
18.3. Oświadczenie Projektanta.....	80
19. Rysunki	81
19.1. MODEL INSTALACJI w 2D/3D	81
19.2. SCHEMAT IDEOWY.....	81

Wykaz skrótów

W tabeli poniżej zestawiono skróty i oznaczenia stosowane w dokumentacji systemów HVAC. Dla zachowania przejrzystości oraz zgodności z praktyką branżową w projekcie uwzględniono zarówno skróty polskie, jak i angielskie – te drugie są powszechnie używane w projektach, systemach automatyki (BMS) oraz oprogramowaniu projektowym.

Nazwy elementów systemów HVAC i automatyki BMS tworzy się w zależności od tego, czy dany element należy do instalacji (systemu), czy do urządzenia technologicznego. W nazewnictwie stosuje się prefiksy z tabel:

- Tabela 1 — Instalacje (SYSTEM PREFIXES)
- Tabela 2 — Urządzenia (EQUIPMENT PREFIXES)
- Tabela 3 — Czujniki i armatura (DEVICE PREFIXES)

TABELA 1 — Instalacje (SYSTEM PREFIXES / MEDIA SYSTEMS)

Skrót	Rozwinięcie	Opis / Znaczenie
BRN	<i>Brine / Ground Loop</i>	Instalacja solanki / dolnego źródła (grunt, sondy, kolektory poziome)
CH	<i>Cooling Function</i>	Funkcja chłodzenia (oznaczenie funkcjonalne – nie wykorzystywane przy nazywaniu)
CLG	<i>Cooling System</i>	Instalacja chłodzenia
CHW	<i>Chilled Water System</i>	Instalacja wody lodowej
GLY	<i>Glycol Loop</i>	Instalacja glikolowa
HT	<i>Heating Function</i>	Funkcja grzania (oznaczenie funkcjonalne – nie wykorzystywane przy nazywaniu)
HTG	<i>Heating System</i>	Instalacja grzewcza (ogrzewanie wodne)
HHW	<i>Heating Hot Water</i>	Instalacja gorącej wody grzewczej
PLS	<i>Process Liquid System</i>	Instalacja cieczy procesowej – obieg technologiczny
PVT	<i>Process Ventilation System</i>	Wentylacja procesowa / technologiczna
REF	<i>Refrigerant System</i>	Instalacja czynnika chłodniczego (freon)
SCW	<i>Sanitary Cold Water</i>	Zimna woda użytkowa (pitna)
SHW	<i>Sanitary Hot Water</i>	Ciepła woda użytkowa
VNT	<i>Ventilation main system</i>	Główna instalacja wentylacji

*CH/HT nie stosuje się jako prefiksów w nazwach elementów.

TABELA 2 — Urządzenia (EQUIPMENT PREFIXES)

Skrót	Rozwinięcie	Opis / Znaczenie
AHU	<i>Air Handling Unit</i>	Centrala wentylacyjna
AGW	<i>Air/Water or Air/Glycol Coil (cooling/heating coil)</i>	Wymiennik powietrze–woda / nagrzewnica / chłodnica

BLR	<i>Boiler</i>	Kocioł
BT	<i>Buffer Tank</i>	Zbiornik buforowy - do magazynowania energii cieplnej/chłodniczej
BTC	<i>Billing Thermal Counter (Thermal Energy Meter)</i>	Ciepłomierz — licznik energii cieplnej
CHL	<i>Chiller</i>	Agregat wody lodowej
CDU	<i>Condensing Unit</i>	Agregat skraplający
CT	<i>Cooling Tower</i>	Wieża chłodnicza wentylatorowa (z odparowaniem)
DRY	<i>Dry Cooler</i>	Sucha chłodnica wentylatorowa
EHC	<i>Electric Heater / Heater Coil</i>	Nagrzewnica elektryczna
FAN	<i>Ventilation Fan</i>	Wentylator (nawiewny / wywiewny / wyciągowy)
FCU	<i>Fan Coil Unit</i>	Klimakonwektor
HP	<i>Heat Pump</i>	Pompa ciepła
PHE	<i>Plate Heat Exchanger</i>	Wymiennik ciepła płytowy
PMP	<i>Pump Unit / Pump</i>	Pompa / zespół pompowy
THE	<i>Tube Heat Exchanger</i>	Wymiennik ciepła rurowy
SCR	<i>Wet Scrubber</i>	Płuczka przemysłowa / odpylacz mokry
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>	Zasilacz awaryjny (urządzenie elektryczne)
VFD	<i>Variable Frequency Drive</i>	Inwerter częstotliwości – falownik

TABELA 3 — Czujniki i armatura (DEVICE PREFIXES)

Skrót	Rozwinięcie	Opis / Znaczenie
TI	<i>Temperature Indicator</i>	Czujnik temperatury
PI	<i>Pressure Indicator</i>	Czujnik ciśnienia
FI	<i>Flow Indicator</i>	Czujnik przepływu
DP	<i>Differential Pressure Sensor</i>	Czujnik różnicy ciśnień
RH	<i>Relative Humidity Sensor</i>	Czujnik wilgotności względnej
VLV	<i>Control Valve</i>	Zawór regulacyjny (np. 2- lub 3-drogowy, mieszający lub rozdzielający)
COV	<i>Changeover Valve</i>	Zawór przełączający obiegi / tryby pracy (np. grzanie–chłodzenie)
PICV	<i>Pressure Independent Control Valve</i>	Zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia
ACT	<i>Actuator</i>	Siłownik zaworu / przepustnicy
EV	<i>Solenoid Valve</i>	Elektrozawór
DMP	<i>Air Damper</i>	Przepustnica powietrza
DMA	<i>Damper Actuator</i>	Siłownik przepustnicy
SRV	<i>Safety Relief Valve</i>	Zawór bezpieczeństwa

0-10VFC	<i>0-10 V Fan Speed Controller</i>	Sterownik obrotów wentylatora 0-10 V
TI.S / TI.R	<i>Sensor variants (optional)</i>	Np. czujnik powierzchniowy / powrotny

Uwaga: Skróty urządzeń TI, PI, FI oznaczają punkty pomiarowe (czujnik + przetwornik) podłączone do systemu BMS. Wskazanie lokalne może występować lub nie, w zależności od zastosowanego urządzenia.

TABLE 4 — Ogólne terminy z HVAC i BMS (GENERAL TERMS & CONTROL AUTOMATION)

Skrót	Rozwinięcie	Opis / Znaczenie
AKPiA	<i>Instrumentation and Control (I&C)</i>	Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka
BMS	<i>Building Management System</i>	System zarządzania budynkiem
SA.BMS	<i>BMS Automation Cabinet</i>	Szafa automatyki BMS
HVAC	<i>HVAC system (general context)</i>	Wentylacja i klimatyzacja — uogólnione
DTR	<i>Operation & Maintenance Manual</i>	Dokumentacja techniczno-ruchowa
MPEC	<i>District Heating Supplier</i>	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (źródło ciepła)
WT	<i>Technical Requirements / Regulation</i>	Warunki Techniczne (przepisy np. 2024)

Schemat nazewnictwa HVAC/BMS opiera się na jednoznacznym określeniu kontekstu elementu: czy element należy do instalacji (SYSTEM), czy do urządzenia technicznego (EQUIPMENT). Każda nazwa musi być globalnie unikalna w obrębie projektu.

ELEMENT NA INSTALACJI

[SYSTEM]-[OBIEG]-[ELEMENT][NR]

CLG-01-TI01

HTG-02-VLV01

ELEMENT PRZY URZĄDZENIU

[SYSTEM]-[OBIEG]-[URZĄDZENIE][NR]-[ELEMENT][NR]

VNT-01-AHU01-TI03

HTG-02-AGW01-ACT01

PLS-01-PHE01-PI02

Każdy element dziedziczy kontekst systemu wymagany do zapewnienia globalnej unikalności.

Zasada obowiązuje na rysunkach, w BMS, listach punktów, trendach i alarmach.

OPIS TECHNICZNY

Do projektu wykonawczego węzła odzysku ciepła z pompami ciepła dla obiektu NewZinc w Czechowicach-Dziedzicach opracowano rozwiązania obejmujące:

- kaskadę wodnych pomp ciepła (HP),
- zbiorniki buforowe (BT) systemów chłodzącego (CLG-01) oraz grzewczego (HTG-04),
- instalację odzysku energii (PLS-01, PLS-02) z istniejących płuczek mokrych (SCR) po procesie galwanicznym,
- separację układów hydraulicznych z wykorzystaniem płytowych wymienników ciepła (PHE),
- integrację układu odzysku (CLG-02) z instalacją chłodzenia procesowego (CHW-01) – linie produkcyjne 1–4,
- integrację odzysku ciepła z nagrzewnicą wodną centrali wentylacyjnej (AHU) poprzez obieg wodny (HTG-03) oraz glikolowy (GLY-02),
- system dystrybucji chłodu (CHW-02) do węzła przy linii produkcyjnej nr 5,
- opomiarowanie energii cieplnej i chłodniczej,
- uchwytowanie urządzeń oraz rurociągów,
- wytyczne AKPiA, obejmujące współpracę z systemem zarządzania budynkiem (BMS) oraz zasady opomiarowania i podziału energii.

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- Zlecenie inwestora.
- Projekt budowlany budynku.
- Uzgodnienia rozwiązań technicznych z zleceniodawcą.
- Obowiązujące przepisy, normy i zasady wiedzy technicznej.

2. Normy i przepisy

Normy i przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002r z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- PN-EN 378-1:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła — Wymagania dotyczące

bezpieczeństwa i ochrony środowiska.

- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- Norma PN 93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania.
- PN-B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-02421 Izolacja cieplna przewodów.
- PN-EN 12831 z czerwca 2006r „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
- PN-EN ISO 6946:2004 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN 12828:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania”.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji – COBRTI Instal, zeszyty 1-12.

3. Założenia do projektu odzysku z pompami ciepła

Podstawowym założeniem projektowanego układu odzysku ciepła jest częściowe pokrycie zapotrzebowania cieplnego obiektu z wykorzystaniem kaskady pomp ciepła jako źródła ciepła. Układ odzysku ciepła wraz z pompami ciepła ma obsługiwać obiekt przemysłowy w zakresie odzyskiwania i dostarczania ciepła w sezonie grzewczym.

Źródłem energii dla pomp ciepła jest ciepło odpadowe pochodzące z procesu technologicznego, w szczególności z powietrza usuwanego z hali produkcyjnej. Odzyskana energia cieplna będzie wykorzystywana na potrzeby grzewcze obiektu, głównie do dogrzewania powietrza wentylacyjnego. Jednocześnie, w ramach pracy układu, przewiduje się możliwość wykorzystania wytwarzanego chłodu na potrzeby procesu technologicznego, w tym przygotowania wody lodowej.

Na obecnym etapie nie przewiduje się wykorzystania pomp ciepła do dogrzewania ciepłej wody użytkowej ani wody technologicznej.

Projektowany układ odzysku ciepła z pompami ciepła ma zapewnić w szczególności:

wytworzenie oraz dostarczenie ciepła do systemów HTG-02 oraz GLY-02, na potrzeby dogrzewania powietrza wentylacyjnego obsługiwanego przez centralę nawiewną VNT-01-AHU01,

wytworzenie oraz dostarczenie chłodu do procesu technologicznego poprzez system CLG-01.

4. Przeznaczenie projektowanej instalacji oraz logika działania

Projektowana instalacja stanowi niezależny układ technologiczny, którego zadaniem jest wsparcie systemu grzewczego obiektu poprzez wykorzystanie energii odzyskanej z procesu technologicznego. Instalacja pracuje równolegle do istniejącego źródła ciepła, bez ingerencji w jego układ hydrauliczny oraz automatykę.

Obiekt zasilany jest z miejskiej sieci ciepłowniczej, której operatorem jest Therma S.A. w Bielsku-Białej.

Aktualna moc zamówiona z sieci wynosi 450 kW. Projektowany układ odzysku ciepła nie jest łączony z istniejącym węzłem cieplnym i funkcjonuje jako odrębna instalacja wspomagająca.

Logika działania instalacji oparta jest na pracy sezonowej oraz sygnałach zapotrzebowania z systemów odbiorczych. W sezonie grzewczym układ przekazuje ciepło do instalacji odbiorczych zgodnie z zapotrzebowaniem zgłaszanym przez automatykę central wentylacyjnych. W okresach zapotrzebowania na chłód technologiczny możliwa jest praca instalacji w trybie produkcji chłodu, z przekazaniem energii do systemu CLG-01.

Projekt nie obejmuje przebudowy istniejącego węzła cieplnego ani zmian w jego automatyce.

4.1. Funkcjonowanie instalacji w trybie zimowym i letnim

Instalacja pracuje w dwóch podstawowych trybach sezonowych: zimowym oraz letnim.

W sezonie zimowym:

- źródłem ciepła jest węzeł odzysku z płuczek SCR,
- system BMS nadzoruje pracę centrali wentylacyjnej AHU,
- system BMS nadzoruje dostawę ciepła do AHU poprzez systemy HTG-03 oraz GLY-02,
- system BMS nadzoruje pracę kaskady pomp ciepła oraz przepływ energii pomiędzy zbiornikami buforowymi,
- system BMS nadzoruje dołączanie źródła szczytowego – odzysk z SCR,
- system BMS nadzoruje przekazywanie chłodu do instalacji CHW-01.

W sezonie letnim:

- źródłem chłodu jest węzeł odzysku z płuczek SCR,
- system BMS nadzoruje pracę centrali wentylacyjnej AHU,
- system BMS nadzoruje pracę kaskady pomp ciepła oraz przepływ energii pomiędzy zbiornikami buforowymi,
- system BMS nadzoruje dołączanie źródła szczytowego – odzysk z SCR,
- system BMS nadzoruje przekazywanie chłodu do instalacji CHW-01

5. Wydajność cieplna odzysku z pompami ciepła – potrzeby obiektu (OZC)

5.1. Oszacowanie potrzeb cieplnych

Potrzeby cieplne budynku były i są nadal mierzone w czasie rzeczywistym za pomocą licznika ciepła zainstalowanego w istniejącym węźle cieplnym.

Na obecnym etapie nie jest znany szczegółowy podział zużycia ciepła pomiędzy poszczególne instalacje (ogrzewanie grzejnikowe, wentylacja), ponieważ nie są one wyposażone w podliczniki medium grzewczego.

Ze względu na brak dostępu do pełnej dokumentacji projektowej istniejących instalacji oraz brak danych dotyczących ich rzeczywistych obciążeń, szczytowe zapotrzebowanie na moc grzewczą określono wskaźnikowo, w oparciu o parametry pracy instalacji wentylacyjnych i technologicznych.

W halach produkcyjnych jednocześnie pracują trzy zespoły płuczące (SCR), których zadaniem jest

usuwanie i oczyszczanie powietrza po procesie galwanizacyjnym. Zespoły te wyposażone są w wentylatory o mocach znamionowych 104 kW, 90 kW oraz 75 kW.

Ich praca powoduje wywiew znacznych ilości powietrza z hali, przy czym wielkości te zależą od wymaganego poziomu podciśnienia w procesie technologicznym. Zestawienie orientacyjnych przepływów powietrza oraz odpowiadających im strat ciepłych przedstawiono w Tabeli 1.

T-exch.air		20						
T-outside		10	5	0	-5	-10		
V-exch.	150000	503	754	1005	1256	1508	kW	450 - Terma
	100000	335	503	670	838	1005		
	50000	168	251	335	419	503		

Tabela 1. Przepływ powietrza wentylacyjnego w funkcji temperatury zewnętrznej i wewnętrznej.

Biorąc pod uwagę powyższe dane, można przyjąć, że wentylacja wywiewna hali, niezbędna do prawidłowego przebiegu procesu galwanizacyjnego, stanowi dominujący element bilansu cieplnego obiektu. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło w znacznym stopniu determinowane jest intensywnością usuwania powietrza technologicznego i koniecznością jego kompensacji powietrzem świeżym o temperaturze zewnętrznej.

5.2. Oszacowanie potrzeb chłodzenia procesowego

Zainstalowana obecnie moc chłodnicza chillerów GLY-01-CHL01, GLY-01-CHL02, GLY-01-CHL03 oraz GLY-01-CHL04, obsługujących obieg chłodzenia wodą lodową CHW-01, wynosi 170 kW.

Układ składa się z czterech urządzeń połączonych w logice kaskadowej, sterowanej przez system BMS.

Na podstawie wieloletnich obserwacji przyjmuje się, że moc chłodnicza na poziomie 170 kW jest wystarczająca dla bieżącego chłodzenia produkcji w okresach letnich upałów, jednak bez istotnego zapasu mocy.

Projektowane rozwiązanie będzie uzupełniać pracę istniejących chillerów, a jednocześnie dostarczy chłód procesowy przy korzystnych parametrach energetycznych, ze względu na wysoki współczynnik TER.

5.3. Oszacowanie możliwości odzysku z wentylacji procesowej

Możliwość odzysku ciepła z powietrza usuwanego po procesie galwanicznym przez układ PLS oszacowano na podstawie danych produkcyjnych, parametrów pracy instalacji technologicznych oraz obliczeń symulacyjnych.

Do obliczeń przyjęto konserwatywne założenia dotyczące sprawności wymiany ciepła oraz wilgotności powietrza usuwanego zwanien galwanizacyjnych. Analizę wykonano dla jednego zespołu płuczącego PVT-02-SCR-01. Przyjęte parametry obliczeniowe zestawiono w Tabeli 3.

W analizie uwzględniono wyłącznie odzysk ciepła jawnego z powietrza wywiewanego, przy założonej wilgotności względnej 60%. Wartości odzysku energii zestawione w tabeli mają charakter orientacyjny i zależą od rzeczywistych parametrów powietrza wywiewanego, w szczególności jego temperatury, wilgotności oraz strumienia objętościowego.

16.67 kg/s air flow (from 50,000 m ³ /h)					
50% heat exchange effectiveness (conservative estimate)					
If only sensible heat from air is recovered (60% RH) the falling water droplets can absorb approximately:					
Air Temp (°C)	Water Temp (°C)	ΔT Air- Water (°C)	Sensible Heat (kW)	Latent Heat (kW)	Total Heat (kW)
20	5	15	125,7	128,5	254,1
20	10	10	83,8	44,6	128,4
20	15	5	41,9	0	41,9
25	5	20	167,5	249,9	417,5
25	10	15	125,7	166,1	291,7
25	15	10	83,8	52,5	136,3
30	5	25	209,4	410,5	619,9
30	10	20	167,5	326,6	494,1
30	15	15	125,7	213,1	338,7

Tabela 3. Potencjał odzysku energii w funkcji temperatury.

Do obliczeń przyjęto sezon grzewczy jako wariant bardziej wymagający, zgodnie z założeniami opisanymi w punkcie 5.1 wyżej.

Możliwość odzysku energii zależy również od powierzchni i warunków wymiany ciepła pomiędzy fazą ciekłą a gazową wewnątrz płuczki wodnej SCR. Przyjęte założenia geometryczne i eksploatacyjne dla symulacji przedstawiono na Ilustracji 3.

SYSTEM SNAPSHOT
Design Conditions (Highlighted Row):
Air Flow: 50,000 m ³ /h (≈16.67 kg/s)
Air Temp: 20 °C
Relative Humidity: 60%
Water Temp: 10 °C
Effectiveness: 50%
Sensible Heat Recoverable: 83.8 kW
WATER DROPLET SYSTEM (Inside Filter)
Target: ~1 mm droplets
Surface area required: ~28 m ²
Droplet count: ~8.9 million in tower at any time
Suspended volume: ~4.7 L
Contact time (tower height 8 m): ~2.67 s
Pump flow needed: 6.3 m ³ /h (≈105 L/min)

Ilustracja 3. Parametry odbioru ciepła z powietrza w wodnym SCR.

Na potrzeby oceny efektywności jednoczesnego odzysku ciepła i chłodu przyjęto pompę ciepła typu SI35 jako urządzenie referencyjne. Parametry pracy oraz uzyskane wskaźniki energetyczne dla tego punktu pracy przedstawiono na Ilustracji 4.

HeatPump Dimplex SI35 - Target Operating Point:

Source side: B10 (10 °C brine/inlet water)

Load side: W55 (supply water at 55 °C)

Heating output: 41.8 kW

COP: 3.8

Electrical Input (Power)

$W_{el} \approx 11.0$ kW

Heat Delivered to Hot Side

$Q_{hot} \approx 41.8$ kW

Heat Extracted from Cold Side

$Q_{cold} \approx 30.8$ kW

Total Energy Ratio (TER)

$TER = (41.8 + 30.8) / 11 = 6.6$

Ilustracja 4. Sprawność dla jednoczesnego grzania oraz chłodzenia pompą SI35.

6. Opis projektowanych źródeł ciepła

6.1. Kaskada pomp ciepła

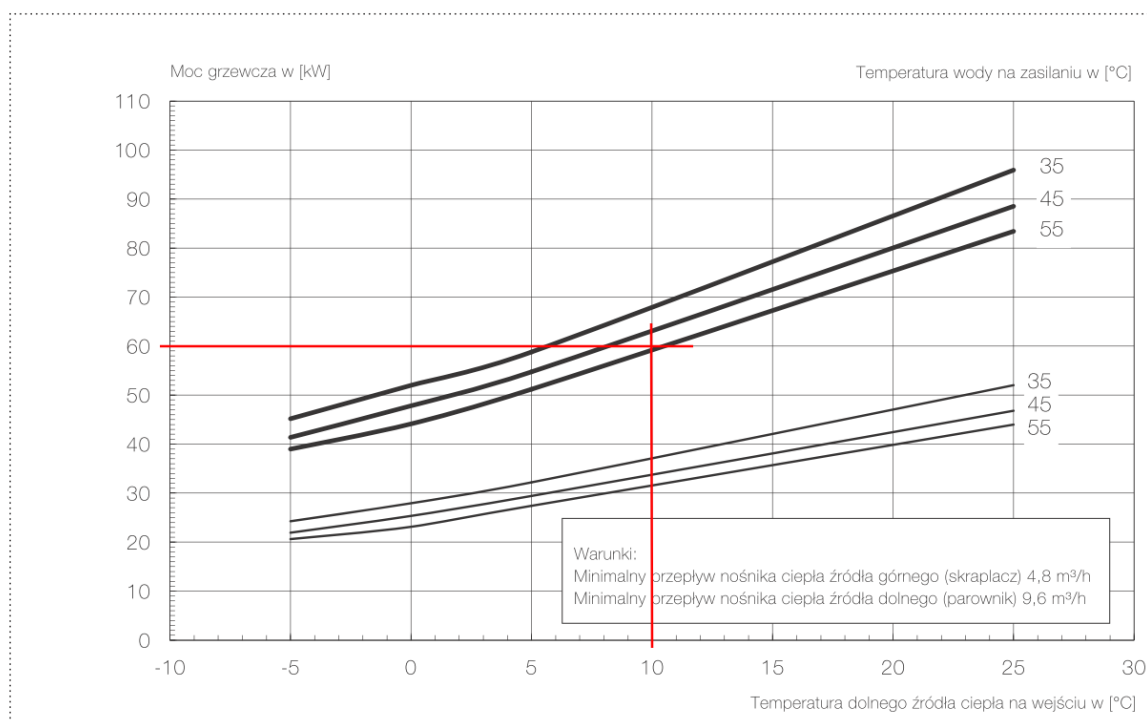
Jako uzupełniające źródło ciepła do pokrycia potrzeb grzewczych obiektu – wynikających ze strat ciepła oraz infiltracji powietrza do hal produkcyjnych – zaprojektowano kaskadę pomp ciepła typu woda/woda.

Źródło to zapewnia wytwarzanie ciepła przy jednoczesnym wykorzystaniu chłodu technologicznego.

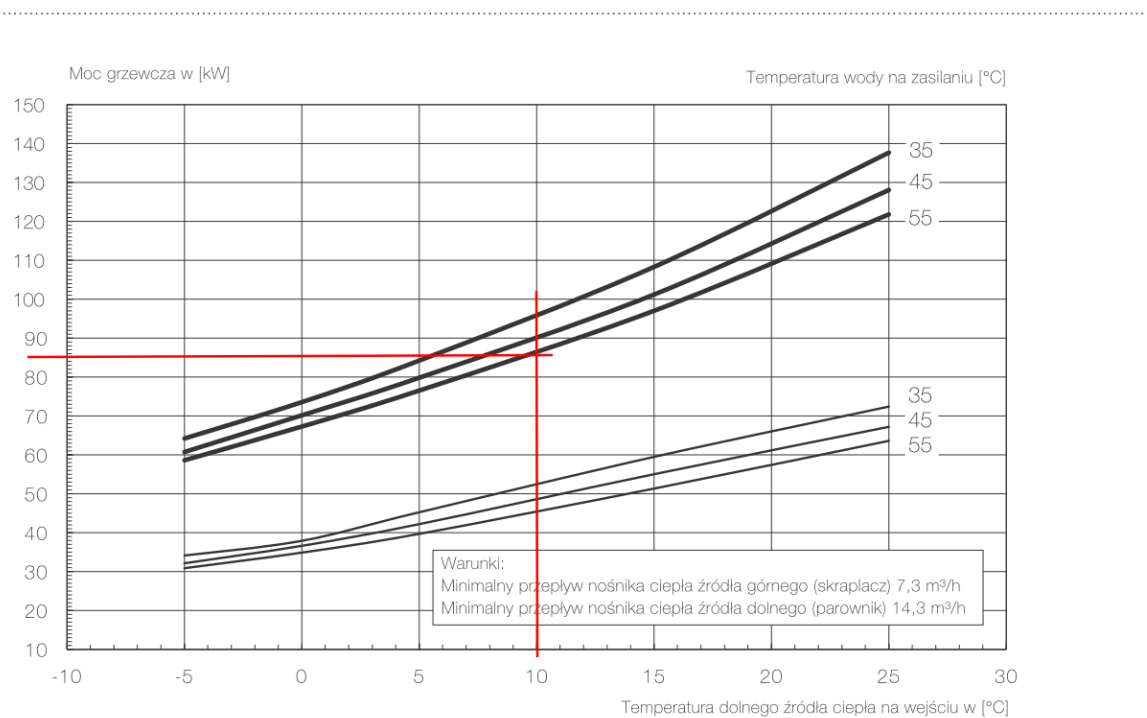
Projektowana kaskada składa się z dwóch pomp ciepła, których łączna moc nominalna przy parametrach pracy:

- temperatura dolnego źródła: $T_{dol} = 10$ °C,
- temperatura górnego źródła: $T_{gór} = 55$ °C,
- wynosi około 146 kW (łącznie dla SI50TU oraz SI75TU).

Charakterystyki mocy grzewczej w funkcji temperatury dolnego źródła, dla różnych temperatur zasilania górnego źródła, przedstawiono na ilustracjach 1 i 2.



Ilustracja 1. Moc grzewcza w funkcji temperatury dolnego źródła – SI50TU



Ilustracja 1. Moc grzewcza w funkcji temperatury dolnego źródła – SI75TU

Zabezpieczenie pomp ciepła przed wzrostem ciśnienia po stronie hydraulicznej będzie realizowane za pomocą naczyń przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa (SRV) o ciśnieniu otwarcia 3bar.

Jednostki pomp ciepła zlokalizowano w bezpośrednim sąsiedztwie zespołu SCR (PVT-01-SCR01), w

rejonie wanny wychwytowej w hali A. Takie usytuowanie zapewnia dostęp montażowy i serwisowy do projektowanych urządzeń.

Wymienniki ciepła (PHE), przeznaczone oddzielnie do funkcji grzania oraz chłodzenia, zaprojektowano na indywidualnych konstrukcjach wsporczych, z wykorzystaniem systemowych elementów mocujących. Nie dopuszcza się wykonywania perforacji ani wierceń w elementach konstrukcyjnych hali. Wszystkie elementy instalacji muszą być montowane w sposób nieinwazyjny.

Kaskada pomp ciepła, obejmująca jednostki sprężarkowe, pompy obiegowe, zabezpieczenia termiczne oraz automatykę ich pracy, stanowi wyposażenie dostarczane przez producenta.

Sterowanie pracą kaskady oraz jej integracja z pozostałymi układami realizowane są nadrzędnie przez system BMS.

Usytuowanie pomp ciepła wewnątrz hali przemysłowej zapewnia ochronę dolnego źródła przed zamarzaniem nawet przy niskich temperaturach zewnętrznych.

Dodatkowe bezpieczeństwo pracy zapewniają:

- wbudowane zabezpieczenia pomp ciepła,
- nadrzędne sterowanie i nadzór z poziomu systemu BMS,
- charakter pracy oparty na odzysku energii, ograniczający ryzyko spadku temperatury medium poniżej wartości granicznych.

Projektant zaleca zapewnienie odpowiedniej przestrzeni montażowej i serwisowej w bezpośrednim otoczeniu pomp ciepła oraz wymienników, umożliwiającej:

- bieżącą obsługę urządzeń,
- wykonywanie czynności serwisowych.

6.2. Dolne źródło ciepła

Dolne źródło ciepła dla pomp ciepła stanowi instalacja chłodzenia procesowego CHW-01, obsługująca linie produkcyjne 1–4, wraz ze zbiornikiem buforowym.

Instalacja CHW-01 odbiera nadmiar energii cieplnej z procesów technologicznych i zapewnia stabilne warunki temperaturowe dolnego źródła dla pracy pomp ciepła, zarówno w trybie grzewczym, jak i przy jednoczesnej pracy układów chłodzenia procesowego.

6.3. Górne źródło ciepła

Górne źródło ciepła dla pomp ciepła stanowi instalacja ogrzewcza HTG-03, przeznaczona do zasilania układu wentylacyjnego z centralą nawiewną VNT-01-AHU01.

Ciepło wytwarzane przez pompy ciepła przekazywane jest do instalacji HTG-03 i dalej, za pośrednictwem wymiennika ciepła z obiegiem pośrednim GLY-02, zgodnie z zapotrzebowaniem zgłaszanym przez automatykę centrali wentylacyjnej oraz logiką nadrzędną systemu BMS.

6.4. Współpraca pompy ciepła z płuczkami powietrza

Projektuje się pracę kaskady pomp ciepła w układzie biwalentnym monoenergetycznym, z wykorzystaniem źródeł szczytowych opartych na odzysku energii z procesów technologicznych.

W okresie zimowym wsparcie pracy pomp ciepła realizowane jest po stronie dolnego źródła poprzez odzysk energii z wodnych zespołów płuczących, natomiast w okresie letnim odzysk energii odbywa się po stronie górnego źródła.

Odzysk energii z systemu technologicznego PVT realizowany jest poprzez wymuszenie przepływu czynnika w odpowiednich wymiennikach ciepła, przypisanych do danego procesu technologicznego. Ilość odzyskiwanej energii jest regulowana w zależności od aktualnych warunków pracy procesów oraz zapotrzebowania systemu, zgodnie z nadrzędną logiką sterowania systemem BMS.

Współpraca pomp ciepła z płuczkami powietrza SCR nie może w żadnym przypadku ograniczać poprawnej pracy procesów technologicznych ani ciągłości ich działania.

7. Opis odbiorników ciepła

7.1. Ogrzewanie wentylacji

Hala produkcyjna A wyposażona jest w centralę wentylacyjną VNT-01-AHU01, zlokalizowaną na konstrukcji wsporczej na gruncie, od strony południowej. Centrala posiada nagrzewnicę wodną.

Projektuje się wykorzystanie nagrzewnicy wodnej zabudowanej w centrali poprzez układ pośredniczący, obejmujący wymiennik płytowy oraz roztwór glikolu jako medium pośredniczące.

Obieg hydrauliczny w węźle odzysku ciepła, obsługujący instalację ogrzewania wentylacji, projektuje się jako pracujący w reżimie stałoparametrowym. Parametry termiczne czynnika grzewczego są zgodne z założeniami projektowymi układu odzysku ciepła.

Przewiduje się pracę pomp obiegowych sterowaną przez system BMS.

8. Opis instalacji między urządzeniami

Instalacje rurowe pomiędzy urządzeniami technologicznymi projektuje się jako prowadzone w przestrzeni hali, w podwieszeniu do konstrukcji, oraz lokalnie w kanałach technologicznych w posadzce. Nie przewiduje się prowadzenia głównych tras rurociągów w zabudowie.

Przejścia instalacji przez przegrody budowlane należy wykonać z zastosowaniem systemowych elementów przejściowych, zapewniających szczelność oraz kompatybilność z materiałem przegrody.

8.1. Opis instalacji chłodzenia

Instalacja chłodzenia (woda lodowa) łącząca urządzenia systemów CLG-01, CLG-02 oraz CHW-02 projektowana jest jako instalacja wodna pracująca w obiegu zamkniętym.

Instalację należy wyposażać w armaturę odcinającą, regulacyjną oraz odpowietrzającą, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Na króćcach przewidzianych do przyszłego wykorzystania należy zamontować korki lub dekle zabezpieczające.

8.2. Opis instalacji grzewczej (odzysku ciepła)

Instalacja grzewcza odzysku ciepła dla systemów HTG-03, GLY-02 oraz HTG-04 projektowana jest jako obieg wodny / glikolowy.

Podczas montażu armatury wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia rzeczywistych kierunków przepływu czynnika. W przypadku wątpliwości dotyczących przebiegu instalacji rozwiązanie należy uzgodnić z projektantem.

8.3. Opis instalacji wody procesowej

Instalacja wody procesowej SCR służy do obsługi urządzeń technologicznych procesu galwanizacji elektrolitycznej w systemach PLS-01 i PLS-02. Instalacja projektowana jest jako obieg otwarty, z kontaktem medium z powietrzem atmosferycznym w SCR.

Instalację należy wykonać z materiałów dopuszczonych do kontaktu z wodą procesową, zgodnie z wymaganiami technologicznymi producenta urządzeń.

Przewody należy wyposażyć w armaturę odcinającą, umożliwiającą lokalne odcięcie poszczególnych odbiorników.

9. Opis odbiorników chłodu

9.1. Ogrzewanie wentylacji

Głównym odbiornikiem chłodu z projektowanego węzła jest istniejąca instalacja chłodzenia procesowego CHW-01, zlokalizowana w hali A.

Projektuje się zastosowanie bufora chłodu CLG-01-BT01, zlokalizowanego w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego węzła chłodu, w celu stabilizacji pracy układu oraz poprawy warunków hydraulicznych.

Połączenie pomiędzy projektowaną instalacją CLG-01 a istniejącą instalacją CHW-01 realizowane będzie poprzez spinkę hydrauliczną CLG-02, wyposażoną w pompę obiegową, zapewniającą wymagany przepływ oraz moc chłodniczą uzupełniającą w obiegu chłodzenia procesowego.

9.2. Uzupełnianie wody w zładzie – woda grzewcza

Projektuje się uzupełnianie wody w obiegu grzewczym zlokalizowane przy SCR-01. Uzupełnianie zładu realizowane będzie w oparciu o istniejącą instalację uzupełniania wody przy PVT-01-SCR-01.

Projektant zaznacza, że woda stosowana do uzupełniania ubytków w instalacji grzewczej powinna być wodą zmiękczoną, spełniającą wymagania jakościowe dla instalacji ogrzewczych.

Dopuszczalna zawartość substancji szkodliwych oraz zanieczyszczeń rozpuszczonych w wodzie powinna być zgodna z normą PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania”. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań jakości wody.

Pomiar ilości wody uzupełnianej należy do obowiązków stałej obsługi węzła z pompami ciepła. W tym celu stosuje się wodomierz zainstalowany na przewodzie uzupełniania zładu.

Projektant dopuszcza stosowanie inhibitora korozji Sentinel X100 lub innego preparatu zalecanego przez producenta pomp ciepła. Podczas uzupełniania zładu obsługa węzła zobowiązana jest do wykonywania pomiarów kontrolnych jakości wody oraz do postępowania zgodnie z instrukcją stosowanego środka.

10. Opis Instalacja odprowadzenia skroplin

Odprowadzenie skroplin z pomp ciepła nie jest wymagane, ze względu na charakter pracy urządzeń oraz brak warunków sprzyjających powstawaniu skroplin.

11. Opis wymagań względem pomieszczenia z pompami ciepła

Pomieszczenie przeznaczone do instalacji jednostek wewnętrznych pomp ciepła stanowi przestrzeń zlokalizowaną w hali produkcyjnej.

Kubatura pomieszczenia wynosząca ok. 58 000 m³ spełnia wymagania minimalnej kubatury dla pomieszczeń z urządzeniami zawierającymi czynnik chłodniczy R410A, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

11.1. Wentylacja pomieszczenia

Pomieszczenie hali wyposażone jest w wentylację mechaniczną wywiewną.

Przejścia instalacyjne przez elementy konstrukcyjne budynku należy wykonać zgodnie z wytycznymi projektanta konstrukcji – jako osobne opracowanie.

Włączenia do kanałów wentylacyjnych należy wykonać w sposób szczelny.

Dopuszcza się zmianę lokalizacji przewodów wentylacyjnych, pod warunkiem uzgodnienia z uprawnionym kominiarzem oraz projektantem konstrukcji.

Elementy wentylacji wyprowadzone na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć przed oddziaływaniem wody opadowej poprzez właściwą obróbkę dekarską.

12. Próby i odbiór instalacji

Po wykonaniu prób szczelności wszystkie elementy metalowe instalacji należy zabezpieczyć przed korozją.

12.1. Próby instalacji wody lodowej / chłodzenia technologicznego

Instalacja chłodzenia wodnego zlokalizowana w obrębie układu pomp ciepła oraz instalacji technologicznych podlega próbom szczelności i próbom ciśnieniowym zgodnie z wymaganiami dla instalacji hydraulicznych.

Instalacje wodne należy poddać próbie szczelności przed wykonaniem izolacji termicznej, przy ciśnieniu próbnym zgodnym z dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami.

Nie przewiduje się wykonywania prób szczelności instalacji chłodniczej (freonowej), gdyż układ chłodniczy pomp ciepła jest wykonany fabrycznie, napełniony czynnikiem chłodniczym oraz przetestowany przez producenta.

12.2. Próby instalacji grzewczej

Po zakończeniu montażu instalację grzewczą oraz obiegi hydrauliczne należy poddać próbie wodnej szczelności przy ciśnieniu równym $1,5 \times$ ciśnienie robocze.

Ciśnienie próbne należy utrzymać przez czas nie krótszy niż 30 minut, przy braku spadku ciśnienia oraz widocznych nieszczelności.

Próbie szczelności należy wykonać:

- w stanie „na zimno”,
- a następnie „na ciepło” podczas rozruchu źródła ciepła lub chłodu.

Uwaga:

Na czas wykonywania prób szczelności naczynia wzbiorcze oraz zawory bezpieczeństwa należy odłączyć od instalacji.

Po zakończeniu prób szczelności instalację należy poddać dwukrotnemu płukaniu wodą instalacyjną.

Po każdym płukaniu należy oczyścić filtry siatkowe.

13. Sezonowy algorytm sterowania

System BMS realizuje nadrzędną logikę sterowania wszystkimi układami odzysku ciepła i chłodu, z wykorzystaniem lokalnych automatyk urządzeń jako warstwy wykonawczej i zabezpieczeniowej.

13.1. Zima – sezon grzewczy

13.1.1. Chłodzenie procesu – obieg wody lodowej CLG-02

1. Cel działania

Układ CHW-01 zapewnia ciągłe i nadrzędne chłodzenie procesu galwanicznego.

Układ CLG-02 stanowi obieg wspomagający, współpracujący z obiegiem CHW-01 wyłącznie jako źródło pomocnicze, podporządkowane wymaganiom procesu technologicznego.

Projektowana instalacja nie zmienia istniejącej logiki sterowania chłodzeniem procesu, realizowanej przez system BMS. Priorytet pracy zawsze zachowuje obieg CHW-01.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Agregaty skraplające GLY-01-CHL01...04 pozostają w stanie gotowości oraz pracy zgodnie z istniejącą automatyką.

Główna pompa obiegowa CHW-01-PMP01 pracuje zgodnie z bieżącą logiką sterowania systemu BMS.

Pompa obiegowa CLG-02-PMP01 zostaje załączona, gdy łącznie spełnione są następujące warunki:

- aktywny sygnał zwolnienia do działania (ENABLE = ON) z systemu BMS,
- potwierdzona jest praca pompy CHW-01-PMP01,
- potwierdzony jest przepływ w obiegu chłodzenia CHW-01,
- temperatura na czujniku CLG-01-BT01-TI02 jest niższa od temperatury medium za wymiennikiem CHW-01-PHE01 (czujnik CHW-01-TI03) o wartość SP05.

Pompa CLG-02-PMP01 zostaje wyłączona, gdy:

- cofnięcie sygnału zwolnienia do działania (ENABLE = OFF) z systemu BMS,
- temperatura na czujniku CLG-01-BT01-TI02 $\geq$ (CHW-01-TI03 – SP05 + histereza),
- nastąpi zatrzymanie pompy CHW-01-PMP01,
- brak jest przepływu w obiegu CHW-01.

3. Sposób regulacji

Sterowanie układem odzysku chłodu realizowane jest w oparciu o programowalny setpoint

temperaturowy SP05 (domyślny zakres: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$), dostępny do edycji w systemie BMS.

Pompa obiegowa CLG-02-PMP01 pracuje z płynną regulacją wydajności, zależną od różnicy temperatur pomiędzy:

- CLG-01-BT01-TI02,
- CHW-01-TI04.

Histeresa załączania i wyłączania jest parametrem regulowanym z poziomu systemu BMS.

4. Priorytety i zabezpieczenia

- Chłodzenie procesu galwanicznego realizowane przez obieg CHW-01 ma bezwzględny priorytet nad pracą obiegu CLG-02.
- Brak przepływu w obiegu CHW-01 blokuje pracę pompy CLG-02-MPM01.
- W przypadku awarii lub wyłączenia obiegu CLG-02, układ CHW-01 pracuje niezależnie, zgodnie z istniejącą automatyką.
- Praca obiegu CLG-02 nie może ograniczać stabilności ani ciągłości chłodzenia procesu technologicznego.

13.1.2. Centrala wentylacyjna AHU (VNT-01-AHU01)

1. Cel działania

Centrala wentylacyjna VNT-01-AHU01 zapewnia dostawę świeżego powietrza do obsługiwanego obszaru w trybie zimowym.

W sezonie grzewczym powietrze nawiewane jest wstępnie ogrzewane z wykorzystaniem energii odzyskanej z procesów technologicznych, za pośrednictwem węzła odzysku ciepła.

Projektowana instalacja modyfikuje logikę pracy systemu wentylacji centralnej VNT-01 wyłącznie w zakresie źródła ciepła, bez ingerencji w podstawowe funkcje centrali.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Centrala wentylacyjna VNT-01-AHU01 pracuje zgodnie z harmonogramem oraz logiką systemu BMS.

Funkcja ogrzewania nawiewu zostaje aktywowana, gdy łącznie spełnione są następujące warunki:

- aktywny sygnał zwolnienia do działania (ENABLE = ON) z BMS,
- system pracuje w trybie SEZON GRZEW CZY,
- zgłoszone jest zapotrzebowanie na ogrzewanie nawiewu z automatyki BMS.

Pompy obiegowe obsługujące wymiennik GLY-02-PHE01:

- po stronie wodnej – HTG-03-PMP01,
- po stronie glikolowej – GLY-02-PMP01.

PMP zostają załączone wraz z aktywacją funkcji ogrzewania nawiewu.

Funkcja ogrzewania nawiewu zostaje wyłączona w przypadku:

- cofnięcie sygnału zwolnienia do działania (ENABLE = OFF) z systemu BMS,
- braku zapotrzebowania na ogrzewanie nawiewu,
- wyjścia systemu poza tryb sezonu grzewczego.

3. Sposób regulacji

Ogrzewanie powietrza nawiewanego realizowane jest poprzez nagrzewnicę wodną zasilaną z obiegu HTG-03, z medium pośredniczącym w postaci obiegu glikolowego GLY-02.

Pompy HTG-03-PMP01 oraz GLY-02-PMP01 pracują w celu zapewnienia wymaganych parametrów przepływu i temperatury czynnika grzewczego, zgodnie z nastawami automatyki.

Ilość ciepła przekazywanego do centrali wentylacyjnej mierzona jest za pomocą licznika ciepła HTG-03-BTC01.

4. Priorytety i zabezpieczenia

W celu zabezpieczenia wymiennika glikolowo-wodnego GLY-02-PHE01 przed zamarznięciem:

- monitorowana jest temperatura glikolu tłoczonego przez pompę GLY-02-PMP01 (czujnik GLY-02-PMP-01-TI01),
- w przypadku ryzyka spadku temperatury poniżej wartości SP08 (wartość domyślna: 5°C, zakres domyślny -5 °C do 15 °C):
 - następuje ograniczenie wydajności obiegu,
 - a następnie zatrzymanie pompy GLY-02-PMP01.

Logika zabezpieczenia realizowana jest w koordynacji z automatyką centrali wentylacyjnej.

Praca układu ogrzewania nawiewu nie może negatywnie wpływać na stabilność procesów technologicznych ani pracy układów odzysku ciepła.

13.1.3. Pompy ciepła - systemy HTG-04 i CLG-01

1. Cel działania

Pompy ciepła PLS-01-HP01 oraz PLS-02-HP01 realizują odzysk energii cieplnej z powietrza usuwanego przez wentylację PVT i przekazują ją do systemu grzewczego obiektu.

Układ pomp ciepła pracuje w logice kaskadowej, zapewniając modulację mocy grzewczej w zależności od aktualnego zapotrzebowania, sterowaną przez system BMS.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Pompy ciepła PLS-01-HP01 oraz PLS-02-HP01 są załączane zgodnie z zapotrzebowaniem na ciepło zgłoszonym przez system BMS.

Warunkiem załączenia pompy ciepła PLS-01-HP01 jest potwierdzony zwrotny sygnał pracy pompy obiegowej SCR-01-PMP01 oraz wentylatora SCR-01-FAN01.

Warunkiem załączenia pompy ciepła PLS-02-HP01 jest potwierdzony zwrotny sygnał pracy pompy obiegowej SCR-02-PMP01 oraz wentylatora PVT-02-FAN01.

Pompy ciepła zostają wyłączone w przypadku:

- braku potwierdzenia pracy odpowiedniej pompy obiegowej lub wentylatora,
- przekroczenia temperatury granicznej SP06 (limit górny) w zbiorniku wody SCR – czujniki PVT-01-SCR01-TI01, PVT-02-SCR01-TI01,
- zadziałania zabezpieczeń wewnętrznych pomp ciepła, w tym zabezpieczenia przed niewystarczającym przepływem wody po stronie dolnego źródła – realizowanego przez czujniki CLG-01-FI01 oraz CLG-01-FI02, wpięte bezpośrednio do automatyki sterującej odpowiednich

pomp ciepła (HP).

- braku zapotrzebowania na ciepło.

3. Sposób regulacji

Pompy ciepła PLS-01-HP01 oraz PLS-02-HP01 pracują według zadanej temperatury zasilania, określonej przez setpoint SPHT, nadawany z systemu BMS.

Regulacja realizowana jest na podstawie pomiaru temperatury medium w buforze HTG-04-BT01 (czujnik HTG-04-BT01-TI01).

Każda pompa ciepła wyposażona jest w dwa agregaty skraplające (CDU), pracujące w logice kaskadowej jako wspólny zespół urządzeń.

Sterowanie kolejnością załączania i wyłączania pomp ciepła oraz agregatów skraplających realizowane jest przez system BMS, z wykorzystaniem sygnałów i funkcji udostępnionych przez automatykę producenta.

Wewnętrzne pompy obiegowe pomp ciepła (HP-01-PMP01, HP-01-PMP02, HP-02-PMP01, HP-02-PMP02) pozostają w pracy, a ich wydajność regulowana jest przez automatykę producenta, zgodnie z poleceniami nadrzędnymi systemu BMS.

4. Priorytety i zabezpieczenia

- System BMS realizuje nadrzędną logikę sterowania pracą pomp ciepła oraz agregatów skraplających.
- Do systemu BMS przekazywane są bieżące pomiary temperatur medium zasilającego i powrotnego dolnego oraz górnego źródła (łącznie cztery wartości z każdej pompy ciepła), za pośrednictwem modułów NWPM.
- Zabezpieczenia wewnętrzne pomp ciepła działają niezależnie i mają charakter nadrzędny względem poleceń sterujących systemem BMS.
- Awaria lub wyłączenie jednej pompy ciepła nie powoduje blokady pracy pozostałych urządzeń w kaskadzie.

13.1.4. Odzysk ciepła przy płuczkach wodnych – SCR

1. Cel działania

Układ pomp ciepła wykorzystuje ciepło z płuczek wodnych SCR, stanowiących element układu w obiegu wodnym, jako dolne źródło energii dla potrzeb grzewczych obiektu.

Funkcja odzysku ciepła z SCR pracuje jako uzupełniające źródło energii i nie może negatywnie wpływać na stabilność pracy procesów technologicznych.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Zawory przełączające VLV są ustawione przez system BMS na wymienniki ciepła obsługujące proces grzania (odprowadzanie nadmiaru chłodu):

- PLS-01-VLV01 – otwarcie drogi na PLS-01-PHE01 (PLS-01-VLV02 – brak przepływu),
- PLS-02-VLV01 – otwarcie drogi na PLS-02-PHE01 (PLS-02-VLV02 – brak przepływu).

Pompy obiegowe PMP są załączane przez system BMS, gdy temperatura wody powracającej z bufora

chłodu BT osiągnię programowalny setpoint SP01 (wartość domyślna: 10 °C, zakres domyślny 0 °C do 25 °C).

Dla poszczególnych obiegów:

- uruchomienie pompy PLS-01-PMP01 następuje, gdy temperatura na czujniku CLG-01-TI01 < SP01,
- uruchomienie pompy PLS-02-PMP01 następuje, gdy temperatura na czujniku CLG-01-TI02 < SP01.

Odpowiednie PMP zostają wyłączone przez system BMS w przypadku:

- wzrostu temperatury powyżej SP01 + histereza,
- braku zapotrzebowania na odzysk,
- zatrzymania powiązanych układów źródłowych.

3. Sposób regulacji

Wydajność pomp PLS-01-PMP01 oraz PLS-02-PMP01 jest stała, jednak ilość chłodu kierowana do SCR będzie regulowana płynnie przez system BMS i zależy od programowalnego stopnia dogrzania medium po wymienniku PLS-01-PHE01 oraz PLS-02-PHE01.

Regulacja odbywa się na zaworach PLS-01-VLV01 oraz PLS-02-VLV01 w oparciu o setpoint podwyższenia temperatury SP02 (wartość domyślna: 5 °C, zakres domyślny -20 °C do 20 °C).

Dla czujników kontrolnych:

- temperatura na czujniku PLS-01-HP01-TI04 (w HP) = SP01 + SP02,
- temperatura na czujniku PLS-02-HP01-TI04 (w HP) = SP01 + SP02.

4. Priorytety i zabezpieczenia

Warunkiem dodatkowym załączenia pomp PMP w obiegach PLS-01 i PLS-02 jest jednoczesna praca pomp obiegowych zainstalowanych w pompach ciepła (zapewnienie przepływu w obiegach CLG-01 oraz HTG-04).

Dla poszczególnych układów:

- załączenie PLS-01-PMP01 następuje, gdy pracują obie PMP w PLS-01-HP01,
- załączenie PLS-02-PMP01 następuje, gdy pracują obie PMP w PLS-02-HP01.

Układ SCR nie może ograniczać poprawnej pracy płuczek wodnych ani ciągłości procesów technologicznych.

13.2. Lato – poza sezonem grzewczym

13.2.1. Chłodzenie procesu – obieg wody lodowej CLG-02

Układ chłodzący CHW-01 i wspomagający CLG-02 w sezonie letnim pracują zgodnie z logiką opisaną w punkcie 13.1.1 wyżej.

13.2.2. Centrala wentylacyjna AHU (VNT-01-AHU01)

1. Cel działania

Centrala wentylacyjna VNT-01-AHU01 zapewnia dostawę świeżego powietrza do obsługiwanego

obszaru w trybie letnim.

W trybie tym centrala pracuje bez funkcji ogrzewania powietrza nawiewanego.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Centrala VNT-01-AHU01 pracuje zgodnie z harmonogramem i logiką systemu BMS.

Obieg grzewczy nagrzewnicy nawiewu pozostaje nieaktywny.

Pompy obiegowe obsługujące wymiennik GLY-02-PHE01:

- HTG-03-PMP01 (strona wodna),
- GLY-02-PMP01 (strona glikolowa),

pozostają wyłączone przez system BMS przez cały okres pracy w trybie letnim.

3. Sposób regulacji

W trybie letnim nie jest realizowana regulacja ogrzewania nawiewu.

Centrala pracuje wyłącznie w funkcji wentylacji, zgodnie z własną automatyką centrali oraz nadrzędnymi nastawami systemu BMS.

4. Priorytety i zabezpieczenia

- Funkcja wentylacji działa niezależnie od funkcji odzysku i dystrybucji ciepła.
- Układ ogrzewania nawiewu jest logicznie zablokowany w trybie letnim przez system BMS.
- Praca centrali wentylacyjnej nie wpływa na stabilność pracy układów technologicznych ani systemów odzysku chłodu.

13.2.3. Pompy ciepła - systemy HTG-04 i CLG-01

1. Cel działania

Pompy ciepła PLS-01-HP01 oraz PLS-02-HP01 realizują odzysk energii z powietrza odprowadzanego przez wentylację PVT, w trybie letnim.

Wytwarzany chłód wykorzystywany jest na potrzeby procesu technologicznego, bez przekazywania energii do układów grzewczych obiektu.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Pompy ciepła PLS-01-HP01 oraz PLS-02-HP01 są załączane zgodnie z zapotrzebowaniem na chłód zgłoszonym przez system BMS.

Warunkiem załączenia pompy ciepła PLS-01-HP01 jest potwierdzony zwrotny sygnał pracy pompy obiegowej SCR-01-PMP01 oraz wentylatora SCR-01-FAN01.

Warunkiem załączenia pompy ciepła PLS-02-HP01 jest potwierdzony zwrotny sygnał pracy pompy obiegowej SCR-02-PMP01 oraz wentylatora PVT-02-FAN01.

Pompy ciepła zostają wyłączone w przypadku:

- braku potwierdzenia pracy odpowiedniej pompy obiegowej lub wentylatora,
- przekroczenia temperatury granicznej SP07 (limit dolny) w zbiorniku wody SCR – czujniki PVT-01-SCR01-TI01, PVT-02-SCR01-TI01,
- zadziałania zabezpieczeń wewnętrznych pomp ciepła, w tym zabezpieczenia przed niewystarczającym przepływem wody po stronie dolnego źródła – realizowanego przez czujniki

CLG-01-FI01 oraz CLG-01-FI02, wpięte bezpośrednio do automatyki sterującej odpowiednich pomp ciepła (HP).

- braku zapotrzebowania na chłód.

3. Sposób regulacji

Pompy ciepła pracują według zadanej temperatury chłodzenia, określonej przez setpoint SPCH, nadawany z systemu BMS.

Regulacja realizowana jest na podstawie pomiaru temperatury medium w buforze CLG-01-BT01 (czujnik CLG-01-BT01-TI02).

Każda pompa ciepła wyposażona jest w dwa agregaty skraplające (CDU), pracujące w logice kaskadowej jako wspólny zespół urządzeń.

Sterowanie kolejnością załączania i wyłączania pomp ciepła oraz agregatów skraplających realizowane jest przez system BMS, z wykorzystaniem sygnałów i funkcji udostępnionych przez automatykę producenta.

Pompy obiegowe dolnego źródła (CLG-01-PMP01, CLG-01-PMP02) oraz górnego źródła (HTG-04-PMP01, HTG-04-PMP02) pracują w trybie zależnym od pracy pomp ciepła (HP), przy czym regulacja ich działania realizowana jest przez automatykę producenta, zgodnie z nadrzędnymi poleceniami systemu BMS.

4. Priorytety i zabezpieczenia

Priorytety i zabezpieczenia działania pomp ciepła HP w sezonie letnim pracują zgodnie z logiką opisaną w punkcie 13.1.3.4 wyżej.

13.2.4. Odzysk chłodu przy płuczkach wodnych – SCR

1. Cel działania

Układ pomp ciepła wykorzystuje chłód z płuczek wodnych SCR, stanowiących element układu w obiegu wodnym, jako górne źródło energii dla uzupełnienia chłodzenia procesu produkcyjnego.

Odzysk chłodu wykorzystywany jest wyłącznie na potrzeby procesu technologicznego i nie jest przekazywany do układów grzewczych obiektu.

2. Warunki załączenia / wyłączenia

Zawory przełączające VLV są ustawiane przez system BMS na wymienniki ciepła obsługujące proces chłodzenia (odprowadzanie nadmiaru ciepła):

- PLS-01-VLV02 – otwarcie drogi na PLS-01-PHE02 (PLS-01-VLV01 – brak przepływu),
- PLS-02-VLV02 – otwarcie drogi na PLS-02-PHE02 (PLS-02-VLV01 – brak przepływu).

Pompy obiegowe PLS są załączane przez system BMS, gdy temperatura wody powracającej z bufora ciepła BT osiągnie programowalny setpoint SP03 (wartość domyślna: 55 °C, zakres domyślny 40 °C do 65 °C).

Dla poszczególnych obiegów:

- uruchomienie pompy PLS-01-PMP01 następuje, gdy temperatura na czujniku HTG-04-TI01 > SP03,

- uruchomienie pompy PLS-02-PMP01 następuje, gdy temperatura na czujniku HTG-04-TI02 > SP03.

Pompy PMP zostają wyłączone przez system BMS w przypadku:

- obniżenia mierzonej temperatury poniżej SP03 - histereza,
- braku zapotrzebowania na odzysk,
- zatrzymania powiązanych układów źródłowych.

3. Sposób regulacji

Wydajność pomp PLS-01-PMP01 oraz PLS-02-PMP01 jest stała, jednak ilość ciepła zrzucanego do SCR będzie regulowana płynnie przez system BMS i zależy od programowalnego stopnia dochłodzenia medium po wymiennikach PLS-01-PHE02 oraz PLS-02-PHE02.

Regulacja odbywa się na zaworach PLS-01-VLV02 oraz PLS-02-VLV02 w oparciu o setpoint obniżenia temperatury SP04 (wartość domyślna: 5 °C, zakres domyślny -20 °C do 20 °C).

Dla czujników kontrolnych:

- temperatura na czujniku PLS-01-HP01-TI01 (w HP) = SP03 + SP04,
- temperatura na czujniku PLS-02-HP01-TI01 (w HP) = SP03 + SP04.

4. Priorytety i zabezpieczenia

Priorytety i zabezpieczenia odzysku przy SCR w sezonie letnim pracują zgodnie z logiką opisaną w punkcie 13.1.4.4 wyżej.

14. Karty urządzeń i obliczenia

14.1. Dimplex pompy ciepła si-50tu 1

Dane techniczne

Model	SI 50TU
Efektywność energetyczna	
Efektywność energetyczna / klasa efektywności energetycznej (temperatura zasilania 35°C)	213% / A+++
Efektywność energetyczna / klasa efektywności energetycznej (temperatura zasilania 55°C)	136% / A++
SCOP – klimat umiarkowany, temperatura zasilania 35/55°C	5,53 / 3,60
SCOP – klimat chłodny, temperatura zasilania 35/55°C	5,70 / 3,70
Konstrukcja	
Źródło ciepła	Solanka
Wykonanie	Budowa uniwersalna
Sterownik	WPM PCO5+large (zintegrowany)
Pomiar wytworzonej energii cieplnej (c.o./c.w.u.)	Zintegrowany
Miejsce ustawienia	Wewnętrzna
Stopnie mocy	2
Limity pracy	
Maks. temperatura zasilania ^{7) 8)}	62°C +/- 2
Dolna / górna granica zastosowania źródła ciepła (tryb ogrzewania) ⁸⁾	-5 / +25 °C
Rodzaj nośnika ciepła źródła dolnego	Glikol monoetylenowy
Minimalne stężenie nośnika ciepła źródła dolnego (temperatura zamarzania: -13°C) ⁸⁾	25 %
Swobodna kompresja pompy obiegowej przy ogrzewaniu (stopień maks.)	35000 Pa
Swobodna kompresja pompy obiegowej solanki (stopień maks.)	37000 Pa
Natężenie przepływu / dźwięk	
Maksymalny przepływ nośnika ciepła źródła górnego / Opory hydrauliczne (skraplacz)	8,8 m³/h / 5000 Pa
Minimalny przepływ nośnika ciepła źródła górnego / Opory hydrauliczne (skraplacz)	4,8 m³/h / 1500 Pa
Minimalny przepływ nośnika ciepła źródła dolnego / Opory hydrauliczne (parownik) ⁹⁾	9,6 m³/h / 9900 Pa
Poziom mocy akustycznej urządzenia ¹¹⁾	61 dB (A)
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m (wewnątrz) ^{2) 11)}	45 dB (A)
Wymiary / masa / pojemność	
Wymiary (szer. x wys. x gł.) ³⁾	1000 x 1660 x 782 mm
Masa całkowita urządzenia	465 kg
Króćce przyłączeniowe górnego źródła ciepła	Rp 1½"
Króćce przyłączeniowe dolnego źródła ciepła	Rp 2½"
Oznaczenie / Masa czynnika chłodniczego	R410A / 16,8 kg
Rodzaj / pojemność oleju	Polyolester (POE) / 7,3 l
Pojemność wodna urządzenia	13 l
Pojemność cieczy przenoszącej ciepło	13 l
Przylącze elektryczne	
Napięcie zasilania sprężarek / zabezpieczenie	3/N/PE ~400 V, 50 Hz / C 40 A
Napięcie zasilania sterownika / Zabezpieczenie	1/N/PE ~230 V, 50 Hz / C 13 A
Zabezpieczenie obwodu zasilającego pompę ciepła	C 40 A
Stopień ochrony	IP 21
Układ łagodnego rozruchu (ang. „soft starter”)	Tak
Prąd rozruchowy z układem łagodnego rozruchu	56 A
Znamionowy pobór mocy przy B0/W35 ¹⁾ / Maksymalny pobór mocy	10,4 / 18,4 kW
Prąd znamionowy przy B0/W35 ¹⁾ / cos φ	21,5 A / 0,8
Pobór mocy grzałki karteru sprężarki	90 W
Pobór mocy pompy	0,6 kW
Pozostałe cechy modelu	
Woda w urządzeniu zabezpieczona przed zamarzaniem ⁴⁾	Tak
Spełnia europejskie przepisy bezpieczeństwa	Patrz deklaracja zgodności CE
Zawiera fluorowane gazy cieplarniane	Tak
Współczynnik GWP czynnika chłodniczego	2088 kgCO ₂ eq
Ekwiwalent CO ₂	35,078 tCO ₂ eq
Produkt zamknięty hermetycznie	Tak

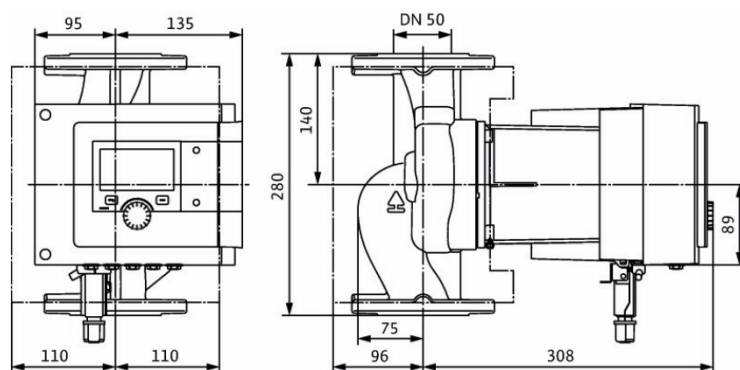
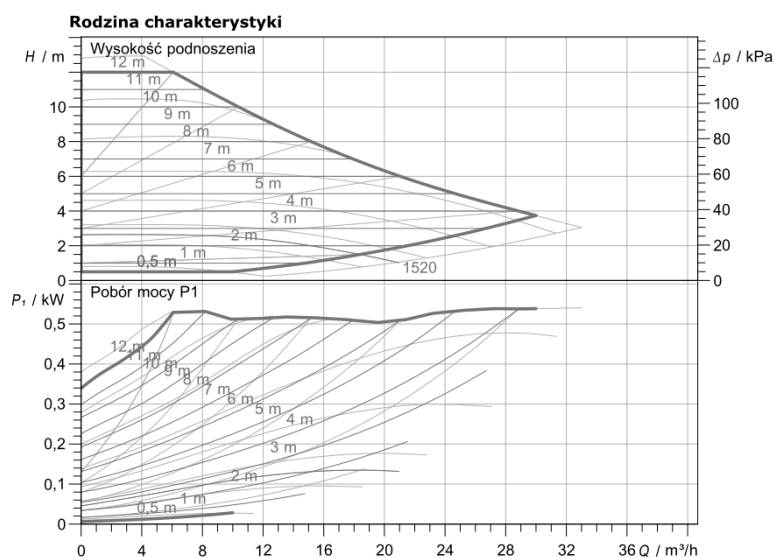
14.2. Dimplex pompy ciepła si-75tu 1

Dane techniczne

Model	SI 75TU
Efektywność energetyczna	
Efektywność energetyczna / klasa efektywności energetycznej (temperatura zasilania 35°C)	197% / A+++
Efektywność energetyczna / klasa efektywności energetycznej (temperatura zasilania 55°C)	137% / A++
SCOP – klimat umiarkowany, temperatura zasilania 35/55°C	5,13 / 3,63
Konstrukcja	
Źródło ciepła	Solanka
Wykonanie	Budowa uniwersalna
Sterownik	WPM PCO5+large (zintegrowany)
Pomiar wytworzonej energii cieplnej (c.o./c.w.u.)	Zintegrowany
Miejsce ustawienia	Wewnętrzna
Stopnie mocy	2
Limity pracy	
Maksymalna temperatura zasilania ^{7) 8)}	62°C +/- 2
Dolna / górna granica zastosowania źródła ciepła (tryb ogrzewania) ⁸⁾	-5 / +25 °C
Rodzaj nośnika ciepła źródła dolnego	Glikol monoetylenowy
Minimalne stężenie nośnika ciepła źródła dolnego (temperatura zamarzania: -13°C) ⁸⁾	25 %
Swobodna kompresja pompy obiegowej przy ogrzewaniu (stopień maks.)	37000 Pa
Swobodna kompresja pompy obiegowej solanki (stopień maks.)	64000 Pa
Natężenie przepływu / dźwięk	
Maksymalny przepływ nośnika ciepła źródła górnego / Opory hydrauliczne (skraplacz)	12,7 m³/h / 13800 Pa
Minimalny przepływ nośnika ciepła źródła górnego / Opory hydrauliczne (skraplacz)	7,3 m³/h / 7100 Pa
Minimalny przepływ nośnika ciepła źródła dolnego / Opory hydrauliczne (parownik) ⁹⁾	14,3 m³/h / 19600 Pa
Poziom mocy akustycznej urządzenia ¹¹⁾	62 dB (A)
Poziom ciśnienia akustycznego w odległości 1 m (wewnątrz) ^{2) 11)}	46 dB (A)
Wymiary / masa / pojemność	
Wymiary (szer. x wys. x gł.) ³⁾	1350 x 1890 x 784 mm
Masa całkowita urządzenia	565 kg
Króćce przyłączeniowe górnego źródła ciepła	Rp 2" ~
Króćce przyłączeniowe dolnego źródła ciepła	Rp 2½" ~
Oznaczenie / Masa czynnika chłodniczego	R410A / 23,0 kg
Rodzaj / pojemność oleju	Polyolester (POE) / 7,3 l
Pojemność wodna urządzenia	18 l
Pojemność cieczy przenoszącej ciepło	18 l
Przyłącze elektryczne	
Napięcie zasilania sprężarek / zabezpieczenie	3/N/PE ~400 V, 50 Hz / C 50 A
Napięcie zasilania sterownika / Zabezpieczenie	1/N/PE ~230 V, 50 Hz / C 13 A
Zabezpieczenie obwodu zasilającego pompę ciepła	C 50 A
Stopień ochrony	IP 21
Układ łagodnego rozruchu (ang. „soft starter”)	Tak
Prąd rozruchowy z układem łagodnego rozruchu	62 A
Znamionowy pobór mocy przy B0/W35 ¹⁾ / Maksymalny pobór mocy	15,3 / 26,8 kW
Prąd znamionowy przy B0/W35 ¹⁾ / cos φ	31,7 A / 0,8
Pobór mocy grzałki karteru sprężarki	90 W
Pobór mocy pompy	1,0 kW
Pozostałe cechy modelu	
Woda w urządzeniu zabezpieczona przed zamarzaniem ⁴⁾	Tak
Spełnia europejskie przepisy bezpieczeństwa	Patrz deklaracja zgodności CE
Zawiera fluorowane gazy cieplarniane	Tak
Współczynnik GWP czynnika chłodniczego	2088 kgCO ₂ eq
Ekwiwalent CO ₂	48,024 tCO ₂ eq
Produkt zamknięty hermetycznie	Tak

14.3. Pompa Wilo GLY-02-PMP01

Wilo-Stratos MAXO 50/0,5-12 PN 6/10



Dane techniczne

Przepływ	
Wysokość podnoszenia	
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,30 kg/m³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm²/s

Dane o produkcie

Stratos MAXO 50/0,5-12 PN 6/10	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy 50 / 95 / 110°C	5/ 12/ 18 m

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Standard
Współczynnik EEI	≤ 0,17
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,53 kW
Pobór prądu	2,28 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	Zintegrowane

Wymiary przyłącza

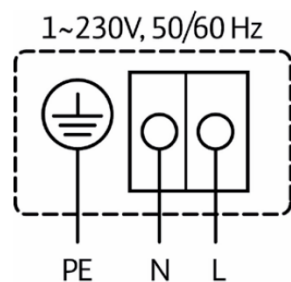
Strona ssawna	DN 50, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 50, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	280 mm

Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany

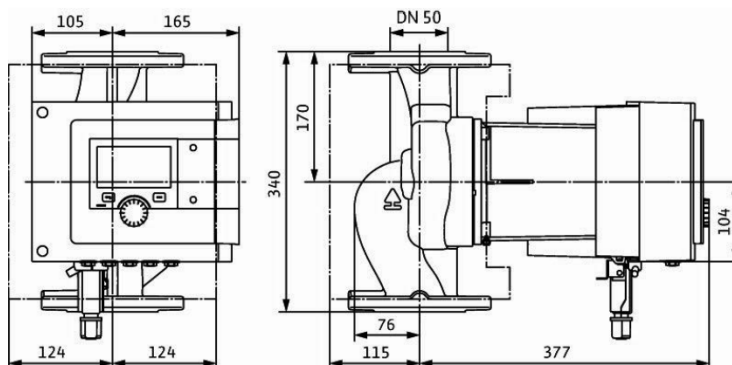
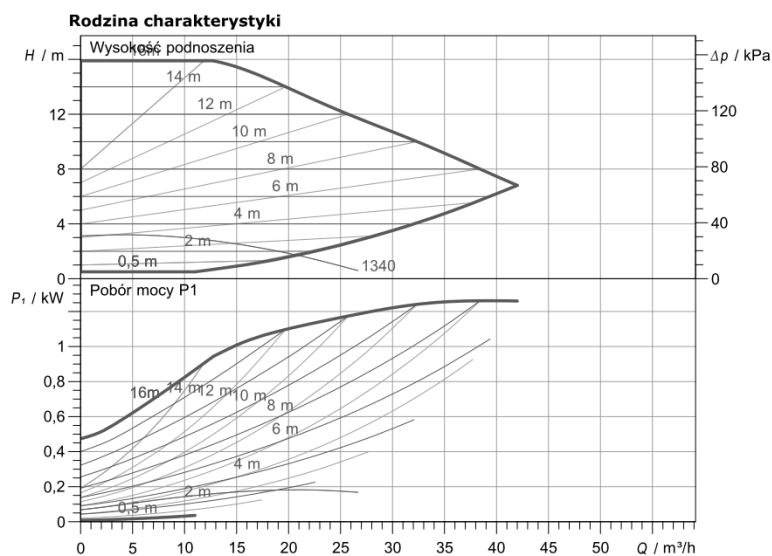
Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	18,8 kg
Numer pozycji	2164589



14.4. Pompa Wilo HTG-03-PMP01

Wilo-Stratos MAXO 50/0,5-16 PN 6/10



Dane techniczne

Przepływ

Wysokość podnoszenia

Medium

Temperatura przetłaczanej cieczy

Gęstość

Lepkość kinematyczna

Woda 100 %

20,00 °C

998,30 kg/m³

1,00 mm²/s

Dane o produkcie

Stratos MAXO 50/0,5-16 PN 6/10

Rodzaj pracy

Maksymalne ciśnienie robocze

Temperatura przetłaczanej cieczy

Max. temp otoczenia

Minimalna wysokość dopływu przy

50 / 95 / 110°C

dp-v

1000 kPa

-10 °C ... +110 °C

40 °C

7/ 15/ 23 m

Dane silnika

Konstrukcja silnika

Współczynnik EEI

Napięcie zasilania

Dopuszczalna tolerancja napięcia

Max. prędkość obrotowa

Pobór mocy P1

Pobór prądu

Stopień ochrony

Klasa izolacji

Zabezpieczenie silnika

Standard

≤ 0,17

1~ 230 V / 50 Hz

±10

1,29 kW

5,6 A

IPX4D

F

Zintegrowane

Wymiary przyłącza

Strona ssawna

Strona tłoczna

Długość zabudowy pompy

DN 50, PN 6/10

DN 50, PN 6/10

340 mm

Materiały

Korpus pompy

Wirnik

Wał pompy

Łożysko

Żeliwo szare (EN-GJL-250)

Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)

Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)

Węgiel spiekany

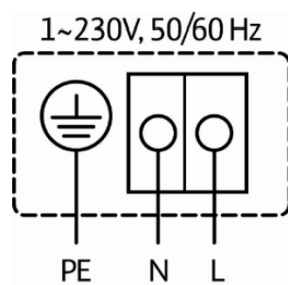
Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.

Numer pozycji

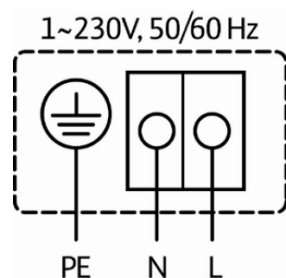
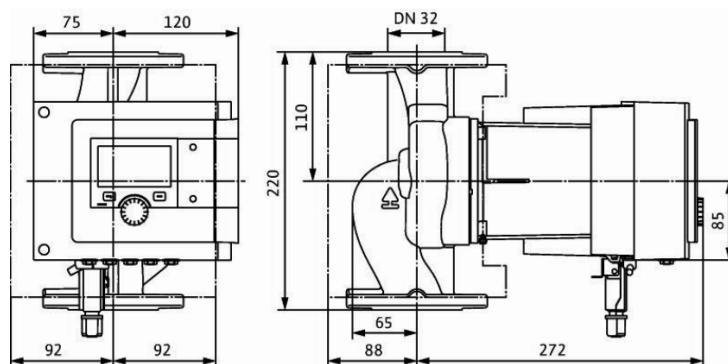
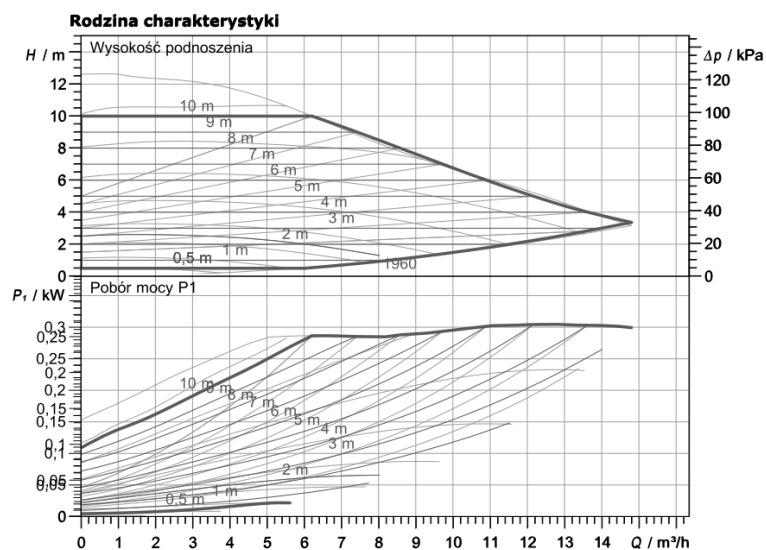
29,1 kg

2164591



14.5. Pompa Wilo CLG-02-PMP01

Wilo-Stratos MAXO 32/0,5-12 PN 6/10



Dane techniczne

Przepływ	
Wysokość podnoszenia	Woda 100 %
Medium	20,00 °C
Temperatura przetłaczanej cieczy	998,30 kg/m³
Gęstość	1,00 mm²/s
Lepkość kinematyczna	

Dane o produkcie

Stratos MAXO 32/0,5-12 PN 6/10	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1000 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość dopływu przy	50 / 95 / 110°C
	3/ 10/ 16 m

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Standard
Współczynnik EEI	≤ 0,18
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10
Max. prędkość obrotowa	4350 1/min
Pobór mocy P_1	0,31 kW
Pobór prądu	1,33 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	Zintegrowane

Wymiary przyłącza

Strona ssawna	DN 32, PN 6/10
Strona tłoczna	DN 32, PN 6/10
Długość zabudowy pompy	220 mm

Materiały

Korpus pompy	Żeliwo szare (EN-GJL-250)
Wirnik	Tworzywo sztuczne (PPS - 40% GF)
Wał pompy	Stal nierdzewna (X39CrMo17-1)
Łożysko	Węgiel spiekany

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	11,1 kg
Numer pozycji	2164580

14.6. Pompy Lowara PLS-01-PMP01 i PLS-02-PMP01



SERIA CO - COM ZAKRES WYDAJNOŚCI HYDRAULICZNEJ 50 Hz, 2-POŁOWE

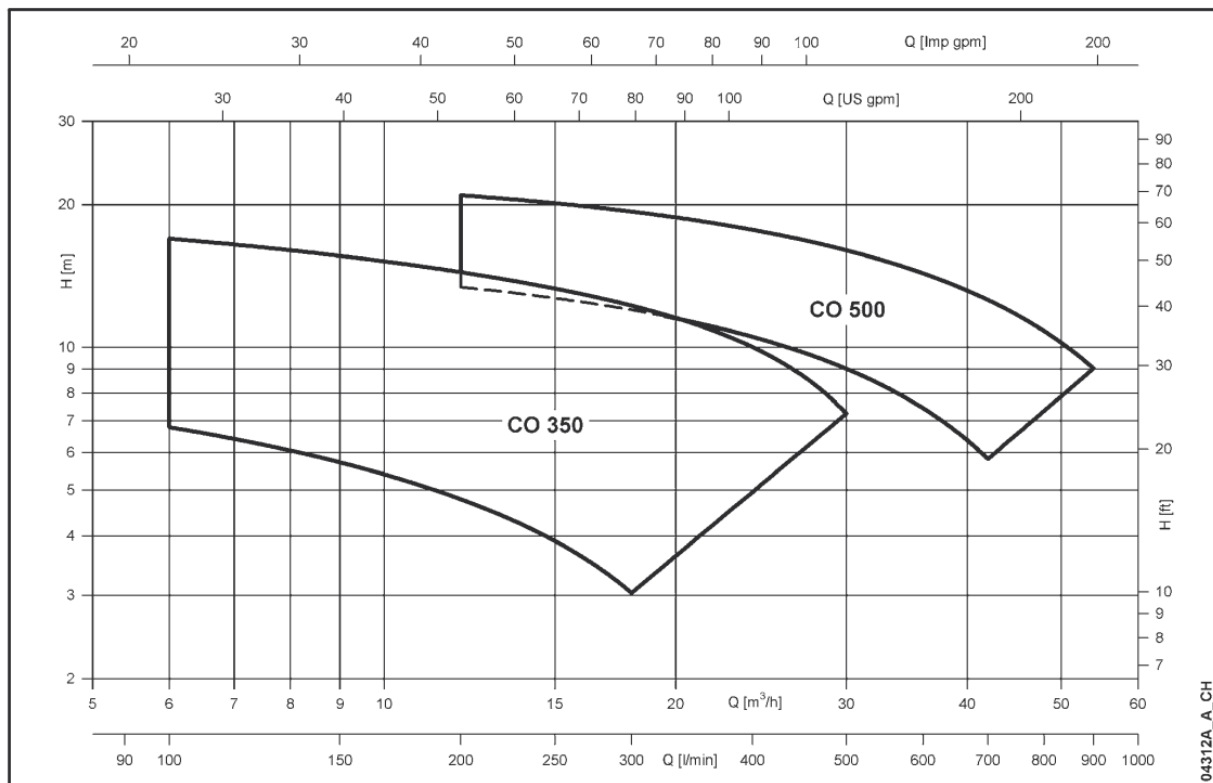


TABELA WYDAJNOŚCI HYDRAULICZNEJ 50 Hz, 2-POŁOWE

TYP POMPY ELEKTRYCZNEJ	MOC ZNA- MIONOWA		Q = WYDAJNOŚĆ																	
			l/min 0	100	120	160	200	240	280	300	350	375	400	450	500	600	650	700	800	900
			m³/h 0	6	7,2	9,6	12	14,4	16,8	18	21	22,5	24	27	30	36	39	42	48	54
			H = CAŁKOWITA WYSOKOŚĆ PODNOSZENIA SŁUPA WODY																	
	kW	HP																		
CO(M) 350/03	0,37	0,5	9,5	6,8	6,3	5,5	4,8	4,1	3,4	3,0										
CO(M) 350/05	0,55	0,75	12,0	9,2	8,8	7,9	7,1	6,3	5,5	5,1	4,0									
CO(M) 350/07	0,75	1	13,7	11,2	10,8	9,9	9,1	8,2	7,4	6,9	5,8	5,3								
CO(M) 350/09	0,9	1,2	15,7	12,7	12,2	11,3	10,5	9,6	8,8	8,3	7,2	6,6	5,9							
CO(M) 350/11	1,1	1,5	17,3	14,3	13,8	12,9	12,0	11,2	10,5	10,1	9,1	8,6	8,0	6,8						
CO(M) 350/15	1,5	2	20,3	16,9	16,4	15,3	14,4	13,5	12,7	12,2	11,2	10,6	10,0	8,7	7,2					
CO(M) 500/15	1,5	2	16,0				13,4	12,8	12,3	12,0	11,3	10,9	10,5	9,8	9,0	7,4	6,6	5,8		
CO(M) 500/22	2,2	3	19,6				17,3	16,7	16,2	15,9	15,2	14,9	14,5	13,7	13,0	11,3	10,4	9,6	7,7	
CO 500/30	3	4	24,1				20,9	20,3	19,7	19,3	18,5	18,1	17,7	16,9	16,0	14,3	13,5	12,6	10,8 9,0	

co-2p50-en_d_th

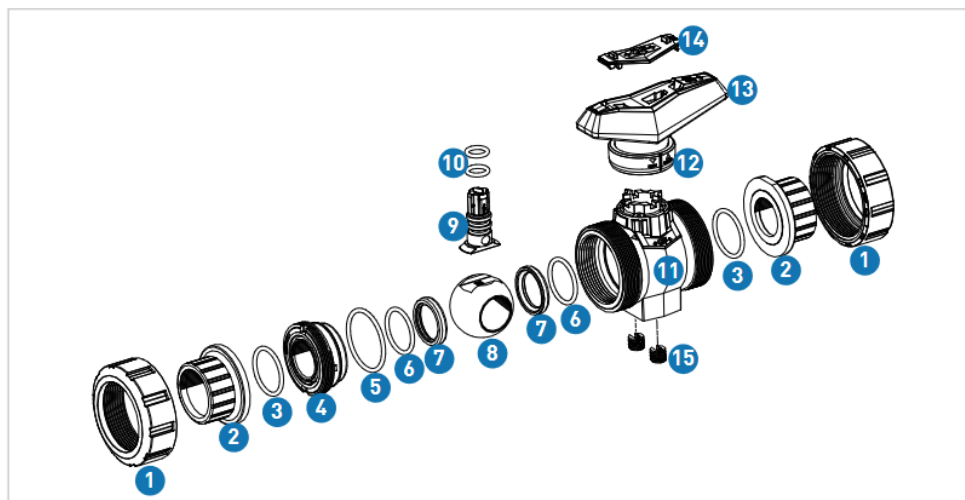
TYP POMPY	TYP SILNIKA	MOC WEJ- ŚCIOWA*	PRĄD WEJ- ŚCIOWY*	POJEM- NOŚĆ	TYP POMPY	TYP SILNIKA	MOC WEJ- ŚCIOWA*	PRĄD WEJ- ŚCIOWY*	PRĄD WEJ- ŚCIOWY*
1 ~		kW	220-240 V A	µF / 450 V	3 ~		kW	220-240 V A	380-415 V A
COM350/03	SM63BG/1045	0,63	2,82	14	CO350/03	SM63BG/304	0,64	2,53	1,46
COM350/05	SM71BG/1055	0,88	4,25	16	CO350/05	SM71BG/305	0,79	2,70	1,56
COM350/07	SM71BG/1075	1,02	4,67	20	CO350/07	SM80BG/307HE	0,98	3,10	1,79
COM350/09	SM71BG/1095	1,21	5,46	25	CO350/09	SM80BG/311HE	1,12	3,60	2,08
COM350/11	SM80BG/1115	1,75	7,85	30	CO350/11	SM80BG/311HE	1,67	4,90	2,83
COM350/15	SM80BG/1155	2,04	9,21	40	CO350/15	PLM90BG/315	1,91	5,69	3,29
COM500/15	SM80BG/1155	2,02	9,12	40	CO500/15	PLM90BG/315	1,89	5,62	3,25
COM500/22	PLM90BG/1225	2,72	12,7	70	CO500/22	PLM90BG/322	2,66	8,27	4,78
-	-	-	-	-	CO500/30	PLM90BG/330	3,80	11,4	6,57

*Wartość maksymalna w wyspecyfikowanym zakresie.

co-2p50-en_e_te

Datasheet

Technical data



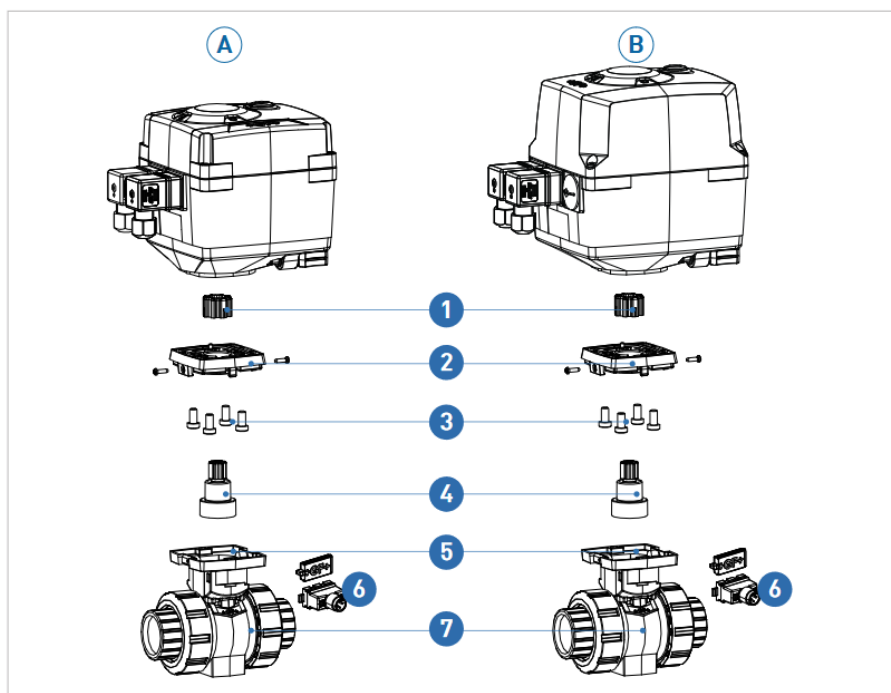
- 1 Union nut
- 2 Connecting part
- 3 Union seal
- 4 Union bush
- 5 Body seal
- 6 Backing seal
- 7 Ball seat
- 8 Ball
- 9 Stem
- 10 Stem seals
- 11 Body
- 12 Locking ring
- 13 Lever (lockable)
- 14 Lever clip
- 15 Threaded insert

Specification

Dimensions	d16/DN10 – d110/DN100 (d160/DN150), 3/8" – 4" (6")	
Materials	Valve body	PVC-U, PVC-C, ABS, PP-H, PVDF
	Lever	PP-GF30
Gasket materials	O-rings	EPDM, FKM, FFKM
	Ball seat	PTFE, PVDF
Pressure levels	ABS / PP-H	PN10
	PVC-U / PVC-C / PVDF	PN16
Connections	Fusion / solvent cement sockets	ISO, ASTM, JIS, BS
	Fusion / solvent cement spigot	ISO
	Threaded socket	Rp, NPT, Rc
	Backing flange	ISO, ANSI, BS, JIS
	Butt fusion spigots	SDR11 and SDR17.6
	PE100 electrofusion spigot or butt fusion spigot	SDR11 and SDR17.6
Actuation variants	Manually operated (lockable hand lever)	
	Pneumatic FC, FO, DA with and without manual override	
	Electrical AC: 100 – 230 V, AC/DC: 24 V, with / without manual override	
Flange standards	EN 1092 PN 10, ASME B16.5 Class 150, BS 1560-3.2 Class 150, JIS B2220 10K	
Third-party actuators	EN ISO 5211	
Marking	DataMatrix-Code with production data	
Product standard	EN ISO 16135	
Test standard	ISO 9393-2, EN 12266-1 (leakage rate A)	
Approvals	ACS, D.M. 174, DNV, FDA, QAP/ITP, NSF/ANSI, SIL, WRAS, ABS, BV, DiBT, RINA, LR	

14.8. Napędy do zaworów GF+ PLS-01-VLV01-ACT01, PLS-01-VLV02-ACT01, PLS-02-VLV01-ACT01, PLS-02-VLV02-ACT01.

Technical Data



- A Actuator Type EA15
- B Actuator Type EA25/EA45/EA120
- 1 Adapter
- 2 Adapter plate
- 3 PT screws
- 4 Coupling piece
- 5 Interface housing
- 6 Labelling clip or double sensor for electrical position feedback (custom versions only)
- 7 Ball Valve Type 546 Pro

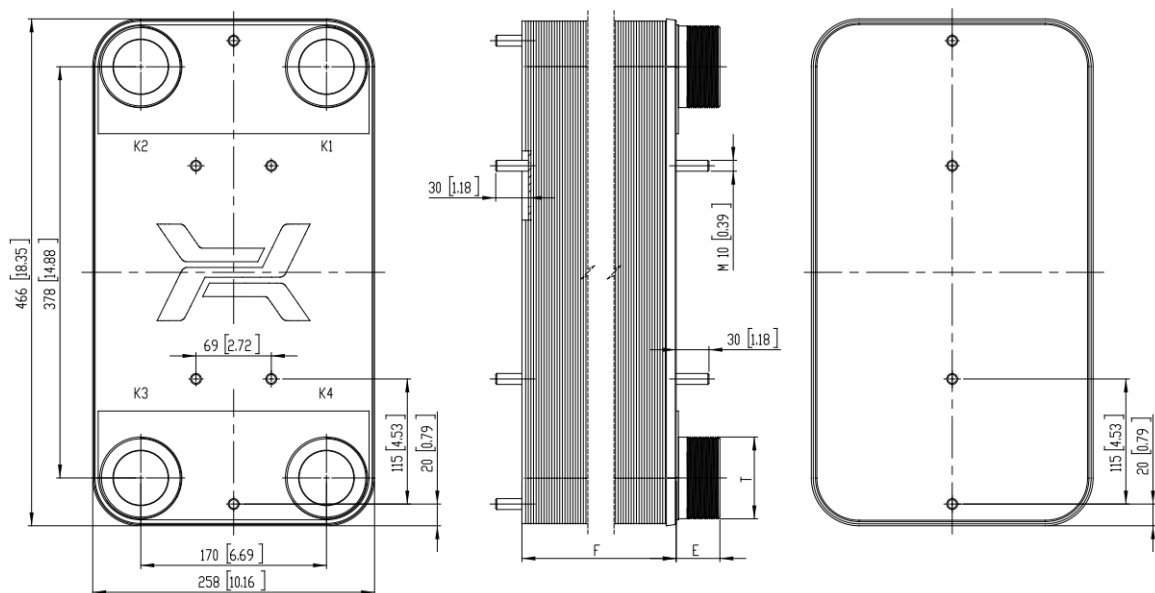
Specification			
Dimensions	Type 127	EA15	d16/DN10 – d63/DN50
	Type 179-184	EA25	d16/DN10 – d63/DN50
		EA45	d75/DN65
		EA120	d90/DN80 – d110/DN100
Base type	Type 546 Pro		
Materials	Type 127, 179-184	PVC-U, PVC-C, ABS, PP-H, PVDF	
Seal materials		EPDM, FKM, FFKM, NBR	
Pressure levels		PN10	
Connections		Socket, spigot, flanges, threaded socket	
Connection standards	ISO, BS, ASTM, JIS		

i The following technical data can be found in the Planning Fundamentals under "Ball Valve type 546 Pro, manually operated":

- Pressure-temperature diagram
- Pressure loss
- Flow characteristics
- Kv values
- Reference values for fastening screws

14.9. Wymiennik ciepła PLS-01-PHE01

 HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.11.000462 5123 PC na FP		
Kalkulacja	PL2511000985.001	PLS-01-PHE01	10
Przygotowane	2025-11-17	Przygotowane przez	Marcin Piekarski
Typ wymiennika ciepła	LC110LN-50L-2,5"	Numer Katalogowy	0420-0995



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	25	25	bar
Maks. temperatura	200	200	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

PRZYŁĄCZA

K1	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K2	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K3	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K4	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"

WYMIARY

E	40.0 mm
F	131.0 mm

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	3.9 l
Objętość strony 2	4.1 l
Waga	31.0 kg

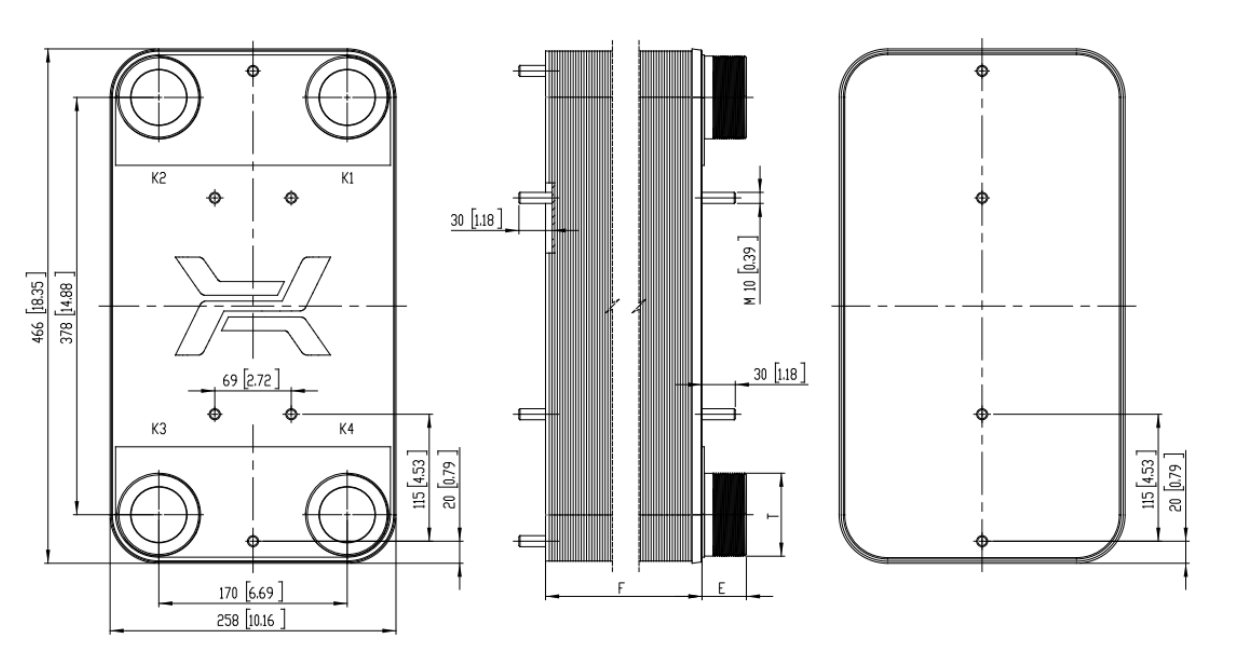
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

Przepływ przeciwpądowy

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

14.10. Wymiennik ciepła PLS-01-PHE02

 HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.11.000462 5123 PC na FP		
Kalkulacja	PL2511000986.001	PLS-01-PHE02	11
Przygotowane	2025-11-17	Przygotowane przez	Marcin Piekarski
Typ wymiennika ciepła	LC110LN-40L-2,5"	Numer Katalogowy	0420-0994



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2
Maks. ciśnienie	25	25 bar
Maks. temperatura	200	200 °C
Min. temperatura	-195	-195 °C
Grupa płynów	1	1

PRZYŁĄCZA	
K1	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K2	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K3	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K4	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"

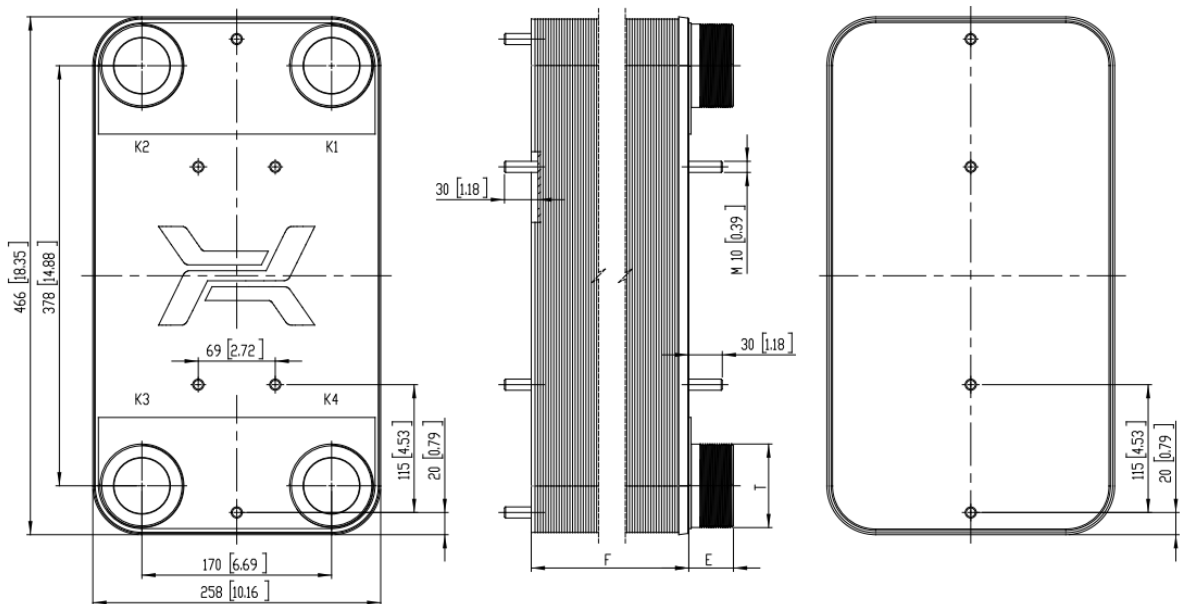
WYMIARY	
E	40.0 mm
F	107.0 mm

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE	
Objętość strony 1	3.1 l
Objętość strony 2	3.2 l
Waga	27.0 kg

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY	
Przepływ przeciwprowodowy	
K1	wlot strony 1
K2	wylot strony 2
K3	wlot strony 2
K4	wylot strony 1

14.11. Wymiennik ciepła PLS-02-PHE01

 HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.11.000462 5123 PC na FP		
Kalkulacja	PL2512000299.001	PLS-02-PHE01	12
Przygotowane	2025-12-03	Przygotowane przez	Marcin Piekarski
Typ wymiennika ciepła	LC110LN-40L-2"	Numer Katalogowy	0420-0976



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	25	25	bar
Maks. temperatura	200	200	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

PRZYŁĄCZA

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

WYMIARY

E	30.0 mm
F	107.0 mm

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	3.1 l
Objętość strony 2	3.2 l
Waga	27.0 kg

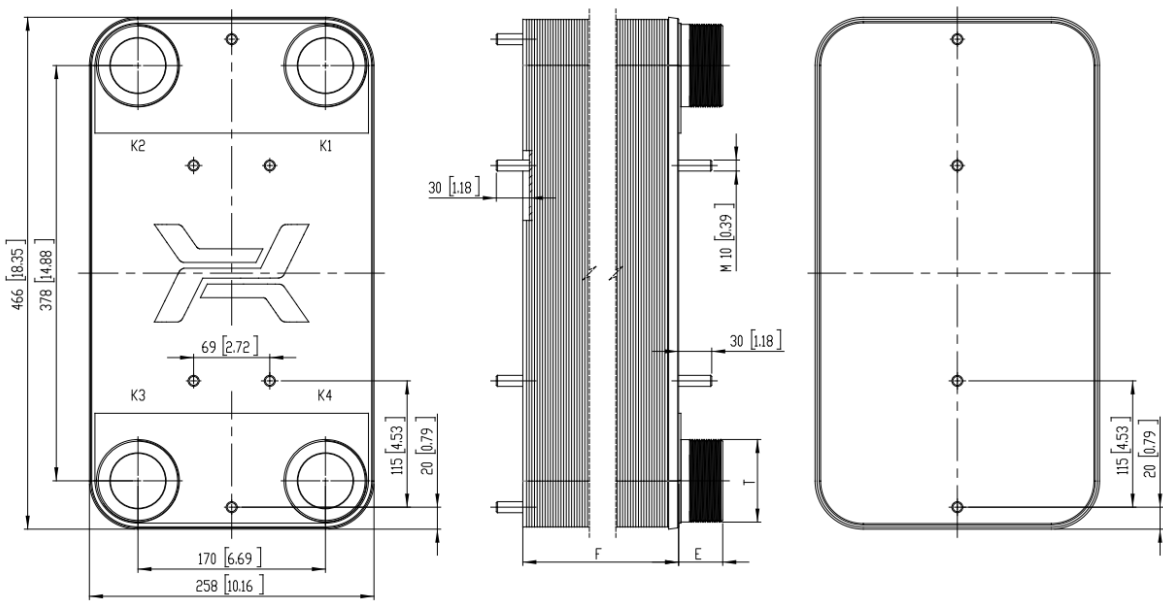
STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

Przepływ przeciwprowodowy

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

14.12. Wymiennik ciepła PLS-02-PHE02

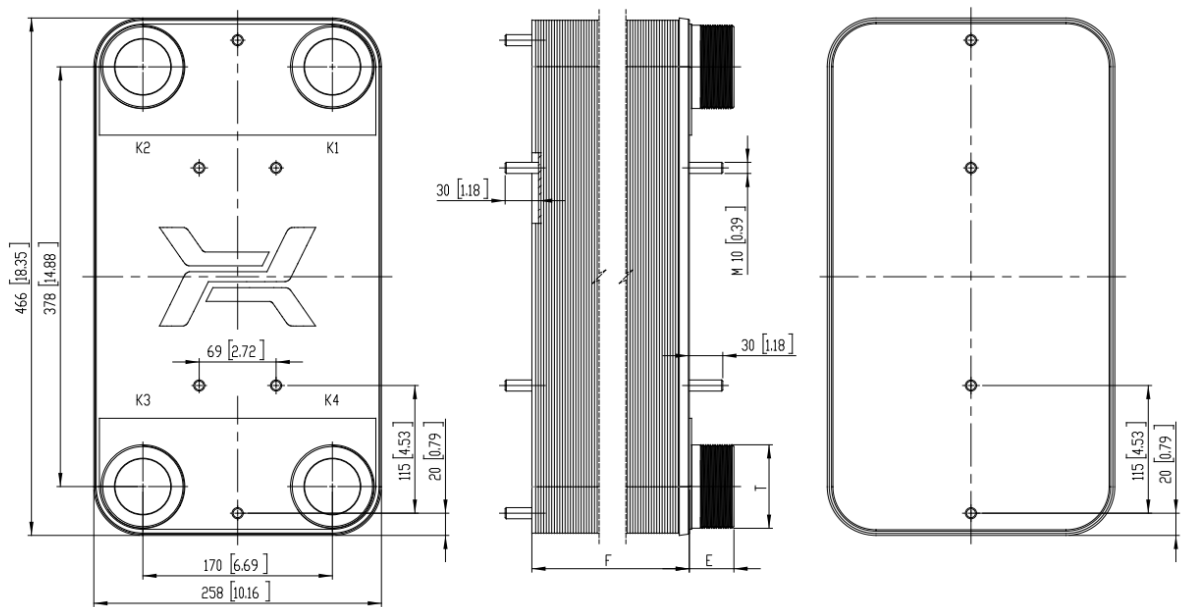
 HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.11.000462 5123 PC na FP		
Kalkulacja	PL2512000302.001	PLS-02-PHE02	13
Przygotowane	2025-12-03	Przygotowane przez	Marcin Piekarski
Typ wymiennika ciepła	LC110LN-30L-2"	Numer Katalogowy	0420-0975



PARAMETRY PRACY		Strona 1	Strona 2	PARAMETRY KONSTRUKCYJNE		
Maks. ciśnienie		25	25	bar	Objętość strony 1	2.3 l
Maks. temperatura		200	200	°C	Objętość strony 2	2.4 l
Min. temperatura		-195	-195	°C	Waga	22.9 kg
Grupa płynów		1	1			
PRZYŁĄCZA				STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY		
K1	Gwint zewnętrzny G 2"			Przepływ przeciwprowodowy		
K2	Gwint zewnętrzny G 2"			K1 - wlot strony 1		
K3	Gwint zewnętrzny G 2"			K2 - wylot strony 2		
K4	Gwint zewnętrzny G 2"			K3 - wlot strony 2		
				K4 - wylot strony 1		
WYMIARY						
E		30.0	mm			
F		83.0	mm			

14.13. Wymiennik ciepła GLY-02-PHE01

 HEAT EXCHANGERS	ARKUSZ DANYCH TECHNICZNYCH WYMIENNIKA		
Projekt	PL.25.11.000503 5123 glikol AHU		
Kalkulacja	PL2511000967.001	GLY-02-PHE01	1
Przygotowane	2025-11-17	Przygotowane przez	Marcin Piekarski
Typ wymiennika ciepła	LC110-110-2,5"	Numer Katalogowy	0206-1120



PARAMETRY PRACY	Strona 1	Strona 2	
Maks. ciśnienie	25	25	bar
Maks. temperatura	230	230	°C
Min. temperatura	-195	-195	°C
Grupa płynów	1	1	

PRZYŁĄCZA

K1	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K2	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K3	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"
K4	Gwint zewnętrzny G 2 1/2"

WYMIARY

E	40.0 mm
F	275.0 mm

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE

Objętość strony 1	8.7 l
Objętość strony 2	8.9 l
Waga	55.5 kg

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY

Przepływ przeciwpłdowy

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

14.14. Zawór bezpieczeństwa HTG-04-SRV01**Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania**

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	86,8	kW
Temperatura czynnika [t]	55	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,25	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,275	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	988,1	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2172,1	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	143,86	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	153,94	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,55	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	4084,42	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	3535,52	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,32	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm

14.15. Zawór bezpieczeństwa CLG-01-SRV01**Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania**

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	86,8	kW
Temperatura czynnika [t]	35	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,25	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,275	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	995,8	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2172,1	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	143,86	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	153,94	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,55	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β _{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	4100,31	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	3549,27	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α _c]	0,32	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm

14.16. Zawór bezpieczeństwa HTG-04-SRV02

Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	59,2	kW
Temperatura czynnika [t]	55	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,25	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm²
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,275	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	988,1	kg/m³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2172,1	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	98,12	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	153,94	mm²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,55	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	4084,42	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	3535,52	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,32	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm

14.17. Zawór bezpieczeństwa CLG-01-SRV02

Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	59,2	kW
Temperatura czynnika [t]	35	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,25	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,275	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	995,8	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2172,1	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	98,12	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	153,94	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,55	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	4100,31	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	3549,27	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,32	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm

14.18. Zawór bezpieczeństwa HTG-03-SRV01**Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania**

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	146	kW
Temperatura czynnika [t]	55	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,25	MPa
Współt. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współt. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 1"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,275	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	988,1	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2172,1	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	241,98	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	314,16	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,61	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	10679,93	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	3535,52	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,41	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	20	mm

14.19. Zawór bezpieczeństwa GLY-02-SRV01**Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania**

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	146	kW
Temperatura czynnika [t]	50	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,3	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,25	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 1"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,275	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	988,1	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2172,1	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	241,98	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	314,16	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,61	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	10679,93	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	3535,52	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,41	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	20	mm

14.20. Zawór bezpieczeństwa PLS-01-SRV01**Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania**

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	87	kW
Temperatura czynnika [t]	35	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,2	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,2	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm ²
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,22	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	995,8	kg/m ³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2193,36	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	142,79	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	153,94	mm ²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,55	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	2292,14	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	0,00	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,20	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm

14.21. Zawór bezpieczeństwa PLS-02-SRV01

Zawór bezpieczeństwa instalacji centralnego ogrzewania

Dane	Wartość	Jednostka
Moc cieplna węzła [N]	59	kW
Temperatura czynnika [t]	35	°C
Ciśnienie po stronie sieci [p1]	0,2	MPa
Ciśnienie po stronie instalacji [p2]	0,2	MPa
Współ. uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem [K1]	0,53	-
Współ. uwzgl. wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [K2]	1,00	-
Powierzchnia pękniętego wymiennika [A]	100,00	mm²
Typoszereg zaworu	1915 3/4"	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Ciśnienie zrzutowe $p_3=1,1 \cdot p_2$ [p3]	0,22	MPa
Gęstość wody przed zaworem [ρ]	995,8	kg/m³
Ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem [r]	2193,36	KJ/kg
Wymagana przepustowość zaworu dla pary [mp]	96,84	kg/h
Powierzchnia zaworu [Az]	153,94	mm²
Współczynnik wypływu zaworu [α]	0,55	-
Stosunek ciśnienia [β]	0,13	-
Wykładnik adiabatyczny dla pary wodnej [K]	1,31	-
Krytyczny stosunek ciśnienia [β_{kr}]	0,54	-
Przepustowość zaworu dla cieczy [mz]	2292,14	kg/h
Przepustowość zaworu dla pękniętego wymiennika [mw]	0,00	kg/h
Współczynnik wypływu dla cieczy [α_c]	0,20	-
Średnica kanału dopływowego [Dn]	14	mm

14.22. Zestawienie pojemności instalacji - 5123 Obliczenia Przepływu 1

1. Instalacja ogrzewcza - systemy HTG-03, GLY-02, HTG-04

Nazwa sub-instalacji	Medium		
	Woda [dm3]	Glikol [dm3]	Woda sanit. [dm3]
146kW AHU HTW	900		
Bufor H-A.BTH	2000		
PC 87kW HT	40		
PC 59kW HT	37		
Rury w węźle	50	10	
146 AHU GL		75	
Armatura	50	20	
CWU			
Instalacja cwu			
Podgrzewacze			
	3077	105	0

2. Instalacja chłodzenia - systemy CLG-01, CLG-02

Nazwa sub-instalacji	Medium		
	Woda [dm3]	Glikol [dm3]	Woda sanit. [dm3]
100kW CLG L1_4	31		
Bufor H-A.BTC	2000		
PC 87kWh CLG	382		
PC 59kWh CLG	255		
Rury w węźle	50		
Armatura	50		
CWU			
Instalacja cwu			
Podgrzewacze			
	2768	0	0

3. Instalacja wodna przy SRC - systemy PLS-01, PLS-02

Nazwa sub-instalacji	Medium		
	Woda [dm3]	Glikol [dm3]	Woda sanit. [dm3]
PLS-01 87kW	30		
Armatura	20		
Wanna SCR	10178		
	10228	0	0

Nazwa sub-instalacji	Medium		
	Woda [dm3]	Glikol [dm3]	Woda sanit. [dm3]
PLS-02 59kW	115		
Armatura	20		
Wanna SCR	9079		
	9214	0	0

14.23. Obliczenie buforów HTG-04-BT01 i CLG-01-BT01 dla kaskady HP

DOBÓR WIELKOŚĆ BUFORA DLA POMP CIEPŁA

Moc ciepła	45,0 kW
Czas kompensacji	0,5 h
Różnica temperatur (zasilanie-powrót)	10 K
Obliczeniowa pojemność bufora [m ³]	1935 dm ³

Dobrano bufor o pojemności : **2000 dm³**

Obliczenie wielkości bufora niezbędnego do pracy jednego CDU w SI75 – kaskada HP.

14.24. Naczynie wzbiornicze w systemie HTG-03

Pojemność zamkniętego naczynia wzbiorniczego

Dane	Wartość	Jednostka
Medium: Woda		
Temperatura zasilania medium t_z	55,0	°C
Wysokość instalacji	10,00	m
Maksymalne ciśnienie w naczyniu p_{max}	3,00	bar
Obliczeniowa pojemność instalacji V_{obl}	3,10	dm ³

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pojemność użytkowa	44,5	dm ³
Gęstość medium w temperaturze 10°C	999,80	kg/m ³
Gęstość wybranego medium w temperaturze t_z	985,65	kg/m ³
Zmienna objętość właściwa	0,01436	m ³ /kg
Ciśnienie wstępne p	1,18	bar
Min pojemność całkowita V_n	97,85	dm ³
Dobrana pojemność naczynia	100	dm ³
Ilość dobranych naczyń	1	szt.
Średnica rury wzbiorniczej	20	mm

Zaprojektowano naczynie NG o pojemności 140dm³.

14.25. Naczynie wzbiornicze w systemie GLY-02

Pojemność zamkniętego naczynia wzbiorniczego

Dane	Wartość	Jednostka
Medium: Glikol etylenowy 30%		
Temperatura zasilania medium t_z	55,0	°C
Wysokość instalacji	10,00	m
Maksymalne ciśnienie w naczyniu p_{max}	1,50	bar
Obliczeniowa pojemność instalacji V_{obl}	0,15	dm ³

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pojemność użytkowa	3,1	dm ³
Gęstość medium w temperaturze 10°C	1055,00	kg/m ³
Gęstość wybranego medium w temperaturze t_z	1033,50	kg/m ³
Zmienna objętość właściwa	0,01972	m ³ /kg
Ciśnienie wstępne p	1,23	bar
Min pojemność całkowita V_n	29,43	dm ³
Dobrana pojemność naczynia	35	dm ³
Ilość dobranych naczyń	1	szt.
Średnica rury wzbiorniczej	20	mm

14.26. Naczynie wzbiornicze w systemie CLG-01

Pojemność zamkniętego naczynia wzbiorniczego

Dane	Wartość	Jednostka
Medium: Woda		
Temperatura zasilania medium t_z	35,0	°C
Wysokość instalacji	10,00	m
Maksymalne ciśnienie w naczyniu p_{max}	3,00	bar
Obliczeniowa pojemność instalacji V_{obl}	2,80	dm ³

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pojemność użytkowa	16,2	dm ³
Gęstość medium w temperaturze 10°C	999,80	kg/m ³
Gęstość wybranego medium w temperaturze t_z	994,05	kg/m ³
Zmienna objętość właściwa	0,00579	m ³ /kg
Ciśnienie wstępne p	1,18	bar
Min pojemność całkowita V_n	35,61	dm ³
Dobrana pojemność naczynia	50	dm ³
Ilość dobranych naczyń	1	szt.
Średnica rury wzbiorniczej	20	mm

15. Wytyczne dla branż

15.1. Wytyczne HVAC

Mocowania rurociągów należy wykonać z systemowych rozwiązań montażowych, np. typu Niczuk, z zachowaniem minimalnych rozstawów podpór, odpowiednich do materiału oraz średnicy rury.

Wymiary montażowe urządzeń należy odczytać z dokumentacji techniczno-ruchowej producentów, a w przypadku wątpliwości zweryfikować na rysunkach wykonawczych.

Izolację na łukach dopasować kształtem – formowanie przez nacięcia (nie zginać).

Przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane stanowiące elementy wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do wymaganej klasy odporności ogniowej, z zastosowaniem systemowych rozwiązań przeciwpożarowych. Dotyczy to również istniejących przepustów rurowych i kablowych, kolidujących z projektowaną instalacją.

Mocowanie instalacji do elementów konstrukcyjnych należy wykonywać wyłącznie do elementów niepalnych, z zastosowaniem elementów montażowych dopuszczonych do stosowania w wymaganiach ochrony przeciwpożarowej, takich jak śruby, pręty gwintowane, kotwy stalowe. Niedopuszczalne jest stosowanie elementów z tworzyw sztucznych, np. kołków rozporowych.

Na króćcach instalacyjnych, które nie będą wykorzystywane lub podłączone, należy zamontować

szczelne korki lub dekle.

15.2. Wytyczne konstrukcyjne

Należy wykonać przebicia przez przegrody budowlane dla przejść instalacji HVAC oraz instalacji technologicznych, zgodnie z trasami projektowanych instalacji.

Konstrukcje wsporcze do zamocowania elementów instalacji należy wykonać z systemowych elementów wsporczych, np. typu Niczuk, lub równoważnych.

Miejsca przejść kanałów wentylacyjnych oraz przewodów rurowych przez przegrodę zewnętrzną należy wyposażyć w rozety, z wykończeniem w kolorze właściwym dla danej strony przegrody.

Dokładne lokalizacje przejść instalacyjnych przez przegrody zewnętrzne wykonawca uzgodni z inwestorem.

Lokalizację montażu elementów instalacji na zewnątrz obiektu, w szczególności na elewacji lub dachu, wykonawca uzgodni z inwestorem.

Miejsca przejść przez poszycie stropu lub dachu, w tym przejścia oraz kanałów wentylacji grawitacyjnej, należy zabezpieczyć przed penetracją wody opadowej.

Miejsca przejść instalacyjnych przez przegrody stykające się z gruntem, w tym ściany i posadzki, należy zabezpieczyć przed penetracją wody gruntowej.

Potrzebę ewentualnego wzmocnienia posadzki lub ścian w miejscach posadowienia bądź kotwienia ciężkich elementów instalacji, takich jak pompy ciepła, zbiorniki buforowe czy pompy obiegowe, wykonawca uzgodni z konstruktorem obiektu, w ramach odrębnego opracowania.

15.3. Wytyczne elektryczne

Ogrzewanie i chłodzenie z odzyskiem energii powoduje zwiększone zapotrzebowanie na moc przyłączeniową energii elektrycznej w stosunku do stanu istniejącego sprzed modernizacji. Zwiększenie mocy przyłączeniowej całego obiektu, po uwzględnieniu powyższych potrzeb, zostanie określone w odrębnym opracowaniu wykonanym przez uprawnionego projektanta branży elektrycznej.

Pomiędzy urządzeniami należy prowadzić trasy kablowe w korytkach instalacyjnych, z zachowaniem zasady separacji przewodów zasilających od przewodów sygnałowych i komunikacyjnych.

Przewody sygnałowe i komunikacyjne należy stosować jako ekranowane. Wymagane przekroje oraz typy przewodów należy dobrać zgodnie z danymi technicznymi producentów urządzeń.

Rozdzielnię elektryczną projektuje się według odrębnego opracowania branżowego.

Należy doprowadzić energię elektryczną do napędów silników wentylatorów, pomp, elementów sterowania oraz automatyki regulacyjnej. Wszystkie urządzenia wentylacyjne i technologiczne należy podłączyć do instalacji elektrycznej zgodnie z wytycznymi DTR producentów.

Urządzenia zasilane poprzez wtyczkę i gniazdo należy podłączać do obwodów dedykowanych wyłącznie dla danego odbiornika, zabezpieczonych odpowiednimi zabezpieczeniami. Urządzenia takie jak pompy ciepła, pompy obiegowe i cyrkulacyjne, detektory gazu należy zasiląć poprzez połączenie stałe bezpośrednio z listwy zaciskowej urządzenia.

Po ułożeniu przewodów elektrycznych należy je trwale oznaczyć (opisać) na obu końcach.

Projektant zaleca wykonanie co najmniej jednego wolnego gniazda zasilania 230 V na każdej ścianie pomieszczenia węzła z pompami ciepła. Dokładną lokalizację gniazd wykonawca uzgodni z przedstawicielem inwestora.

Podłączenie odbiorników elektrycznych (np. silników pomp, grzałek elektrycznych) należy wykonać poprzez styczniki i zabezpieczenia zlokalizowane w rozdzielni elektrycznej, dobrane przez uprawnionego projektanta branży elektrycznej.

Wszystkie urządzenia HVAC należy wyposażać w wyłączniki serwisowe.

Metalowe elementy instalacji gazowej należy objąć systemem połączeń wyrównawczych i połączyć z instalacją ochrony przeciwporażeniowej. Przewody instalacji gazowej nie mogą być wykorzystywane jako przewody uziemiające ani jako element instalacji odgromowej.

Elementy instalacji wyprowadzone poza obrys budynku, takie jak jednostki zewnętrzne, elementy wentylacji dachowej, należy objąć ochroną odgromową zgodnie z projektem opracowanym przez uprawnionego projektanta branży elektrycznej.

Licznik ciepła i chłodu (BTC) posiadają zasilanie bateryjne i nie wymagają doprowadzenia zasilania sieciowego. Odczyt lokalny możliwy jest za pomocą głowicy optycznej lub bezpośrednio z wyświetlacza.

15.3.1. Urządzenie wymagające zasilania energią elektryczną

- Kaskada pomp ciepła Dimplex wymaga zasilania zgodnie z wymaganiami określonymi w punktach 14.1, 14.2 oraz 19.2 niniejszego opracowania, a także zgodnie z DTR urządzeń.
- Pompy obiegowe PMP przy pompach ciepła HP (obieg dolnego i górnego źródła) są zasilane z układu sterowniczego odpowiednich HP.
- Pompy obiegowe PMP Wilo wymagają zasilania zgodnie z punktami 14.3, 14.4, 14.5 oraz 19.2 niniejszego opracowania, a także zgodnie z DTR urządzeń.
- Pompy obiegowe PMP Lowara wymagają zasilania zgodnie z punktem 14.6 oraz 19.2 niniejszego opracowania i DTR urządzeń.
- Zawory przełączające GF+ wymagają zasilania zgodnie z punktem 14.8 oraz 19.2 niniejszego opracowania i DTR urządzeń.

15.4. Wytyczne sterowania i automatyki

Projektuje się sterowanie temperaturą w systemach GLY-02, HTG-03, HTG-04, CLG-01 oraz CLG-02 jako stałoparametrowe, z wykorzystaniem programowalnych wartości zadanych (setpointów) dostępnych w systemie BMS, zgodnie z punktem 5 niniejszego opracowania.

Logika sterowania realizowana jest przez system BMS we współpracy z automatyką producentów urządzeń, przy czym system BMS pełni funkcję nadrzędną w zakresie:

- aktywacji i dezaktywacji funkcji (ENABLE),
- nadzoru temperatur,

- koordynacji pracy obiegów hydraulicznych,
- priorytetyzacji źródeł ciepła i chłodu.

W systemie przewiduje się następujące podstawowe wartości zadane:

- SPHT – temperatura bufora w obiegu ogrzewania HTG-04,
- SPCH – temperatura bufora w obiegu chłodzenia CLG-01,
- SP01 – temperatura powrotu z bufora chłodu CLG-01-BT01 - czujniki CLG-01-TI01 / CLG-01-TI02, np. 10°C,
- SP02 – temperatura dogrzania po wymienniku PLS-01-PHE01 – czujniki (w HP) PLS-01-HP01-TI04 / PLS-02-HP01-TI04, np. 10°C + ΔT ,
- SP03 – temperatura powrotu z bufora ciepła HTG-04-BT01 – czujniki HTG-04-TI01 / HTG-04-TI02, np. 55°C,
- SP04 – temperatura dochłodzenia po wymienniku PLS-01-PHE02 - czujniki (w HP) PLS-01-HP01-TI01 / PLS-02-HP01-TI01, np. 55°C + ΔT ,
- SP05 – temperatura zadana obiegu CLG-02,
- SP06 – górny limit temperatury wody w układzie SCR,
- SP07 – dolny limit temperatury wody w układzie SCR,
- SP08 – zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe obiegu glikolowego GLY-02.

Wszystkie wartości zadane podlegają edycji z poziomu systemu BMS, zgodnie z uprawnieniami operatora oraz wymaganiami procesu technologicznego.

Powyższe zestawienie stanowi uzupełnienie algorytmów sterowania w trybach lato / zima, opisanych w punkcie 13 wyżej niniejszego opracowania, które należy traktować jako nadrzędne odniesienie dla logiki pracy systemu.

15.5. Wytyczne wod-kan

W bezpośrednim sąsiedztwie pomp ciepła należy wykonać wpusty podłogowe (kratki odpływowe) oraz ukształtować posadzkę ze spadkiem w ich kierunku.

Do węzła pomp ciepła należy doprowadzić instalację wody zimnej, zabezpieczoną przed przepływem zwrotnym.

Odwodnienie z zaworów bezpieczeństwa projektuje się jako swobodny wypływ do wanny wychwytowej zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie PVT-01-SCR01, zgodnie z punktem 19.1 niniejszego opracowania.

15.6. Wytyczne przeciwpożarowe (p.poż)

Przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić systemami ogniochronnymi o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganej dla danej przegrody.

Wszystkie przejścia instalacyjne należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w aprobacie technicznej oraz dokumentacji techniczno-ruchowej zastosowanych systemów uszczelnień ogniochronnych.

Izolacje cieplne i akustyczne stosowane na instalacjach powinny być wykonane z materiałów oraz w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Mocowanie instalacji do elementów niepalnych należy wykonać wyłącznie przy użyciu systemów mocowań dopuszczonych do stosowania w instalacjach objętych wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, takich jak śruby, pręty, kotwy stalowe, szyny montażowe i wsporniki. Zabrania się stosowania elementów mocujących z tworzyw sztucznych (np. kołków tworzywowych).

W miejscach przejść instalacji wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zamontować klapy przeciwpożarowe z topikiem, o klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie danej przegrody.

Przegrody stanowiące wydzielenia pożarowe wymagają zabezpieczenia wszystkich przechodzących przez nie instalacji, w tym również istniejących przepustów rurowych i kablowych.

Zabezpieczenia przejść instalacyjnych p.poż. można wykonać przykładowo:

- dla elementów niepalnych oraz kabli – przy użyciu mas i past ogniochronnych (np. systemy grafitowe),s
- dla rur palnych – przy użyciu opasek, taśm pęczniejących lub kołnierzy ogniochronnych, przy czym dobór systemu należy każdorazowo uzależnić od rodzaju przegrody, materiału instalacji oraz warunków montażowych.

Materiały zabezpieczeń przeciwpożarowych należy stosować zgodnie z ich aprobatami technicznymi oraz zakresem dopuszczenia do stosowania.

15.7. BHP

Wszystkie zastosowane materiały, wyroby budowlane oraz urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Montaż przewodów oraz urządzeń należy wykonywać przez firmy posiadające wymagane uprawnienia, zgodnie z aktualnymi przepisami prawa oraz obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

Personel realizujący montaż, obsługę oraz prace konserwacyjne musi być odpowiednio przeszkolony w zakresie obowiązujących przepisów BHP oraz zasad bezpiecznej eksploatacji urządzeń.

Wszystkie zaprojektowane i zamontowane urządzenia należy eksploatować, serwisować i konserwować zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową (DTR) producentów oraz obowiązującymi przepisami BHP.

16. Uwagi końcowe wspólne dla wszystkich instalacji

Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia wymiarów bezpośrednio na obiekcie przed rozpoczęciem realizacji robót. Wymiary podane w części rysunkowej oraz modelu instalacji mają charakter orientacyjny i nie zwalniają wykonawcy z obowiązku weryfikacji stanu faktycznego.

Odwzorowanie istniejących instalacji w modelu 3D nie stanowi inwentaryzacji. Średnice rur oraz

zastosowana armatura przedstawione w modelu i zestawieniach materiałowych mogą różnić się od rzeczywistych. Przed zamówieniem materiałów wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia stanu istniejącego na obiekcie.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz w powiązaniu z pozostałymi branżami. Część rysunkowa i opisowa niniejszego opracowania stanowią integralną całość i należy je analizować łącznie.

Wykonanie instalacji musi być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa, przywołanymi normami PN/EN oraz wytycznymi COBRTI INSTAL w zakresie warunków technicznych wykonania i odbioru robót, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami przeciwpożarowymi oraz przepisami BHP.

Materiały zastosowane do realizacji instalacji muszą posiadać wymagane aprobaty, deklaracje zgodności oraz być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym na terenie Polski.

Przed rozpoczęciem realizacji należy sprawdzić możliwość montażu rurociągów, armatury, kanałów i urządzeń, a także zweryfikować wszystkie wymiary, otwory oraz rzędne na budowie. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji należy uzgodnić z projektantem oraz inwestorem przed wykonaniem robót.

Połączenia instalacji wykonanych z różnych metali należy realizować z zastosowaniem przekładek z brązu lub mosiądzu, o długości minimum 10 cm, zgodnie z wytycznymi producentów materiałów.

Wszystkie przejścia instalacji przez przegrody wydzielenia pożarowego należy wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie danej przegrody, również w przypadku przegród pożarowych nieoznaczonych na podkładach architektonicznych.

Wszystkie rurociągi, kanały oraz urządzenia należy trwale oznakować.

Przejścia przewodów rurowych przez przegrody budowlane (przepusty) należy wykonać w tulejach ochronnych, z uszczelnieniem wolnej przestrzeni materiałem pełniącym – w zależności od lokalizacji – funkcję uszczelniającą lub ogniochronną.

Bruzdy instalacyjne należy wykonywać wyłącznie poprzez nacięcia. Zabrania się rozkuwania elementów konstrukcyjnych takich jak belki, żebra, wieńce, słupy oraz rdzenie żelbetowe.

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane elementy konstrukcyjne (np. żebra, zbrojenie, wieńce) podczas wykonywania przejść przez przegrody, wykonawca zobowiązany jest do uzgodnienia nowej lokalizacji przejścia z projektantem branży instalacyjnej oraz konstruktorem.

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymagań technologicznych, architektonicznych lub konstrukcyjnych, ani za zmiany wprowadzone przez inwestora po dacie opracowania dokumentacji.

Dobór urządzeń został poprzedzony obliczeniami. Dopuszcza się zmianę producenta lub zastosowanych materiałów wyłącznie po uprzednim uzgodnieniu z projektantem.

Wszelkie zmiany w trakcie realizacji inwestycji wymagają akceptacji projektanta. Realizacja robót niezgodnie z projektem zwalnia projektanta z odpowiedzialności za zaprojektowany i wykonany obiekt

oraz przenosi tę odpowiedzialność na wykonawcę.

17. Materiały

17.1. Urządzenia grzewcze - wymienniki ciepła.

Na zamówieniu wykonawca sprawdzi i zaznaczy poprawnie strony wymienników (gorąca - ogrzewana).

17.2. Instalacje rurowe - ogrzewania

Projektuje się instalację grzewczą z rur tworzywowych, polipropylenowych - łączonych przez zgrzewanie polifuzyjne.

Połączenie urządzeń wykonać z rur i kształtek wytrzymałych na maksymalną temperaturę 95°C i ciśnienie 10 bar.

17.3. Instalacje rurowe - chłodzenia

Projektuje się instalację grzewczą z rur tworzywowych, polipropylenowych - łączonych przez zgrzewanie polifuzyjne.

Połączenie urządzeń wykonać z rur i kształtek wytrzymałych na maksymalną temperaturę 95°C i ciśnienie 10 bar.

17.4. Instalacje rurowe - system PLS

Projektuje się instalację grzewczą z rur tworzywowych, PVC-U - łączonych przez klejenie.

Połączenie urządzeń wykonać z rur i kształtek wytrzymałych na maksymalną temperaturę 50°C i ciśnienie 10 bar.

17.5. Izolacje termiczne

Instalacje systemów grzewczych HTG-04, HTG-03 i GLY-02 izolować otulinami z wełny mineralnej.

Instalacje systemów chłodzących CLG-01, CLG-02 i CHW-02 izolować otulinami kauczukowymi.

17.6. Podkonstrukcje i zawiesia pod instalacje rurowe i urządzenia

Instalacje rurowe montować do ścian i stropu poprzez rozwiązania systemowe np. za pomocą szpilek, obejm i zawiesi. Rodzaj dobrać w zależności od materiału, do którego ma być mocowany (stal, beton, cegła, płyta warstwowa itd.).

Ze względu na warunki panujące na hali, elementy montażowe, a w szczególności zawiesia, zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Mocowanie rur prowadzonych wzdłuż ścian wykonać przy pomocy profili montażowych i konsoli przy pomocy rozwiązań systemowych Niczuk.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać minimalnych odległości pomiędzy podporami na rurociągu, zależnie od materiału i średnicy rury – stosować się bezwzględnie do wytycznych producenta rur.

Wykonawca może zaproponować własne rozwiązanie kotwienia urządzeń i przewodów, ale przed

montażem musi ono być uzgodnione i zaakceptowane przez projektanta.

17.7. Konsultanci przy projekcie

Przy pracach projektowych poszczególne jego zagadnienia były konsultowane z następującymi osobami:

- Andrzej Tomiak (TRINNITY – BIMS) atomiak@bimsplus.com.pl
- Ciončka Roman (DIMPLEX) roman.cioncka@dimplex.pl
- Piotr Narowski (CHECHŁOWSKI) biuro@chelchowski.pl
- Krzysztof Kurowski (HEXONIC) kurowski@hexonic.com
- Sławomir Grzesik (GIACOMINI) slawomir.grzesik@giacomini.com

17.8. Zestawienia podstawowych materiałów

17.8.1. Urządzenia

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Moduł RED 3	5-8xP	1 szt	Delta
Sterownik BACnet red5 plus 2	03-DIN-CPU	1 szt	Delta
Moduł zdalnego sterowanie NWPM Touch 3	Ethernet	2 szt	Dimplex
Pompa ciepła SI 5	50TU	1 szt	Dimplex
Pompa ciepła SI 5	75TU	1 szt	Dimplex
Miniaturowy przekaźnik 1F TOM 2	300/5 IP20	3 szt	FF
Licznik energii elektrycznej LE 1	03M - ModbusRTU	1 szt	FiF
Licznik energii elektrycznej LE-CT 5	03M - ModbusRTU	1 szt	FiF

17.8.2. Instalacja CHW-02

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	6 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy ślepy PN16 2	DN100 8xM16	2 szt	Geldbach
Zawór kulowy R250 mufowy 17	1/2"	2 szt	Giacomini
Nypel mosiądz 9	1/2"	4 szt	Sobime
Odpowietrznik Spirotop 4	1/2"	2 szt	Spirotech
Mufa PP 8	110mm	8 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	25xGW1/2"	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/25mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/50mm	2 szt	Trinnity
Rura PP PN10 18	110x10,0mm	140,39 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	25x2,3mm	0,15 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	110mm	2 szt	Trinnity
Tuleja kołnierzowa PP 4	110mm	8 szt	Trinnity
Przepustnica międzykołnierzowa f.497 PN10-16 11	DN100 PN16	2 szt	Zetkama

17.8.3. Instalacja CLG-01

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Manometr 5	0-4bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Manometr 5	0-6bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Kolano ocynkowane WZ 4	2" WZ	2 szt	Atusa
Kolano ocynkowane WZ 4	2.1/2" WZ	2 szt	Atusa
Mufa ocynkowana 4	2.1/2" GW	1 szt	Atusa
Mufa ocynkowana 4	3" GW	1 szt	Atusa
Nypel ocynkowany 4	2"	1 szt	Atusa
Nypel ocynkowany 4	2.1/2"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	1" x 3/4"	2 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	2.1/2"x2"	2 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	2.1/2"x6/4"	2 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	3"x2.1/2"	4 szt	Atusa
Redukcja ocynkowana 241 WZ 5	2"x1"	2 szt	Atusa
Redukcja ocynkowana 241 WZ 5	2.1/2"x2"	1 szt	Atusa
Redukcja ocynkowana 241 WZ 5	3"x2"	1 szt	Atusa
Śrubunek ocynkowany stożkowy WZ 4	2"	2 szt	Atusa
Śrubunek ocynkowany stożkowy WZ 4	2.1/2"	6 szt	Atusa
Trójnik ocynkowany 4	GW2.1/2"	1 szt	Atusa
Trójnik ocynkowany 4	GW3"	1 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny ocynkowany 4	2" x 1/2"	2 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny ocynkowany 4	2.1/2" x 3/4"	2 szt	Atusa
Tuleja zanurzeniowa TR 4	1/2" L300mm	5 szt	Flamco
Tuleja zanurzeniowa TR 4	3/4" L200mm	1 szt	Flamco
Kołnierz stalowy gwintowany ocynkowany PN10 0	DN40 4xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy gwintowany ocynkowany PN16 0	DN65 8xM16	4 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy gwintowany ocynkowany PN16 0	DN80 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny ocynkowany PN16 0	DN100 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny ocynkowany PN16 0	DN65 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny ocynkowany PN16 0	DN80 8xM16	4 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	10 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN80 8xM16	4 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy ślepy PN16 2	DN100 8xM16	2 szt	Geldbach
Śrubunek mosiężny kątowy WZ 6	3/4" R19Y004	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	1/2"	5 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	2"	2 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	2.1/2"	2 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	3/4"	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250DS ze spustem 6	3/4"	1 szt	Giacomini
Zawór spustowy R608 do węża 13	1/2"	5 szt	Giacomini

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Wymiennik płytowy LC110 lutowany 2in GZ 3	40L-2"	1 szt	Hexonic
Wymiennik płytowy LC110 lutowany 2in5 GZ 21	50L-2.1/2"	1 szt	Hexonic
Rura stalowa ocynkowana 4	DN50-60,3x3,2mm	0,19 mb	Inne
Rura stalowa ocynkowana 4	DN65-76,1x3,2mm	0,99 mb	Inne
Rura stalowa ocynkowana 4	DN80-88,9x3,6mm	0,80 mb	Inne
Kolano 90 PVC-U 9	1"	2 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	1"	0,60 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ1"	2 szt	Nibco
Filtr skośny do wody 7	2.1/2"	1 szt	Perfexim
Filtr skośny do wody 7	3"	1 szt	Perfexim
Naczynie ekspansywne typ NG 2	50 dm3	1 szt	Reflex
Mufa mosiądz 8	2"	2 szt	Sobime
Mufa mosiądz 8	2.1/2"	2 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	1"	1 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	1/2"	10 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	3/4"	1 szt	Sobime
Nypel redukcyjny mosiądz 12	5/4" x 3/4"	1 szt	Sobime
Redukcja mosiężna 9	1/2"x1/4" WZ	1 szt	Sobime
Trójnik mosiężny 8	1/2"	1 szt	Sobime
Trójnik redukcyjny mosiężny 9	3/4" x 1/2"	1 szt	Sobime
Czujnik zanurzeniowy 2	z kablem 1m	4 szt	Sontay
Łopatkowy czujnik przepływu cieczy FS-W 1	nierdzewny - 30 bar	2 szt	Sontay
Odpowietrznik Spirotop 4	1/2"	5 szt	Spirotech
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 3/4"	2 szt	Syr
Bufor wyjścia 90st stal nierdzewna 1	2m3 - 10x PN16, 11x GW	1 szt	Termso
Mufa PP 8	110mm	18 szt	Trinnity
Mufa PP 8	90mm	10 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	25xGW1/2"	5 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	32xGW3/4"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	40xGW1"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	32xGZ3/4"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	75xGZ2 1/2"	6 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	75xGZ2"	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	13 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/25mm	5 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/32mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/40mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/50mm	9 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/75mm	8 szt	Trinnity
Rura PP PN10 18	110x10,0mm	58,69 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	25x2,3mm	0,30 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	75x6,8mm	0,47 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	90x8,2mm	53,85 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	25x3,5mm	0,07 mb	Trinnity

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Rura PP PN16 7	32x4,4mm	1,12 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	40x5,5mm	0,71 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	110mm	5 szt	Trinnity
Trójnik PP 8	90mm	4 szt	Trinnity
Tuleja kołnierkowa PP 4	110mm	10 szt	Trinnity
Tuleja kołnierkowa PP 4	75mm	2 szt	Trinnity
Tuleja kołnierkowa PP 4	90mm	8 szt	Trinnity
Przepustnica międzykołnierkowa f.497 PN10-16 11	DN100 PN16	3 szt	Zetkama
Przepustnica międzykołnierkowa f.497 PN10-16 11	DN65 PN16	2 szt	Zetkama
Przepustnica międzykołnierkowa f.497 PN10-16 11	DN80 PN16	5 szt	Zetkama
Zawór zwrotny międzykołnierkowy f.407 9	DN100 PN16	1 szt	Zetkama
Zawór zwrotny międzykołnierkowy f.407 9	DN65 PN16	1 szt	Zetkama
Zawór zwrotny międzykołnierkowy f.407 9	DN80 PN16	2 szt	Zetkama

17.8.4. Instalacja CLG-02

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Manometr 5	0-6bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Kolano ocynkowane WZ 4	1/2" WZ	1 szt	Atusa
Nypel ocynkowany 4	2"	2 szt	Atusa
Nypel ocynkowany 4	2.1/2"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	1" x 3/4"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	2" x 5/4"	2 szt	Atusa
Redukcja ocynkowana 241 WZ 4	1/2"x1/4"	1 szt	Atusa
Śrubunek ocynkowany stożkowy WZ 4	2.1/2"	2 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny ocynkowany 4	2.1/2" x 1/2"	1 szt	Atusa
Tuleja zanurzeniowa TR 4	3/4" L200mm	2 szt	Flamco
Kołnierz stalowy gwintowany PN10 9	DN32 4xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN50 4xM16	4 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN25 3	DN50 4xM16	2 szt	Geldbach
Tuleja do czujnika NTC termometra 8	1/2"x15mm L45mm R227Y001	3 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 16	2"	2 szt	Giacomini
Zawór spustowy R608 do węża 13	1/2"	1 szt	Giacomini
Zawór zwrotny klapowy GW N5 9	2" N5Y008	1 szt	Giacomini
Moduł ModbusRTU do ciepłomierza Ultraheat 1	RS485 - ModbusRTU	3 szt	LandysGyr
Kolano 90 PVC-U 9	1"	1 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	1"	0,15 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ1"	1 szt	Nibco

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Filtr skośny do wody 6	2"	1 szt	Perfexim
Kolano zaciskane 45 Steelpress WZ 7	76,1mm	2 szt	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 8	76,1mm	1 szt	Raccorderie Metalliche
Redukcja zaciskana Steelpress WZ 8	76,1x54	1 szt	Raccorderie Metalliche
Rura zaciskana Steelpress 18	54x1,5mm	0,20 mb	Raccorderie Metalliche
Rura zaciskana Steelpress 18	76,1x2,0mm	2,01 mb	Raccorderie Metalliche
Trójnik zaciskany redukcyjny Steelpress GW 10	76,1x1/2"x76,1	2 szt	Raccorderie Metalliche
Trójnik zaciskany redukcyjny Steelpress GW 10	76,1x3/4"x76,1	1 szt	Raccorderie Metalliche
Trójnik zaciskany Steelpress 7	76,1mm	2 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GZ 10	54x2"	1 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GZ 10	76.1x2.1/2"	3 szt	Raccorderie Metalliche
Ciepłomierz kołnierzowy ultradźwiękowy Ultraheat 15	DN50 PN25 15m3/h 2x czujnik temperatury 2x tuleja 1/2" L83mm	1 kpl	Santech
Redukcja mosiężna 9	3/4"x1/2" WZ	1 szt	Sobime
Czujnik zanurzeniowy 2	z kablem 1m	2 szt	Sontay
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 3/4"	1 szt	Syr
Mufa PP 8	110mm	2 szt	Trinnity
Mufa PP 8	63mm	5 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	25xGW1/2"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	32xGW3/4"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	40xGW1"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	75xGW2.1/2"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	63xGZ2"	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/25mm	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	63/32mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	63/40mm	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	63/50mm	3 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/63mm	2 szt	Trinnity
Rura PP PN10 18	32x2,9mm	0,18 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	63x5,8mm	8,86 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	25x3,5mm	0,07 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	40x5,5mm	0,08 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	63mm	4 szt	Trinnity
Tuleja kołnierzowa PP 4	110mm	2 szt	Trinnity
Tuleja kołnierzowa PP 4	50mm	6 szt	Trinnity
Moduł Modbus BACnet CIF 2	RS485 ModbusRTU/BACnetMS/TP	1 szt	Wilo
Pompa obiegowa Stratos Maxo DN32 kołnierzowa 0	32/0,5-12 PN6/10	1 szt	Wilo
Przepustnica międzykołnierzowa f.497 PN10-16 11	DN50 PN16	2 szt	Zetkama

17.8.5. Instalacja GLY-02

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Manometr 5	0-4bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Manometr 5	0-6bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Nypel czarny 7	2.1/2"	4 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	2" x 1"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	2.1/2"x2"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	3"x2"	1 szt	Atusa
Śrubunek ocynkowany stożkowy WZ 4	2.1/2"	2 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny czarny 7	2.1/2" x 2"	1 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny czarny 7	2.1/2" x 3/4"	2 szt	Atusa
Kołnierz stalowy gwintowany PN10 9	DN50 4xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy gwintowany PN16 3	DN100 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	4 szt	Geldbach
Śrubunek mosiężny kątowy WZ 6	3/4" R19Y004	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	1/2"	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	2.1/2"	2 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250DS ze spustem 6	3/4"	1 szt	Giacomini
Zawór spustowy R608 do węża 13	1/2"	3 szt	Giacomini
Wymiennik płytowy LC110 lutowany 2in5 GZ 21	110-2.1/2"	1 szt	Hexonic
Kolano 90 PVC-U 9	5/4"	1 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	5/4"	0,13 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ5/4"	1 szt	Nibco
Filtr skośny do wody 7	2.1/2"	1 szt	Perfexim
Naczynie ekspansywne typ NG 2	35 dm3	1 szt	Reflex
Kolano mosiężne WZ 8	1/2" WZ	1 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	1/2"	2 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	3/4"	1 szt	Sobime
Redukcja mosiężna 9	1/2"x1/4" WZ	1 szt	Sobime
Trójnik redukcyjny mosiężny 9	3/4" x 1/2"	1 szt	Sobime
Odpowietrznik Spirotop 4	1/2"	1 szt	Spirotech
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 1"	1 szt	Syr
Mufa PP 8	110mm	5 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	25xGW1/2"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	90xGW3"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	32xGZ3/4"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	75xGZ2 1/2"	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	5 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/25mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/32mm	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/50mm	3 szt	Trinnity
Rura PP PN10 18	25x2,3mm	0,08 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	110x15,1mm	7,77 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	25x3,5mm	0,07 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	32x4,4mm	1,61 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	90x12,3mm	0,30 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	110mm	3 szt	Trinnity
Tuleja kołnierzowa PP 4	110mm	4 szt	Trinnity

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Moduł Modbus BACnet CIF 2	RS485 ModbusRTU/BACnetMS/TP	1 szt	Wilo
Pompa obiegowa Stratos Maxo DN50 kołnierzysta 7	50/0,5-12 PN6/10	1 szt	Wilo
Przepustnica międzykołnierzysta f.497 PN10-16 11	DN100 PN16	1 szt	Zetkama
Zawór zwrotny międzykołnierzowy f.407 9	DN100 PN16	1 szt	Zetkama

17.8.6. Instalacja HTG-03

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Manometr 5	0-4bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Manometr 5	0-6bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Kolano czarne WZ 6	2.1/2" WZ	4 szt	Atusa
Nypel czarny 7	2.1/2"	2 szt	Atusa
Nypel czarny 7	3"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	2" x 1"	1 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	3"x2"	2 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	3"x2.1/2"	1 szt	Atusa
Śrubunek ocynkowany stożkowy WZ 4	2.1/2"	2 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny czarny 7	2.1/2" x 2"	1 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny czarny 7	2.1/2" x 3/4"	2 szt	Atusa
Wodomierz jednostrumieniowy 5	DN20 GZ1" 4,0m3/h	1 szt	Bmeters
Półśrubunek mosiężny równoprzelotowy 4	1"x1"	2 szt	Fitting
Tuleja zanurzeniowa TR 4	1/2" L300mm	1 szt	Flamco
Tuleja zanurzeniowa TR 4	3/4" L200mm	2 szt	Flamco
Kołnierz stalowy gwintowany PN10 9	DN50 4xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	4 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN25 3	DN65 8xM16	2 szt	Geldbach
Śrubunek mosiężny kątowy WZ 6	3/4" R19Y004	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	1/2"	3 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	2.1/2"	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	3"	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	5/4"	3 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250DS ze spustem 6	3/4"	1 szt	Giacomini
Zawór spustowy R608 do węża 13	1/2"	3 szt	Giacomini
Moduł ModbusRTU do ciepłomierza Ultraheat 1	RS485 - ModbusRTU	1 szt	LandysGyr
Kolano 90 PVC-U 9	5/4"	1 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	5/4"	0,13 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ5/4"	1 szt	Nibco
Filtr skośny do wody 7	3"	1 szt	Perfexim
Filtr skośny do wody 7	5/4"	1 szt	Perfexim
Kolano zaciskane 90 Inoxpress 7	35mm	2 szt	Raccorderie Metalliche

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Rura zaciskana Inoxpress 14	35x1,5mm	0,89 mb	Raccorderie Metalliche
Trójnik zaciskany Inoxpress 5	35mm	1 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Inoxpress GW 5	35x1"GW	2 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Inoxpress GZ 9	35x5/4" GZ	2 szt	Raccorderie Metalliche
Automat do napełniania i uzupełniania Fillcontrol 6	1/2" Compact Plus	1 szt	Reflex
Naczynie ekspansywne typ NG 2	140 dm3	1 szt	Reflex
Ciepłomierz kotłowniczy ultradźwiękowy Ultraheat 15	DN65 PN25 25m3/h 2x czujnik temperatury 2x tuleja 1/2" L83mm	1 kpl	Santech
Nypel mosiądz 9	1/2"	6 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	3/4"	1 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	5/4"	3 szt	Sobime
Redukcja mosiężna 9	1"x1/2" WZ	2 szt	Sobime
Redukcja mosiężna 9	1/2"x1/4" WZ	1 szt	Sobime
Redukcja mosiężna 9	5/4"x1" WZ	2 szt	Sobime
Trójnik mosiężny 8	1/2"	1 szt	Sobime
Trójnik mosiężny 8	5/4"	1 szt	Sobime
Trójnik redukcyjny mosiężny 9	3/4" x 1/2"	1 szt	Sobime
Czujnik zanurzeniowy 2	z kablem 1m	1 szt	Sontay
Odpowietrznik Spirotop 4	1/2"	3 szt	Spirotech
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 1"	1 szt	Syr
Mufa PP 8	110mm	10 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	25xGW1/2"	4 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	32xGW3/4"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	90xGW3"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	32xGZ3/4"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	32xGZ5/4"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	75xGZ2 1/2"	1 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	90xGZ3"	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	13 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/25mm	4 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/32mm	3 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/50mm	7 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/63mm	2 szt	Trinnity
Rura PP PN10 18	25x2,3mm	0,23 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	110x15,1mm	181,89 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	25x3,5mm	0,07 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	32x4,4mm	2,78 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	90x12,3mm	0,66 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	110mm	7 szt	Trinnity
Tuleja kotłownicza PP 4	110mm	6 szt	Trinnity
Tuleja kotłownicza PP 4	63mm	2 szt	Trinnity
Moduł Modbus BACnet CIF 2	RS485 ModbusRTU/BACnetMS/TP	1 szt	Wilo
Pompa obiegowa Stratos Maxo DN50 kotłownicza 7	50/0,5-16 PN6/10	1 szt	Wilo

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Przepustnica międzykołnierzowa f.497 PN10-16 11	DN100 PN16	2 szt	Zetkama
Zawór zwrotny międzykołnierzowy f.407 9	DN100 PN16	1 szt	Zetkama

17.8.7. Instalacja HTG-04

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Manometr 5	0-6bar 1/4"GZ	1 szt	Afriso
Kolano czarne WZ 6	2" WZ	2 szt	Atusa
Kolano czarne WZ 6	2.1/2" WZ	2 szt	Atusa
Nypel czarny 7	2"	1 szt	Atusa
Nypel czarny 7	2.1/2"	3 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	1" x 3/4"	2 szt	Atusa
Nypel redukcyjny czarny 6	3"x2"	2 szt	Atusa
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	2.1/2"x2"	2 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny czarny 7	2" x 1"	2 szt	Atusa
Trójnik redukcyjny czarny 7	2.1/2" x 1/2"	2 szt	Atusa
Śrubunek czarny stożkowy WZ 5	2"	6 szt	Atusa
Śrubunek czarny stożkowy WZ 5	2.1/2"	2 szt	Atusa
Śrubunek czarny stożkowy WZ 5	6/4"	2 szt	Atusa
Tuleja zanurzeniowa TR 4	1/2" L300mm	6 szt	Flamco
Kołnierz stalowy gwintowany PN10 9	DN50 4xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy gwintowany PN16 3	DN80 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	6 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN80 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy ślepy PN16 2	DN100 8xM16	4 szt	Geldbach
Zawór kulowy R250 mufowy 17	1/2"	1 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	2"	4 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	2.1/2"	2 szt	Giacomini
Zawór kulowy R250 mufowy 17	3/4"	1 szt	Giacomini
Zawór spustowy R608 do węża 13	1/2"	4 szt	Giacomini
Zawór zwrotny klapowy GW N5 10	2" N5Y008	1 szt	Giacomini
Wymiennik płytowy LC110 lutowany 2in GZ 3	30L-2"	1 szt	Hexonic
Wymiennik płytowy LC110 lutowany 2in5 GZ 21	40L-2.1/2"	1 szt	Hexonic
Rura stalowa czarna ze szwem do spawania 6	DN50-60,3x3,2mm	0,19 mb	Inne
Rura stalowa czarna ze szwem do spawania 6	DN65-76,1x3,2mm	0,19 mb	Inne
Kolano 90 PVC-U 9	1"	6 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	1"	2,17 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ1"	2 szt	Nibco
Filtr skośny do wody 7	2.1/2"	2 szt	Perfexim

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Tuleja zanurzeniowa SOWG1 nierdzewna 2	3,4" L300mm	1 szt	Simex
Mufa mosiądz 8	2"	2 szt	Sobime
Mufa mosiądz 8	2.1/2"	2 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	1"	1 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	1/2"	2 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	2"	1 szt	Sobime
Nypel mosiądz 9	3/4"	1 szt	Sobime
Nypel redukcyjny mosiądz 12	5/4" x 3/4"	1 szt	Sobime
Redukcja mosiężna 9	1/2"x1/4" WZ	1 szt	Sobime
Trójnik mosiężny 8	1/2"	1 szt	Sobime
Trójnik mosiężny 8	3/4"	1 szt	Sobime
Czujnik ciśnienia PL520 1	0-10VDC - 0 do 4bar	1 szt	Sontay
Czujnik zanurzeniowy 2	z kablem 1m	5 szt	Sontay
Odpowietrznik Spirotop 4	1/2"	1 szt	Spirotech
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 3/4"	2 szt	Syr
Bufor wyjścia 180st stal nierdzewna 1	2m3 - 10x PN16, 11x GW	1 szt	Termso
Mufa PP 8	110mm	4 szt	Trinnity
Mufa PP 8	75mm	2 szt	Trinnity
Mufa PP 8	90mm	6 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	32xGW3/4"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	40xGW1"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	63xGZ6/4"	2 szt	Trinnity
Mufa PP GZ 9	75xGZ2"	8 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	4 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/32mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/40mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	75/50mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	75/63mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/50mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/75mm	6 szt	Trinnity
Rura PP PN10 18	63x5,8mm	0,38 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	75x6,8mm	0,38 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	40x5,5mm	0,13 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	75x10,3mm	14,05 mb	Trinnity
Rura PP PN16 7	90x12,3mm	10,12 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	75mm	2 szt	Trinnity
Trójnik PP 8	90mm	2 szt	Trinnity
Tuleja kołnierkowa PP 4	110mm	4 szt	Trinnity
Tuleja kołnierkowa PP 4	90mm	2 szt	Trinnity
Przepustnica międzykołnierkowa f.497 PN10-16 11	DN100 PN16	2 szt	Zetkama
Przepustnica międzykołnierkowa f.497 PN10-16 11	DN80 PN16	2 szt	Zetkama
Zawór zwrotny międzykołnierkowy f.407 9	DN80 PN16	1 szt	Zetkama

17.8.8. Instalacja PLS-01

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	1" x 3/4"	1 szt	Atusa
Filtr skośny PVC-U 305 metryczny 6	75M	2 szt	GF
Mufa PVC-U metryczna 4	25F	2 szt	GF
Mufa PVC-U metryczna 4	75F	2 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M110xF75mm	1 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M50xF32mm	6 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M63xF40mm	1 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M75xF50mm	6 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M75xF63mm	1 szt	GF
Rura PVC-U metryczna PN16 10	25x1,9mm	0,30 mb	GF
Rura PVC-U metryczna PN16 10	32x2,4mm	0,14 mb	GF
Rura PVC-U metryczna PN16 10	75x5,6mm	17,04 mb	GF
Śrubunek GW PVC-U metryczny 2	75F-2.1/2"	4 szt	GF
Trójnik PVC-U metryczny 7	75F	7 szt	GF
Zawór dwudrogowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 4	75F PVC-U EPDM + EA45 24VDC	2 szt	GF
Zawór kulowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 8	25F	4 szt	GF
Zawór kulowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 8	75F	7 szt	GF
Zawór zwrotny sprężynowy PVC-U 562 metryczny 5	40F	1 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	25F-3/4"	8 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	40F-1.1/4"	1 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	50F-1.1/2"	1 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	75F-2.1/2"	2 szt	GF
Pompa z otwartym wirnikiem CO 5	350/09 - 6/4"-5/4"	1 szt	Lowara
Kolano 90 PVC-U 9	1"	1 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	1"	0,18 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ1"	1 szt	Nibco
Tuleja zanurzeniowa SOWG1 nierdzewna 2	1/2" L200mm	2 szt	Simex
Tuleja zanurzeniowa SOWG1 nierdzewna 2	3,4" L300mm	1 szt	Simex
Czujnik zanurzeniowy 2	z kablem 1m	3 szt	Sontay
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 3/4"	1 szt	Syr
Mufa PP GW 11	40xGW1"	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/40mm	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	75/50mm	1 szt	Trinnity
Rura PP PN16 7	40x5,5mm	0,07 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	75mm	1 szt	Trinnity

17.8.9. Instalacja PLS-02

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Nypel redukcyjny ocynkowany 4	1" x 3/4"	1 szt	Atusa
Filtr skośny PVC-U 305 metryczny 6	63M	2 szt	GF
Mufa PVC-U metryczna 4	25F	4 szt	GF
Mufa PVC-U metryczna 4	63F	2 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M32xF25mm	4 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M63xF32mm	6 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M63xF40mm	1 szt	GF
Redukcja PVC-U metryczna 10	M63xF50mm	1 szt	GF
Rura PVC-U metryczna PN16 10	25x1,9mm	0,30 mb	GF
Rura PVC-U metryczna PN16 10	32x2,4mm	0,14 mb	GF
Rura PVC-U metryczna PN16 10	63x4,7mm	59,45 mb	GF
Śrubunek GW PVC-U metryczny 2	63F-2"	4 szt	GF
Trójnik PVC-U metryczny 7	63F	7 szt	GF
Zawór dwudrogowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 4	63F PVC-U EPDM + EA25 24VDC	2 szt	GF
Zawór kulowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 8	25F	4 szt	GF
Zawór kulowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 8	63F	7 szt	GF
Zawór kulowy 546 PVC-U z gniazdem metryczny 8	75F	2 szt	GF
Zawór zwrotny sprężynowy PVC-U 562 metryczny 5	40F	1 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	25F-3/4"	10 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	40F-1.1/4"	1 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	50F-1.1/2"	1 szt	GF
Złączka GZ PVC-U metryczna 7	63F-2"	2 szt	GF
Pompa z otwartym wirnikiem CO 5	350/07 - 6/4"-5/4"	1 szt	Lowara
Kolano 90 PVC-U 9	1"	3 szt	Nibco
Rura PVC-U PN cienkościenna 13	1"	1,36 mb	Nibco
Złączka GZ PVC-U 12	GZ1"	1 szt	Nibco
Tuleja zanurzeniowa SOWG1 nierdzewna 2	1/2" L200mm	2 szt	Simex
Tuleja zanurzeniowa SOWG1 nierdzewna 2	3,4" L300mm	4 szt	Simex
Czujnik zanurzeniowy 2	z kablem 1m	6 szt	Sontay
Zawór bezpieczeństwa 1915 8	3bar 3/4"	1 szt	Syr
Mufa PP GW 11	40xGW1"	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/40mm	1 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	63/50mm	1 szt	Trinnity
Rura PP PN16 7	40x5,5mm	0,07 mb	Trinnity
Trójnik PP 8	63mm	1 szt	Trinnity

17.8.10. Uchwyty, izolacje i kolana CHW-02

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Konsola SS - wspornik 9	MF2,5 L=560mm	30 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	107-113mm M10/M12	60 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	17,42 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MH 2,5 41x62mm	31,71 mb	Niczuk
Wieszak wahadowy WW 1	M10	120 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	30 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MF	30 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MH	60 szt	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 4	M10	60 szt	Niczuk
Kolano 90 PP 10	110mm	20 szt	Trinnity
Otulina izolacyjna kauczukowa 25mm 3	na rurę 114mm	140,46 mb	Trinnity

17.8.11. Uchwyty, izolacje i kolana CLG-01

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Konsola SS - wspornik 9	MF2,5 L=560mm	6 szt	Niczuk
Konsola SS - wspornik 9	MF2,5 L=800mm	4 szt	Niczuk
Kształtka montażowa XX3 MF90 P 5	MF, MH, MI	14 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	107-113mm M10/M12	18 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	74-79mm M10/M12	3 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	85-91mm M10/M12	16 szt	Niczuk
Obejma PST z okładziną EPDM 5	108-115mm - przył. M20	4 szt	Niczuk
Podkładka PDC do profili 10	42x35mm	12 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	10,06 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	1,78 mb	Niczuk
Stopka montażowa ST-S 13	do szyny MG, MF, MH	8 szt	Niczuk
Szyna SD profil montażowy podwójny 6	MG 2,0 41x42mm	11,68 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MF 2,5 41x41mm	1,96 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MG 2,0 41x21mm	8,83 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MH 2,5 41x62mm	8,30 mb	Niczuk
Wieszak wahadowy WW 1	M10	24 szt	Niczuk
Wspornik do obejm DL 8	40x41x4 M10	32 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	10 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-500	8 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MF	10 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MG	9 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MH	12 szt	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 4	M10	18 szt	Niczuk
Kolano 90 PP 10	110mm	12 szt	Trinnity
Kolano 90 PP 10	32mm	3 szt	Trinnity
Kolano 90 PP 10	90mm	27 szt	Trinnity
Otulina izolacyjna kauczukowa 25mm 3	na rurę 114mm	59,64 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna kauczukowa 25mm 3	na rurę 89mm	54,73 mb	Trinnity

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 30mm z powłoką i klejem 1	na rurę 32mm	1,12 mb	Trinnity

17.8.12. Uchwyty, izolacje i kolana CLG-02

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Obejma do rur z gumą UPG 10	107-113mm M10/M12	5 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	59-64mm M8	5 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	0,50 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M8	0,68 mb	Niczuk
Stopka montażowa ST-S 13	do szyny MG, MF, MH	6 szt	Niczuk
Szyna SD profil montażowy podwójny 6	MG 2,0 41x42mm	13,47 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MG 2,0 41x21mm	2,97 mb	Niczuk
Wspornik do obejm DL 8	40x41x4 M10	25 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	1 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-500	4 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MG	6 szt	Niczuk
Kolano 90 PP 10	63mm	9 szt	Trinnity
Otulina izolacyjna kauczukowa 25mm 3	na rurę 76mm	8,86 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	32x2,9mm	0,18 mb	Trinnity
Rura PP PN10 18	63x5,8mm	8,86 mb	Trinnity

17.8.13. Uchwyty, izolacje i kolana GLY-02

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Kształtka montażowa XX3 MF90 P 5	MF, MH, MI	4 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	107-113mm M10/M12	4 szt	Niczuk
Podkładka PDC do profili 10	42x35mm	3 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	0,15 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	0,40 mb	Niczuk
Stopka montażowa ST-S 13	do szyny MG, MF, MH	6 szt	Niczuk
Szyna SD profil montażowy podwójny 6	MG 2,0 41x42mm	4,59 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MF 2,5 41x41mm	1,36 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MG 2,0 41x21mm	1,86 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MH 2,5 41x62mm	1,37 mb	Niczuk
Wspornik do obejm DL 8	40x41x4 M10	12 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	2 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-500	2 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MG	8 szt	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 4	M10	6 szt	Niczuk
Kolano 90 PP 10	110mm	6 szt	Trinnity

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 30mm z powłoką i klejem 1	na rurę 32mm	1,61 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 50mm z powłoką i klejem 0	na rurę 89mm	0,30 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 70mm z powłoką i klejem 0	na rurę 114mm	7,77 mb	Trinnity

17.8.14. Uchwyty, izolacje i kolana HTG-03

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Konsola SS - wspornik 9	MF2,5 L=560mm	41 szt	Niczuk
Konsola SS - wspornik 9	MF2,5 L=800mm	6 szt	Niczuk
Kształtka montażowa X5 4	MB, ME	2 szt	Niczuk
Kształtka montażowa XX3 MF90 P 5	MF, MH, MI	12 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	107-113mm M10/M12	84 szt	Niczuk
Obejma PST z okładziną EPDM 5	108-115mm - przył. M20	7 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	23,81 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	0,20 mb	Niczuk
Stopka montażowa ST-S 13	do szyny MG, MF, MH	4 szt	Niczuk
Szyna SD profil montażowy podwójny 6	MG 2,0 41x42mm	2,29 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MF 2,5 41x41mm	1,61 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MG 2,0 41x21mm	0,90 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MH 2,5 41x62mm	43,34 mb	Niczuk
Wieszak wahadowy WW 1	M10	164 szt	Niczuk
Wspornik do obejm DL 8	40x41x4 M10	7 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	50 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MF	49 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MG	2 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MH	82 szt	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 4	M10	82 szt	Niczuk
Kolano 90 PP 10	110mm	36 szt	Trinnity
Kolano 90 PP 10	32mm	5 szt	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 30mm z powłoką i klejem 1	na rurę 32mm	2,78 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 50mm z powłoką i klejem 0	na rurę 89mm	0,66 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 70mm z powłoką i klejem 0	na rurę 114mm	181,89 mb	Trinnity

17.8.15. Uchwyty, izolacje i kolana HTG-04

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Kształtka montażowa XX3 MF90 P 5	MF, MH, MI	6 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	107-113mm M10/M12	1 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	74-79mm M10/M12	6 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	85-91mm M10/M12	5 szt	Niczuk
Podkładka PDC do profili 10	42x35mm	12 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	0,71 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	1,21 mb	Niczuk
Stopka montażowa ST-S 13	do szyny MG, MF, MH	9 szt	Niczuk
Szyna SD profil montażowy podwójny 6	MG 2,0 41x42mm	13,13 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MF 2,5 41x41mm	1,96 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MG 2,0 41x21mm	5,97 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MH 2,5 41x62mm	1,96 mb	Niczuk
Wspornik do obejm DL 8	40x41x4 M10	41 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	1 szt	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-500	8 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MG	10 szt	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 4	M10	6 szt	Niczuk
Kolano 90 PP 10	75mm	14 szt	Trinnity
Kolano 90 PP 10	90mm	12 szt	Trinnity
Otulina izolacyjna kauczukowa 25mm 3	na rurę 76mm	0,38 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 50mm z powłoką i klejem 0	na rurę 76mm	14,05 mb	Trinnity
Otulina izolacyjna z wełny mineralnej 50mm z powłoką i klejem 0	na rurę 89mm	10,12 mb	Trinnity

17.8.16. Uchwyty, izolacje i kolana PLS-01

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Kolano 90 PVC-U metryczne 8	75F	18 szt	GF
Konsola SS - wspornik 9	MF2,5 L=480mm	1 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	59-64mm M8	2 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	74-79mm M10/M12	1 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	74-79mm M10/M12	1 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	0,33 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	0,24 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M12	0,25 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 21	MG 2,0 41x21mm	0,78 mb	Niczuk
Wspornik profili WKZ 7	WKZ-300	1 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 10	ZS-MG	1 szt	Niczuk

17.8.17. Uchwyty, izolacje i kolana PLS-02

Elementy montażowe zamówić w wykonaniu OG - ocynk ogniowy.

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Kolano 90 PVC-U metryczne 8	63F	43 szt	GF
Obejma do rur z gumą UPG 10	59-64mm M8	43 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	74-79mm M10/M12	2 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 10	59-64mm M8	3 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	11,28 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M8	0,20 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M10	0,44 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 15	M8	0,14 mb	Niczuk

17.8.18. Materiał uzupełniające wyspecyfikowany jednostkowo - do indywidualnego obmiaru przez wykonawcę

Materiały ujęte w niniejszym zestawieniu stanowią materiały drobne i pomocnicze, niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji, których ilości nie zostały określone projektowo ze względu na zależność od faktycznego przebiegu tras, sposobu montażu oraz warunków wykonawczych.

Dobór ilościowy, szczegółowy obmiar oraz zapewnienie kompletności wymienionych materiałów należy do obowiązków wykonawcy robót i powinny zostać wykonane na etapie realizacji, na podstawie: rzeczywistych długości tras instalacyjnych,

- przyjętych technologii montażu,
- rozwiązań systemowych zastosowanych przez wykonawcę,
- wymagań producentów urządzeń i systemów montażowych.

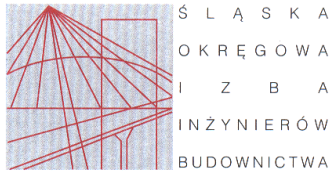
Nazwa bloku	Rozmiar	Producent
Powłoka VentureClad UV taśma 5	100mm L=50mb	3M
Powłoka VentureClad UV taśma 5	50mm L=50mb	3M
Kowadełko do prętów gwintowanych 1	KLZ M10	Alnor
Kowadełko do prętów gwintowanych 1	KLZ M8	Alnor
Śruba M10 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	30mm kl.8.8	Asmet
Śruba M10 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	70mm kl.8.8	Asmet
Śruba M10 z łbem sześciokątnym gwint pełny 4	30mm kl.8.8	Asmet
Śruba M12 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	30mm kl.8.8	Asmet
Śruba M12 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	70mm kl.8.8	Asmet
Śruba M16 z łbem sześciokątnym gwint pełny 4	70mm kl.8.8	Asmet
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 5	20mm kl.8.8	Asmet
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 5	50mm kl.8.8	Asmet
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 5	80mm kl.8.8	Asmet

Nazwa bloku	Rozmiar	Producent
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 7	25mm kl.8.8	Asmet
Mufa czarna 4	1/2" GW	Atusa
Mufa PVC-U metryczna 3	50F	GF
Farba antykorozyjna 1	kolor 0,65l puszka	Inne
Kołnierz ogniochronny PPOŻ 1	EI120	Inne
Kotwa stalowa do betonu 1	M8x75mm	Inne
Kotwa stalowa do wbijania 1	M8, z gwintem metrycznym	Inne
Kotwa tulejowa mosiężna 2	M10 z gwintem metrycznym	Inne
Kotwa tulejowa mosiężna 2	M8 z gwintem metrycznym	Inne
Nitonakrętka cylindryczna 1	M10 do blach 1 do 3,5mm	Inne
Nitonakrętka cylindryczna 1	M6 do blach 0,5 do 3mm	Inne
Nitonakrętka cylindryczna 1	M8 do blach 1 do 3,5mm	Inne
Podkładka M10 płaska okrągła 1	Dz=20mm	Inne
Podkładka M10 płaska okrągła 1	Dz=30mm	Inne
Podkładka M10 płaska okrągła 3	Dz=30mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 1	Dz=24mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 1	Dz=37mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 1	Dz=44mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 3	Dz=37mm	Inne
Podkładka M16 płaska okrągła 3	Dz=30mm	Inne
Podkładka M8 płaska okrągła 5	Dz=16mm	Inne
Podkładka M8 płaska okrągła 5	Dz=24mm	Inne
Podkładka M8 płaska okrągła 7	Dz=24mm	Inne
Taśma aluminiowa 1	48mm/50m	Inne
Taśma aluminiowa 1	72-75mm/50m	Inne
Taśma aluminowa wzmacniana 1	72-75mm/50m, wzmacniana	Inne
Taśma izolacyjna PCV 1	15mm L=10m	Inne
Taśma izolacyjna PCV 1	19mm L=20m	Inne
Taśma jednostronna ciemnoszara do otulin DUCT TAPE FR 1	48mm L=50m	Inne
Taśma metalizowana ALU z papierem 1	TAL 80st, 70mm / 50m	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 10x200, Kołek 16x80	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 12x120, Kołek 20x95	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 6x60, Kołek 10x50	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 8x100, Kołek 12x60	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 8x80, Kołek 12x60	Inne
Łącznik zewnętrzny do profili MF 4	LSE-MF 42mm	Niczuk
Łącznik zewnętrzny do profilu MF 1	LSE-MF, 42	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 6	M10	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 6	M12	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 6	M8	Niczuk

Nazwa bloku	Rozmiar	Producent
Nakrętka ślizgowa NSS 1	A, C, W, X - M10	Niczuk
Nakrętka ślizgowa NSS 1	A, C, W, X - M8	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MB, ME - M10	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MB, ME - M12	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MB, ME - M8	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MG, MF, MH, MI - M10	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MG, MF, MH, MI - M12	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MG, MF, MH, MI - M8	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-A	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-C	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-MF	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-MH	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-MG	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 3	M10	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 3	M12	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 3	M8	Niczuk
Mufa zaciskana Inoxpress 4	76,1mm	Raccorderie Metalliche
Inhibitor korozji X100 0	1kg X100	Sentinel
Inhibitor korozji X100 0	20kg X100	Sentinel
Mufa mosiądz 8	1"	Sobime
Mufa PP 8	40mm	Trinnity

18. Załączniki

18.1. Kopia uprawnień budowlanych



SLK/OKK/7131.7132/1931/07

Katowice, dnia 20 grudnia 2007 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 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 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 n a d a j e

Panu(i) Marcinowi Piekarski

Inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 23 grudnia 1976 w Bielsku - Białej

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/1931/PWOS/07

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

UZASADNIENIE

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

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

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(i) Marcin Piekarski
Leszczyńska 13/12
43-300 Bielsko - Biała
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

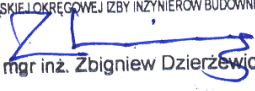
z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Marcin Piekarski** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych** do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 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 z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

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

P R Z E W O D N I C Z A C Y
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

18.2. Kopia zaświadczenia o członkostwie w ŚOIIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
SLK-8MT-S17-5KR *

Pan Marcin Piekarski o numerze ewidencyjnym SLK/IS/5222/08
adres zamieszkania BIELSKO-BIAŁA ul. Pułaskiego 2c/27, 43-300 Bielsko-Biała
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-11-24 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* 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.



Digitalizacja Dokumentacji
Rozwój Systemów Informatycznych
Biuro Inżynierów Budownictwa PIA
Biuro Inżynierów Budownictwa PIA

18.3. Oświadczenie Projektanta

Bielsko-Biała, dnia: 2026-05-05

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy pod nazwą:

„Projekt wykonawczy odzysku energii z powietrza odprowadzanego po procesie galwanicznym z wykorzystaniem pomp ciepła”

opracowany dla:

NewZinc sp. z o.o.

43-502 Czechowice-Dziedzice

ul. Emilii Orzeszkowej 30a

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w szczególności przepisami Prawa budowlanego, obowiązującymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zastosowane w projekcie rozwiązania techniczne oraz materiały spełniają wymagania dopuszczenia do stosowania w budownictwie i posiadają wymagane dokumenty potwierdzające ich zgodność z przepisami.

Projektant: *Marcin Piekarski*
.....

(podpis i pieczęć)

19. Rysunki

Niniejszy projekt został opracowany w technologii projektowania obiektowego.

Link do otwarcia projektu przy użyciu bezpłatnej przeglądarki znajduje się poniżej.

Przeglądarka umożliwia w szczególności:

- przegląd rysunków 2D (płaskich),
- przegląd modeli 3D (przestrzennych),
- poruszanie się po obiekcie w trybie widoku pierwszoosobowego,
- swobodne zbliżenia i obroty modelu (orbita 3D),
- podgląd właściwości elementów (typ, producent, model, parametry),
- pomiar odległości,
- udostępnianie całości modelu lub jego wybranych fragmentów.

19.1. MODEL INSTALACJI w 2D/3D

Link do projektu:

<https://instalpol.com.pl/5123-f3ey/>

Otwarcie linku wymaga dostępu do sieci Internet.

Dostęp do projektu jest zabezpieczony hasłem, które znajduje się w posiadaniu Inwestora.

W przypadku problemów z dostępem do projektu należy skontaktować się z biurem projektowym INSTALPOL.

19.2. SCHEMAT IDEOWY

Schemat ideowy jest udostępniony w tym samym linku co model 2D/3D.