

**Temat opracowania:** Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej w obiekcie Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3

**Stadium dokumentacji:** Projekt techniczny

**Obiekt:** Serwerownia Centrum Zarządzania Siecią UM w Koszalinie  
Koszalin ul. Partyzantów 3

**Inwestor:** Gmina Miasto Koszalin  
Urząd Miejski  
ul. Rynek Staromiejski 6-7  
75-007 Koszalin

**Branża:** Instalacje sanitarne

**Projektowali:**

mgr inż. Jacek Myga upr bud. Nr 414/02

**Sprawdził:**

mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz upr. Bud. Nr 455/02



**Warszawa** 07 października 2025r.

**Projekt nr:**  
**25/17/IS**

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że niniejsze opracowanie zostało wykonane zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

## Spis treści

1. Przedmiot i zakres opracowania .....	4
2. Podstawa opracowania .....	4
3. Opis stanu obecnego .....	6
4. Opis rozwiązania projektowego .....	8
5. Szczegółowy zakres i etapowanie robót .....	10
6. Wytyczne wykonawcze .....	12
7. Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA .....	16
8. Wytyczne dla branży konstrukcyjnej .....	17

## ZAŁĄCZNIKI

### SPIS RYSUNKÓW:

IS-01	Schemat technologiczny
IS-02	Rzut parteru – stan obecny
IS-03	Rzut parteru – stan projektowany – Aranżacja 1
IS-04	Przekrój – Aranżacja 1
IS-05	Rzut parteru – stan projektowany – Aranżacja 2
IS-04	Przekrój – Aranżacja 3
E-01	Rozdzielnica RCH1.1/2.1 Schemat ideowy

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

1. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do izby projektanta
2. Uprawnienia i zaświadczenia o przynależności do izby sprawdzającego
3. Sprawdzenie doboru przeponowego naczynia wzbiorniczego
4. Obliczenia zaworu bezpieczeństwa przy drycoolerze
5. Wykaz materiałów, urządzeń i osprzętu przewidzianego do montażu w ramach zadania inwestycyjnego

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt modernizacji systemu klimatyzacji precyzyjnej w serwerowni Centrum Zarządzania Ruchem w Centrum Zarządzania Siecią Urzędu Miejskiego w Koszalinie przy ulicy Partyzantów 3 w Koszalinie.

Zakres opracowania obejmuje demontaż istniejących agregatów wody lodowej wyposażonych w moduły pompowe i zintegrowane chłodnice freecoolingowe i montaż w ich miejsce nowych agregatów wody lodowej (chillerów) wyposażonych w moduły pompowe oraz chłodnic suchych freecoolingowych (drycoolerów) wraz z dostosowaniem układu hydraulicznego, zasilania elektrycznego, sterowania i BMS.

## 2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Wizja lokalna i inwentaryzacja
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Dokumentacja archiwalna GMK:
  - Przebudowa Budynku Ośrodka Elektronicznego na Centrum Zarządzania Siecią wraz z Serwerownią Miejską. Branża wentylacja i woda lodowa. Dokumentacja powykonawcza, Nixen 09.2013.
  - Przebudowa Budynku Ośrodka Elektronicznego na Centrum Zarządzania Siecią wraz z Serwerownią Miejską. Branża elektryczna. Projekt wykonawczy, Nixen 10.2013.
  - Dostawa i montaż agregatu wody lodowej oraz przyłączenie go do istniejącego układu wody lodowej dla potrzeb CZS przy ul. Partyzantów 3 w Koszalinie. Dokumentacja powykonawcza z 2014 roku wykonana przez TEBIS, automatyka + drugi chiller IT-EKSPERT.
  - Obowiązujące normy, przepisy i literatura techniczna w tym m.in.:
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 nr 24 poz. 83 z późn. zm.).
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U.2000 nr 122 poz. 1321 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dz.U. 2021 poz. 2454).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz. U. 2023 poz. 45).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126).,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 (z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129, poz. 844 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. Nr 2018 poz. 11286 z późn. zm.).

• Ponadto zastosowano n/w normy:

- PN-EN 50600-2-3 Technika informatyczna. Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych. Część 2-3: Zapewnienie parametrów środowiskowych.
- PN-EN 12831-1:2017-08 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
- PN-EN 14336:2005 Instalacje ogrzewcze budynków – Instalacja i przekazanie do eksploatacji wodnego systemu grzewczego
- PN-80/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
- PN-77/H-04419 Próba szczelności
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze
- PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-B-0141 I:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-EN 378-1 Instalacje ziemnicze i pompy ciepła. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Część I: Wymagania podstawowe, definicje , klasyfikacja i kryteria wyboru
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-B-03434 Przewody i kształtki wentylacyjne oraz ich połączenia
- PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-76001 Przewody wentylacyjne – szczelność. Wymagania i badania
- BN-67/8865-25 Podpory i podwieszenia przewodów wentylacyjnych
- BN-69/8864-24 Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej
- BN-73/8962-08 Kratki wentylacyjne nawiewne i wylawne

- BN-70/8865-33 Czerpnie ściennie powietrza
- BN-70/8865/31 Wyrzutnie ściennie
- PN-B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-B-02852:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków - Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru
- ASHRAE 90.1 Norma energetyczna dla terenów i budynków z wyjątkiem niskich budynków mieszkalnych

• oraz wytyczne:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – część II Instalacje Sanitarne,
- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych opr. CORBTI INSTAL.
- Przepisy i wymagania SANEPID.
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.

### 3. Opis stanu obecnego

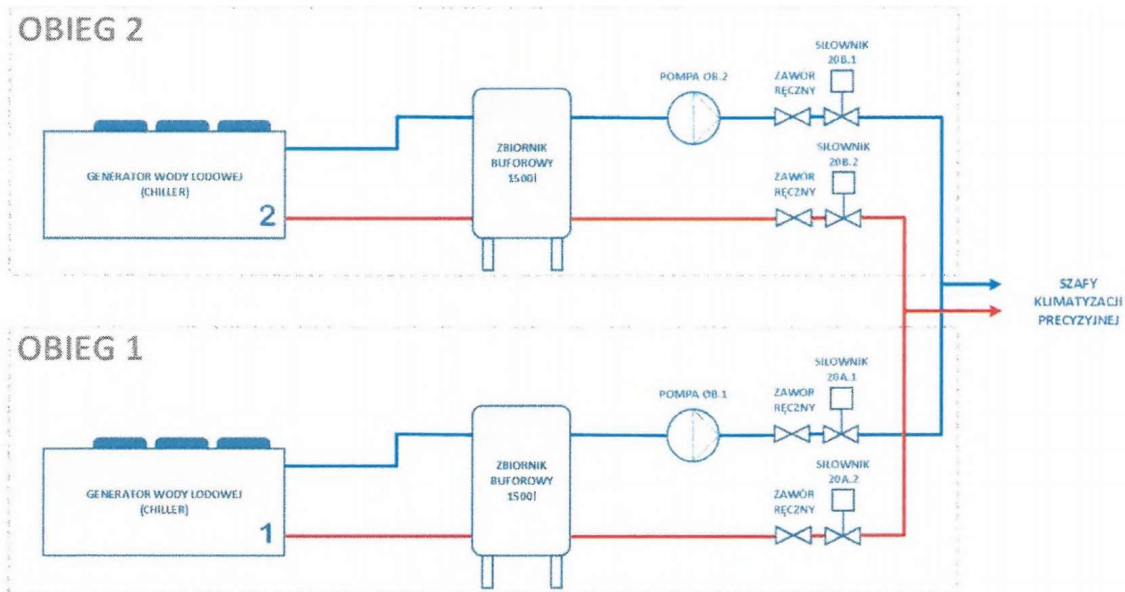
Aktualnie źródłem chłodu dla serwerowni CZS są dwa agregaty wody lodowej firmy Stulz typ CEO1301A.

Obecne zapotrzebowanie chłodu obiektu szacowane jest na 25kW. Docelowa wartość zapotrzebowania chłodu została przez Inwestora określona na poziomie 50kW.

Czynnikiem chłodzącym w obiegu jest glikol etylenowy 35%.

Parametry czynnika 15/20°C.

Agregaty połączone są równolegle zgodnie z poniższym schematem ideowym:



Agregaty pracują naprzemiennie. Każdy z agregatów zapewnia pokrycie potrzeb chłodniczych obiektu. Każdy z agregatów wyposażony jest w moduł pompowy. Pompy agregatu wymuszają przepływ w obiegu pierwotnym pomiędzy agregatem a zbiornikiem 1500dm<sup>3</sup>.

Pompy obiegu wtórnego wymuszają przepływ czynnika pomiędzy zbiornikiem a szafami klimatyzacji precyzyjnej zainstalowanymi w serwerowni.

Agregaty oznaczone jako CHILLER 1 i CHILLER 2 zasilane są elektrycznie za pomocą kabli YKY 5x35mm<sup>2</sup> z rozdzielni RCH1 i RCH2 zlokalizowanej w rozdzielni niskiego napięcia. W rozdzielniach zainstalowane są rozłączniki z napędem NSX100NA. Przewód do agregatu 1 ułożony jest w ziemi w rurze karbowanej PVC a przewód do agregatu 2 w rurze ze stali nierdzewnej d=70mm.

Agregat CHILLER 1 podłączony jest do szafy automatyki sterującej znajdującej się w pomieszczeniu węzła chłodu za pomocą następujących przewodów:

- przewód sterowniczy Bitner typ Bit 500 (St) BLACK FR 4x2x0.5mm<sup>2</sup> 300/500V – relacja CHILLER 1 – SZAFIAUTOMATYKI;
- przewód transmisyjny Helukabel typ JZ-600-Y-CY 2x0.75mm<sup>2</sup> – relacja CHILLER 1 – SZAFIAUTOMATYKI;
- przewód transmisyjny TELEFONICA typ U/UTP kat.5e OUTDOOR – relacja CHILLER 1 – SZAFIAUTOMATYKI.

Agregat CHILLER 2 podłączony jest do szafy automatyki sterującej znajdującej się w pomieszczeniu węzła chłodu za pomocą następujących przewodów:

- przewód sterowniczy Bitner typ Bit 500 (St) BLACK FR 4x2x0.5mm<sup>2</sup> 300/500V – relacja CHILLER 1 – SZAFIAUTOMATYKI;
- przewód transmisyjny Helukabel typ JZ-600-Y-CY 2x0.75mm<sup>2</sup> – relacja CHILLER 2 – SZAFIAUTOMATYKI;
- przewód transmisyjny TELEFONICA typ U/UTP kat.5e OUTDOOR – relacja CHILLER 2 – SZAFIAUTOMATYKI.

Szafa automatyki steruje pracą agregatów wody lodowej w następujący sposób:

- praca automatyczna – automatyczne przełączanie Obiegów 1 i 2 zgodnie z przyjętym harmonogramem
- praca półautomatyczna – umożliwia wybór poszczególnych obiegów ale także zatrzymanie układów chłodniczych
- praca ręczna

Agregaty CHILLER 1, CHILLER 2 oraz sterownik szafy PLC zamontowany w SZAFIE AUTOMATYKI zostały podłączone do istniejącego systemu BMS IFTF. Adresacja ModbusRTU urządzeń w ramach systemu BMS:

- Chiller 1 - Adres: 1, Szybkość magistrali: 9600bps, Dane: 8bit, Stop: lbit, Parzystość: Nie, XON/XOFF: Nie
- Chiller 2 - Adres: 2, Szybkość magistrali: 9600bps, Dane: 8bit, Stop: lbit, Parzystość: Nie, XON/XOFF: Nie
- Sterownik PLC - Szybkość magistrali: 9600bps, Dane: 8bit, Stop: lbit, Parzystość: Nie, XON/XOFF: Nie

Parametry istniejących agregatów wody lodowej:

typ Stulz CEO1301A – agregat z freecoolingiem i modułem pompowym

- czynnik chłodniczy R410A
- moc chłodnicza 131 kW

- poziom ciśnienia akustycznego 52/56dBA z 5m (Klasa A)
- pobór mocy 41.7 kW; 3x400V; 50Hz
- wymiary 4025x1097x1805
- masa 1207kg

#### 4. Opis rozwiązania projektowego

Z uwagi na wyeksploatowanie obecnych agregatów wody lodowej i wynikający z tego faktu brak pewności ruchowej układu projektuje się ich wymianę.

Wymiana postępować będzie etapowo bez przerwy w pracy serwerowni.

Nie przewiduje się ingerencji w układ technologiczny wody lodowej w pomieszczeniu węzła wody lodowej ani w instalację sterowania obiegów po stronie wtórnej.

Obecne agregaty wyposażone w moduły pompowe i freecoolingowej zostaną zastąpione przez nowe agregaty wody lodowej (chillery) wyposażone w moduły pompowe jednak już z zewnętrznymi niezależnymi chłodnicami freecoolingowymi suchymi (drycoolerami).

**Wymagane parametry pracy agregatów wody lodowej (chillerów) przyjęto na poziomie:**

Moc chłodnicza:	60kW ( $\pm 5\%$ )
Zakres regulacji wydajności:	50÷100%
Temperatura glikolu etylenowego 35%:	20/15°C
Temperatura powietrza zewnętrznego:	40°C
Współczynnik sprawności:	net EER > 2.70
Współczynnik sprawności:	gross EER > 2.65
Poziom mocy akustycznej:	Lw<=80.5dBA
Poziom ciśnienia akustycznego:	Lp<=49dBA z 10m
Ciśnienie dyspozycyjne pompy:	DP <sub>DYSP</sub> >120kPa
Czynnik chłodniczy ekologiczny:	GWP<750
Wentylator/y z regulacją obrotów:	typ EC lub z falownikiem
Minimalna ilość kompresorów:	2
Długość:	L<2400mm
Szerokość:	W<1300mm
Masa:	M<600kg

Parametry elektryczne:	
Moc pobierana:	Nel<25kW ( $\pm 5\%$ )
Zasilanie elektryczne:	3x400V 50Hz
Prąd maksymalny:	I <sub>N</sub> <50A
Prąd rozruchowy:	I <sub>R</sub> <170

Agregaty należy dostarczyć z następującym wyposażeniem:

- Opcja low-noise
- Moduł hydrauliczny dwupompowy z pompami z regulacją elektroniczną
- Komunikacja Modbus RS485
- Izolacja parownika i rurociągów chłodniczych
- Naczynie wzbiornicze i zawór bezpieczeństwa po stronie glikolowej
- Układ automatyki do kontroli drycoolera freecoolingowego
- Zintegrowane zabezpieczenie przed brakiem przepływu czynnika przez parownik
- Wyłącznik serwisowy (dopuszcza się montaż w rozdzielni RCH1.1/RCH1.2)
- Zestaw siatek ochronnych na skraplaczu (możliwy montaż akcesoryjny na miejscu)

- Podkładki antywibracyjne lub pasy twardej gumy pod ramą urządzenia
- Dokumentacja i instrukcja obsługi w języku polskim

**Wymagane parametry pracy chłodziw suchych (drycoolerów) przyjęto na poziomie:**

Moc chłodziwa:	60kW ( $\pm 5\%$ )
Temperatura glikolu etylenowego 35%:	20/15°C
Temperatura powietrza:	10°C
Max. poziom mocy akustycznej:	L <sub>w</sub> ≤77dBA
Max. poziom ciśnienia akustycznego:	L <sub>p</sub> ≤46dBA z 10m
Długość:	L<2900mm
Szerokość:	W<1200mm
Masa:	M<500kg

Przewidywane parametry elektryczne (skorygować po dostarczeniu urządzeń)

Moc elektryczna pobierana:	N <sub>el</sub> <1.5 kW ( $\pm 5\%$ )
Zasilanie elektryczne:	3x400V 50Hz
Prąd maksymalny:	I <sub>N</sub> =4A

Drycoolery należy dostarczyć z następującym wyposażeniem:

- Czujnik temperatury
- Gniazdo czujnika
- Podkładki antywibracyjne lub pasy twardej gumy pod ramą urządzenia
- Wentylatory elektroniczne EC lub sterowane falownikiem
- Panel zasilająco-sterujący do wentylatorów
- Okablowanie wentylatorów elektronicznych
- Kołnierze przyłączeniowe
- Regulator prędkości obrotowej wentylatorów
- Wyłącznik serwisowy (dopuszcza się montaż w rozdzielni RCH1.1/RCH1.2)
- Komunikacja Modbus RTU RS485

Drycoolery zainstalowane zostaną w układzie szeregowym przed agregatami wody lodowej. Powinny one osiągać 100% wydajności chłodziwej przy temperaturze +10°.

**Uwaga:**

**Łączne opory hydrauliczne zaproponowanego zestawu urządzeń: agregat wody lodowej + chłodziwa sucha nie mogą przekroczyć wartości 120kPa ( $\pm 5\%$ ).**

Przewiduje się zainstalowanie obejścia (bypass) drycoolera w okresie, kiedy nie będzie on wykorzystywany. W celu umożliwienia automatycznego odcięcia drycoolera na bypassie oraz na odgałęzieniu drycoolera zostaną zamontowane przepustnice z siłownikiem elektrycznym. Przepustnice sterowane będą przez układ automatyki sterujący pracą chillera i drycoolera.

Aby zapewnić stałą wartość przepływu przez agregat wody lodowej niezależnie od tego czy obieg realizowany jest przez drycooler czy przez bypass, na bypassie zostanie zamontowany zawór balansujący równoważący opory drycoolera.

Na przewodach zasilających obecne agregaty wody lodowej zainstalowane są filtry odcinające skośne Dn100 wraz z armaturą odcinającą. Przewiduje się demontaż tych filtrów i montaż nowej armatury filtrującej i odcinającej wraz z manometrami i termometrami.

Drycoolery należy wyposażyć w zawory bezpieczeństwa.

Agregaty wody lodowej i drycoolery zostaną ustawione w miejscu obecnych agregatów, na

wykonanych już postumentach. Z uwagi na fakt, że wymiar zestawu chiller + drycooler przekracza wymiar obecnego postumentu konieczne jest dostawienie przy każdym postumencie bloczka betonowego o identycznej jak postument wysokości, który umożliwi stabilne ustawienie chillera. Bloczek nie może być trwale połączony z gruntem.

Agregaty i drycoolery ustawić na elementach amortyzujących zgodnych z wymaganiami producenta.

## 5. Szczegółowy zakres i etapowanie robót

Prace montażowe będą wykonywane na czynnym obiekcie.

Wszelkie prace związane z odłączaniem istniejących urządzeń lub podłączaniem i uruchamianiem nowych należy uzgadniać z Inwestorem.

Wykonawca zobowiązany będzie do przygotowania i uzgodnienia z Inwestorem szczegółowego harmonogramu prac uwzględniającego wszystkie etapy montażu i kolejne przełączenia instalacji.

W sytuacji odłączenia jednego obwodu chłodniczego Wykonawca musi być przygotowany na wypadek awarii, która może wydarzyć się w tym czasie w drugim obiegu (np. awaria pompy lub awaria chillera) i zapewnić awaryjne chłodzenie o mocy minimum 20kW za pomocą agregatu rentalowego lub przenośnych klimatyzatorów typu split. Instalacja chłodzenia awaryjnego musi zostać wykonana, uruchomiona i przetestowana przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac związanych z demontażem istniejących instalacji. Instalacja chłodzenia awaryjnego musi być tak wykonana, że zadziała automatycznie w przypadku przekroczenia temperatury 30°C w pomieszczeniu serwerowni.

Ramowy harmonogram prac jest następujący:

- Wykonanie instalacji chłodzenia awaryjnego
- Uruchomienie i minimum 4h test działania instalacji chłodzenia awaryjnego. Podczas działania układu awaryjnego istniejące chillery 1 i 2 są wyłączone
- Zabezpieczenia miejsca prac instalacyjnych na zewnątrz budynku przed dostępem osób postronnych
- **Wymiana agregatu nr 1:**
- Spuszczenie i tymczasowe zmagazynowanie w zbiorniku glikolu etylenowego 35% z demontowanej części układu hydraulicznego;
- Badanie próbki glikolu w celu potwierdzenia, że spełnia on parametry jakościowe wymagane przez aktualne przepisy i producentów nowo instalowanych urządzeń;
- Demontaż i odstawienie na wskazane przez Inwestora miejsce istniejącego agregatu wody lodowej CHILLER 1 typu Stulz typ CEO1301A;
- Demontaż i utylizacja istniejących rurociągów DN100 w izolacji termicznej pokrytej blachą stalową ocynkowaną L=8mb;
- Demontaż i utylizacja armatury: 2 przepustnic między kołnierzowych DN100 i filtra siatkowego kołnierzowego DN100
- Ustawienie dodatkowego bloczka betonowego o wymiarach około 1400x1800x250mm (dokładne wymiary wg pomiarów na budowie) w celu przedłużenia istniejącego postumentu;
- Ustawienie na postumencie nowych urządzeń: agregatu wody lodowej i drycoolera;
- Wykonanie nowych rurociągów DN65 L=20mb (dokładna długość zależna jest od

wybranych urządzeń);

- Montaż armatury odcinającej i regulacyjnej DN65 zgodnie ze schematem technologicznym;
- Montaż manometrów, termometrów, czujników, zaworu bezpieczeństwa zgodnie ze schematem technologicznym;
- Płukanie nowych rurociągów i wykonanie prób szczelności;
- Napełnienie instalacji zmagazynowanym uprzednio glikolem etylenowym 35% (o ile badania próbki potwierdzą, że spełnia on wymagania aktualnych przepisów i wymogi producentów nowo instalowanych urządzeń z ewentualnym uzupełnieniem brakującej ilości glikolu);
- Zabezpieczenie antykorozyjne nowo wykonanych rurociągów;
- Wykonanie izolacji termicznej nowych rurociągów i armatury za pomocą otulin prefabrykowanych z pianki kauczukowej, wymagana grubość izolacji  $s=70\text{mm}$ ;
- Wykonanie oblachowania rurociągów i armatury za pomocą blachy stalowej ocynkowanej;
- Wymiana okablowania komunikacyjnego pomiędzy agregatem a szafą sterującą zgodnie pkt 8. Wytyczne elektryczne;
- Montaż rozdzielni elektrycznej RCH1.1 przy drycoolerze i wykonanie okablowania między rozdzielnią a nowo instalowanymi urządzeniami zgodnie z pkt Wytyczne elektryczne i schematem E-01, schemat należy dostosować do zainstalowanych urządzeń;
- Uruchomienie, regulacja hydrauliczna i 24h ruch próbny;

- **Wymiana agregatu nr 2:**

- Spuszczenie i tymczasowe zmagazynowanie w zbiorniku glikolu etylenowego 35% z demontowanej części układu hydraulicznego;
- Demontaż i odstawienie na wskazane przez Inwestora miejsce istniejącego agregatu wody lodowej CHILLER 1 typu Stulz typ CEO1301A;
- Demontaż i utylizacja istniejących rurociągów DN100 w izolacji termicznej pokrytej blachą stalową ocynkowaną  $L=8\text{mb}$ ;
- Demontaż i utylizacja armatury: 2 przepustnic między kołnierzowych DN100 i filtra siatkowego kołnierzowego DN100
- Ustawienie dodatkowego bloczka betonowego o wymiarach około  $1400 \times 1800 \times 250\text{mm}$  (dokładne wymiary wg pomiarów na budowie) w celu przedłużenia istniejącego postumentów;
- Ustawienie na postumencie nowych urządzeń: agregatu wody lodowej i drycoolera;
- Wykonanie nowych rurociągów DN65  $L=20\text{mb}$  (dokładna długość zależna jest od wybranych urządzeń);
- Montaż armatury odcinającej i regulacyjnej DN65 zgodnie ze schematem technologicznym;
- Montaż manometrów, termometrów, czujników, zaworów bezpieczeństwa zgodnie ze schematem technologicznym;
- Płukanie nowych rurociągów i wykonanie prób szczelności;
- Napełnienie instalacji glikolem etylenowym 35%;
- Zabezpieczenie antykorozyjne nowo wykonanych rurociągów;
- Wykonanie izolacji termicznej nowych rurociągów i armatury za pomocą otulin prefabrykowanych z pianki kauczukowej, wymagana grubość izolacji  $s=70\text{mm}$ ;
- Wykonanie oblachowania rurociągów i armatury za pomocą blachy stalowej ocynkowanej;
- Wymiana okablowania komunikacyjnego pomiędzy agregatem a szafą sterującą zgodnie pkt Wytyczne elektryczne;
- Montaż rozdzielni elektrycznej RCH2.1 przy drycoolerze i wykonanie okablowania między rozdzielnią a nowo instalowanymi urządzeniami zgodnie z pkt Wytyczne

elektryczne i schematem E-01, schemat należy dostosować do zainstalowanych urządzeń;

- Uruchomienie, regulacja hydrauliczna i 24h ruch próbny;
- Aktualizacja oprogramowania obiektowego systemu BMS;
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej instalacji hydraulicznych, elektrycznych i AKPiA i przekazanie jej Inwestorowi w wersji elektronicznej oraz dwóch egzemplarzy w wersji papierowej, dokumentacja w wersji elektronicznej musi być przekazana w formacie pdf oraz w formatach edytowalnych dwg i docx;
- Wykonanie i powieszenie na ścianie w pomieszczeniu węzła chłodu aktualnego schematu technologicznego całej instalacji klimatyzacji precyzyjnej, schemat powinien być wykonany w formacie A1 i zabezpieczony w sposób trwały przed wilgocią np. zalaminowany;
- Wykonanie instrukcji obsługi;
- Szkolenie personelu Inwestora.

## 6. Wytyczne wykonawcze

Prace instalacyjne może wykonywać jedynie firma posiadająca:

### **Certyfikat F-gazowy przedsiębiorcy**

tj.; wydawane przez Urząd Dozoru Technicznego (UDT) Uprawnia do prowadzenia działalności w zakresie:

- Instalacji, konserwacji, serwisowania, naprawy, odzysku F-gazów,
- kontroli szczelności,
- demontażu urządzeń i systemów F-gazowych.

### **Indywidualne Certyfikaty personalne (dla pracowników)**

tj; każda osoba wykonująca faktyczne prace musi posiadać osobisty certyfikat F-gazowy wydany przez UDT potwierdzający kwalifikacje do:

- instalacji, konserwacji, naprawy i odzysku gazu z urządzeń,
- wykonywania kontroli szczelności.

Roboty montażowe realizować zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75).
- Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.
- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i maszyn, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.
- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

### **Wytyczne posadowienia agregatów wody lodowej:**

Agregaty posadowić na płaskiej powierzchni betonowego postumentu. Wzdłuż ramy agregatu rozłożyć pasy twardej gumy o grubości minimum 5mm i szerokości 10cm.

### **Wytyczne wykonania instalacji wody lodowej:**

#### **Przewody instalacji wody lodowej (glikolu 35%)**

W najwyższych miejscach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi.

W najniższych punktach instalacji należy zamontować zawory odcinające oraz zawory spustowe Dn20 zabezpieczone korkami.

Należy wrócić szczególną uwagę na prawidłowe płukanie instalacji przed uruchomieniem w celu wyeliminowania możliwości zanieczyszczenia wymienników w urządzeniach. Metodologia płukania powinna być zgodna ze standardem BSRIA. Podczas prac należy wykonać back flushing. Po zakończeniu płukania i balancingu całości układu, planowane jest przeprowadzenie ponownej próby ciśnieniowej całego układu wraz z zamontowanymi urządzeniami. Płukanie instalacji jest trybem robót budowlanych w trakcie realizacji obiektu, po montażu rurociągów, przed próbami ciśnienia.

Mocowanie przewodów wody lodowej na zewnątrz projektuje się za pomocą systemowych obejm dla rur chłodniczych w ocynku ogniowym na podporach typu big-foot.

Alternatywnie zamiast ocynku ogniowego dopuszcza się inne systemy o podwyższonej odporności na korozję dedykowane do montażu na zewnątrz budynku.

Spust wody z instalacji wody lodowej dokonywany będzie przy urządzeniach.

### **Kompensacja wydłużeń**

Trasę przewodów instalacji czynnika chłodniczego zaprojektowano tak, aby zapewnić samokompensację układu.

### **Kompensacja wibracji**

Podłączenia do agregatów i drycoolerów wykonać z użyciem amortyzatorów gumowych kołnierzowych. Amortyzatory powinny być odporne na działanie glikolu etylenowego 35% oraz niskiej temperatury do -20°C.

Amortyzatory po wykonaniu próby szczelności zaizolować termicznie i osłonić blachą stalową ocynkowaną.

### **Materiał rurociągów**

Instalację wody lodowej zaprojektowano z rur ze stali czarnej łączonych przez spawanie lub za pomocą systemu rowkowanego typ Victaulic lub równoważne. Należy stosować rury stalowe ze szwem przewodowa ze świadectwem odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 i poświadczenie badania jakościowego wydane przez Ośrodek Badania

Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa lub równoważne.

Zalecany rozstaw podpór dla odpowiednich średnic zgodnie z poniższą tabelą:

DN	Średnica zewnętrzna	Grubość scianki	Masa						Max rozstaw podpór
			Rura pusta	Pojemność wodna	Rura pełna	Grubość izolacji	Masa izolacji	Rura z izolacją	
mm	mm	mm	kg/m	kg/m	kg/m	mm	kg/m	kg/m	m
15	21,30	2,60	1,2	0,2	1,4	20	0,3	1,7	3,75
20	26,90	2,60	1,6	0,4	2,0	20	0,4	2,3	3,75
25	33,70	3,20	2,4	0,6	3,0	25	0,6	3,6	3,75
32	42,40	3,20	3,1	1,1	4,2	35	1,0	5,2	3,75
40	48,30	3,20	3,6	1,5	5,1	40	1,3	6,4	4,25
50	60,30	3,20	4,5	2,5	7,0	50	2,1	9,1	4,75
65	76,10	3,20	5,8	4,2	9,9	70	3,9	13,8	5,50
80	88,90	3,20	6,8	5,9	12,6	80	5,1	17,7	6,00
100	114,30	3,60	9,8	9,9	19,7	100	8,1	27,8	6,00
125	139,70	3,60	12,1	15,2	27,2	100	9,0	36,3	6,00
150	168,30	4,00	16,2	22,2	38,4	100	10,1	48,5	6,00
200	219,10	4,50	23,8	38,1	61,9	100	12,0	73,9	6,00

### Izolacja

Przewody instalacji wody lodowej zaizolować otulinami izolacyjnymi z pianki kauczukowej, nie rozprzestrzeniającej ognia. Przestrzegać ściśle technologii montażu, zwrócić szczególną uwagę na dokładne sklejenie wszystkich złączy i uwzględnienie naddatków z uwagi na kurczliwość materiału. Przewody muszą zostać zabezpieczone izolacją przeciwwoszeniową razem z armaturą. Niedopuszczalne są żadne nieciągłości w izolacji.

Należy stosować prefabrykowane otuliny, a w przypadku ich braku dla danej średnicy należy stosować maty. Maty o maksymalnej grubości 35mm układać warstwami. Zwracać uwagę, aby miejsce klejenia poszczególnych warstw były przesunięte względem siebie o 180°.

Izolację należy zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej 1mm.

Minimalna grubość izolacji podana jest w powyższej tabeli.

### Próba ciśnieniowa

Badanie szczelności wodą. Instalacja przed jej zakryciem i zaizolowaniem musi być poddana próbie ciśnieniowej zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych. W próbie tej ciśnienie próbne musi stanowić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.

Próbę ciśnieniową instalacji przeprowadzić przy ciśnieniu:

$$P = 1.5 \times P_r = 1.5 \times 6.0 = 9.0 \text{ Bar}$$

Podczas próby przeponowe naczynia wzbiorcze, urządzenia oraz zawory bezpieczeństwa należy odciąć od instalacji.

## **Zabezpieczenie antykorozyjne**

Po wykonaniu prób wszystkie rurociągi stalowe zabezpieczyć przed korozją.

- Zgodnie z metodami podanymi w

PN-EN ISO 12944:2001 (1-8) „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich” lub równoważne

PN-EN ISO 8501:2002 (1-3) „Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni” lub równoważne

PN-EN ISO 4618:2007 „Farby i lakiery. Terminy i definicje” lub równoważne

- Podłoże przygotować do malowania poprzez oczyszczenie do osiągnięcia drugiego stopnia czystości. Wyroby malarskie przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta. Sprawdzić, czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony.

- Przed położeniem farby podkładowej oczyszczone powierzchnie przeznaczone do malowania odkurzyć i odtłuścić. Maksymalny odstęp czasu między oczyszczeniem i zagruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowując farbę do malowania usunąć ewentualny kożuch i dokładnie wymieszać, używając benzyny do lakierów – rozcieńczyć do lepkości roboczej oraz przefiltrować. Czas schnięcia poszczególnych warstw 48 godzin. Grubość powłoki malarskiej wynosi 90µm.

- Z uwagi na zawartość w farbách składników palnych i toksycznych, podczas malowania przestrzegać obowiązujących przepisów ppoż i bhp, szczególnie przy pracy w pomieszczeniach zamkniętych.

- Wyszczególnienie kolejnych warstw powłoki malarskiej:

2 × farba podkładowa do gruntowania (np. olejno-żywiczna) do gruntowania, przeciwrdzewna cynkowa 60%, szara metaliczna (cynkol)

2 × farbą nawierzchniową odporną na temperaturę (emalia silikonowa termoodporna).

## **Napełnianie instalacji**

Czynnikiem chłodniczym w instalacji jest 35% roztwór glikolu etylenowego z wymaganymi inhibitorami korozji np. Ergolid-A. Przed napełnieniem instalacji sprawdzić jakość czynnika w instalacji istniejącej. Jeżeli nie spełnia ona wymagań normatywnych lub wymogów producentów urządzeń glikol w instalacji należy wymienić.

Instalację napełniać z pojemników własnych poprzez pompę uzupełniającą przenośną. Napełnianie powinno odbywać się przy minimalnym przepływie, tak aby nie napowietrzać instalacji.

## **Usuwanie i utylizacja odpadów**

Wytwórcą odpadów w związku z realizacją przedmiotu zamówienia, jest Wykonawca przedmiotu zamówienia, wszelkie odpady powstałe w trakcie realizacji prac wynikające z przedmiotowego zakresu, ma obowiązek selektywnie gromadzić zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, a także na własny koszt właściwie je zagospodarowywać (zgodnie z hierarchią postępowania z odpadami) lub zlecać ich usunięcie odbiorcy posiadającemu wymagane prawem zezwolenia.

## 7. Wytyczne dla branży elektrycznej i AKPiA

1. Pompy w agregatach wyposażone będą w falowniki. Przewiduje się, że na etapie uruchomienia zostaną one ustawione na stałą wartość zapewniającą obliczeniowy przepływ w instalacji.
2. Wypięty z istniejącego chillera 1 kabel 5x1x35mm<sup>2</sup> zakończyć rozdzielnicą hermetyczną IP65 RCH1.1, z której zasilony będzie zestaw urządzeń: Chiller 1 + Drycooler 1
3. Wypięty z istniejącego chillera 2 kabel 5x1x35mm<sup>2</sup> zakończyć rozdzielnicą hermetyczną IP65 RCH2.1, z której zasilony będzie zestaw urządzeń: Chiller 2 + drycooler 2
4. Rozdzielnice RCH1.1 i RCH2.1 należy wyposażyć w odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe i zabezpieczenia prądowe dostosowane do mocy elektrycznej urządzeń zgodnie z wytycznymi producenta.
5. Należy zapewnić selektywność zabezpieczeń pomiędzy rozdzielnicami.
6. Kable od rozdzielnic RCH1.1 i RCH2.1 do chillerów i drycoolerów należy prowadzić w korytach kablowych ocynkowanych
7. Długość kabla od rozdzielnic RCH1.1 do Chiller 1 - L=5mb przewidywany przekrój 5x16mm<sup>2</sup> (przekrój dostosować do zastosowanego urządzenia)
8. Długość kabla od rozdzielnic RCH2.1 do Chiller 2 - L=5mb przewidywany przekrój 5x16mm<sup>2</sup> (przekrój dostosować do zastosowanego urządzenia)
9. Długość kabla od rozdzielnic RCH1.1 do Drycoolera 1 - L=3mb przewidywany przekrój 5x2.5mm<sup>2</sup> (przekrój dostosować do zastosowanego urządzenia)
10. Długość kabla od rozdzielnic RCH2.1 do Drycoolera 2 - L=3mb przewidywany przekrój 5x2.5mm<sup>2</sup> (przekrój dostosować do zastosowanego urządzenia)
11. Należy poprowadzić nowy kable sterownicze i komunikacyjne od szafy automatyki w pomieszczeniu węzła chłodu do Chiller 1 po trasie istniejących kabli:
  - przewód sterowniczy 4x2x0.5mm<sup>2</sup> 300/500V – relacja CHILLER 1 – SZAFA AUTOMATYKI L=25mb;
  - przewód transmisyjny JZ-600-Y-CY 2x0.75mm<sup>2</sup> – relacja CHILLER 2 – SZAFA AUTOMATYKI L=25mb;
  - przewód transmisyjny kat.5e OUTDOOR – relacja CHILLER 2 – SZAFA AUTOMATYKI L=25mb.
12. Należy poprowadzić nowy kable sterownicze i komunikacyjne od szafy automatyki w pomieszczeniu węzła chłodu do Chiller 2 po trasie istniejących kabli:
  - przewód sterowniczy 4x2x0.5mm<sup>2</sup> 300/500V – relacja CHILLER 2 – SZAFA AUTOMATYKI L=25mb;
  - przewód transmisyjny 2x0.75mm<sup>2</sup> – relacja CHILLER 2 – SZAFA AUTOMATYKI L=25mb;
  - przewód transmisyjny kat.5e OUTDOOR – relacja CHILLER 2 – SZAFA AUTOMATYKI L=25mb.
13. Nowo instalowane urządzenia (chiller i drycooler) podłączyć do istniejącej instalacji uziemiającej.
14. Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest zaktualizować schemat rozdzielnic RCH1.1/ RCH2.1 w zakresie zainstalowanych aparatów.
15. Wykonawca zobowiązany jest doysterowania agregatów wody lodowej w taki sposób, aby realizowane były następujące funkcje:
  - dostosowanie wydajności pompy obiegowej do aktualnego obciążenia serwerowni, które na moment realizacji inwestycji wynosi 25kW;
  - dostosowanie histerezy temperatury w celu minimalizacji ilości cykli załączeń sprężarek;
  - maksymalizacja trybu freecoolingowego (praca drycoolera, gdy tylko

temperatura zewnętrzna jest niższa od temperatury czynnika powracającego z instalacji);

- obniżenie prędkości obrotowej wentylatorów w okresie nocnym;
- rotacja agregatów będzie realizowana za pomocą szafy automatyki budynkowej.

16. Należy zaktualizować oprogramowanie BMS w taki sposób, aby zwizualizować i archiwizować wszelkie istotne parametry eksploatacyjne a w szczególności:

- Alarmy
- Temperatury czynnika przed i za urządzeniami
- Liczba godzin i tryb pracy poszczególnych urządzeń

## **8. Wytyczne dla branży konstrukcyjnej**

Ustawić bloczek betonowy na przedłużeniu istniejących postumentów betonowych. Orientacyjne wymiary bloczka 1400x1800x250mm (dostosować do wymiarów urządzeń). Dopuszcza się wylanie bloczka z betonu B20 na budowie pod warunkiem, że nie będzie on trwale połączony z gruntem.

Projektował:

mgr inż. Jacek Myga

## INFORMACJA BIOZ:

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 23.czerwca 2003r  
(Dz. U. Nr 120, z 2003r., poz.1126)

Zakres prac obejmuje:

- Demontaż agregatów wody lodowej oraz rurociągów wody lodowej i armatury;
- Montaż nowych agregatów wody lodowej, drycoolerów, rurociągów wody lodowej i armatury;
- Montaż klimatyzatorów i skraplaczy instalacji freonowych (instalacja chłodzenia awaryjnego);
- Wykonanie zasilania elektrycznego dla agregatów wody lodowej i drycoolerów;
- Rozruch, regulacja i pomiary.

Możliwe zagrożenia w trakcie prowadzenia robót instalacyjnych:

- Upadek pracownika z wysokości (z samochodu ciężarowego).
- Przypięcie pracownika przez urządzenie podczas wykonywania robót montażowych lub rozładunku przy użyciu sprzętu budowlanego.
- Uderzenie przez spadające przedmioty (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).
- Porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Sposoby instruowania przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych:

- Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych w zakresie określonym przepisami BHP.
- Szkolenie powinno zapoznać pracownika z podstawowymi warunkami bezpieczeństwa zawartymi w przepisach i zasadami bezpieczeństwa pracy.
- Pracownicy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Techniczne i organizacyjne środki zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z prowadzenia robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie w tym komunikacja umożliwiająca szybką ewakuację na wypadek zagrożenia:

- Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane przepisami uprawnienia.
- Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:
  - wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
  - obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
  - postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
  - udzielania pierwszej pomocy.
- Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.
- Podczas wykonywania prac powodujących zagrożenia dla zdrowia lub życia pracowników stosować należy wymagane przepisami zabezpieczenia i środki ochrony osobistej.

- Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.
- Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.
- Na terenie budowy w miejscach ogólnodostępnych winny znajdować się apteczki ze środkami pierwszej pomocy.
- Drogi przeciwpożarowe winny być stosownie oznakowane i nie blokowane przez składowiska i inne przeszkody ( parkujące samochody, czasowo ustawiane urządzenia placu budowy). Muszą one zapewniać szybką ( w tym najkrótszą) drogę ewakuacji w wypadku powstałego zagrożenia.

Niezależnie od powyższych wskazań, kierownik budowy opracowując plan BIOZ zobowiązany jest uwzględnić wymogi przepisów:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. Nr 26, poz. 313 ze zm. Nr 56, poz. 462 z 2009)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r w sprawie rodzajów prac, które muszą być wykonane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288)

Jeżeli na terenie budowy jednocześnie wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców należy zapewnić nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy wg zasad art. 208 Kodeksu Pracy.

Opracowanie

mgr. inż. Jacek Myga

**ZAŁĄCZNIKI:**

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

**Uprawnienia i zaświadczenia projektanta**



**WOJEWODA ŚLĄSKI**

Katowice, 30 września 2002 r.  
RR-AG.VII/ZO/7131-2/414/02

**DECYZJA NR 414/02**

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Jacka Myga na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

**Pan mgr inż. inżynierii środowiska Jacek MYGA**  
ur. [REDACTED]  
**o t r z y m u j e**  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**bez ograniczeń**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:**  
**wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych**

**Uzasadnienie**

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana Jacka Myga wymaganego prawem wykształcenia na Politechnice Śląskiej na Wydziale Inżynierii Środowiska w zakresie inżynierii środowiska oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

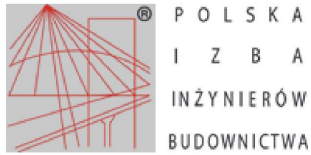
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Jacek MYGA  
ul. [REDACTED]
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



**Z up. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO**  
*[Signature]*  
**Zygmunt Konopka**  
**DYREKTOR**  
Wydziału Rozwoju Regionalnego



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
SLK-KEJ-Y9N-9ZX \*

Pan Jacek Myga o numerze ewidencyjnym SLK/IS/8951/03

adres zamieszkania ul. [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-16 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.


1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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



ZAŁACZNIK NR 2

Uprawnienia i zaświadczenia sprawdzającego

  
**WOJEWODA ŚLĄSKI**

Katowice, 9 grudnia 2002 r.  
RR-AG.VII/ZO/7131-2/455/02

**DECYZJA NR 455/02**

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust.1 rozporządzenia M.G.P.iB. z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz.38 z 1995 r.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Krzysztofa Żelazkiewicza na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

**Pan mgr inż. Krzysztof ŻELAZKIEWICZ**  
ur. [REDACTED]

**o t r z y m u j e**  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**bez ograniczeń**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:**  
**wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych**


**Uzasadnienie**

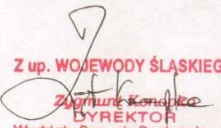
W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r., posiadania przez Pana Krzysztofa Żelazkiewicza wymaganego prawem wykształcenia na Politechnice Częstochowskiej Wydział Inżynierii i Ochrony Środowiska na kierunku inżynieria środowiska oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

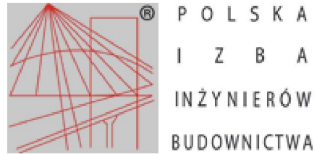
Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Żelazkiewicz  
ul. [REDACTED]
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego  
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



  
**Z up. WOJEWODY ŚLĄSKIEGO**  
**Zdzisław Kondrasiak**  
**DYREKTOR**  
**Wydziału Rozwoju Regionalnego**



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**SLK-3BF-7PM-MM1 \***

Pan Krzysztof Żelazkiewicz o numerze ewidencyjnym SLK/IS/9224/03  
adres zamieszkania ul. [REDACTED]  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

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



## ZAŁACZNIK NR 3

## Sprawdzenie doboru przeponowego naczynia wzbiorczego 8a



Strona 1 od 3



Thinking solutions.

## 1. Informacje ogólne

1.1 Chłodzenie	Numer projektu	
	Nazwa projektu	
	Opracował	
	Data	2025-10-08
	Notatka	
	Język	Polski
	Kraj	Niemcy

## 2. Dane instalacji

2.1	Dane instalacji: Informacje ogólne	Kryterium projektowe	min/maks. temperatura w systemie
2.2	Temperatura	najwyższa temperatura w systemie	40 °C
		Zawartość środka zabezpieczającego przed zamarzaniem	35,0 %
		Minimalna temperatura w systemie ( $t_{min}$ )	-20 °C
		Temperatura na zasilaniu ( $t_v$ )	10 °C
		Temperatura na powrocie ( $t_r$ )	15 °C
		Współczynnik rozszerzalności	2,0 %
2.3	Ciśnienie	Ciśnienie statyczne ( $p_{st}$ )	1,0 bar
		Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa ( $p_{sv}$ )	6,0 bar
		Ciśnienie początkowe ( $p_a$ )	1,5 bar
		Ciśnienie końcowe ( $p_e$ )	5,4 bar
		Minimalne ciśnienie robocze ( $p_o$ )	1,2 bar
		Minimalne ciśnienie na dopływie do pomp obiegowych ( $p_d$ )	1,0 bar
		Ciśnienie parowania ( $p_d$ )	0,0 bar
2.4	Moc grzewcza i pojemność instalacji	Jakie generatory chłodnicze są częścią instalacji?	
		1. Generator chłodniczy	
		Typ generatora chłodniczego	Maszyna chłodnicza
		Moc	60 kW
		Pojemność	60 L
		Linia rozszerzająca <10m/10m <L<30m	-
		Jakie obwody chłodnicze są częścią instalacji?	
		1. Obwody chłodnicze	
		Typ obwodu chłodniczego	Obwód chłodniczy_0
		Moc	60 kW
		Udział	100,0 %
		Dopływ ( $t_v$ )	10 °C
		Powrót ( $t_r$ )	15 °C
		Objętość zbiornika buforowego	0 L



Używanie tego oprogramowania podlega naszym Ogólnym Warunkom Handlowym. Wszelka odpowiedzialność za szkody jest wyłączona. • 10 – 25 • Reflex Solutions Pro Wersja 25.09  
 Reflex Winkelmann GmbH • Gersteinstraße 19 • 59227 Ahlen, Germany • +49 2382 7069-9546 • www.reflex.de • info@reflex.de

A WINKELMANN BRAND  
 BUILDING+INDUSTRY



## 2. Dane instalacji

Jakie przewody specjalne są częścią instalacji?

<b>1. Przewody specjalne</b>	
Średnica nominalna (DN)	<b>DN 65</b>
Długość rur	<b>20,0 m</b>
Pojemność	<b>66 L</b>
<b>2. Przewody specjalne</b>	
Średnica nominalna (DN)	<b>DN 100</b>
Długość rur	<b>15,0 m</b>
Pojemność	<b>118 L</b>
Objętość (inna zawartość wody)	<b>0 L</b>
Komentarz	
Moc całkowita generatorów chłodniczych	<b>60 kW</b>
Obliczona pojemność instalacji	<b>244 L</b>
Linia rozszerzająca <10m/10m <L<30m	<b>DN20/DN20</b>
Objętość rozszerzenia	<b>5 L</b>
Rezerwa wody	<b>1,2 %</b>
Rezerwa wody	<b>3 L</b>
Efektywna rezerwa wody	<b>2,5 %</b>
skuteczne zaopatrzenie w wodę	<b>6 L</b>
Przepływ objętościowy	<b>11,30 m³/h</b>

### 2.5 Ciśnienie pracy

Ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

<b>40 °C</b>	<b>5,4 bar</b>
<b>30 °C</b>	<b>3,9 bar</b>
<b>20 °C</b>	<b>3,1 bar</b>
<b>10 °C</b>	<b>2,6 bar</b>
<b>0 °C</b>	<b>2,2 bar</b>
<b>-10 °C</b>	<b>2,0 bar</b>
<b>-20 °C</b>	<b>1,9 bar</b>

Tabela będzie poprawna wyłącznie wówczas, gdy rzeczywiste dane instalacji są zgodne z podstawą obliczeń.

### 2.6 Dane instalacji: Separacja

Przepływ objętościowy	<b>11,30 m³/h</b>
Średnica nominalna rury	<b>DN 50</b>

### 2.7 Dane instalacji: Uzupelnianie i uzdatnianie wody

Zmiękczenie	<b>tak</b>
-------------	------------



### 3. Instalacja / sieć

#### 3.1 Przeponowe naczynie wzbiórcze

Pozycja	Indeks	Ilość	Opis artykułu
3.1.1	8271012	1	<b>Reflex NGV 12</b>  Reflex NGV 12, przeponowe naczynie wzbiórcze, kolor szary, 6/1.5 bar
3.1.2	7613000	1	<b>Złącze odcinające SU G 3/4" × 3/4"</b>  Złącze odcinające SU G 3/4" × 3/4"

W przypadku dostawy drogą morską naczynie ciśnieniowe wymieniane jest automatycznie na zbiornik o identycznej budowie, lecz o ciśnieniu wstępnym 2 bary, oznaczony odrębnym indeksem. Nie są w tym celu wymagane żadne dodatkowe działania z Państwa strony.

Używanie tego oprogramowania podlega naszym Ogólnym Warunkom Handlowym. Wszelka odpowiedzialność za szkody jest wyłączona. • 10 – 25 • Reflex Solutions Pro Wersja 25.09  
Reflex Winkelmann GmbH • Gersteinstraße 19 • 59227 Ahlen, Germany +49 2382 7069-9546 • [www.reflex.de](http://www.reflex.de) • [info@reflex.de](mailto:info@reflex.de)

A WINKELMANN  
BUILDING+INDUSTRY BRAND

Wielkość istniejącego naczynia wzbiórczego jest wystarczająca.

## ZAŁĄCZNIK NR 4

## Obliczenia zaworu bezpieczeństwa przy drycoolerze

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji chłodniczej  
Zabezpieczenie drycoolera

**Obliczenie ilości czynnika jaką musi przepuścić zawór bezpieczeństwa w przypadku ogrzania czynnika od temperatury  $T_1$  do temperatury  $T_2$ .**

Parametry czynnika: GLIKOL ETYLENOWY 35%

$T_1 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$	gęstość w temperaturze $T_1$ :	$\rho_1 = 1059\text{ kg/m}^3$
$T_2 = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	gęstość w temperaturze $T_2$ :	$\rho_2 = 1044\text{ kg/m}^3$
$T_m = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	gęstość w temperaturze $T_m$ :	$\rho_m = 1053\text{ kg/m}^3$
	ciepło właściwe w temp $T_m$ :	$c_p = 3,562\text{ kJ/kgK}$

Jednostkowy przyrost objętości czynnika wyniesie:

$$\Delta v = v_2 - v_1 = 1/\rho_2 - 1/\rho_1 = 0,014\text{ dm}^3/\text{kg}$$

Przy całkowitej pojemności zładu  $V = 60\text{ dm}^3$  łączny przyrost objętości wyniesie:

$$\Delta V = \Delta v \times V = 1\text{ kg}$$

Obliczeniowa moc wymiennika ciepła wynosi:

$$Q = 60\text{ kW}$$

Teoretyczny czas podgrzania czynnika w wymienniku wyniesie:

$$t = [V \times \rho_m \times c_p \times (T_2 - T_1)] / Q = 150\text{ sekund}$$

Przyjęto czas podgrzewu równy: 60 sekundy

**Stąd wymagana przepustowość zaworu wyniesie:**

$$m = \Delta V / t \times \rho_2 = 63\text{ kg/h}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa obliczamy według wzoru:

$$m = 5,03 \times \alpha_c \times A \times [(p_1 - p_2) \times \rho]^{1/2}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa typ 1915, wielkość:**

	<b>DN 15</b>
- $p_{otw}$ - ciśnienie początku otwarcia:	$p_{otw} = 0,6\text{ MPa}$
- $\alpha_c$ - dopuszczony współczynnik wypływu:	$\alpha_c = 0,33$
- $d$ - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego:	$d = 12\text{ mm}$
- $A$ - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A = 113\text{ mm}^2$
- $\rho$ - gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa	$\rho = 1044\text{ kg/m}^3$
- $p_1$ - ciśnienie zrzutowe	$p_1 = 1,1 \times p_{otw} = 0,66\text{ MPa}$
- $p_2$ - ciśnienie odpływowe	$p_2 = 0\text{ MPa}$

Stąd obliczona przepustowość dobranego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 4925\text{ kg/h i jest większa od wymaganej: } 63\text{ kg/h}$$

Zgodnie z kartą doborową zawór ten może zabezpieczać urządzenia o mocy do 171kW

**Dobrano zawór bezpieczeństwa 1915 Dn15 o ciśn. początku otwarcia 0.6 MPa**

## ZAŁĄCZNIK 5

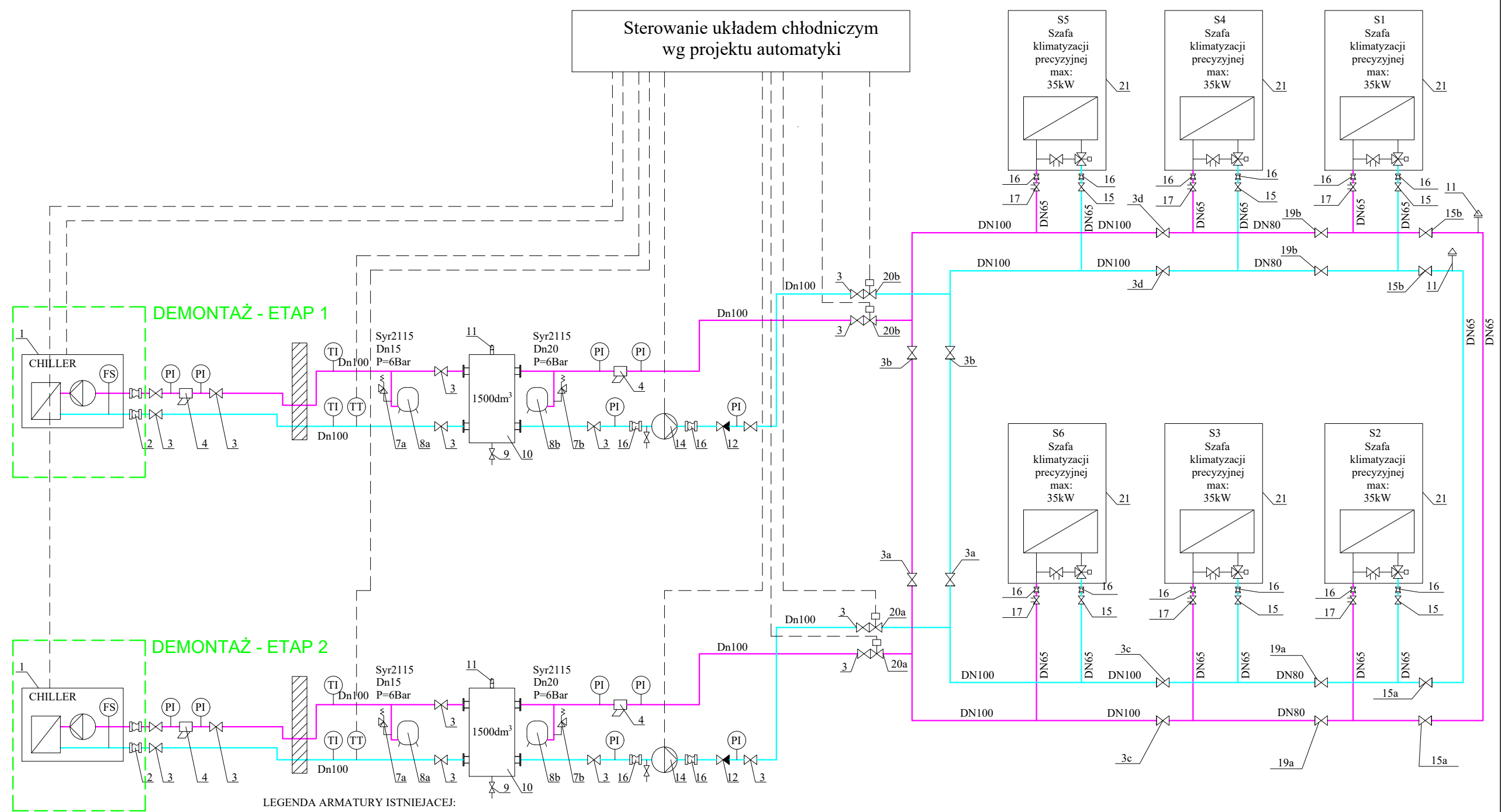
## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Sym bol	Nazwa	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.
1	2	5	6	7
CH1, CH2	Agregat wody lodowej z modulem pompowym (chiller)	<p>Moc chłodnicza: 60kW (±5%)  Zakres regulacji wydajności: 50-100%  Temperatura glikolu etylenowego 35%: 20/15°C  Temperatura powietrza: 40°C  Współczynnik sprawności: net EER&gt;2.70 / gross EER&gt;2.60  Poziom ciśnienia akustycznego: Lp&lt;=49dBA z 10m  Poziom mocy akustycznej: Lw&lt;=80.5dBA  Ciśnienie dyspozycyjne pompy: DP&gt;120kPa  Łączny spadek ciśnienia na parowniku i drycoolerze:  DP&lt;=120kPa (±5%)  Czynnik chłodniczy ekologiczny: GWP&lt;750  Wentylator: typ EC lub z falownikiem  Minimalna ilość kompresorów: 2  Długość / Szerokość: L&lt;2400mm / W&lt;1300mm  Masa: M&lt;600kg  Agregaty należy dostarczyć z następującym wyposażeniem:  Opcja low-noise  Podwójny moduł pompowy z pompami z regulacją elektroniczną  Komunikacja Modbus RS485  Izolacja parownika i rurociągów chłodniczych  Naczynie zbiorcze i zawór bezp. po stronie glikolowej  Zestaw kontroli drycoolera freecoolingowego  Opcja ograniczenia hałasu w porze nocnej  Wyłącznik serwisowy (dopuszcza się montaż w rozdzielni RCH1.1/RCH1.2)</p>	2	szt.
DR1, DR2	Chłodnica sucha (drycooler)	<p>Moc chłodnicza: 60kW (±5%)  Temperatura glikolu etylenowego 35%: 20/15°C  Temperatura powietrza: 10°C  Max. poziom ciśnienia akustycznego: Lp&lt;=46dBA z 10m  Max. poziom mocy akustycznej: Lw&lt;=77dBA  Łączny spadek ciśnienia na parowniku i drycoolerze:  DP&lt;=120kPa (±5%)  Długość / Szerokość: L&lt;2900mm / W&lt;1200mm  Masa: M&lt;500kg  Drycoolery należy dostarczyć z następującym wyposażeniem:  •Czujnik temperatury  •Gniazdo czujnika  •Podkładki antywibracyjne  •Panel zasilający sterujący  •Wentylatory elektroniczne EC  •Okablowanie wentylatorów elektronicznych EC  •Kołnierze przyłączeniowe  •Regulator prędkości obrotowej wentylatorów EC  •Wyłącznik serwisowy (dopuszcza się montaż w rozdzielni RCH1.1/RCH1.2)  •Karta komunikacji Modbus RS485</p>	2	szt.

Sym bol	Nazwa	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.
1	2	5	6	7
<b>Rurociągi stalowe ze szwem przewodowe z atestem ZETOM lub równoważnym w izolacji termicznej ze spienionego kauczuku o grubości s w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej rurociągi wraz z kolanami, redukcjami, przejściówkami i wszelkimi pozostałymi kształtkami niezbędnymi dla podłączenia urządzeń wraz z izolacją termiczną i obłachowaniem (podane poniżej długości są szacunkowe i zależą od konkretnej aranżacji urządzeń Chiller+Drycooler)</b>				
	rurociągi	DN100 izolacja s=100mm	2	m
	rurociągi	DN65 izolacja s=70mm	40	m
	rurociągi	DN50 izolacja s=50mm	2	m
	rurociągi	DN32 izolacja s=35mm	2	m
	rurociągi	DN25 izolacja s=25mm	2	m
<b>Armatura i osprzęt</b>				
33	Amortyzator gumowy	Amortyzator gumowy kołnierzy DN65 PN16 odporny na glikol etylenowy 35% i temp do -20°C + kpl. przeciwkołnierzy , materiałów uszczelniających i montażowych.	8	kpl.
34	Zawór zwrotny międzykołnierzowy	Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN65, korpus z żeliwa szarego, PN16 + kpl. przeciwkołnierzy , materiałów uszczelniających i montażowych.	2	szt.
35	Przepustnica odcinająca z siłownikiem	Przepustnica międzykołnierzowa, długość zabudowy wg EN558, korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15S.3106, manszeta EPDM, lub równoważne PN16, Tmax=110°C, z siłownikiem od -20°C do +180oC (ze sterowaniem trójpunktowym lub 0-10V w zależności od zastosowanego regulatora) + kpl. przeciwkołnierzy , materiałów uszczelniających i montażowych.	4	kpl.
36	Odpowietrznik automatyczny	Odpowietrznik automatyczny PN10 zakres temperaturowy od -20°C do +100°C z zaworem odcinającym kulowym	4	kpl.
37	Zawór odcinający	Zawór odcinający gwintowany DN25 PN16, T=120°C	4	szt.
38	Zawór bezpieczeństwa	Membranowy zawór bezpieczeństwa typ 1915 G 1/2" Potw=6.0Bar lub równoważny	2	szt.
39	Przepustnica odcinająca międzykołnierzowa	Przepustnica międzykołnierzowa, długość zabudowy wg EN558, korpus z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15S.3106, lub równoważne manszeta EPDM, PN16, T=-20 ÷ +110°C + kpl. przeciwkołnierzy , materiałów uszczelniających i montażowych.	6	kpl.
40	Zawór regulacyjno-pomiarowy (balansujący)	Zawór balansowy statyczny wykonanie kołnierzowe z końcówkami pomiarowymi DN65 + kpl. przeciwkołnierzy , materiałów uszczelniających i montażowych.	4	szt.
41	Filtr siatkowy kołnierzowy	Filtr siatkowy osadnikowy skośny Dn65 z korkiem spustowym z wkładem standardowym F15 (oczko 1.6mm) + kpl. przeciwkołnierzy , materiałów uszczelniających i montażowych.	2	kpl.
T1	Termometr bimetaliczny	Termometr bimetaliczny, dla klimatyzacji i systemów chłodniczych, obudowa aluminiowa, przyłącze tylne 80mm klasa 2 T=-20÷60°C	2	szt.
M1	Manometr	Manometr standardowy o podwyższonej wytrzymałości o średnicy tarczy 100mm zakres 0-9 bar Klasa 1.6 z kurkiem manometrycznym	6	szt.
-	Glikol	Glikol etylenowy 35%	0.5*	m3

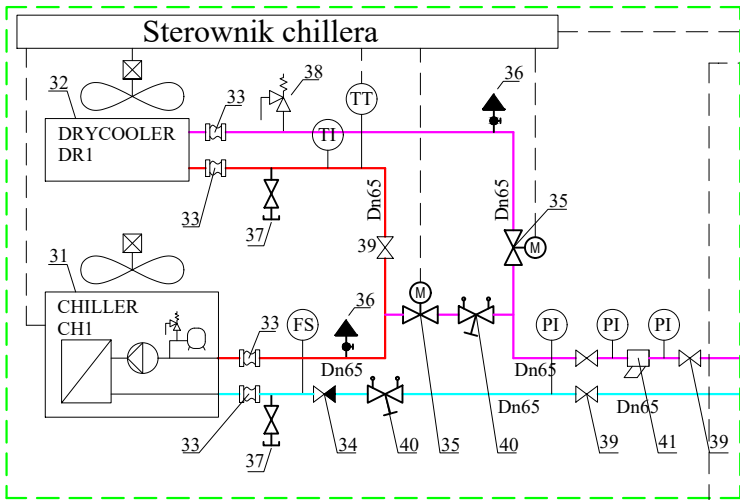
Sym bol	Nazwa	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.
1	2	5	6	7
<b>Instalacje elektryczne i AKPiA</b>				
RCH 1.1 RCH 2.1	Rozdzielnica elektryczna	Rozdzielnica wg pkt 8. Wytyczne elektryczne i schematu E-01	2	kpl.
	Okablowanie zasilające chillery	Przewód elektryczny 5x1x16mm <sup>2</sup> w korytach elektrycznych	10	mb
	Okablowanie zasilające drycoolery	Przewód elektryczny 5x1x2.5mm <sup>2</sup> w korytach elektrycznych	6	mb
	Okablowanie sterujące	przewód sterowniczy typu Bit 500 (St) BLACK FR 4x2x0.5mm <sup>2</sup> 300/500V lub równoważny	50	mb
	Okablowanie sterujące	Przewód transmisyjny typu JZ-600-Y-CY 2x0.75mm <sup>2</sup> lub równoważny	50	mb
	Okablowanie sterujące	Przewód transmisyjny typu U/UTP kat.5e OUTDOOR lub równoważny	50	mb
	Uziemienie	Uziemienie nowo projektowanych urządzeń	1	kpl.
<b>Materiały budowlane i konstrukcyjne</b>				
	Postumenty	Montaż bloczków betonowych pod chillery 1400x1800x250	2	szt.
	Konstrukcje wsporcze	Konstrukcje wsporcze pod rurociągi	1	kpl.

\* - ilość glikolu szacunkowa, nie uwzględnia wymiany całego zładu

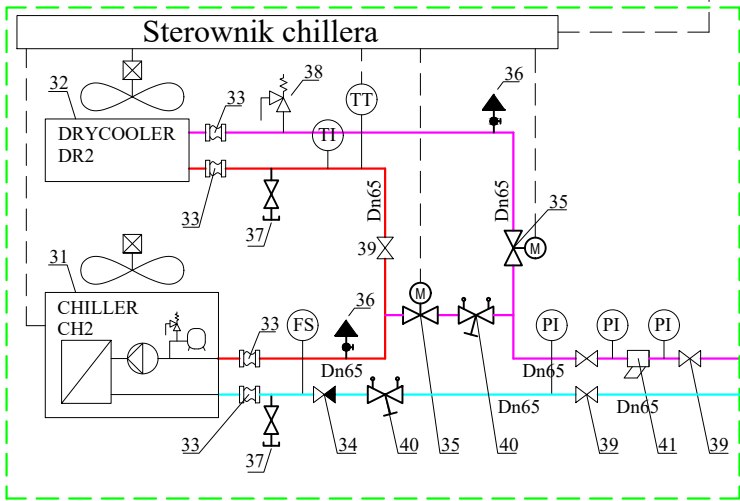


Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej w Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3		
Inwestor: Gmina Miasto 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7		
Tytuł rysunku:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY - STAN OBECNY	
Projektował:	mgr inż. Jacek Myga	
Sprawdził:	mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz	
Data:	08.10.2025	Nr rys.: <b>IS-01</b>
Skala:	---	

MONTAŻ - ETAP 1



MONTAŻ - ETAP 2



LEGENDA ARMATURY PROJEKTOWANEJ:

31. Chiller Q=60kW T1/T2/Te=15/20/40°C gl. et. 35% - 2 szt.  
32. Drycooler Q=60kW T1/T2/Te=15/20/10°C gl. et. 35% - 2 szt.  
33. Kompensator kołnierzowy Dn65, PN16 Te=-20°C - 4 szt.  
34. Zawór zwrotny międzykołnierzowy Dn65, PN16 Te=-20°C - 2 szt.  
35. Przepustnica odcinająca Dn65 PN16 Te=-20°C z siłownikiem 0-10V - 4 szt.  
36. Odpowietrznik Dn15, PN6 Te=-20°C z zaworem odcinającym - 4 szt.  
37. Zawór spustowy Dn25, PN10, Te=-20°C - 4 szt.  
38. Zawór bezpieczeństwa Syr 1915 Dn15 Potw=6Bar - 2 szt.  
39. Przepustnica odcinająca Dn65 PN16 Te=-20°C - 6 szt.  
40. Zawór balansujący Dn65 - 4 szt.  
41. Filtr siatkowy osadnikowy skośny Dn65 - 2 szt.  
PI - manometr M100 0-6Bar z kurkiem manometrycznym - 6 szt.  
TI - termometr -20... +60°C - 2 szt.

LEGENDA ARMATURY ISTNIEJACEJ:

- 3, 3a, 3b, zawór odcinający DN100 kołnierzowy  
3c, 3d, zawór odcinający DN100 spawany  
4. filtr siatkowy DN100 kołnierzowy  
5. PI - manometr tarczowy  
6. TI - termometr  
7a. zawór bezpieczeństwa typ 2115 1/2" 6bar SYR  
7b. zawór bezpieczeństwa typ 2115 1" 6bar SYR  
8a. naczynie wzbiorcze NG12 prod. Reflex  
8b. naczynie wzbiorcze NG80 prod. Reflex  
9. zawór spustowy  
10. zbiornik buforowy 1500l z poziomą przegrodą perforowaną prod. Techmet  
11. odpowietrznik automatyczny  
12. zawór zwrotny kołnierzowy DN100  
14.pompa obiegowa typu Stratos GIGA typ 50/1-20/1.2  
15, 15a, 15b. zawór odcinający DN65 spawany  
16.kompensator DN65  
17. zawór regulacyjny typu Stomax GR DN50  
19a, 19b. zawór odcinający spawany DN80  
20a, 20b. zawór odcinający kołnierzowy DN100 z siłownikiem ON/OFF  
21. szafa klimatyzacji precyzyjnej Qmax=35kW  
22. zawór regulacyjny typ Stromax GF DN80

PRACA UKŁADU

1. Normalna praca układu:  
- w cyklu tygodniowym pracują naprzemiennie układ WL1 bądź WL2  
- podczas pracy układu WL1 bądź WL2 otwarte zawory 3a, 3b i zamknięte 15a i 15b (pracuje jeden z chillerów i wszystkie szafy na obciążeniu 66%)  
- podczas pracy układu WL1 dodatkowo otwarte są zawory 20a i zamknięte zawory 20b (otwarcie i zamknięcie ww. zaworów następuje podczas uruchomienia chillera WL1)  
- podczas pracy układu WL2 dodatkowo otwarte są zawory 20b i zamknięte zawory 20a (otwarcie i zamknięcie ww. zaworów następuje podczas uruchomienia chillera WL2)  
2. Praca układu podczas awarii:  
- w przypadku awarii instalacji na odcinku pomiędzy zaworami 3b-19a: pracuje chiller WL2 i szafy na 100% obciążenia: S1, S2, S4, S5  
- w przypadku awarii instalacji na odcinku pomiędzy zaworami: 3a-19b pracuje chiller WL1 i szafy na 100% obciążenia: S1, S2, S3, S6  
- w przypadku awarii instalacji na odcinku pomiędzy zaworami 15a -15b pracuje chiller WL1 bądź WL2 i szafy na 100% obciążenia: S3, S4, S5, S6  
- w przypadku awarii instalacji na odcinku pomiędzy zaworami 3c -15a pracuje chiller WL1 bądź WL2 i szafy na 100% obciążenia: S1, S4, S5, S6  
- w przypadku awarii instalacji na odcinku pomiędzy zaworami 3d -15d pracuje chiller WL1 bądź WL2 i szafy na 100% obciążenia: S2, S3, S5, S6

Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej  
w Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3

Inwestor: Gmina Miasto 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7

Tytuł rysunku: SCHEMAT TECHNOLOGICZNY - STAN PROJEKTOWANY

Projektował: mgr inż. Jacek Myga

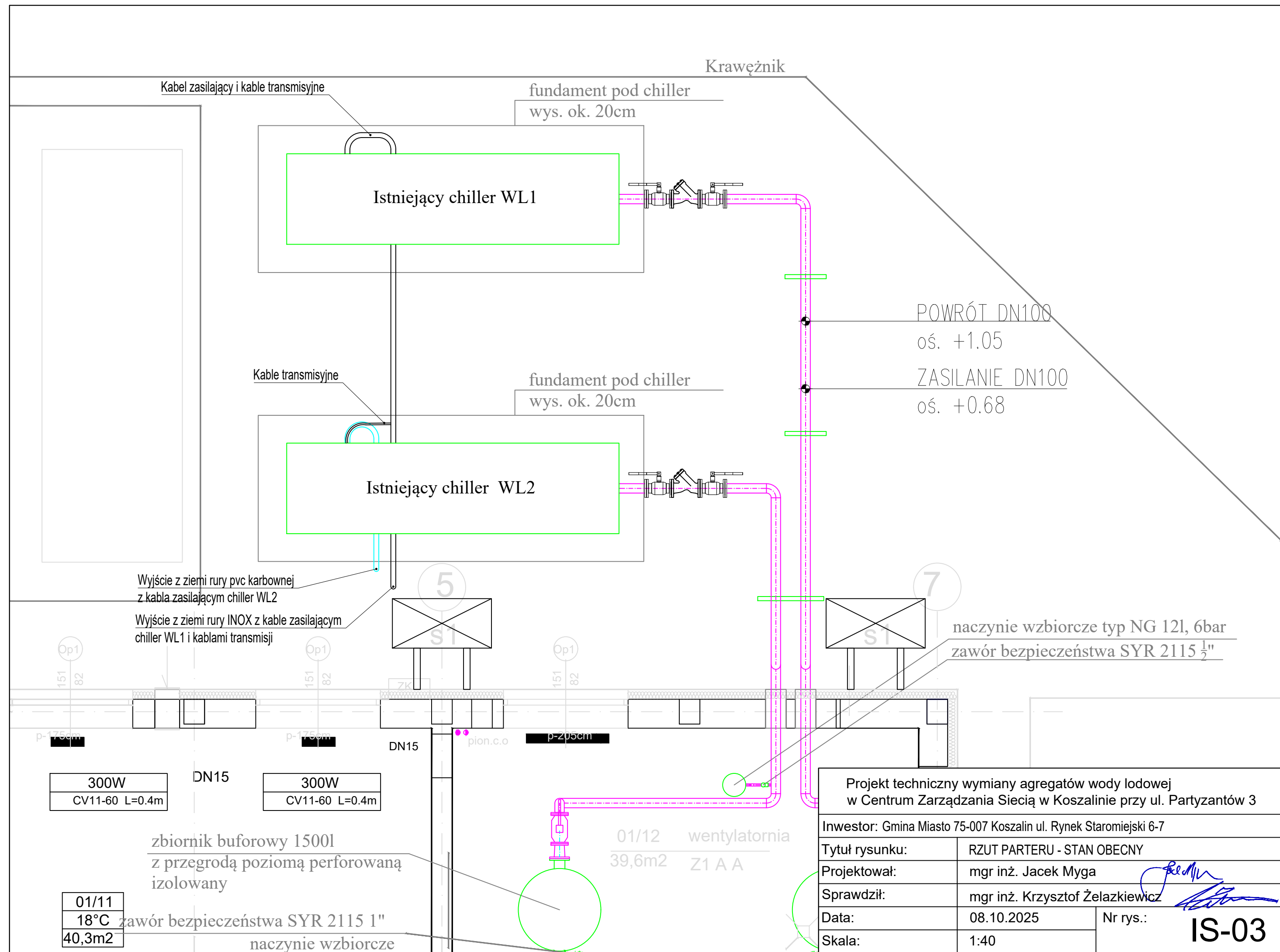
Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz

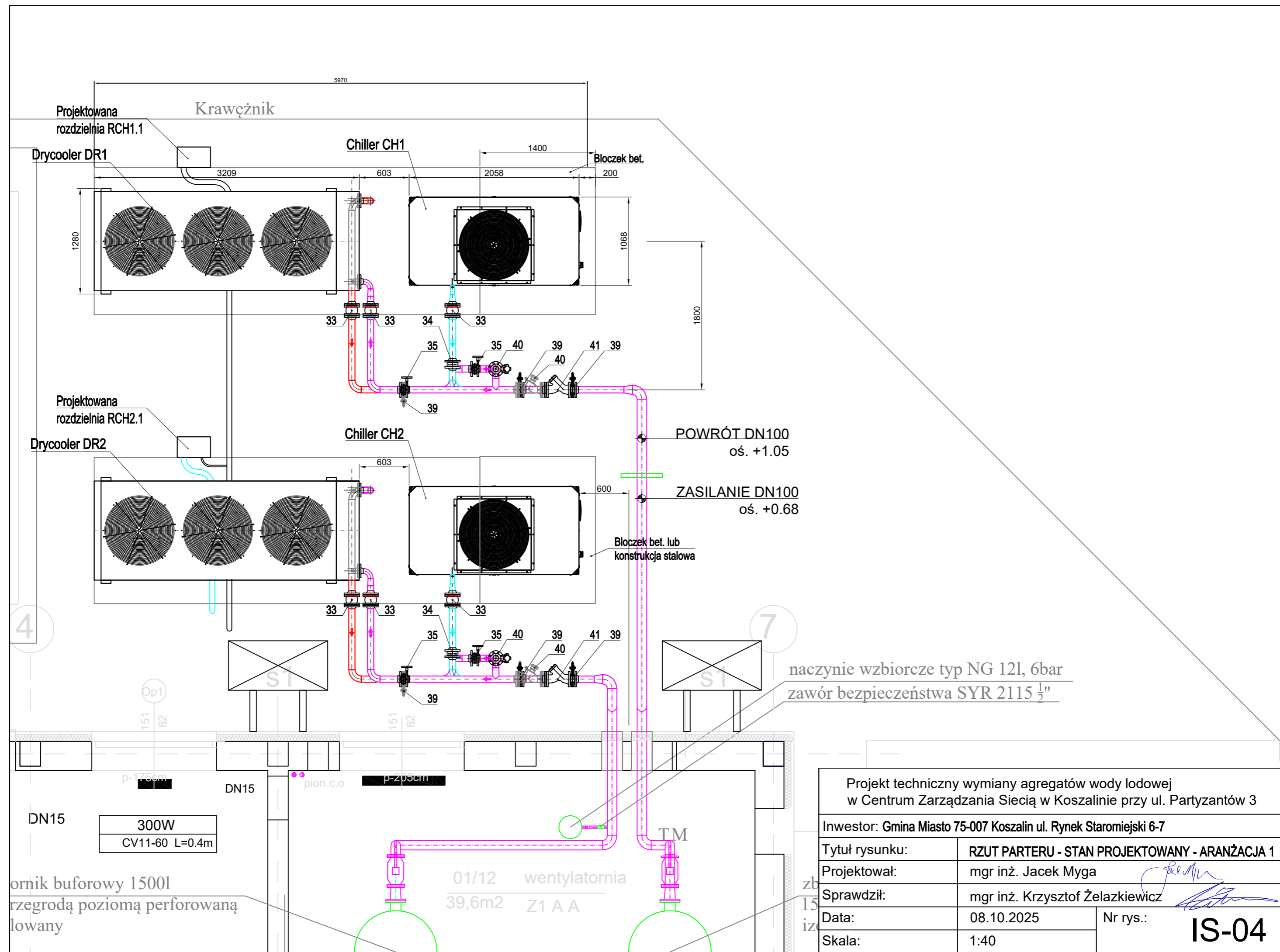
Data: 08.10.2025

Skala: ---

Nr rys.:

IS-02



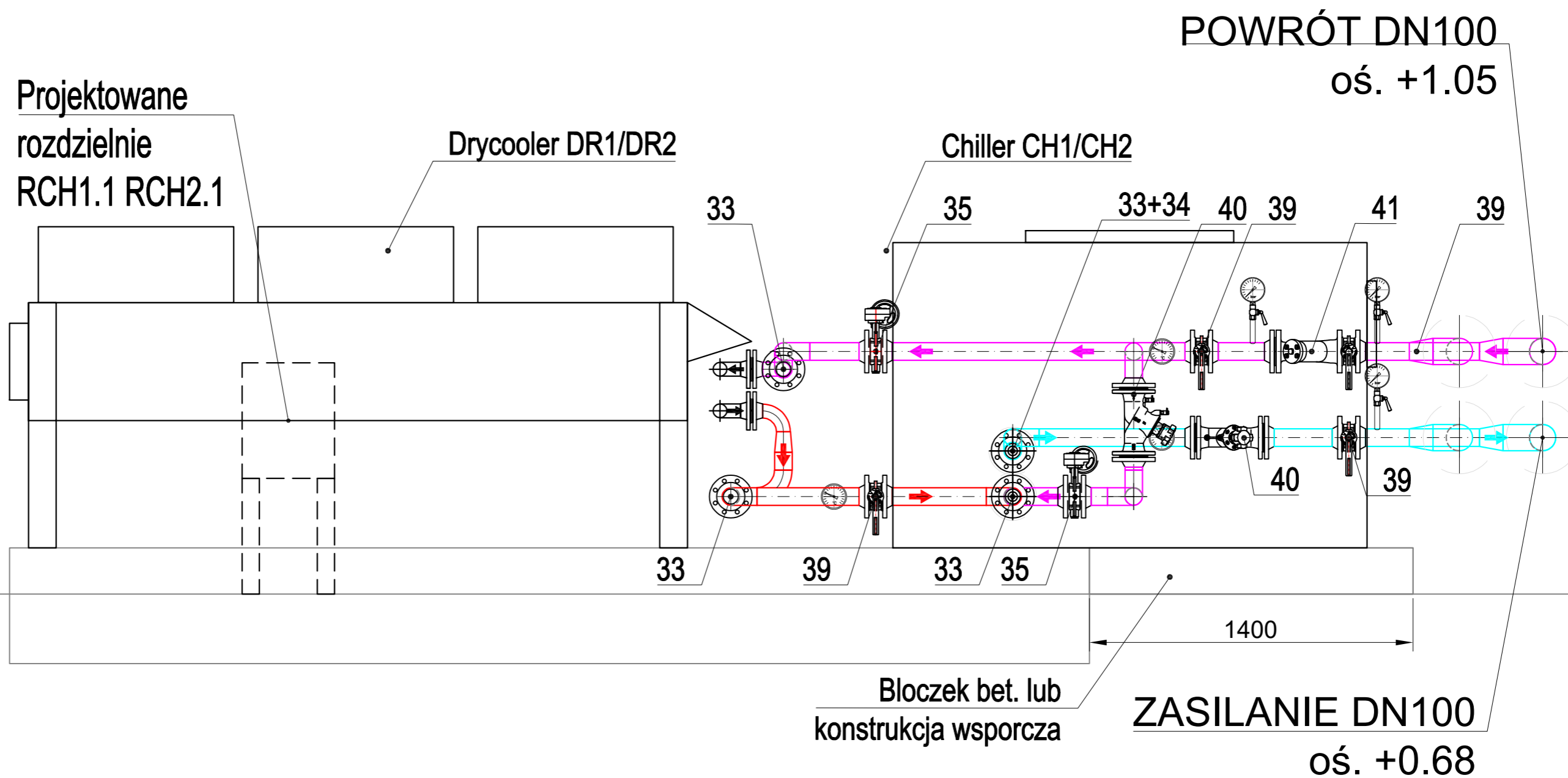


ornik buforowy 1500l  
rzegrodą poziomą perforowaną  
lowany

01/12 wentylatornia  
39,6m2 Z1 A A

naczynie wzbiorcze typ NG 12l, 6bar  
zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1/2"

Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej w Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3			
Inwestor: Gmina Miasto 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7			
Tytuł rysunku:	RZUT PARTERU - STAN PROJEKTOWANY - ARANŻACJA 1		
Projektował:	mgr inż. Jacek Myga		
Sprawdził:	mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz		
Data:	08.10.2025	Nr rys.:	IS-04
Skala:	1:40		



Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej  
w Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3

Inwestor: Gmina Miasto 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7

Tytuł rysunku: PRZĘKRÓJ - ARANŻACJA 1

Projektował: mgr inż. Jacek Myga

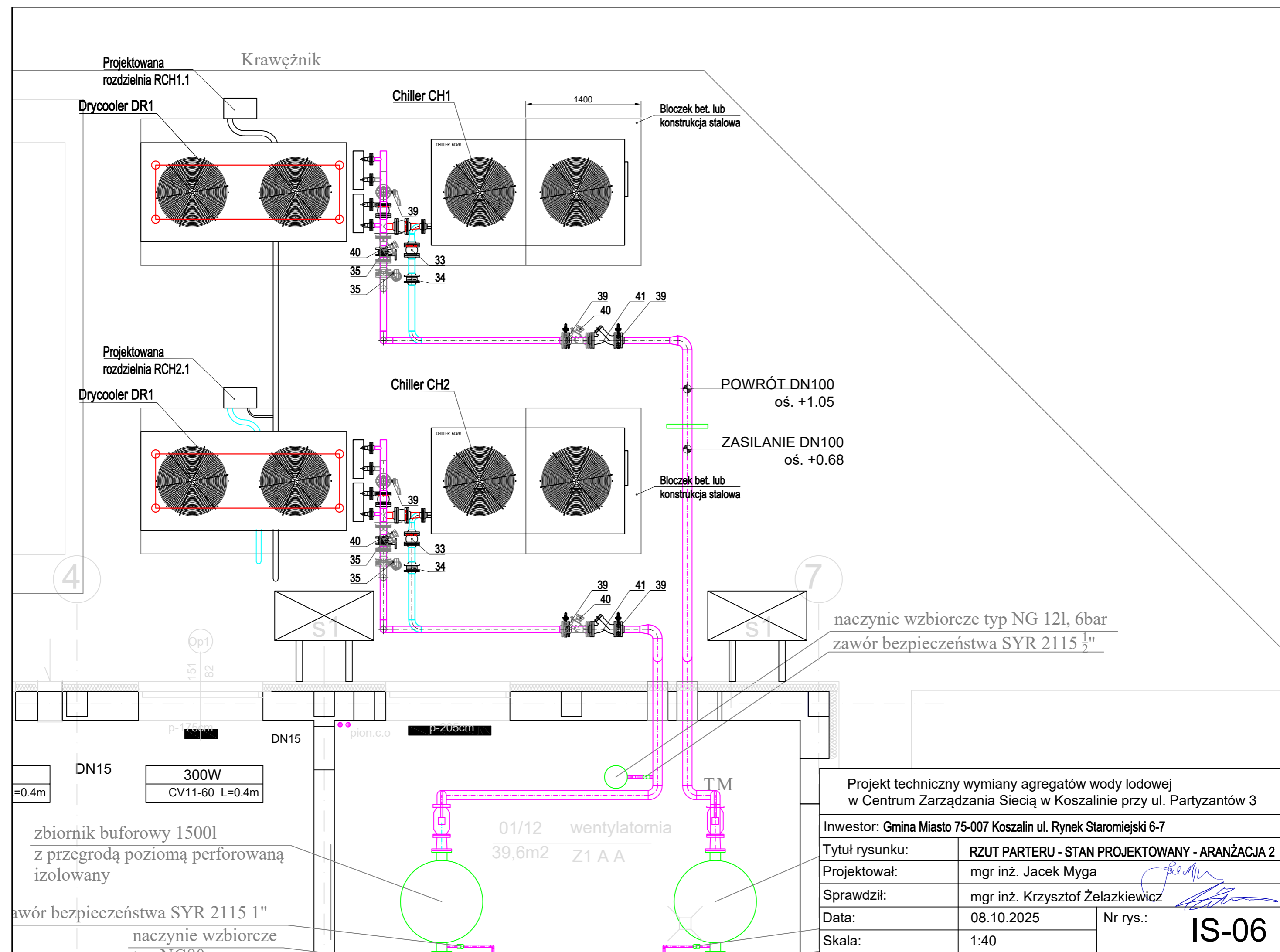
Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz

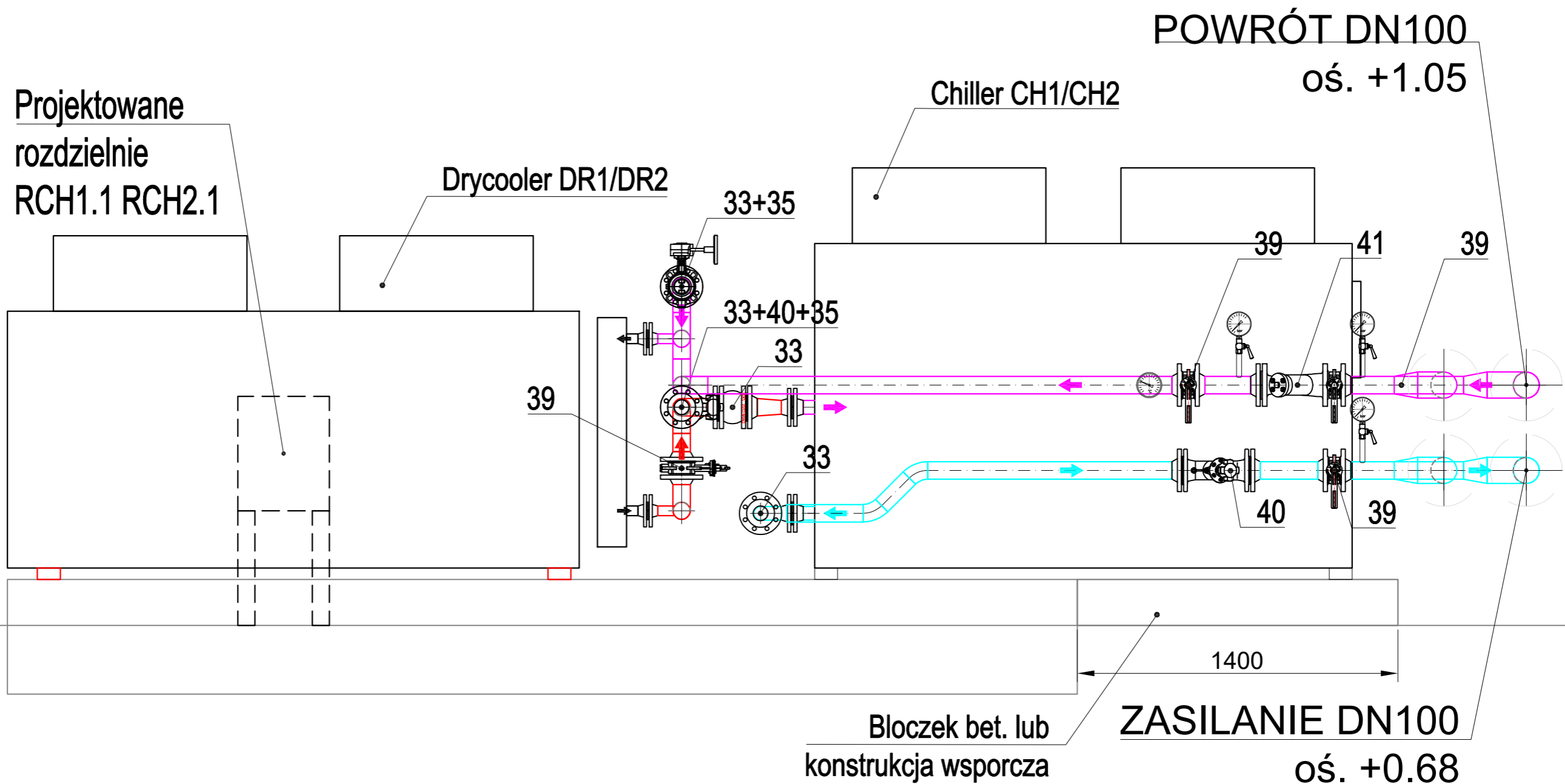
Data: 08.10.2025

Skala: 1:20

Nr rys.:

IS-05





Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej  
w Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3

Inwestor: Gmina Miasto 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7

Tytuł rysunku: PRZEKRÓJ - ARANŻACJA 2

Projektował: mgr inż. Jacek Myga

Sprawdził: mgr inż. Krzysztof Żelazkiewicz

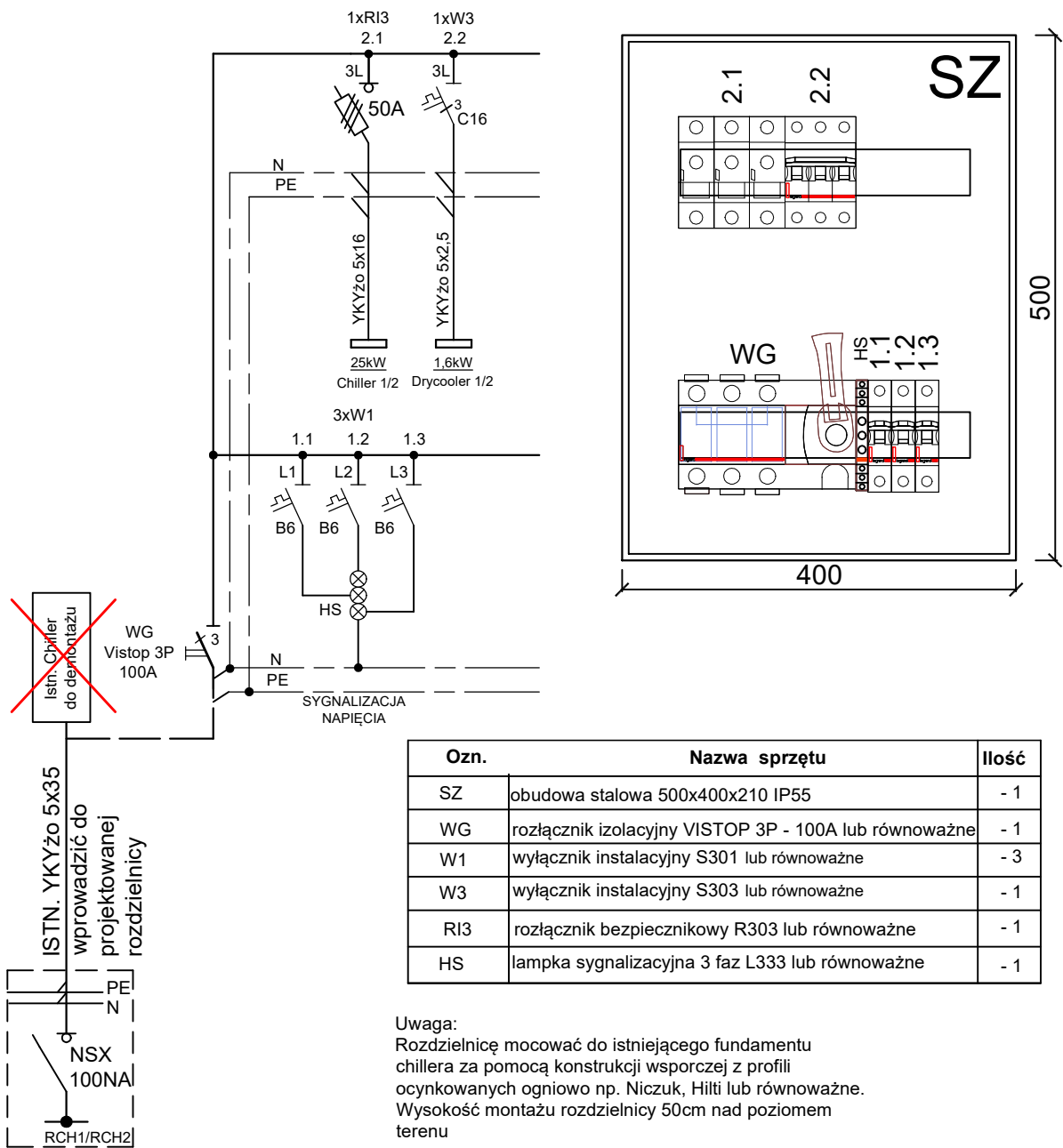
Data: 08.10.2025

Nr rys.:

Skala: 1:20

IS-07

SCHEMAT IDEOWY I WIDOK  
ROZDZIELNICY RCH1.1/RCH2.1



OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM  
PODSTAWOWA + PRZY USZKODZENIU  
WG PN-HD 60364-4-41/2017

Projekt techniczny wymiany agregatów wody lodowej  
w Centrum Zarządzania Siecią w Koszalinie przy ul. Partyzantów 3

Inwestor: Gmina Miasto 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7

Tytuł rysunku: Rozdzielnica RCH1.1/2.1 - schemat ideowy

Projektował: mgr inż. Jan Dudziński

Data: 08.10.2025

Skala: - -

Nr rys.:

E-01