

## **Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe „BAR” Baradziej Janusz**

43-300 Bielsko-Biała, ul. Szkolna 12, tel: 606 132 084

Regon: 070391240, NIP: 937-100-02-69, e-mail: bjbb@poczta.fm

K-to bankowe: mBank nr 38 11402004 0000 3302 5819 0931

**INWESTOR:**

Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji  
BOSMAL Sp. z o.o.  
43-300 Bielsko-Biała ul. Sarni Stok 93

**TEMAT:**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**Przebudowa pomieszczeń, stanowisk i instalacji  
w istniejącym laboratorium BW w hali nr 3  
Instytutu Badań i Rozwoju Motoryzacji  
BOSMAL w Bielsku-Białej wraz z  
zainstalowaniem chłodnicy wody z pompownią  
oraz agregatu wody lodowej i central  
wentylacyjnych na zewnątrz obiektu.**

**- CZĘŚĆ OGÓLNA -**

**- CZĘŚĆ INSTALACYJNA -**

**PROJEKTOWAŁ:**

mgr inż. Tomasz Baradziej

**OPRACOWAŁ:**

inż. Janusz Baradziej

**Cecha: BP-697/A**

Bielsko-Biała, 18.08.2017 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.	Część ogólna.....	4
1.1.	Podstawa opracowania .....	4
1.2.	Zakres opracowania .....	4
1.3.	Opis inwestycji .....	4
1.4.	Zagadnienia p.poż. ....	5
1.5.	Zagadnienia BHP .....	6
2.	Instalacja wodociągowa .....	7
2.1.	Rozwiązania techniczne.....	7
2.2.	Izolacja .....	7
3.	Kanalizacja technologiczna.....	8
3.1.	Odbiornik ścieków technologicznych .....	8
3.2.	Rozwiązania techniczne.....	8
4.	Ułożenie rur w wykopach .....	8
5.	Próby szczelności kanalizacji technologicznej .....	10
6.	Instalacja wody chłodzącej .....	11
7.	Instalacja ogrzewania. ....	12
8.	Instalacja sprężonego powietrza .....	12
9.	Instalacja wody lodowej .....	13
9.1.	Agregaty wody lodowej .....	13
9.2.	Rurociągi wody lodowej .....	14
10.	Instalacja wentylacji.....	14
10.1.	Wentylacja pomieszczeń akustycznych.....	14
10.2.	Wentylacja awaryjna .....	15
10.3.	Odciągi akustyczne .....	15
10.4.	Wentylacja sterówek.....	15
10.5.	Wentylacja magazynku. ....	16
10.6.	Wentylacja pompowni.....	16
11.	Klimatyzacja sterówek. ....	16
12.	Instalacja skroplin.....	16
13.	Automatyka .....	16
14.	Wytyczne elektryczne .....	17
15.	Uwagi końcowe .....	17
16.	Zestawienie materiałów .....	19

## ZAŁĄCZNIKI

Uprawnienia projektanta

Przynależność do Izby Budownictwa projektanta

Oświadczenie projektanta

Plan zagospodarowania docelowo- opracowanie Użytkownika

Karty informacyjne urządzeń:

- Centrala wentylacyjna OPTIMA-NW-2S-P-WK-He-D-2880/2880

- Klimatyzator Multi Split:

jedn. zewnętrzna RAS-3M26S3AV-E

jedn. wewnętrzna RAS-M10SMUV-E

jedn. wewn. RAS-13SMUV-E

- Chłodnica TOPAZ T4E-B-8

- Pompa IL-E 50/220-15/2

- Pompa IL-E 50/180-7,5/2

- Pompa Drain TS 32/9-A

- Stacja uzupełniania wodnego roztworu glikolu REFILTEC S250+ZD50

- Wymiennik płytowy FB-020-P10-48-007545

- Zawór kulowy sterowany VL-140F-80

- Przepływomierz Prowirl E 200 DN50

- Przepływomierz Prowirl F200 DN80

- Zbiornik retencyjny PEHD SZAGRU - rysunek poglądowy

- Dobór naczynia wzbiorniczego Statico SD 50.3

- Dobór naczynia wzbiorniczego Statico SU 140.6

- Czujnik punktu rosy FA 500 od -20 do +50°Ctd

- Miernik pozostałości oleju w instalacji sprężonego powietrza typ: oilguard II

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1	Plan sytuacyjny	1:500
Rys. 2A	Rzut instalacji wod-kan	1:100
Rys. 3	Profile kanalizacji technologicznej	1:100/100
Rys. 4	Rzut instalacji wody chłodzącej	1:100/100
Rys. 5	Profil instalacji wody chłodzącej - rurociąg zasilający	1:100
Rys.6	Aksonometria instalacji wody chłodzącej	1:100
Rys.7	Schemat instalacji wody chłodzącej	-
Rys.8A	Instalacja wentylacji, klimatyzacji i skroplin	1:100
Rys.9	Aksonometria instalacji klimatyzacji	1:100
Rys.10	Instalacja ogrzewania	1:100
Rys.11A	Rzut instalacji sprężonego powietrza	1:100
Rys.12	Aksonometria instalacji sprężonego powietrza	1:100
Rys.13A	Rzut i przekroje instalacji wody lodowej	1:100

## PRZEDMIAR KOSZTORYSOWY

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Zamówienie Inwestora nr: F201606815 z dnia 19.10.2016
- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem
- projekt architektoniczno-budowlany obiektu
- obowiązujące normy i przepisy dotyczące zakresu opracowania

### **1.2. Zakres opracowania**

Projekt składa się z następujących części:

- część ogólna,
- część instalacyjna,
- część budowlana,
- część elektryczna
- System sterowania i monitoringu pracy pompowni wody obiegowej (chłodzącej) oraz zbiornika glikolu.

Część instalacyjna pracowania obejmuje zaprojektowanie następujących instalacji :

- wodociągowej
- kanalizacji sanitarnej
- kanalizacji technologicznej
- chłodniczej
- wody lodowej
- sprężonego powietrza
- wentylacji
- klimatyzacji
- skroplin
- ogrzewania

Część instalacyjna nie obejmuje instalacji wewnętrznych związanych z technologią produkcji, przyłączy oraz sieci zewnętrznych.

### **1.3. Opis inwestycji**

Inwestycja polega na zwiększeniu powierzchni Zakładu Zakład Badań Wymienników Ciepła w hali nr 3, wybudowanie po drugiej stronie drogi wewnętrznej budynku pompowni obsługującej chłodnicę TOPAZ oraz posadowienie na zewnątrz hali dwóch central wentylacyjnych. Modernizuje się instalacje: wod-kan, co, wody chłodzącej, wody lodowej, sprężonego powietrza, wentylacji a ponadto klimatyzuje się dwie sterówki. Zagospodarowanie proponowane przez Użytkownika stanowi załącznik do opracowania.

Pomieszczenie I - aktualnie zajmowane przez BW.

Zlokalizowane tu będą stanowiska powietrzne oraz wodne a także stanowiska do testów starzeniowych i cykli ciśnieniowych na cieczach. Dla stanowisk powietrznych wykonane będzie pomieszczenie wydzielone akustycznie oraz sterówka ze stropem akustycznym.

W pobliżu istniejącego stanowiska BERTA wyznaczono powierzchnię pod zbiorniki, każdy po 1000 dm<sup>3</sup>, stanowiące element wyposażenia tego stanowiska. Są to roztwory glikolu etylenowego oraz woda demineralizowana, stosowane w badaniach wydajności cieplnej. Wszystkie zbiorniki wykonane są z tworzywa sztucznego i umieszczone w metalowych koszach.

Pomieszczenie II - nowa powierzchnia

Zlokalizowane tu będą stanowiska do szoków termicznych z wykorzystaniem wody lodowej oraz stanowiska powietrzne

Pomieszczenie III - nowa powierzchnia

Zlokalizowane tu będą stanowiska do testów specjalnych, nietypowych i uciążliwych. Pomieszczenie wydzielone akustycznie.

Pomieszczenie IV - nowa powierzchnia po wypożyczalni narzędzi



Zlokalizowana tu będzie strefa przygotowania prób. Również na tej powierzchni wydzielone jest miejsce na stanowisko nadzoru prób /wyposażone w komputery i monitory/realizowanych w pomieszczeniach II i III. Wgląd do pomieszczeń II i III będzie możliwy przez okna akustyczne.

Pomieszczenie nr V - zajmowana przez BW

Zlokalizowane tu będą stanowiska do testów starzeniowych i powietrznych.

Do odprowadzenia ścieków technologicznych powstałych na stanowiskach badawczych i przy myciu posadzki zaprojektowano pięć odwodnień liniowych podłączonych do podziemnego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego na zewnątrz hali. Do tej instalacji podłączono również stanowisko do testu szczelności i mycia chłodnic jak również prysznic BHP.

W celu zapewnienia zapotrzebowania na sprężone powietrze łączy się instalacje sprężonego powietrza z trzech sprężarkowni: dwóch w ob. 4C i jednej w ob.5. oraz wykonuje się nową instalację w pom. II i III.

Dla zapewnienia niezbędnej ilości wody chłodzącej dla stanowisk badawczych zaprojektowano chłodnicę TOPAZ oraz przyległą do niej pompownię. Chłodnica TOPAZ o wydajności chłodniczej 300 kW zasilać będzie halę nr 3 w wodę chłodzącą /glikol 35%/ o parametrach 30/24°C kierowaną bezpośrednio na urządzenia badawcze i do wymiennika glikol/woda. Wymiennik płytowy o mocy 50 kW zapewnia wodę chłodzącą o parametrach 32/25°C dla reszty hali nr.3. Dotychczasowa instalacja wody chłodzącej, zasilana z chłodni wentylatorowych, zostanie zdemontowana. Nie zapewnia bowiem odpowiedniej jakości wody /układ otwarty/ jak i ilości. Woda ta zapewni zwiększone zapotrzebowanie na hamowni.

Wodę lodową na potrzeby BW zapewniają cztery agregaty zlokalizowane na zewnątrz hali. Przewidziano miejsce na piąty agregat.

Z trzech agregatów woda lodowa dostarczana będzie do pomieszczeń II i III oraz istniejącym kanałem podziemnym do pomieszczenia I. Z jednego agregatu woda dostarczana będzie kanałem do pomieszczenia I. Z pom. I projektuje się rozbudowę instalacji do pom. V.

Instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej projektuje się dla pomieszczenia III oraz części pomieszczenia I /wydzielonego akustycznie/. Służy on do odprowadzenia zysków ciepła ze stanowisk badawczych.

Projektuje się również trzy odciągi awaryjne uruchamiane ręcznie w wypadku awarii któregoś stanowiska badawczego, gdy do pomieszczenia wydostaną się opary wody i glikolu. Istniejący odciąg awaryjny w pomieszczeniu I pozostaje bez zmian.

Zaprojektowano również odciąg akustyczny zlokalizowany w pomieszczeniu II odprowadzający gorące powietrze ze stanowisk powietrznych w pomieszczeniu III.

Odciąg akustyczny w pomieszczeniu V pozostaje bez zmian i zostanie wykorzystany przez przeniesione tam stanowiska badawcze. Odciąg akustyczny w pomieszczeniu I zostaje przesunięty tak by nie kolidował z kanałami wentylacji mechanicznej. Drugi odciąg akustyczny w pomieszczeniu I zostanie zdemontowany. Zdemontowany będzie również odciąg z nad stanowisk olejowo-glikolowych.

Wentylację mechaniczną nawiewną projektuje się w sterówkach. Nawiew powierza z korytarza, wywiew grawitacyjny do hali.

Dla przewietrzania magazynku elementów wyposażenia stanowisk oraz płynów do testów przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną, uruchamianą ręcznie.

W sterówkach przewidziano klimatyzację z jednostką zewnętrzną na dachu i jednostkami wewnętrznymi w sterówkach. Skropliny z jednostek wewnętrznych odprowadzone zostaną do kanalizacji sanitarnej.

#### **1.4. Zagadnienia p.poż.**

Przebudowa pomieszczeń w Zakładzie BW nie spowoduje zmiany warunków w istniejącej strefie pożarowej którą stanowi cała hala nr 3.

- **Obciążenie ogniowe**

Obciążenie ogniowe w pomieszczeniach nie przekroczy 500 MJ/m<sup>2</sup>

- Hydranty.  
Hydranty wewnętrzne 52 znajdują się w korytarzu w pobliżu bramy wjazdowej do hali przy słupie K-6, przy bramie do ob. nr 5 i przy słupie H-6.  
Na terenie Zakładu istnieje sieć hydrantowa wyposażona w hydranty naziemne 100.
- Sprzęt gaśniczy.  
Pomieszczenie II należy wyposażać w gaśnicę śniegową GS-5xBCE 5 kg i umieścić ją przy bramie wjazdowej do pomieszczenia  
Pomieszczenie V wyposażać w gaśnicę śniegową GS-5xBCE 5 kg i umieścić ją przy wejściu do magazynku /pola odkładczego/.  
Pomieszczenie I wyposażone jest w niezbędną ilość sprzętu gaśniczego.

### 1.5. Zagadnienia BHP

Czynnik niebezpieczny i szkodliwy dla pracowników to: wysokie i niskie temperatury oraz kontakt z glikolem etylenowym.

Czynniki niebezpieczne mogące prowadzić do urazów, to:

- wirujące elementy urządzeń,
- przemieszczające się materiały,
- ostre elementy metalowe i z tworzyw sztucznych,
- porażenie prądem elektrycznym.

Zalecane środki bezpieczeństwa.

Zabrania się usuwania osłon przy maszynach i urządzeniach.

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie bhp i p.poż. i mieć ważne badania okresowe.

Pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną.

Glikol etylenowy ma działanie szkodliwe. Przy kontakcie z oczami zmyć dużą ilością wody, skontaktować się z okulistą. Przy kontakcie ze skórą zmyć dużą ilością wody, zdjąć zanieczyszczone ubranie. Przy spożyciu spowodować wymioty, wezwać lekarza (płukanie żołądka)

Pracownicy obsługujący wózki widłowe powinni mieć odpowiednie uprawnienia.

Dźwiganie i przenoszenie przez jednego pracownika przedmiotów, których ciężar przekracza 50kg, jest zabronione.

Zabrania się osobom nieupoważnionym naprawy maszyn i urządzeń. W wypadku awarii maszyny, fakt ten należy bezzwłocznie zgłosić dozorowi technicznemu.

## CZĘŚĆ INSTALACYJNA

### 2. Instalacja wodociągowa

#### 2.1. Rozwiązania techniczne

Zaprojektowano rozbudowę istniejącej instalacji wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji. Projektowaną instalację wody zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych, a wody ciepłej i cyrkulacji z rur stalowych podwójnie ocynkowanych. Rurociągi należy układać w sposób umożliwiający samokompensację wydłużeń cieplnych. Główne przewody rozprowadzające powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w najniższych punktach.

Rozprowadzenie rurociągów zaprojektowano po ścianach hali. Na odgałęzieniach do przyborów sanitarnych montować zawory odcinające. Wodę do prysznica bezpieczeństwa doprowadzić przez termostatyczny zawór mieszający Elipsa Dn25.

Odcinek rurociągu doprowadzającego wodę do chłodni TOPAZ ułożony w gruncie należy prowadzić w rurze osłonowej Arot na podsypce piaskowej. Rurociąg prowadzić równoległe do rurociągów instalacji chłodzenia. Rurociąg należy ocieplić 30 cm warstwą keramzytu /zagęszczonego/ i zabezpieczyć folią przeciwwilgociową PE o gr. większej niż 0,4 mm. wychodzącą ok. 20-30 cm poza szerokość wypełnienia z keramzytu. Następnie uzupełnić gruntem do odpowiednich poziomów terenu lub innymi warstwami podbudowy drogi.

Przy temperaturach zewnętrznych poniżej +10°C rurociąg pomiędzy halą a chłodnicą TOPAZ należy opróżnić z wody. W tym celu należy zamknąć zawór odcinający w hali a następnie otworzyć zawór spustowy w studni odwadniającej. Po opróżnieniu rurociągu zamknąć zawór spustowy. Należy również spuścić wodę z chłodnicy TOPAZ do studni chłonnej. Na wiosnę gdy temperatura na zewnątrz jest powyżej +10°C należy napełnić instalację wodą.

Można pozostawić wodę w rurociągu pomiędzy halą a pompownią, spuścić bezwzględnie należy ją przy spadku temperatur poniżej +10°C na odcinku pomiędzy pompownią a chłodnicą TOPAZ i z chłodnicy TOPAZ. W tym celu należy zamknąć zawór odcinający w pompowni i otworzyć zawór spustowy w chłodnicy TOPAZ.

Trasy instalacji pokazano na rzucie budynku, rys. 2 oraz na profilu rys.5.

#### UWAGA

Cała wewnętrzna instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji po wykonaniu musi być poddana płukaniu poprzez filtr siatkowy spełniający wymagania dotyczące wielkości oczek po całkowitym odpowietrzeniu instalacji. Następnie przeprowadzić próbę ciśnienia.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji winny posiadać certyfikaty zgodności z PN bądź z aprobatami technicznymi.

Warto podkreślić, że należy dążyć do ograniczenia czynności płukania i dezynfekcji instalacji do niezbędnego minimum. Dlatego konieczne jest zwrócenie uwagi na to, by uniknąć przenikania zanieczyszczeń do układu w trakcie instalacji i napraw. Aby użytkownik mógł eksploatować swoją instalację wody pitnej zgodnie z przeznaczeniem, powinien zostać przeszkolony w zakresie zastosowanych technik instalacyjnych, znać instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń oraz powinien przestrzegać wymagań prawidłowej eksploatacji.

#### 2.2. Izolacja

Rurociągi wody ciepłej oraz cyrkulacji należy izolować otulinami firmy Rockwool w systemie Flexorock. Rurociągi należy izolować pojedynczo. Wymagane grubości izolacji instalacji wody ciepłej i cyrkulacji:

Średnica rury	Grubość izolacji [mm]
DN15	20
DN20	30
DN25	30
DN32	40

Rurociągi wody zimnej izolować otulinami ThermaECO FRZ grubości 13 mm. Izolację wykonać zgodnie z PN-B-02421 oraz wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### 3. Kanalizacja technologiczna

#### 3.1. Odbiornik ścieków technologicznych

Odbiornikiem ścieków technologicznych z pom. I oraz V będzie istniejący zbiornik bezodpływowy o poj. 3m<sup>3</sup>. Włączenie projektowanego rurociągu w dennicę zbiornika. Odbiornikiem ścieków technologicznych z pom. II, III oraz IV będzie projektowany zbiornik bezodpływowy retencyjny PEHD SZAGRU SN4, V<sub>c</sub>= 3m<sup>3</sup> Zbiornik zlokalizowany w terenie zielonym.

Sygnalizacja poziomu cieczy w zbiorniku ujęta jest w projekcie automatyki.

#### 3.2. Rozwiązania techniczne

Ścieki technologiczne zbierane z posadzki do odwodnienia liniowych typu AS-100. Każdy ciąg odwodnienia zakończony studzienką z elementem przelotowym, łapaczem zanieczyszczeń oraz elementem z dnem. Na odpływie ścieków z każdego odwodnienia należy zamontować syfon.

Kanalizację wykonać z rur PCW klasy SN4.

Na kanałach projektuje się studzienki rewizyjne na załamaniach trasy, połączeniach ciągów kanalizacji oraz odcinkach prostych dłuższych niż 50m. Zaprojektowano studnie rewizyjne w systemie Wavin Tegra 425.

Do odwodnienia podziemnych rurociągów instalacji chłodzenia zaprojektowano studnię odwadniającą z elementów prefabrykowanych wykonanych z betonu B-40, wodoodpornego i mrozoodpornego o średnicy Ø1000mm, łączonych na uszczelki. W górnej części studzienki przewidziano zwężkę betonową do osadzenia włazu. Sposób zakończenia studzienek przyjęto wg PN-EN-124:2000. Włazy osadzić na zwężce asymetrycznej 1000/625 o wysokości 620mm. W studziencie osadzać stopnie żłazowe żeliwne. Do odprowadzenia glikolu zaprojektowano pompę odwadniającą typ Drain TS 32/9-A z wyłącznikiem pływakowym WA65 firmy Wilo. Pompę przenosić do studni tylko w czasie planowanego spustu glikolu z rurociągów. Glikol należy odpompować do zbiornika glikolu zlokalizowanego w pompowni lub bezpośrednio do wozu asenizacyjnego.

Okresowy zrzut wody z chłodni w ilości 70 l/dobę zaprojektowano do studni chłonnej Ø600mm.

Instalację kanalizacji technologicznej pokazano na rys. 2 i 3.

### 4. Ułożenie rur w wykopach

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-10736 i PN-S-02205. Montaż i układanie rur należy wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta rur.

W czasie montażu rurociągu w wykopach, ściany wykopów powinny być umocnione zgodnie z PN-B-10736:1999r. Wykopy winny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać odkrywki i zniwelować rzędne posadowienia, a w razie stwierdzenia innych rzędnych niż przewidziane będą w projekcie (zostaną przedstawione na profilach podłużnych) należy powiadamiać biuro projektów celem skorygowania rzędnych posadowienia projektowanych rurociągów. Po stwierdzeniu w trakcie robót ziemnych (ręcznych) wystąpienia skrzyżowań z kablami energetycznymi należy w pierwszej kolejności dokonać zabezpieczenia kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez odeskowanie kabla i podwieszenie go do belki ułożonej nad wykopem. Dla uzyskania zapasu kabla do wykonania skrzyżowania pod siecią lub nad siecią należy odkopać niezbędny odcinek kabla celem jego podwyższenia lub obniżenia.

Przed zasypaniem przewodów wodociągowych kable krzyżujące należy ułożyć w rurze dzielonej z tworzywa termoutwardzalnego Ø160mm koloru czerwonego dla linii SN i niebieskiego dla linii nn. Zwraca się uwagę, że minimalna głębokość zakopania kabli nn wynosi 0,7 m a dla kabli SN 0,8 m.

Trasowanie powinien przeprowadzić uprawniony geodeta zgodnie z pomiarami zaznaczonymi na planach. Prace wykonywać zgodnie z BN-83/8836-02.

Nowe uzbrojenie należy oznaczyć w terenie przy pomocy tabliczek informacyjnych.

Ułożenie przewodów wymaga uprzedniego przygotowania podłoża, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej dla rury kanałowej.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych, powinno być wykonane z dokładnością 2cm - 5cm w zależności od sposobów głębienia - w stosunku do projektowanych rzędnych. W wypadku wystąpienia tzw. przekopu, przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem.

W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego, wykonana z ubitego - zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem.

Dla wszystkich rodzajów podłoża, wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łóżysko nośne przewodu.

Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Układanie rur na dnie wykopu przeprowadza się na podłożu całkowicie odwodnionym, z dnem na łóżysko nośne przewodu wyprofilowanym zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

Ułożony odcinek rurociągu wymaga ustabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do 30 cm). Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności łączy danego odcinka.

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rurociągu o wysokości 30cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym bez kamieni, grudek, resztek roślin i innych zanieczyszczeń warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Rozdeskowanie ścian wykopu powinno następować z zachowaniem ostrożności – równoległe z zasypką, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Warunki pracy przewodów wymagają dużej dokładności w zakresie doboru i wykonania podsypki, obsypki ochronnej, zasypki wykopu oraz stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sykiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu,

należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego szalowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Najistotniejszym jest zagęszczenie gruntu, a w tym podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu. Podbijanie w pachach należy wykonywać podbijakami z drewna twardego. Stosowanie ubijaków metalowych jak i mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej ok. 10cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Wybrana trasa uwzględnia istniejące i projektowane zagospodarowanie i uzbrojenie terenu.

## 5. Próby szczelności kanalizacji technologicznej

Przed zasypaniem wykopu należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację wg PN-92/B-10735 oraz instrukcją producenta rur i kształtek.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

- 30 minut dla odcinka przewodu o długości do 50m
- 1 godzina dla odcinka przewodu o długości powyżej 50m

Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami lub całkowitego przewodu wynosi:

- przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów  
 $V_w = 0.3 \times F_s \times t [l]$
- przy zastosowaniu studzienek monolitycznych  
 $V_w = 0.04 \times F_s \times t [l]$

$F_s$  – powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek występujących na badanym odcinku do wysokości ich napełnienia  $m^2$ .

Na badanym odcinku przewodu nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia oraz otwory wlotowe w górnej studzience i wlot badanego odcinka przewodu do dolnej studzienki powinny być dokładnie zamknięte (zaślepienie) przy użyciu balonu gumowego, korka, itp. odpowiednio uszczelnionych i umocowanych w sposób zapewniający przeniesienie sił działających podczas próby bez rozluźniania złączy. Stropy ślepych studzienek powinny być zabezpieczone w sposób uniemożliwiający wypływ przez strop.

Przy spadku powyżej 5% zaleca się, aby długość badanego odcinka przewodu ograniczona była kolejnymi studzienkami. Poziom zwierciadła wody lub ścieków w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0.5m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej.

Napełnienie przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od najniżej położonej studzienki oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Należy wówczas w zamknięciu wlotu odcinka przewodu poddawanego próbie szczelności zainstalować kształtki z zaworem, w celu zamknięcia go po napełnieniu przewodu wodą.

Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia wysokości 0.5m ponad górną krawędź otworu wylotowego przerywa się dopływ wody i pozostawia tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenia przez:

1h dla przewodów kamionkowych, stalowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych

16h dla przewodów z rur i prefabrykatów betonowych lub żelbetonowych.

Przez ten czas należy prowadzić przegląd badanego odcinka przewodu i kontrolę złączy.

Przy badaniach szczelności na infiltrację w przypadku powolnego dopływu wód gruntowych powodującego przedłużenie okresu wyczekiwania na podniesienie się lustra wód gruntowych, należy komisyjnie ustalić odpowiednią długość odcinka przewodu poddawanego badaniu szczelności w celu skrócenia łącznego czasu wyczekiwania dla całego przewodu. W przypadku szybkiego powrotu zwierciadła wody do położenia z przed uruchomienia tymczasowego obniżania wód gruntowych (sąsiedztwo rzeki), należy komisyjnie podjąć decyzję częściowego ograniczenia pracy urządzeń

tymczasowego obniżania wód gruntowych, zapewniającego ustabilizowanie się zwierciadła wody co najmniej od 0.3 do 0.5 m poniżej wysokości lustra wody gruntowej mogące spowodować wypór, a więc naruszenie przewodu. Po podjęciu tych decyzji można przystąpić do próby szczelności odcinka lub całkowitego przewodu na infiltrację.

## **6. Instalacja wody chłodzącej**

Źródłem chodu dla układu wody chłodzącej będzie chłodnica adiabatyczna TOPAZ typ T4E-B-B o mocy chłodniczej 300 kW. Przy temperaturze zewnętrznej +32°C i temp. wody zasilającej +30°C następuje schłodzenie do +24°C. Do schłodzenia wody chłodzącej wykorzystywane są cztery wentylatory oraz układ zraszania wodą. Układ zraszania pracuje gdy temperatura zewnętrzna wynosi ponad +22°C. Praktycznie tylko w miesiącach: kwiecień - wrzesień. Po tym terminie należy spuścić wodę z chłodnicy.

Układ wody chłodzącej jest układem zamkniętym, zabezpieczonym naczyniem wzbiorczym przeponowym marki PNEUMATEX typ Statco SU 140.6 o sumarycznej pojemności 140 dm<sup>3</sup>. Przepływ wymusza pompa IL-E 50/220-15/2 o wydajności 54 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 44 m. Zapewnia to pokonanie oporów na stanowisku badawczym rzędu 3 bar. Druga pompa stanowi rezerwę i włączana będzie przemiennie. Sterowanie pompami ujęte jest w projekcie automatyki.

Zaprojektowano automatyczne uzupełnianie glikolu w instalacji przez stację Refiltec S2.Z(50x2) z sygnalizatorem poziomu cieczy w zbiorniku oraz przetwornikiem stężenia glikolu. Stacja z dwoma zbiornikami o łącznej poj. 1000l. Napełnianie zbiorników glikolu przy pomocy pompy przewoźnej będącej w posiadaniu Inwestora. W ścianie pompowni należy zainstalować rurę DN50 do zbiornika. Rurę zakończyć zaworem gwintowanym.

Komunikacja BMS po RS485. Ujęte w projekcie automatyki.

W celu zapewnienia temp. wody chłodzącej powyżej +5°C na instalacji w pompowni zainstalowano zawór trójdrogowy mieszający CV316GG DN80 kvs=100m<sup>3</sup>/h z siłownikiem TA-MC500/24 IMI TA.

Zakład BW zaopatrywany będzie w wodę chłodzącą stanowiącą wodny roztwór glikolu 35%, pozostała część hali dla której przewidziano 50 kW mocy chłodzącej zasilana będzie wodą. Na instalacji glikolowej, nad sterówką w pomieszczeniu I zainstalowany będzie wymiennik płytowy glikol/woda typ FB-020-P10-48-007545 prod. SECESPOL. Układ wodny pracujący w układzie zamkniętym wyposażony będzie w pompę IL-E 50/180-7,5/2 prod. Wilo oraz naczynie wzbiorcze przeponowe marki PNEUMATEX typ Statco SD 50.3 o sumarycznej pojemności 50 dm<sup>3</sup>. Parametry wody 32/25°C.

Instalację chłodzącą zaprojektowano z rur stalowych nierdzewnych, nieizolowanych. Odcinek rurociągów ułożony w gruncie należy prowadzić w rurze osłonowej Arot.

Wszystkie rurociągi należy układać w sposób umożliwiający samo kompensację wydłużeń cieplnych. Rurociągi mocować do przegród budowlanych zgodnie z wytycznymi producenta z uwzględnieniem rozmieszczenia punktów stałych oraz podpór przesuwnych. Instalację prowadzić ze spadkiem min. 0.3%. W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne, a w najniższych zawory spustowe.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych.

Odwodnienie rurociągów podziemnych zaprojektowano do studni odwadniającej zlokalizowanej w pobliżu pompowni. Od rurociągu zasilającego oraz powrotnego do studni zaprojektowano rurociągi spustowe DN25 zakończone w studni zaworami spustowymi DN25. Odwodnienie rurociągów przewidziano na wypadek konieczności spuszczenia roztworu glikolu z instalacji.

W pompowni przewidziano wpust podłogowy podłączony do bezodpływowego zbiornika o V= 0,5m<sup>3</sup> zlokalizowanego pod posadzką.

Cała instalacja wody chłodzącej po wykonaniu musi być poddana płukaniu poprzez filtr siatkowy spełniający wymagania dotyczące wielkości oczek po całkowitym odpowietrzeniu instalacji. Następnie przeprowadzić próbę ciśnienia.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji winny posiadać certyfikaty zgodności z PN bądź z aprobatami technicznymi.

Instalację wody chłodzącej pokazano na rys. 4, 5, 6 i 7.

## **7. Instalacja ogrzewania.**

W pomieszczeniu II przewiduje się demontaż grzejników: GŻ-4/4,0/20 o mocy 13100W i GŻ-4/3,0/15 o mocy 8950W które przeszkadzają w rozprowadzeniu instalacji pod oknami. W ich miejsce przewidziano aparat grzewczy VOLCANO NEW EC NR1 ze sterownikiem HMI VR i zaworem 2-drogowym z siłownikiem, firmy VTS. Aparat włączyć do istniejącej instalacji c.o. Istniejący rurociąg powrotny c.o. 2" biegnący przy posadce należy przenieść pod konstrukcję dachu. Rurociągi izolować otuliną z pianki PU gr. 20 mm. W pomieszczeniu III istniejący grzejnik GŻ-4/2,5/15 wraz z orurowaniem należy zdemontować.

W pompowni zainstalować dwa grzejniki elektryczne każdy po 1 kW mocy grzewczej, które mają zapewnić temperaturę w pomieszczeniu +5°C.

Instalacje ogrzewania pokazano na rys. 10

## **8. Instalacja sprężonego powietrza**

Do Zakładu BW doprowadzone będzie sprężone powietrze z trzech sprężarek zlokalizowanych na terenie BOSMAL:

- rurę DN 80 z istniejącej w ob. nr 5 gdzie są zainstalowane dwie sprężarki firmy Atlas Copco:
  - typ GA90 VSD o wydajności 1000 m<sup>3</sup>/h,
  - typ GA 55 o wydajności 700 m<sup>3</sup>/h
- rurę DN125 z istniejącej sprężarki w ob. Nr 4C gdzie zainstalowane są cztery sprężarki:
  - typ GA 90 o wydajności 1000 m<sup>3</sup>/h, p=7,5 bar, firmy Atlas Copco p=7,5 bar
  - typ L90 RS o wydajności 10000 m<sup>3</sup>/h, p=7,5 bar, firmy CompAir p=7,5 bar
  - typ L90 o wydajności 10000 m<sup>3</sup>/h, p=7,5 bar, firmy CompAir, szt. 2
- rurę DN150 z projektowanej sprężarki w ob. 4C gdzie zainstalowane będą cztery sprężarki:
  - typ L90 o wydajności 928 m<sup>3</sup>/h, p=10 bar firmy CompAir, szt.1
  - typ L110 o wydajności 1117 m<sup>3</sup>/h, p=10 bar, firmy CompAir, szt. 2
  - typ L110 RS o wydajności 1093 m<sup>3</sup>/h, p=10 bar, firmy CompAir, szt.1

Ciśnienie w punkcie podłączenia rurociągu sprężonego powietrza DN80 do sieci BW wynosi 6,8 bar. W związku z tym ciśnienie w rurociągach ze sprężarki z obiektu 4C nie może również przekraczać w punktach podłączenia tego ciśnienia.

W celu uzyskania zwiększonego ciśnienia sprężonego powietrza w pom. II, III i IV zasilanych z instalacji DN150 należy zamknąć zawór pneumatyczny na tej sieci. W ten sposób odcinie się zasilanie reszty hali nr 3.

Instalacja doprowadzająca sprężone powietrze ze sprężarki w ob. Nr 5 wykonana jest z rur stalowych czarnych natomiast z istniejącej sprężarki z ob. Nr 4C z rur ze stali nierdzewnej. Projektowana sieć sprężonego powietrza DN150 zaprojektowana jest ze stali nierdzewnej.

Istniejące rozprowadzenie instalacji sprężonego powietrza po Zakładzie BW jest wykonane z rur ze stali nierdzewnej, analogicznie zaprojektowana została sieć na adaptowanej powierzchni w siatce słupów K-I/19-22, pom. II, III, IV.

Na istniejącym rurociągu DN125 zainstalowany jest zawór odcinający z elektrycznym mechanizmem napędowym firmy CENTORK, N=40 W, 400V, 50 Hz odcinający zasilanie gdy ciśnienie w tej sieci wzrośnie powyżej 6,8 bar. Jest również możliwość odcięcia ręcznego tego zasilania.

Na rurociągu DN 80 biegnącym z obiektu nr 5 jest zainstalowany zawór kulowy ręczny. W celu umożliwienia zdalnego odcięcia zasilania sprężonego powietrza na rurociągu DN80 przewidziano na nim zainstalowanie zaworu kulowego VL 140F-80 z napędem



pneumatycznym oraz na rurociągu DN150 kulowego VL 140F-150 z napędem pneumatycznym prod. ARA PNEUMATIK

Sterowanie zaworami sprężonego powietrza oraz wszystkimi sprężarkami ujęte jest w projekcie automatyki sprężarkowni.

W projekcie automatyki przewidziano również opomiarowanie zużycia sprężonego powietrza przez Zakład BW. Do tego celu przewidziano zainstalować na rurociągach zasilających dodatkowe kołnierze umożliwiające w dowolnym momencie zamontowanie odcinków pomiarowych z przepływomierzami. Na rurociągu DN 150 zainstalowany będzie przepływomierz Prowirl F200, 7F2B80, DN80 3" a na rurociągu DN80 przepływomierz Prowirl F200, 7F2B50, DN50 2" prod. Endress+Hauser.

Istniejąca w obiekcie 4C sprężarkownia jest już opomiarowana.

Zasilanie pom. II, III, IV zaprojektowano z rurociągu DN150. Instalacja prowadzona będzie nad stropem stropem, od strony północnej pod oknami. Punkty podłączenia wyposażone będą w zawory kulowe i złącza Camlock. Złącza Camlock Użytkownik zaopatrzy się we własnym zakresie.

W pomieszczeniu III wykonana zostanie wcinka rurą DN15 do spodu rury DN100 z kolanem w kierunku pomieszczenia IV gdzie zainstalowany będzie automatyczny zawór spustu kondensatu typ Kaptiv CS zasilanie 230V, wyjście 1/4", podłączony do kanalizacji sanitarnej. W pomieszczeniu II na instalacji DN80 przy oknie zainstalowany zostanie zawór spustu kondensatu Kaptiv CS zasilanie 230V podłączony do kanalizacji sanitarnej rurą PP-R 24x4,5.

Instalacja DN150 łączy się z pozostałymi sieciami nad konstrukcją dachu w pomieszczeniu I, i wspólnie zasilają istniejącą sieć w pomieszczeniach I i V.

W celu kontroli jakości sprężonego powietrza otrzymywanego z poszczególnych sprężarkowni na każdej sieci przewidziano:

- stacjonarny czujnik punktu rosy FA500, -20...+50Ctd nr kat. 0699.0501 z komorą pomiarową czujnika punktu rosy nr kat. 0699.3390 oraz zasilaczem 100...240VAC/24VDC nr kat. 0554.0109 distr. Pneumat System Sp. z o.o.

Do miernika zaleca się zakupić oprogramowanie serwisowe CS Service Software.

- miernik pozostałości oleju w instalacji sprężonego powietrza typ oilguard II z katalizatorem - kartusze do przeczyszczania sensora w przypadku krótkotrwałego zabrudzenia, SOG23 -wymienny sensor do oilguard II skalibrowany w zakładzie producenta, distr. STAKOM.

Urządzenia te zostaną podłączone do automatyki sprężonego powietrza na hali, odczyt wilgotności i zawartości oleju będzie możliwy na sterowniku.

Na rurociągach sprężonego powietrza należy wykonać gniazda przyłączeniowe do tych urządzeń.

Projektowana instalacja sprężonego powietrza po wykonaniu musi być poddana płukaniu poprzez filtr siatkowy spełniający wymagania dotyczące wielkości oczek po całkowitym odpowietrzeniu instalacji. Następnie przeprowadzić próbę ciśnienia przy założeniu ciśnienia roboczego 10 bar.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji winny posiadać certyfikaty zgodności z PN bądź z aprobatami technicznymi.

Instalację sprężonego powietrza i kondensatu pokazano na rys. 11 i 12.

## **9. Instalacja wody lodowej**

### **9.1. Agregaty wody lodowej**

Obecnie BW dysponuje trzema agregatami wody lodowej (chillerami) ze zbiornikami buforowymi o mocy chłodzącej: 60kW, 70kW i 100kW zasilającymi urządzenia badawcze glikolem 35% o temp. 7/12°C oraz agregatem wody lodowej firmy COOL typ: VCR 200-LT+Z3P o parametrach:

Moc chłodnicza: 45,95 kW

temp. wlot/wylot -35/-40°C

medium: MEG 60%

przepływ: 10,55 m<sup>3</sup>/h

gabaryty: 5008x2282x2688,5  
zbiornik buforowy:  $V=1000 \text{ dm}^3$   
moc zainstalowana: 75 kW  
Zbiorniki zlokalizowane są przed halą nr 3 od strony północnej.

## **9.2. Rurociągi wody lodowej**

Rozprowadzenie instalacji wody lodowej pokazano na załączonym rysunku.

Woda rozprowadzana jest rurami ze stali nierdzewnej o średnicach:

zasilanie  $\varnothing 50$ , powrót  $\varnothing 50$ . W punktach odbioru instaluje się zawory kulowe gwintowane ze stali nierdzewnej DN50. Do podłączenia zaworu z węzłem elastycznym należy stosować złącza CAMLOCK, które są w posiadaniu Użytkownika lub zostaną przez niego zakupione.

Rury wewnątrz hali izoluje się otulinami kauczukowymi K-FLEX ST gr. 50mm o średnicach odpowiadających rurociągom. Na zewnątrz hali rurociągi zabezpiecza się otulinami z płaszczem ochronnym typ K-FLEX-ST AL CLAD gr. 50 mm.

Z jednego istniejącego chillera o mocy chłodzącej 60 kW rurociągi będą biegły przez kominek do kanału i wychodzą w pomieszczeniu I. Stamtąd węzłami elastycznymi łączone są ze stanowiskami badawczymi. Tak obecnie jest również z rurociągami z trzech pozostałych istniejących chillerów.

W celu wyeliminowania długich odcinków węży elastycznych biegnących po posadce, przewidziano przedłużenie rurociągów stalowych będących w kanale do pomieszczenia akustycznego i do pomieszczenia V. Rurociągi będą podwieszone do konstrukcji dachu. W miejscach skrzyżowania się z szynoprzewodem należy go zabezpieczyć taśmą z płyty PCV przed ewentualnym wykraplaniem się pary wodnej.

W celu zapewnienia zasilania urządzeń zlokalizowanych w pomieszczeniu II i III na rurociągach z trzech chillerów wstawi się trójniki z zestawem zaworów (w/g załączonego schematu). Rurociągi te, z jednej strony, prowadzone będą po elewacji, pod oknami, i doprowadzone będą do pomieszczenia II a z drugiej strony połączone będą z istniejącą instalacją w kanale poprzez kominek

Cała instalacja wody lodowej po wykonaniu musi być poddana płukaniu poprzez filtr siatkowy spełniający wymagania dotyczące wielkości oczek po całkowitym odpowietrzeniu instalacji. Następnie przeprowadzić próbę ciśnienia.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie materiały, urządzenia i elementy instalacji winny posiadać certyfikaty zgodności z PN bądź z aprobatami technicznymi.

Instalację wody lodowej pokazano na rys. 13.

## **10. Instalacja wentylacji.**

### **10.1. Wentylacja pomieszczeń akustycznych**

Instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej projektuje się dla pomieszczenia III oraz części pomieszczenia I /wydzielonego akustycznie/. Służy ona do odprowadzenia zysków ciepła ze stanowisk badawczych.

Wentylacja oparta jest na centralach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych firmy Clima Gold typ OPTIMA-NW-25-P-WK-He-D-2880/2880z odzyskiem ciepła na wymienniku krzyżowym, o wydajności  $V=2880 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Zapewnia to w pomieszczeniu III 12 w/h a w pomieszczeniu akustycznym I -10w/h. Możliwa jest regulacja wydajnością centrali poprzez falownik. Panele sterownicze zlokalizowane zostaną w sterówkach. Centrala wyposażona jest w nagrzewnicę elektryczną o mocy 6 kW, na czerpni powietrza świeżego filtr klasy F5. Min. temperatura nawiewu powietrza do pomieszczenia  $t=16^\circ\text{C}$ .

Centrale zlokalizowano przy zewnętrznej ścianie hali 3 od strony zachodniej.

Kanały wentylacyjne pomiędzy centralą a pomieszczeniami akustycznymi przewidziano z bl. stalowej ocynkowanej i rur spiro, w pomieszczeniach akustycznych z kanałów okrągłych ze stali nierdzewnej. Kratki nawiewne i wywiewne również ze stali nierdzewnej. Czerpnie central wentylacyjnych znajdować się będą, zgodnie z przepisami, na wysokości co najmniej 2,0 m nad terenem.

Przejście kanałów wentylacyjnych do hali poprzez otwory okienne.

Kanały wentylacyjne znajdujące się na zewnątrz hali izolować wełną mineralną gr. 80mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej. Kanałów wewnątrz hali nie izolować.

## **10.2. Wentylacja awaryjna**

Projektuje się trzy odciągi awaryjne uruchamiane ręcznie w wypadku awarii któregoś stanowiska badawczego, gdy do pomieszczenia wydostaną się opary wody i glikolu. Istniejący odciąg awaryjny w pomieszczeniu I pozostaje bez zmian.

Dwa odciągi zlokalizowano w pomieszczeniu I a jeden odciąg w pomieszczeniu II. Odciągi awaryjne zlokalizowane w pomieszczeniu I oparto na wentylatorach osiowych TCBT/4-560/H prod. Venture Industries zlokalizowanych na dachu hali. Wydajność wentylatora 10000 m<sup>3</sup>/h. Wyposażony będzie w :

- złącze przeciwdrganiowe nr kat. 42519560 szt.2
- siatka ochronna na wyrzucie nr kat. 42518160 szt.1
- kłapa zwrotna na wywiewie nr kat. 42516524 szt.1
- stopa montażowa nr kat. 42516160 szt.1
- wibroizolator nr kat. 26040960 szt.4

Kanały o średnicy Ø560 mm wykonane ze stali nierdzewnej podwieszone do konstrukcji hali.

Odciąg awaryjny w pomieszczeniu III oparto na wentylatorze dachowym RF/6-630T prod. Venture Industries o wydajności V= 10000 m<sup>3</sup>/h wyposażonym w :

- podstawę dachową RS-I-630
- złącze P-630
- kłapa zwrotna KZD-630-N
- złącze przeciwdrganiowe ZPD-630
- króciec K-630
- regulator transformatorowy RMT-5 400V /umieścić w sterówce/.

## **10.3. Odciągi akustyczne**

Istniejący odciąg akustyczny w pomieszczeniu V pozostaje bez zmian i zostanie wykorzystany przez przenoszone tam stanowiska badawcze. Odciąg akustyczny znajdujący się przy ścianie w pomieszczeniu I zostaje przesunięty tak by nie kolidował z kanałami wentylacji mechanicznej i będzie wykorzystywany przez stanowiska powietrzne znajdujące się w pomieszczeniu akustycznym. Drugi odciąg akustyczny w pomieszczeniu I zostanie zdemontowany. Zdemontowany będzie również odciąg znad stanowisk olejowo-glikolowych.

Nowy odciąg akustyczny zlokalizowany w pomieszczeniu II odprowadzać będzie gorące powietrze pod ciśnieniem ze stanowisk powietrznych znajdujących się w pomieszczeniu III.

Kanały zaprojektowano ze stali nierdzewnej wyłożone od wewnątrz izolacją z wełny skalnej typ INDUSTRIAL BATTs BLACK 60 gr. 50 mm z dwustronnym welonem, prod. Rockwool. Wyrzut powietrza nad dach hali poprzez wyrzutnię dachową zamocowaną na podstawie dachowej. Podłączenie stanowisk do instalacji rurą DN50 ze stali nierdzewnej. Na rurze, wewnątrz kanału akustycznego, zamontować dyfuzor.

## **10.4. Wentylacja sterówek**

W sterówkach projektuje się wentylację mechaniczną nawiewną. Nawiew powietrza do pomieszczenia anemostatem ATK-160 z korytarza przy pomocy wentylatora kanałowego TD-500/160. Na kanale przewidziano filtr kanałowy UFI-160 klasy EU4. Wywiew z pomieszczeń - grawitacyjny na halę. Kanały z blachy ocynkowanej

### **10.5. Wentylacja magazynku.**

Dla przewietrzania magazynku elementów wyposażenia stanowisk oraz płynów do testów w pomieszczeniu V przewidziano wentylację mechaniczną wywiewną zapewniającą do  $n=10$  w/h powietrza. Zaprojektowano wentylator kanałowy typ TD-4000/355 sterowany będzie pięciostopniowym regulatorem transformatorowym typ RVS-3. Wentylator wyposażony będzie w 2 złącza przeciwdrganiowe oraz klapę zwrotną.

### **10.6. Wentylacja pompowni.**

Do wentylacji pompowni zastosowano wentylator dachowy o wydajności 250 m<sup>3</sup>/h typ RF/2-124 sterowany termostatem TS oraz wyposażonym w:

- podstawę dachową RS-I-xx (pochylenie dachu)
- opaskę przeciwdrganiową ACOP PL-125
- klapę zwrotną CAR-PL-125.

Wszystkie elementy produkcji Venture Industries.

Termostat ustawić tak by włączał się gdy temperatura w pompowni przekroczy +20°C.

Nawiew realizowany będzie kratką nawiewną ST-W 325x225 z ramką montażową prod. FTAPOL

### **11. Klimatyzacja sterówek.**

Zyski ciepła w sterówce w pomieszczeniu IV wynoszą 1969 W, w sterówce w pomieszczeniu I - 3778 W.

Do klimatyzacji przyjęto Multi Split z jednostką zewnętrzną typ RAS-3M26S3AV-E umieszczoną na dachu hali, zasilającą dwie jednostki wewnętrzne kasetonowe: RAS-M10SMUV-E o mocy chłodniczej 2,7 kW i mocy grzewczej 4,0 kW oraz RAS-M13SMUV-E o mocy chłodniczej 3,7 kW i mocy grzewczej 5,0 kW. Jednostka zewnętrzna połączona jest z jednostkami wewnętrznymi przewodami miedzianymi w izolacji zimnochronnej o średnicach: gaz Ø9,52 i ciecz Ø6,35.

### **12. Instalacja skroplin.**

Z dwóch jednostek wewnętrznych klimatyzatora należy odprowadzić skropliny do kanalizacji. Jednostki wewnętrzne posiadają pompę skroplin którą należy połączyć rurą PP-R Ø32x2,9 z kanalizacją.

Instalację wentylacji i klimatyzacji pokazano na rys. 8 i 9..

### **13. Automatyka**

System sterowania i monitoringu pracy pompowni wody chłodzącej oraz zbiornika glikolu zawarty jest w załączonym projekcie który stanowi integralną część niniejszego opracowania.

Centrale wentylacyjne wyposażone będą w fabryczną automatykę umożliwiającą regulację wydajnością centrali oraz zapewniającą min. temperaturę nawiewu +16°C. Centrale mają włączać się gdy w pomieszczeniu temperatura przekroczy +20°C, ma być również możliwość włączania i wyłączania ręczne. Kasety sterownicze umieszczone będą w sterówkach.

Wentylatory z wentylacji awaryjnej i magazynku uruchamiane będą ręcznie. Ręcznie uruchamiana i wyłączana będzie również wentylacja sterówek.

Po włączeniu, klimatyzacja pracuje w systemie automatycznym, w każdym pomieszczeniu będzie kasetą sterującą umożliwiającą zadanie żądanej temperatury.

Wentylator w pompowni uruchamiany będzie od termostatu, gdy temperatura przekroczy 20°C.

## 14. Wytyczne elektryczne

Zasilić en. elektryczną:

1. Centrala wentylacyjna OPTIMA -NW-2S-P-WK-He-D-2880/2880 szt. 2  
N=3,3kW + 6,0 kW grzałka+automatyka=10,0 kW, 400V  
Od centrali do kaset sterujących zlokalizowanych w sterówkach 16K poprowadzić kabel ekranowany F/UTP kat 5e 4x2x0,5. każda centrala osobno.
2. Pompa WILO IL-E-50/220-15/2 szt. 2- pracuje tylko jedna. N=16,4 kW 400V
3. Pompa WILO IL-E-50/180-7,5/2 1 szt. Na pomoście w pom.I .  
N=8,7 kW 400V. Przycisk włącz/wyłącz przy słupie E-15 / na końcu hali/
4. Zawór FUSION-P z siłownikiem - zasilanie 24V. Na pomoście w pom.I
5. Stacja uzupełniania glikolu /N=0,91kW, 230V . W pompowni
6. Chłodnica TOPAZ 4x4,7=18,8 kW 400V, dać 20 kW bo będzie automatyka
7. Grzejniki elektryczne 2x1 kW = 2,0 kW 230V. W pompowni
8. Gniazdko wtykowe w pompowni do podłączenia przenośnej pompy zanurzeniowej DRAIN TS 32/9 A prod. Wilo N=0,3kW 230V
9. Szafka automatyka w pompowni N=1 kW 230V
10. Wentylator dachowy RF/2-125 N=50W 230V. Sterowany termostatem ściennym TS. Ma się włączać gdy temperatura w pompowni przekroczy 20°C. prod. Venture Industries
11. Centrala automatyki w pom. biurowym przy słupie K-16. N=1 kW 230V
12. Aparat grzewczo-wentylacyjny VOLCANO VR1 N=0,53 kW 230V
13. Jednostka zewnętrzna klimatyzatora /na dachu/ RAS-3M26S3AV-E N=2,2 kW 230V
14. Wentylator osiowy TCBT/4-560/H z falownikiem 0,75 kW N=1,348kW 400V szt.2  
prod. Venture Industries
15. Wentylator dachowy RF/6-630T z regulatorem RMT-5, N=2,2kW 400V  
prod. Venture Industries
16. Wentylator kanałowy TD-4000/355 z regulatorem RVS-3 N=0,407kW 230V  
prod. Venture Industries
17. Wentylator kanałowy TD-500/160 3V z regulatorem RVS1,5 N=0,053kW 230V szt.2  
prod. Venture Industries
18. Zawór Fusion-P z siłownikiem 24V
19. Zawory Kaptiv CS 230V, 50 Hz szt.2
20. Czujnik punktu rosy FA 500 230V, 50 Hz szt.3
21. Miernik pozostałości oleju w instalacji "oliguard II 230 V, 50 Hz szt.3

## 15. Uwagi końcowe

Całość robot wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano – Montażowych cz. II oraz zgodnie z instrukcjami technicznymi urządzeń i wytycznymi producentów.

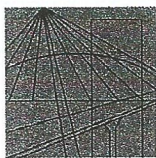
Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- PN-92/B-01706. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-92/B-01706/Az1:1999. Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. (Zmiana Az1)
- PN-81/B-10700.00. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.02. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-B-02421:2000. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.

- PN-91/B-02416. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłowniczych. Wymagania
- PN-91/B-02419. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN-91/B-02420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-B-02414:1999. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.

## 16. Zestawienie materiałów





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP OIIB/KK/0054-0205/09

## 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Tomasz Michał Baradziej**  
urodzony dnia 27.12.1979 r. w Bielsku-Białej  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0201/PWOS/09

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

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Baradziej posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołaniu decyzji.

### POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniczek
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadeusz Sułkowski



Otrzymują:

1. Pan Tomasz Baradziej  
ul. Pachoniskiego 18/49  
31-223 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-LLG-397-IJI \*

Pan Tomasz Baradziej o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0459/09  
adres zamieszkania ul. Pachońskiego 18/49, 31-223 Kraków  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-19 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Bielsko-Biała 18.08.2017 r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja , niżej podpisany :

**Tomasz Baradziej**

posiadający uprawnienia budowlane nr MAP/0201/PWOS/09 wydane przez Małopolską Okręgową Izbę Inżynierów Budownictwa, zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r art. 24 ust. 1 o samorządach zawodowych oraz zgodnie z przepisami Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r . – Prawo Budowlane, oraz ustawy z dnia 29 listopada 2013 r ., o zmianie ustawy Prawo Budowlane ( Dz. U. poz. 1409 z 29.11. 2013 r. – tekst jednolity ) zgodnie z art. 20 ust. 4

### OŚWIADCZAM

że projekt :

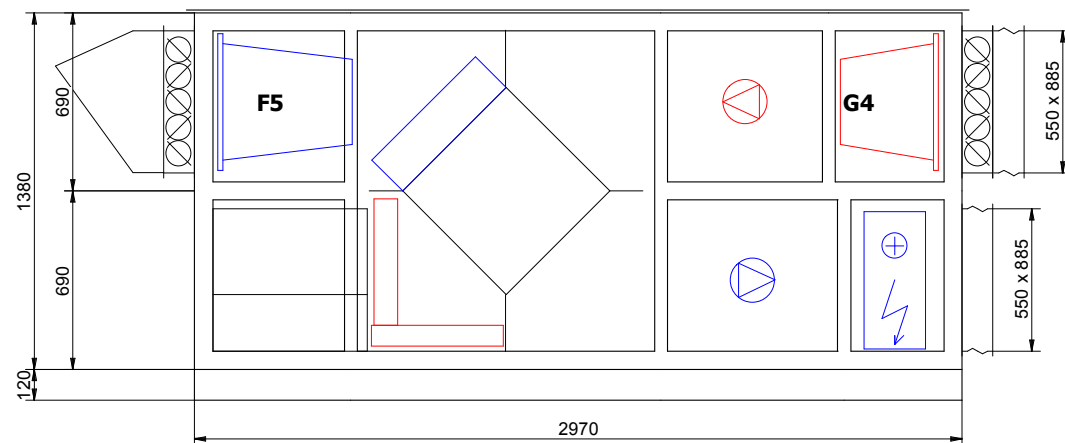
**Przebudowa pomieszczeń, stanowisk i instalacji  
w istniejącym laboratorium BW w hali nr 3  
Instytutu Badań i Rozwoju Motoryzacji  
BOSMAL w Bielsku-Białej wraz z  
zainstalowaniem chłodnicy wody z pompownią  
oraz agregatu wody lodowej i central  
wentylacyjnych na zewnątrz obiektu.**

### **CZĘŚĆ INSTALACYJNA**

opracowany dla : **Instytutu Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o.  
33-300 Bielsko-Biała ul. Sarni Stok 93**

**sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej , oraz jest kompletny i służy wykonaniu instalacji sanitarnych i przemysłowych.**





## Uwagi

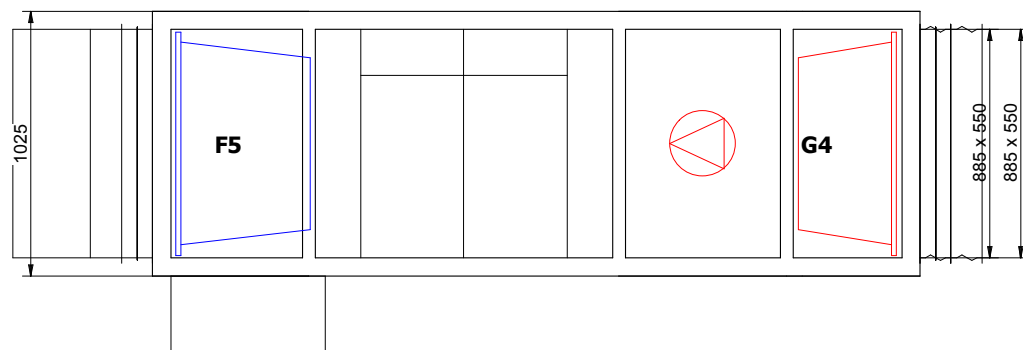
Grubość izolacji: 70 mm.

Konstrukcja, elementy i obudowa :

- Szkielet z profili aluminiowych , o przekroju 63 mm z wkładką termiczną, wykonanych ze stopu EN AW 6060.

Wkładki z tworzywa zmniejszają możliwość występowania mostków cieplnych.

- Panele stałe, zdejmowane, drzwi wypełnienie wełną mineralną (klasa pożarowa A1, zgodna z EN 13172), blacha zewnętrzna – ocynkowana (warstwa 275mg/m2)



Właściwości mechaniczne obudowy wg normy PN-EN 1886:2008:

- Sztywność obudowy: D1 (M)
- Nieszczelność obudowy:
  - próba przy podciśnieniu: L1
  - próba przy nadciśnieniu: L1
- Przecieki na filtrze (klasa filtra):
  - próba przy podciśnieniu: F9
  - próba przy nadciśnieniu: F9
- Właściwości termiczne obudowy:
  - straty ciepła z obudowy: T1
  - mostki cieplne obudowy: TB2

TYP URZĄDZENIA:

**OPTIMA-NW-2S-P-WK-He-D-2880/2880**

Oferta nr

**SK1006\_2017**

Pozycja

**nw2**

Oznaczenie

**v5**

**CLIMA GOLD Sp z o.o.**  
**84-230 Rumia, ul. Dolna 23**  
**www.climagold.com**

**Sporządził:**

**e-mail: [katowice@climagold.com](mailto:katowice@climagold.com) | tel. 32 785 06 04**



Sporządził:

e-mail: katowice@climagold.com | tel. 32 785 06 04

OFERTA NR: SK1006\_2017 POZYCJA: nw2 OZNACZENIE: v5

TYP URZĄDZENIA: OPTIMA-NW-2S-P-WK-He-D-2880/2880

### Wymiary gabarytowe

Blok nr	Długość	Szerokość	Wysokość	Masa
1	2970	1025	1380	604
Orientacyjna masa centrali +/- 10 % kg				604

		NAWIEW	WYWIEW
Ilość powietrza	m <sup>3</sup> /h	2880	2880
Spręż dyspozycyjny	Pa	400	400
Spręż statyczny	Pa	823	787

### Zespół wentylatorowy

Sprawność	%	59,48	59,52
Obroty wentylatora	1/min	2722	2683
Pobór mocy max.	kW	1,65	1,65
Obroty max.	1/min	3140	3140
Prąd max.	A	2,5	2,5
Napięcie sterujące	V	7,8	7,7
Prąd	A	1,8	1,7
Pobór mocy el.(filtry czyste)	kW	1,06	1,02
Napięcie znamionowe	V	3~ 380-480	3~ 380-480
SFP (rozporz. MI z d. 06.11.08)	kW/m <sup>3</sup> /s	1,32	1,28
SFP (EN 13779)	kW/m <sup>3</sup> /s	2,6	

### Filtr

Klasa/ Typ/ Długość	F5 / kieszeniowy /500mm	G4 / kieszeniowy /360mm
Szer[mm] x Wys[mm] x ilość	590x490x1szt. 287x490x1szt.	590x490x1szt. 287x490x1szt.
Opory powietrza oblicz./zal.	Pa 124 / 200	84 / 150

### Wymiennik krzyżowy

	ZIMA	LATO	ZIMA	LATO
Sprawność (całkowita)	% 80,0	75,7	-	-
Sprawność (wymiana sucha)	% 74,9	75,7	-	-
Opory powietrza	Pa 277	315	289	312
Parametry - wlot	°C/% -20 / 100	32 / 45	20 / 40	25 / 55
Parametry - wylot	°C/% 12,0 / 20,0	26,7 / 60,9	-6,6 / 100,0	30,3 / 40,2
Moc odzysku (całkowita)	kW 31,0	-5,0	-	-
Moc odzysku (wymiana sucha)	kW -27,0	-5,0	-	-



## Nagrzewnica elektryczna

Temperatura - wlot	°C	12,0
Temperatura - wylot	°C	16
Moc teoretyczna	kW	3,9
Moc nagrzewnicy	kW	6
Rezerwa	%	55
Opory powietrza	Pa	6

Uwaga! Minimalny strumień powietrza dla sekcji HE wynosi 650 m<sup>3</sup>/h

## Przepustnica

Wlot	mm x mm	550x885	550x885
------	---------	---------	---------

## Króciec

Wlot	mm x mm	550x885	Czerpnia	550x885	Wyrzutnia
Wylot	mm x mm	550x885		550x600	

## Hałas\*

	Częstotliwość w oktawie	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	Lw
<b>NAWIEW</b>										
Ssanie	[dB(A)]	43,7	47,7	64,4	65,2	68	64,9	59,8	52	72,2
Tłoczenie	[dB(A)]	42,1	53	69,5	72,4	72,6	74,7	72,5	66,8	79,9
Otoczenie	[dB(A)]	28,1	30	41,5	39,4	37,6	39,7	38,5	16,8	46,7
<b>WYWIEW</b>										
Ssanie	[dB(A)]	46,3	52,6	68,8	73,9	79,7	79,6	76,4	69,6	84,3
Tłoczenie	[dB(A)]	40	48,9	64,8	66,1	65,4	66,5	63,1	57,5	72,5
Otoczenie	[dB(A)]	28	29,9	40,8	39,1	37,4	39,5	38,1	16,5	46,3

\* Poziom mocy akustycznej: ssanie - w przekroju wlotu powietrza; tłoczenie - w przekroju wylotu powietrza; otoczenie - emitowane przez centralę do otoczenia bez uwzględnienia otworów (wlotu/wylotu)

## Uwagi

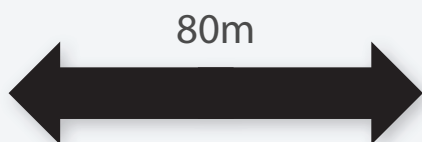
Jeżeli nie określono inaczej, króćce wymienników po stronie obsługowej.

Podział sekcji może ulec zmianie na etapie realizacji zamówienia.



**climagold@climagold.com**  
**tel. + 48 517 701 619**  
**tel. + 48 501 939 457**

## Elastyczność instalacji



Systemy multisplit umożliwiają instalację do 25m rurociągu na jednostkę oraz 80m całkowitej długości instalacji.



Nowa wysoce wydajna podwójna sprężarka rotacyjna DC Toshiba zapewnia najwyższe parametry przy niskim poborze energii. Przyczynia się to jednoznacznie do obniżenia kosztów eksploatacji w porównaniu do innych systemów multisplit.

Jednostki multi split Toshiba są wyposażone w hybrydowy inwerter DC, zaawansowane rozwiązanie zapewniające zwiększoną wydajność i niezawodność.

Dostępna szeroka gama jednostek wewnętrznych: Super Daiseikai, ścienne, kanałowe, kasety 600 x 600 oraz nowe konsole.

Mając na uwadze środowisko w urządzeniach zastosowano czynnik chłodniczy R-410A.

Wyjątkowa niezawodność dzięki redukcji cykli włączenia / wyłączenia sprężarki.

Niski poziom hałasu.

Przewyższenie instalacji do 15 metrów różnicy wysokości.

## MULTI SPLIT

## JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA

GAV/SAV/S3AV



## JEDNOSTKI ZEWNĘTRZNE

RAS-M14GAV-E  
RAS-M18UAV-E

RAS-3M18SAV-E

RAS-3M26S3AV-E  
RAS-4M27S3AV-E  
RAS-5M34S3AV-E

GAV/S(3)AV/UAV			Specyfikacja techniczna pompa ciepła					
JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA			2 pomieszczenia RAS-M14GAV-E	2 pomieszczenia RAS-M18UAV-E	3 pomieszczenia RAS-3M18SAV-E	3 pomieszczenia RAS-3M26S3AV-E	4 pomieszczenia RAS-4M27S3AV-E	5 pomieszczeń RAS-5M34S3AV-E
Wydajność chłodnicza	kW		4,0	5,2	5,2	7,5	8,0	10,0
Wydajność chłodnicza (min. - max.)	kW		1,1 - 4,5	1,4 - 6,5	1,4 - 6,2	4,1-9,0	4,2 - 9,3	3,7 - 11,0
Pobór mocy	kW	CO	1,08	1,34	1,44	2,00	2,29	2,98
EER	W/W		3,70	3,88	3,61	3,75	3,50	3,36
SEER			5.83	5.38	6.23	6.19	6.11	6.31
Klasa efektywności energetycznej		CO	A+	A	A++	A++	A++	A++
Wydajność grzewcza	kW		4,4	6,8	5,6	9,0	9,0	12,0
Wydajność grzewcza (min. - max.)	kW		0,5 - 5,2	0,8 - 7,7	1,0- 8,3	2,0-11,2	2,9 - 11,7	2,7 - 14,0
Pobór mocy	kW	HP	1,01	1,6	1,19	2,2	1,93	2,83
COP	W/W		4,35	4,25	4,71	4,09	4,67	4,24
SCOP			3,84	3,85	4,59	4,41	4,23	4,06
Klasa efektywności energetycznej		HP	A	A	A+	A+	A+	A+

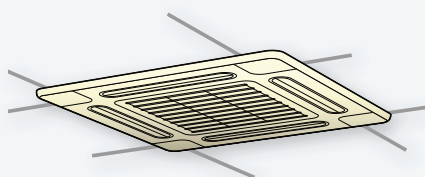
GAV/S(3)AV/UAV			Specyfikacja techniczna jednostki zewnętrznej					
JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA			2 pomieszczenia RAS-M14GAV-E	2 pomieszczenia RAS-M18UAV-E	3 pomieszczenia RAS-3M18SAV-E	3 pomieszczenia RAS-3M26S3AV-E	4 pomieszczenia RAS-4M27S3AV-E	5 pomieszczeń RAS-5M34S3AV-E
Przepływ powietrza (h)	m <sup>3</sup> /h - l/s		1812 - 503	1800-500	1800-500	2507-696	2507-696	3245-901
Cisnienie akustyczne (h)	dB(A)	CO	46	49	49	48	48	52
Moc akustyczna (h)	dB(A)	CO	59	64	64	63	63	66
Zakres pracy	°C	CO	5/43	5/43	5/43	-10/46	-10/46	-10/46
Przepływ powietrza (h)	m <sup>3</sup> /h - l/s			1950-542	1950-542	2507-696	2507-696	3562-989
Cisnienie akustyczne (w/n)	dB(A)	HP	48	51	51	49	49	55
Moc akustyczna (w)	dB(A)	HP	61	66	66	64	64	68
Zakres pracy	°C	HP	-15/24	-15/24	-15/24	-15/24	-15/24	-15/24
Wymiary (WxSxG)	mm		550 x 780 x 290	550 x 780 x 290	550 x 780 x 290	890 x 900 x 320	890 x 900 x 320	890 x 900 x 320
Waga	kg		36	41	41	72	72	78
Typ sprężarki			Podwójna rotacyjna DC	Podwójna rotacyjna DC	Podwójna rotacyjna DC	Podwójna rotacyjna DC	Podwójna rotacyjna DC	Podwójna rotacyjna DC
Połączenia kielichowe (gaz)	cal		3/8" x 2	3/8" x 2	3/8" x 2 + 1/2"	3/8" x 1 + 1/2"x2	3/8" x 2 + 1/2"x2	3/8" x 3 + 1/2"x2
Połączenia kielichowe (ciecz)	cal		1/4" x 2	1/4" x 2	1/4" x 3	1/4" x 3	1/4" x 4	1/4" x 5
Maksymalna długość orurowania (jednostka/łącznie)	m		20/30	20 / 30	20 / 30	25 / 70	25 / 70	25 / 80
Maksymalna różnica wysokości	m		10	10	10	15	15	15
Długość rurociągu bez doładowania	m		20	20	20	40	40	40
Zasilanie	V-ph-Hz		220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50	220/240-1-50

CO = tryb chłodzenia

HP = tryb ogrzewania



## Standardowe wymiary



Elegancki wygląd i kompaktowa budowa dopasowują kasety do standardowych paneli sufitowych 600 × 600 mm.



Kaseta 4-drogowa została zaprojektowana pod kątem dopasowania do wszystkich standardowych paneli sufitowych 600 × 600 mm.

Jej kompaktowa konstrukcja sprawia, że jest dyskretna i nie rzuca się w oczy. Instalacja oraz obsługa są jeszcze prostsze, dzięki łatwemu dostępowi do najważniejszych elementów.

Pełna gama jednostek od 10 do 16.

Prosta konserwacja i obsługa.

Prosta instalacja dzięki regulowanemu panelowi.

Wszystkie jednostki wyposażone są w sterownik na podczerwień.

## KASETA 4-DROGOWA

## JEDNOSTKA WEWNĘTRZNA

# SMUV

### SMUV

### Specyfikacja techniczna jednostki wewnętrznej

JEDNOSTKA WEWNĘTRZNA	HP		RAS-M10SMUV-E	RAS-M13SMUV-E	RAS-M16SMUV-E
Przepływ powietrza (w/n)	m <sup>3</sup> /h - l/s	CO	588 - 163	618 - 172	660 - 183
Ciśnienie akustyczne (w/n)	dB(A)	CO	37/30	38/30	40/31
Moc akustyczna	dB(A)	CO	52	53	55
Przepływ powietrza (w/n)	m <sup>3</sup> /h	HP	558 - 432	618 - 432	660 - 450
Ciśnienie akustyczne (w/n)	dB(A)	HP	37/30	38/30	40/31
Moc akustyczna	dB(A)	HP	52	53	55
Wymiary (WxSxG)	mm		268x575x575	268x575x575	268x575x575
Waga	kg		15	15	15
Połączenie kielichowe (gaz - ciecz)			3/8" - 1/4"	3/8" - 1/4"	1/2" - 1/4"

CO = tryb chłodzenia HP = tryb ogrzewania

## 2-2. Indoor Unit

### 2-2-1. Heat Pump Model

Model	Indoor unit		RAS-M10SMUV-E	RAS-M13SMUV-E	RAS-M16SMUV-E	
	Panel		RB-B11MC (W) E			
Power supply			1 phase, 50Hz 220 to 240 V, 60Hz 220 V			
Cooling mode	Electrical characteristics	Voltage (V)	220/230/240	220/230/240	220/230/240	
		Running current (A)	0.21/0.20/0.19	0.21/0.20/0.19	0.21/0.20/0.19	
		Power consumption (W)	23	23	23	
		Power factor (%)	50	50	50	
	Sound pressure level	High (dB)	37	38	40	
		Medium+ (dB)	35	36	38	
		Medium (dB)	33	34	37	
		Low+ (dB)	32	32	34	
	Air flow	Low (dB)	30	30	31	
		High (m³/min.)	9.8	10.3	11.0	
		Medium+ (m³/min.)	9.1	9.6	10.3	
		Medium (m³/min.)	8.4	8.8	9.5	
	Air flow	Low+ (m³/min.)	7.7	8.1	8.4	
		Low (m³/min.)	7.2	7.2	7.5	
Heating mode		Electrical characteristics	Voltage (V)	220/230/240	220/230/240	220/230/240
			Running current (A)	0.21/0.20/0.19	0.21/0.20/0.19	0.21/0.20/0.19
	Power consumption (W)		23	23	23	
	Power factor (%)		50	50	50	
	Sound pressure level	High (dB)	37	38	40	
		Medium+ (dB)	35	36	38	
		Medium (dB)	33	34	37	
		Low+ (dB)	32	32	34	
	Air flow	Low (dB)	30	30	31	
		High (m³/min.)	9.8	10.3	11.0	
		Medium+ (m³/min.)	9.1	9.6	10.3	
		Medium (m³/min.)	8.4	8.8	9.5	
	Air flow	Low+ (m³/min.)	7.7	8.1	8.4	
		Low (m³/min.)	7.2	7.2	7.5	
Fan unit		Fan		Turbo fan		
		Motor output (W)		60		
Outer dimension	Indoor unit	Height (mm)	268			
		Width (mm)	575			
		Depth (mm)	575			
	Panel	Height (mm)	27			
		Width (mm)	700			
		Depth (mm)	700			
Appearance	Indoor unit		Zinc hot dipping steel plate			
	Panel		Moon-white (Muncel 2.5GY, 9.0/0.5)			
Total weight	Indoor unit (kg)		15			
	Panel (kg)		3			
Piping connection		Type	Flare connection			
		Liquid side (mm)	Ø6.35			
		Gas side (mm)	Ø9.52	Ø9.52	Ø12.7	
		Drain port	VP25			
Installable ceiling height of indoor unit		Minimum (m)	2.5	2.5	2.5	
		Maximum (m)	2.7	2.7	3.5	
Usable temperature range		Cooling (°C)	21 to 32			
		Heating (°C)	0 to 29			
Accessory	Indoor unit	Wireless remote controller	1 (WH-H3UE)			
		Batteries	2			
		Remote controller holder	1			
		Mounting screw	1			
		Owner's manual	1			
		Installation manual	1			
	Panel	Installation manual	1			
		Mounting screw	4			

# 4 DRAIN PIPING WORK

## CAUTION

- Install the drain piping so that the water drains effectively.
- Apply heat insulation to prevent dew condensation from forming.
- Incorrectly installed pipework may result in a water leak.

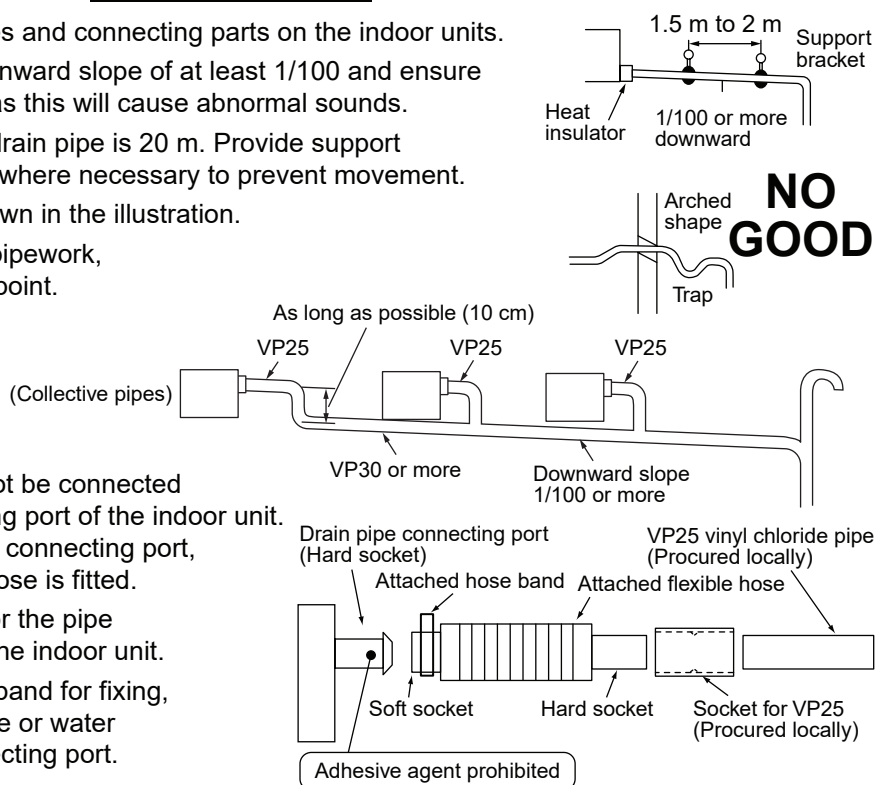
## Pipe material / Insulator and size

The following materials for piping work and insulation are to be procured locally.

Pipe material	Hard vinyl chloride pipe socket for VP25
	Hard vinyl chloride pipe VP25 (Outer diameter 32 mm (diam.))
Insulator	Foamed polyethylene foam, thickness: 10 mm or more

## REQUIREMENT

- Ensure insulating of the drain pipes and connecting parts on the indoor units.
- The drain pipe should have a downward slope of at least 1/100 and ensure there are no swells or blockages as this will cause abnormal sounds.
- The maximum traverse length of drain pipe is 20 m. Provide support brackets at intervals of 1.5 to 2 m where necessary to prevent movement.
- Install the combined piping as shown in the illustration.
- Do not create an air purge in the pipework, as the water would leak from this point.



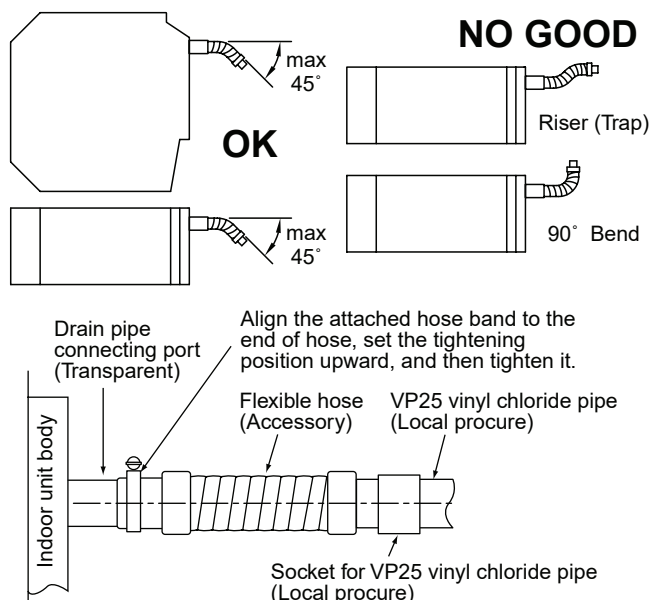
- The hard vinyl-chloride pipe cannot be connected directly to the drain pipe connecting port of the indoor unit. For connection with the drain pipe connecting port, ensure that the supplied flexible hose is fitted.
- Adhesive agent cannot be used for the pipe connecting port (hard socket) on the indoor unit. Be sure to use the supplied hose band for fixing, otherwise there is a risk of damage or water leakage from the drain pipe connecting port.

## Connection of flexible hose

- Insert the soft socket of the supplied flexible hose into the connecting port of the drain pipe.
- Align the supplied hose band to the pipe connecting port end, and tighten.

## REQUIREMENT

- Fix the soft socket with the supplied hose band, tighten at the upper position of the unit.
- The supplied flexible hose can bend up to a maximum of 45°



## Connection of drain pipe

- Connect the hard socket (Procured locally) to the hard socket side of the supplied flexible hose which has been installed.
- Connect the drain pipes (Procured locally) in turn to the connected hard sockets.

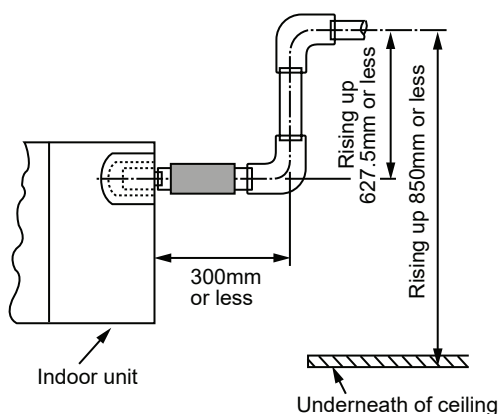
### REQUIREMENT

- Using a adhesive agent for vinyl chloride, connect the hard vinyl chloride pipes so that water does not leak.
- Allow sufficient time for the adhesive to set and harden.  
(Refer to the instructions of the adhesive.)

## Drain up

When it is not possible to achieve a natural downward slope on the drain pipe, you can create a vertical lift (Drain up) on the pipe.

- Set the height of the drain pipe within 850 mm from the bottom surface of the ceiling.
- The drain pipe should be piped from the drain pipe connecting port horizontally for a maximum of 300 mm and then piped vertically.
- After piping the vertical lift, ensure the pipework is set to a downward gradient.



## Check the draining

After completion of drain piping,

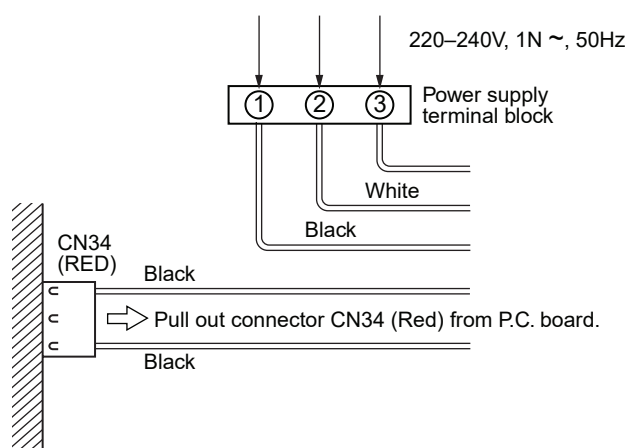
Check water drains away and that no water leaks from any of the connecting parts. At the same time check for any abnormal sounds from the drain pump. Ensure drainage is checked during cooling mode.

### When the electric work has finished:

- Before installing the ceiling panel, pour water as shown in the following figure, check water drains from the drain pipe connecting port (Transparent) in COOL mode and then check there are no water leaks from the drain pipes.

### When the electric work has not finished:

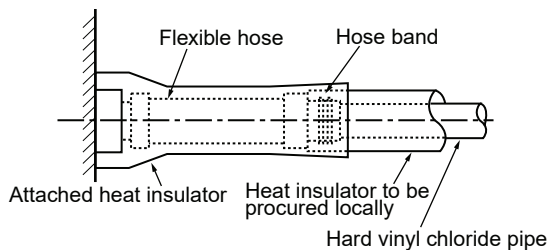
- Pull out the float switch connector (3P: Red) from P.C. board connector (CN34: Red) of the electric parts box. (Ensure the power is turned off.)
  - Connect the single-phase 220-240V, 1N, 50 Hz power to the terminal blocks (1) and (2).
  - Pour water referring to the figure.  
(Amount: 1500 cc to 2000 cc)
  - When the power is turned on, the drain pump motor drives automatically.
- Check water is drained from the drain pipe connecting port (Transparent), and then check there is no water leak from the drain pipes.
- After checking for water leaks on the drain, turn off the power supply, and re-attach the float switch connector to the original position (CN34) on the P.C. board and refit the electric parts box.



## 4 DRAIN PIPING WORK

### Thermal insulating process

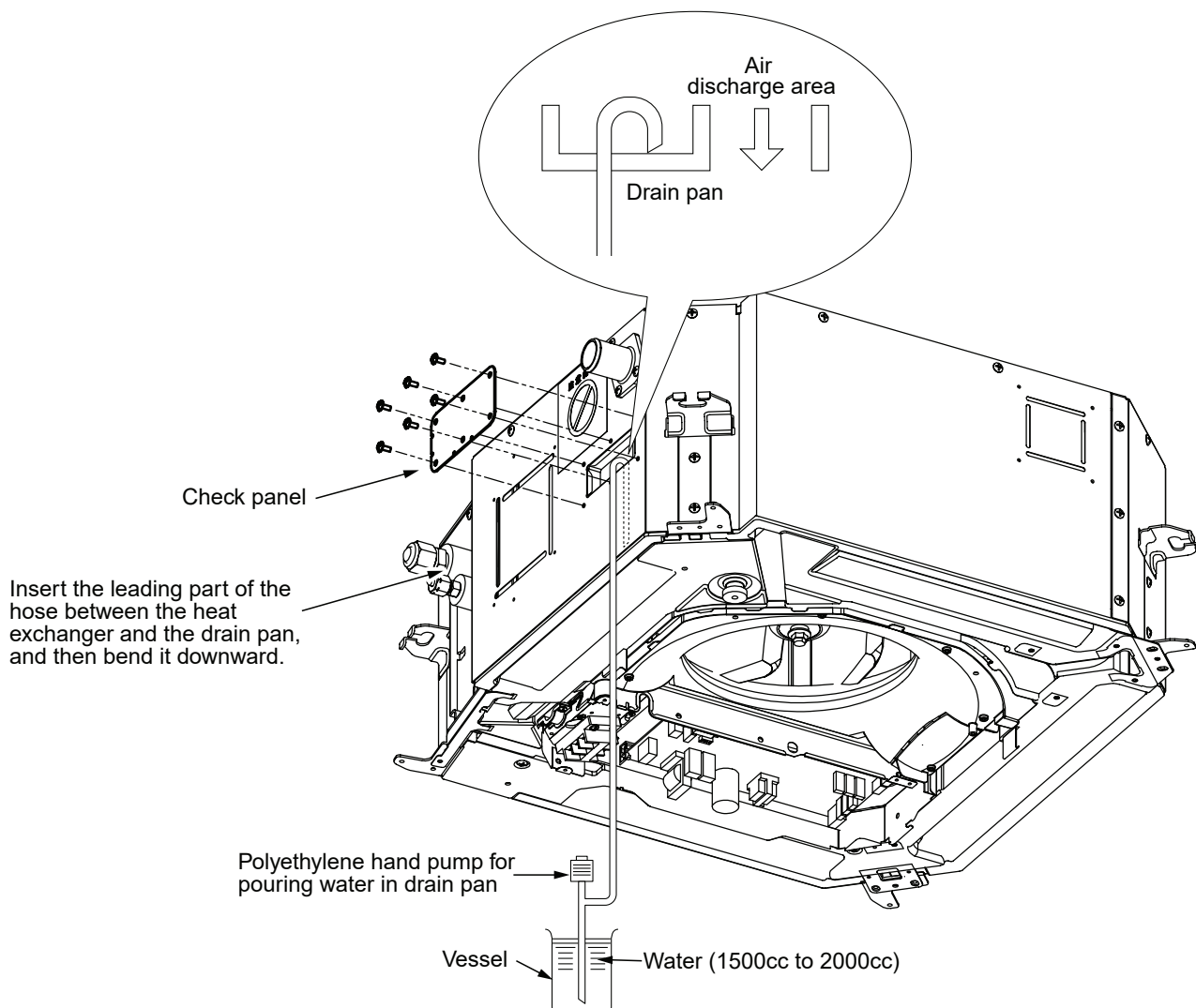
- After checking the draining, wrap the supplied thermal insulation material for the drain connecting part around the flexible hose leaving no clearance from the root of the drain pipe connecting port of the indoor unit.
- Wrap the thermal insulation material (procured locally) around the drain pipe so that it piles up on the supplied the thermal insulation material for the drain connecting part, leaving no clearance.

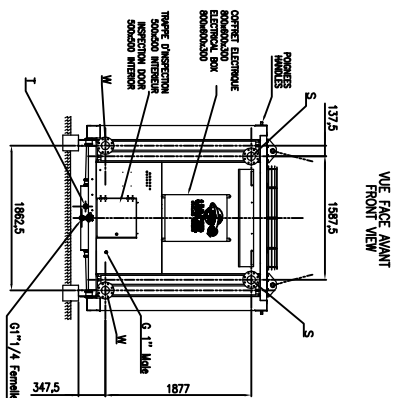
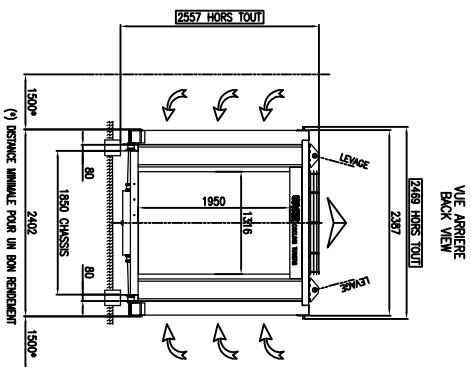
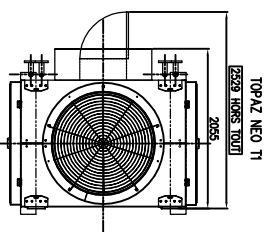
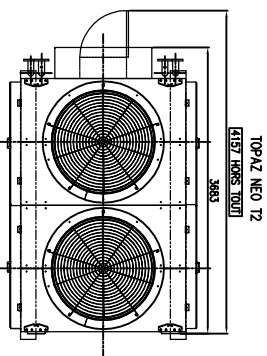
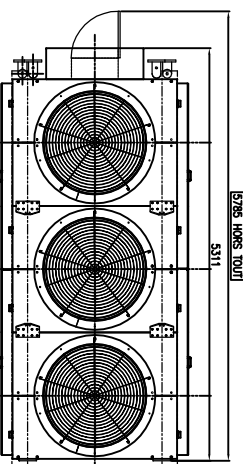
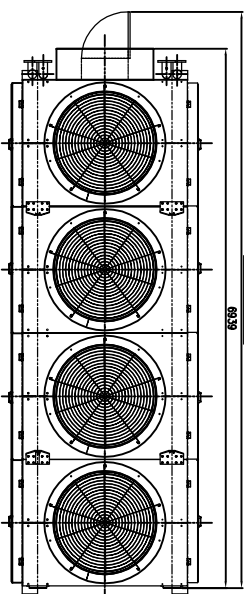
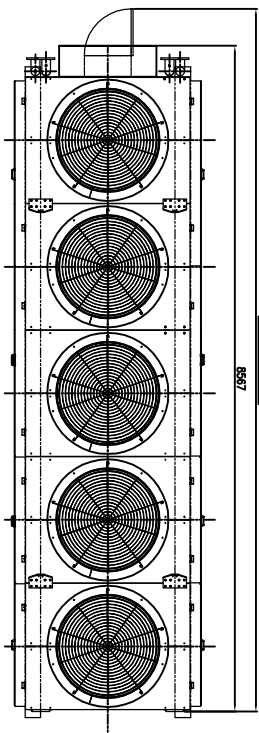
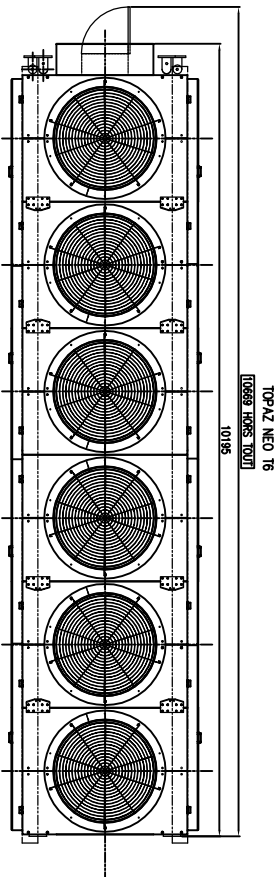


### CAUTION

**Ensure water is poured slowly.**

If water is poured vigorously, it is scattered inside of the indoor unit resulting in a cause of unit trouble.





TOUR STANDARD STANDARD TOWER	TOUR STANDARD									
	T1A	T1B	T2A	T2B	T3A	T3B	T4A	T4B	T5B	T6B
Entrée d'eau chaude P16 (S)	DN60	DN60	DN65	DN65	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
Hot water inlet P16 (S)	DN60	DN60	DN65	DN65	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
Sortie d'eau Froide P16 (W)	DN60	DN50	DN65	DN65	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
Cold water outlet P16 (W)	DN60	DN50	DN65	DN65	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
Trop plein (T)	G 2" Male									
Overflow (T)	G 2" Male									
Poids à Vide Empty weight	Kg	610	950	1685	1885	2325	2800	3020	3675	4325
Poids en Exploitation Weight in load	Kg	1010	1370	2250	2540	3080	3690	3930	4770	5660
									6200	

NOTA : PLAN NON VALABLE POUR EXECUTION  
DIMENSIONS ET POIDS DONNES A TITRE INDICATIF  
ET PEUVENT ETRE MODIFIES SANS PREAVIS  
NOTE : DRAWING NOT VALID FOR EXECUTION  
DIMENSIONS AND WEIGHTS ARE INDICATIVE  
AND COULD BE CHANGED WITHOUT NOTICE

TYPE	Série	Modèle	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Capacité (l/h)
STANDARD	TOPAZ-NEO	11	2955 x 2529	610	1010
		12	3883 x 4157	950	1370
		13	5311 x 6785	1685	2250
		14	6939 x 7413	1885	2540
STANDARD	TOPAZ-NEO	15	6967 x 6967	2325	3080
		16	10185 x 6967	2800	3690
		17	10185 x 10185	3020	3930
		18	10185 x 10185	3675	4770

## PROJECT

*Adiabatic cooler TOPAZ NEO*

*1 x T4E-B-8*

*CAPACITY 300 kW*

**EUROVENT certified coils**

The coils are manufactured by Friterm or by Thermokar, participating to the HECOILS Eurovent Certita Certification Programme.  
Data can be checked on [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).



*Made in France*

*Pictures are not contractual, they are for illustration only*

Your ref. :

Our ref. :

Date : 2017-03-29

**For any technical or commercial enquiry, please contact:**

<b>Sales representative:</b>	Krzysztof Czerkas	+48 784 065 856	<a href="mailto:krzysztof.czerkas@climaveneta.pl">krzysztof.czerkas@climaveneta.pl</a>
------------------------------	-------------------	-----------------	--

### JACIR

11 RUE Jean Moulin

77348 PONTAULT-COMBAULT Cedex • France

Tel. + 33 (0) 1 64 43 53 20 • Fax + 33 (0) 1 64 43 53 21 • E-mail : [contact@jacir.fr](mailto:contact@jacir.fr) • [www.jacir.fr](http://www.jacir.fr)

S.A. au capital de 127.765 € - SIRET 786 250 498 000 15 – APE/NAF 2829 B – T.V.A. intracommunautaire FR 81 786 250 498



# Table of contents

A. TECHNICAL PART .....	3
1 TOTAL THERMAL CHARACTERISTICS .....	3
2 GENERAL CHARACTERISTICS .....	3
2.1 Dimensions (per cooler) .....	3
2.2 Axial fan motor (per cooler) according to ERP 2015.....	3
2.3 Sound data (per cooler) ; +/- 2 dB(A) at nominal capacity .....	4
2.4 Re-circulation pump .....	4
TECHNICAL DESCRIPTION .....	5
3.1 Principle and operation: .....	5
3.1.1 Principle .....	5
3.1.2 Adiabatic cooler operation.....	5
3.1.3 Dry mode .....	5
3.1.4 Adiabatic mode.....	5
3.2 Manufacturing details : .....	6
3.2.1 Tube coils .....	6
3.2.2 Pre-cooling by evaporation.....	6
3.2.3 Water distribution .....	7
3.2.4 Water re-circulation.....	8
3.2.5 Axial fans.....	9
3.2.6 Control panel for power and regulation .....	9
3.2.6.1 Automaton .....	9
3.2.6.2 Variable Speed.....	10
3.2.6.3 Electrical other components.....	10
3.2.7 Accessibility.....	11
3.2.8 Motor type EC .....	12
3.2.9 Support and casing .....	13
3.3 Lay out .....	13



## **A. TECHNICAL PART**

### **1 TOTAL THERMAL CHARACTERISTICS**

Total heat load .....	300	kW
Max total capacity.....	349	kW
Fluid.....	Ethylene glycol	35
	%	
Freezing point .....	-19	°C
Water flow rate .....	48	m³/h
Hot water inlet temperature .....	30	°C
Cold water outlet temperature.....	24	°C
Ambient air temperature .....	32	°C
Wet bulb temperature .....	21	°C
Air pressure.....	1 013	mbar
Water consumption with recirculation pump.....	0,21	l/s
Dry / wet switch point.....	22,0	°C

**ATTENTION operation without glycol creates a freezing risk with major damages to the cooler as soon as temperature are next to 0°C**

### **2 GENERAL CHARACTERISTICS**

#### **2.1 Dimensions (per cooler)**

TOPAZ NEO adiabatic cooler type .....	T4E-B-8	
Fan type .....	Axial	
Number of coolers .....	1	
Dissipated power per cooler .....	300	kW
Percentage of fan power for nominal dissipated power .....	86	%
Overall dimensions .....	6939 x 2469	mm x mm
Total height.....	2557	mm
Weight empty .....	3675	kg
Weight in operation .....	4725	kg
Water pressure drop.....	57	kPa

#### **2.2 Axial fan motor (per cooler) according to ERP 2015**

Standard motor type.....	EC	
Brand .....	EBM or equivalent of our choice	
Diameter .....	1 250	mm
Casing motor and blades type.....	aluminium	
Quantity and installed power with standard motor .....	4 x 4,7	U x kW
Total absorbed power at nominal capacity .....	9,8	kW
Speed at nominal capacity .....	602	rpm
Air flow at nominal capacity .....	165120	m³/h
Insulation / Warm up .....	Class F	
Protection.....	IP 55	
Tension .....	400	V
Frequency of the customer power supply .....	50	Hz

## 2.3 Sound data (per cooler) ; +/- 2 dB(A) at nominal capacity

Sound power without sound attenuation.....	86	dB(A)
Sound pressure at 15 m without sound attenuation.....		dB(A)

Spectre acoustique du T4E-B - Standard  
Acoustic spectrum of T4E-B - Standard



Côté pad Pad side		
63	61	82
125	60	86
250	55	82
500	51	79
1000	46	73
2000	43	71
4000	34	63
8000	12	36
	53	80
	Lp	Lw

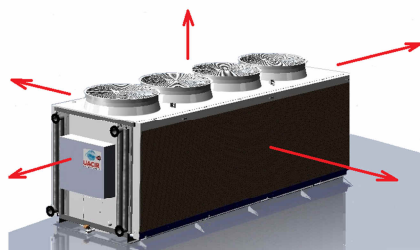
Extrémité End		
63	65	76
125	59	74
250	53	72
500	48	66
1000	42	61
2000	40	57
4000	28	48
8000	8	35
	50	69
	Lp	Lw

Haut Top		
63	65	93
125	60	89
250	55	83
500	50	80
1000	44	73
2000	42	72
4000	30	59
8000	18	48
	53	81
	Lp	Lw

Distance : 15 m	
Ventilation en % :	86%
Ventilation in % :	

Extrémité End		
63	65	76
125	59	74
250	53	72
500	48	66
1000	42	61
2000	40	57
4000	28	48
8000	8	35
	50	69
	Lp	Lw

Côté pad Pad side		
63	61	82
125	60	86
250	55	82
500	51	79
1000	46	73
2000	43	71
4000	34	63
8000	12	36
	53	80
	Lp	Lw



	Moyen dans 5 directions : Average in 5 directions :	Global
63	64	94
125	59	92
250	54	87
500	50	84
1000	44	78
2000	42	76
4000	31	67
8000	13	49
	52	86
	Lp	Lw

- Niveaux par bande d'octave en dB Lin, valeurs globales en dB(A).  
Band levels are in dB Lin. Global values are in dB(A).  
- Données en champ libre, appareil posé sur le sol. Tolérance ± 2 dB(A).  
Free field operation. Unit on the ground. Tolerance ± 2 dB(A).  
- Les niveaux en dB (lin) par bande de fréquence sont donnés à titre indicatif dans la limite du respect de la valeur globale correspondante à la direction considérée.  
Band levels in dB (lin) are given for information but limited at the conformity of the global value in considered direction.  
- Pression de référence = 2.10<sup>-5</sup> Pa.  
Reference pressure = 2.10<sup>-5</sup> Pa.

## 2.4 Re-circulation pump

Quantity .....	2	U
Total installed power .....	2 x 1,2	kW
Total absorbed power .....	2 x 0,9	kW

## **TECHNICAL DESCRIPTION**

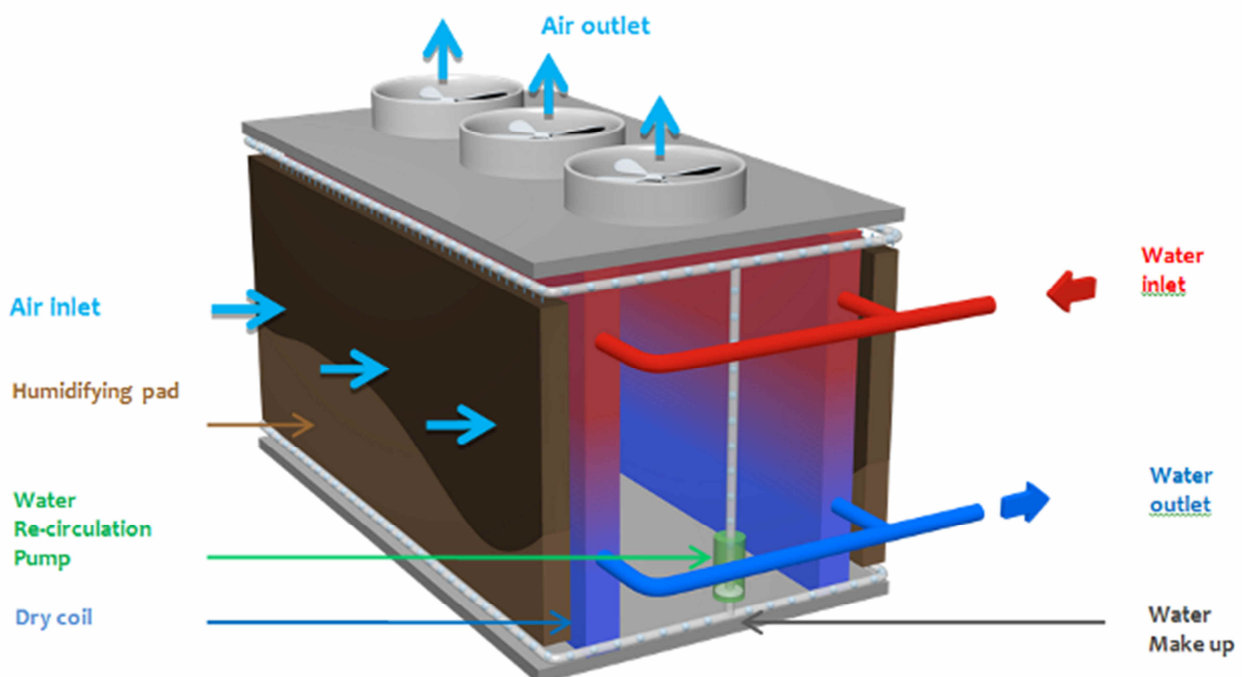
### **3.1 Principle and operation:**

#### **3.1.1 Principle**

The **TOPAZ NEO** adiabatic cooler is a heat exchanger. The calories are rejected to the atmosphere, in dry mode. As soon as the ambient temperature increases, this heat exchanger uses water evaporation characteristics. So, in full bacteriological safety and without any water treatment, calories are dissipated, cooling the fluid at a temperature lower than the ambient temperature.

This adiabatic cooler is a combination of a dry cooler with an adiabatic pre cooling section: this pre cooling section lowers ambient air temperature by evaporating water on pads, specially designed for this purpose.

#### **3.1.2 Adiabatic cooler operation**



#### **3.1.3 Dry mode**

- The fluid is cooled in the dry tube coil, thanks to the ambient air flow. The air is pulled by fans. The humidifying pads located at the air inlets are dry.
- The fans are controlled according to the heat load, in order to keep constant the fluid outlet temperature.
- The air is then evacuated upwards.

#### **3.1.4 Adiabatic mode**

- When the cooling in dry mode is not efficient enough, the pads are humidified.
- The ambient air is cooled by evaporation when crossing the pads.
- This pre cooled air enters then in contact with the tube coils, and cools the fluid.
- The water which has not been evaporated on the pads is collected in a stainless steel collector, and then flows to sewer. As an option, it can be re-circulated and is used with the water make up to be distributed on the pads. The water saving is then significant, without any water treatment and Legionella risk.

### **3.2 Manufacturing details :**

#### **3.2.1 Tube coils**

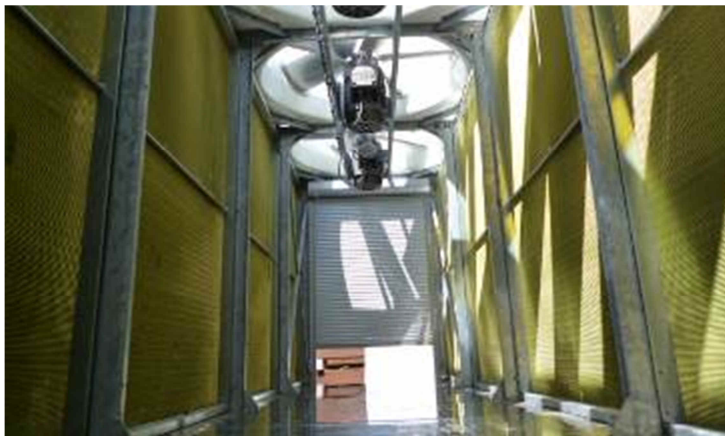
##### **Performances EUROVENT certified**

In standard, the tube coils are made of copper tubes and aluminium fins, Epoxy coated.

The tubes are seamless, expanded through the fins in order to secure both optimized good mechanical resistance and thermal conductivity.

The tube thickness is 0.32 mm for T2E and T3E and 0.35mm for T4E and over, and the fin pitch is 2.1 mm

The painted carbon steel headers are fitted with DN 65 connections for T2E and D100 connections for T3E and over.



#### **3.2.2 Pre-cooling by evaporation**

The evaporation section is used to pre cool the ambient air inlet.

The air pre cooling is activated when the fluid outlet temperature is higher than requested. This wet / dry switch point is around 23 °C in continental climate, for a fluid outlet temperature of 27 °C.

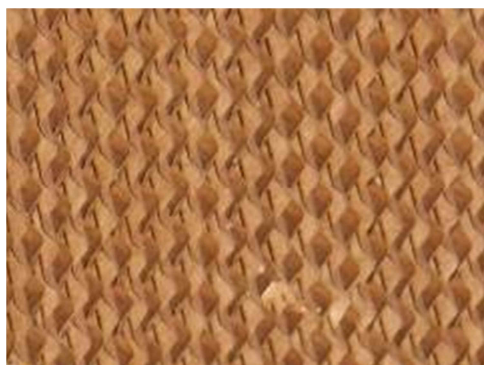
The humidifying pads cover the whole air inlet section, on both sides of the unit.

The design and the choice of material have proven the best efficiency and long lasting, both in city and industrial environment.

These humidifying pads are made of special cellulose, chemically treated to avoid moisture and to improve water absorbing characteristics.

Selected to simplify maintenance operations, the channels are symmetrical, so the pads may be used whatever its direction of installation (inside / outside).

It is extremely easy to disassemble the humidifying pads, without any tools and access means.

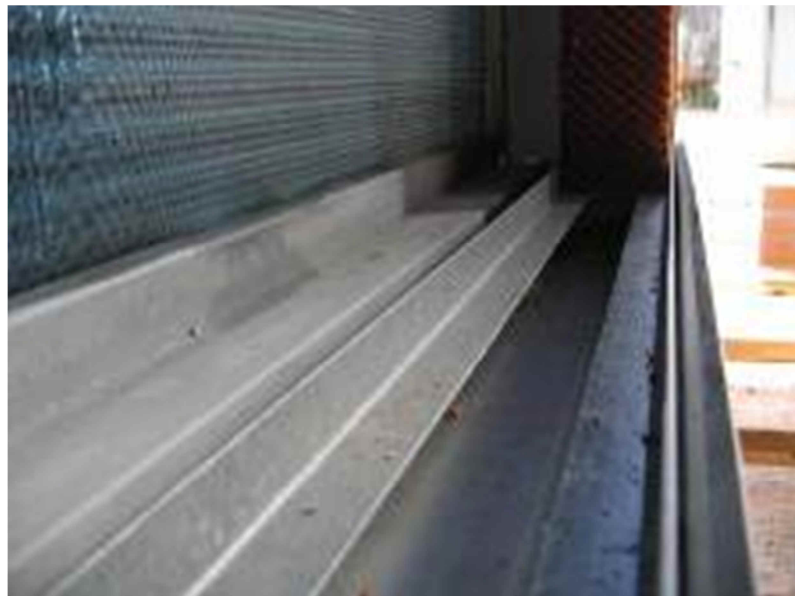


### 3.2.3 Water distribution

The water distribution channels entirely covered on the top are in stainless steel, do not require any pressure, and are located outside the air flow. They distribute the water evenly on the pads, in full safety. Their “U” shape makes cleaning very easy.



Stainless steel channels collect the water which has not been evaporated on the pad. This water is then sent to the recirculation pump.



### 3.2.4 Water re-circulation

The collected water can be re circulated without any bacteriological risk (temperature below the bacteria growth): the water consumption is divided per 3 in adiabatic mode.

The water is sent through an entirely closed sump made of stainless steel, equipped with a level switch, make up water and one or two pumps. The water is then distributed on the medias by a rigid PVC piping.



The system includes a drain valve that is daily automatically opened if the media have been used.

This total drain, combined with a full speed fan operation, automatically cleans up the parts in contact with the water, and renews the whole water of the evaporative circuit.

### 3.2.5 Axial fans

The motor fan sets are located on the top of the unit. They pull the air through the pads, then through the coils.

The axial fans are low speed, low noise and high performance designed. Blades are made in aluminium and hub made of steel.

The coupling fan/ motor are direct, without any transmission maintenance.



### 3.2.6 Control panel for power and regulation

#### 3.2.6.1 Automaton

The Schneider automaton with internal screen allows the operation control. This automaton is used to control fan speed, and precooling water distribution. Therefore, the TOPAZ NEO is totally “plug and play” delivered.

Here are some functions of the automaton :

- Integral control of the chip with clock.
- Memory back up in case of power failure
- Liquid crystal reading, multiple lines of main parameters and alarms.
- Interphase for the user in order to re adjust settings.
- Analogic outlet for fan speed control
- Digital monitoring including: pumps, drain valve, make up valve of the pads, drain and dry mode controls.
- Security password to protect all set data





The control panel can communicate extra option with the following languages: Modbus, LON, BACnet and Ethernet. In case of supply of multiple cells, 1 machine will communicate as Master, and one as slave, per group of 2 machines. Connection cable will be at customer's expense.

### 3.2.6.2 Variable Speed

Variable speed drive is included in each motor. The EC motor is directly coupled with axial fan, leading to high efficiency even in case of low variable speed.

### 3.2.6.3 Electrical other components

In the electrical control panel, you will find the following equipment:

- Emergency switch
- General switch
- On lamp
- Fault lamp
- Relay
- Thermal protection...



### 3.2.7 Accessibility

The **TOPAZ NEO** adiabatic cooler has been designed with a double target: thermal performance and easy maintenance.

Therefore, the following technical choices have been made:

- The floor of the TOPAZ NEO is made of stainless steel and totally plan,
- “H” shape for the coil layout : this intelligent geometry allows the installation of a large door without any doorstep and opening by mechanical roller blind

There is then a full and easy access inside the machine to the internal sides of the tube coils and to the mechanical parts: fan and motor.

**The motors fan set can be removed from the inside: no lifting mean or safety guards or walkways are necessary, in fully safety for maintenance operators.**

As an option; a hydraulic lifting table allows motor fan set removing in complete safety, nor means of other lifting.



- Easy handing of the humidifying pads, without any lifting/ handling tools.

### 3.2.8 Motor type EC

The TOPAZ NEO adiabatic cooler is on the cutting edge of the technology and shows exceptional performances (Higher efficiency than the norm ERP 2015 IE3 and close to IE4). Class IP55 380/400V

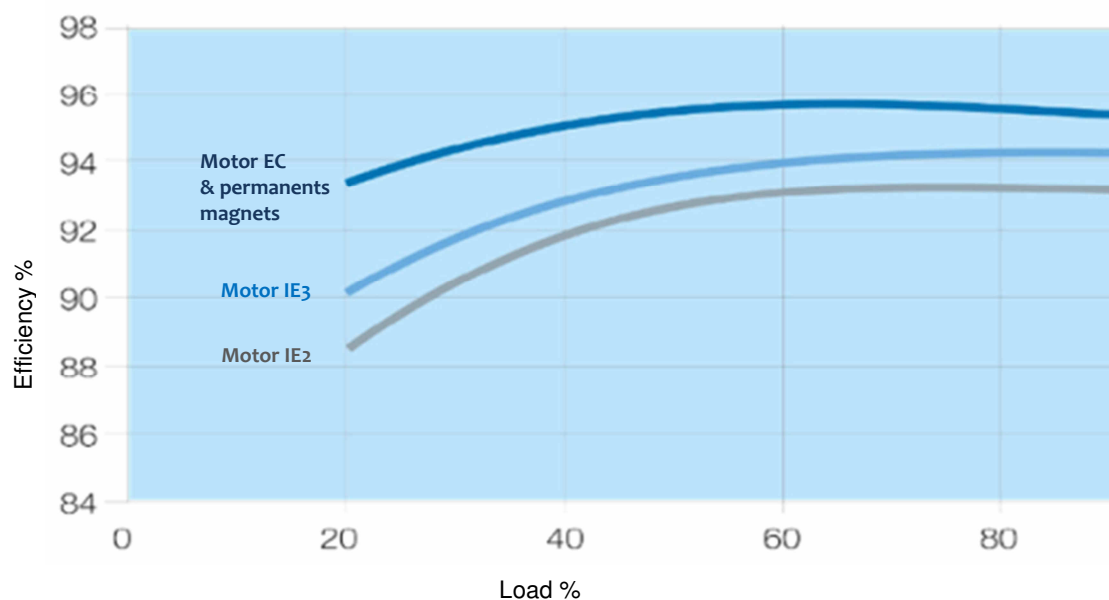
This efficiency is even higher when the motors are operating with variable speed, which is always the case on the TOPAZ NEO adiabatic cooler.

The motor has a lower temperature, so a smaller size and lower weight with maintenance and handling benefits. Also, a lower temperature means longer lasting of the bearings (greasing nipples directly on the motor), and of insulation materials.

These motors have a low carbon footprint => power savings



Efficiency comparison



*Values for indication only*

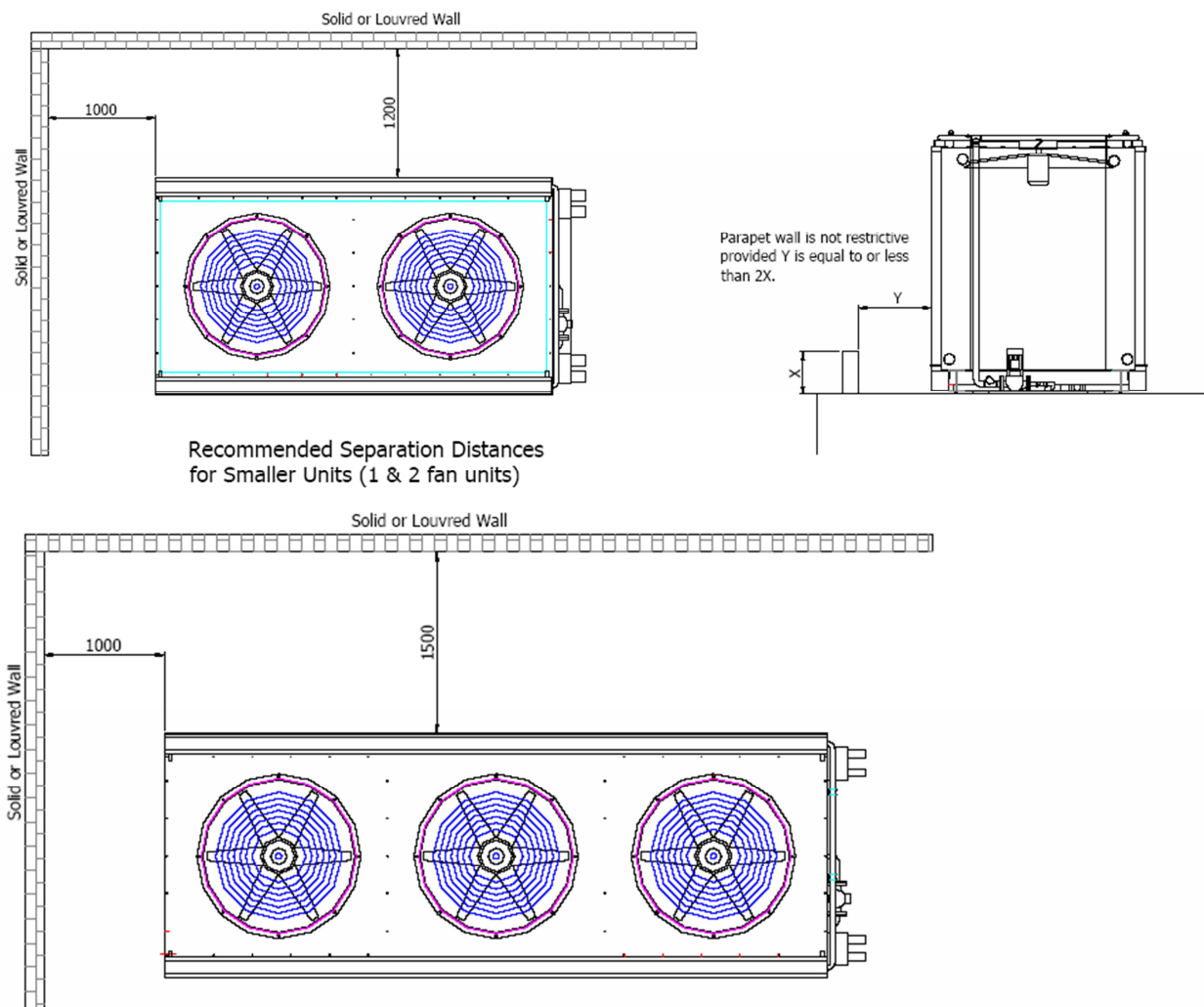
### 3.2.9 Support and casing

Stable and strong frame, made of hot deep galvanized steel. The floor and external sides of the unit are made of X-STEEL stainless steel.

### 3.3 Lay out

In order to achieve optimal thermal performances, the **TOPAZ NEO** adiabatic cooler must be installed according to the following criteria:

- Sufficient space left on the two sides of the cooler: minimum 1,5m (in case of 2 to 3 fans) and minimum 2m (in case of 4 to 5 fans), in that way air will be free enough to enter the coil to cool the fluid.
- In the case of multiple coolers installation, it is important to consider main wind direction; this will avoid recirculation.
- The air outlet should be free from any obstacle.



When **TOPAZ NEO** units are located adjacent to building walls or enclosures, the top of the fan discharge casing must be level with or higher than any adjacent walls or buildings

Care must be taken to avoid any recycling warm saturated discharge air drifting into any ventilation inlets located nearby (minimum separation distance 1.8 metres)

Consider and allow for future expansion

Design piping with some flexibility to allow for vibration, expansion and contraction.

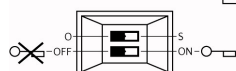
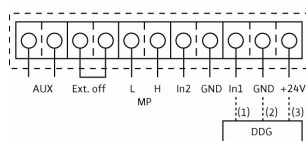
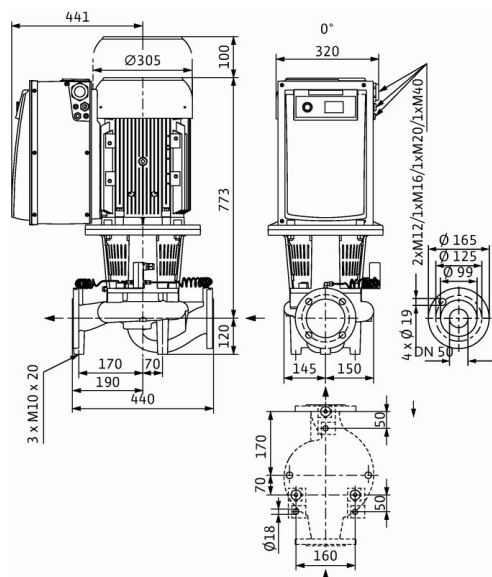
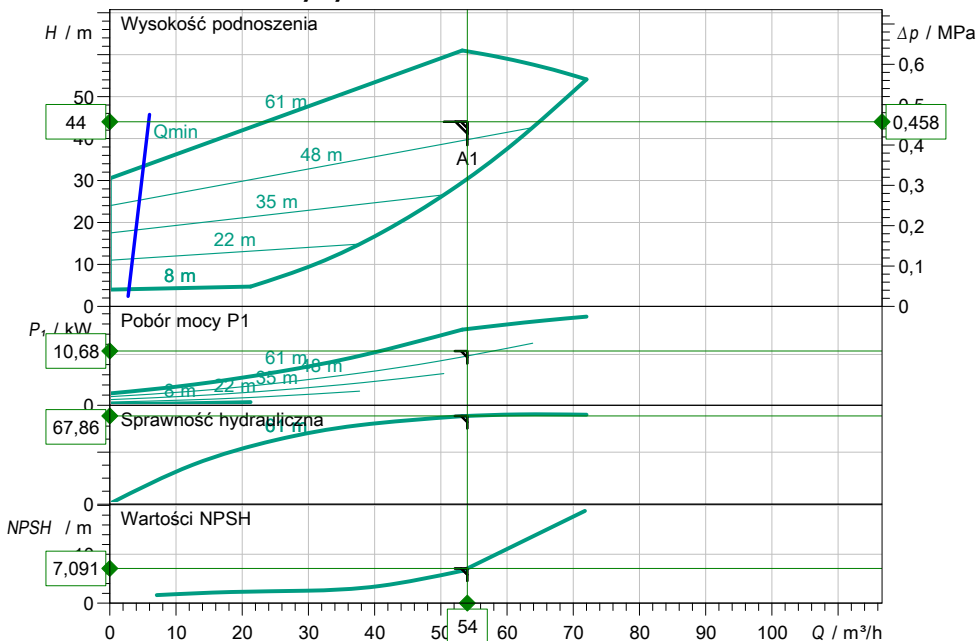
The dimensions given are minimum recommendations only.

For unusual requirements or detailed recommendations on location, please consult **Jacir**.

## Dane techniczne

# Energooszczędna dławnicowa pompa pojedyncza IL-E 50/220-15/2

## Rodzina charakterystyki



## Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	54,00 m <sup>3</sup> /h
Wysokość podnoszenia	44,00 m
Medium	Glikol etylenowy 35 %
Temperatura przetwarzanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	1060,00 kg/m <sup>3</sup>
Lepkość kinematyczna	2,57 mm <sup>2</sup> /s

**Dane hydrauliczne ( punkt pracy)**

Przepływ	54,00 m³/h
Wysokość podnoszenia	44,00 m
Pobór mocy P1	10,68 kW
NPSH	7,09 m

## Dane o produkcji

Energooszczędna dławnicowa pompa pojedyncza  
IL-E 50/220-15/2

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1,6 MPa
Temperatura przetwarzanej cieczy	-20 °C ... + 140 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Wskaźnik MEI	≥ 0.40

### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Standard
Klasa sprawności energetycznej	IE4
Napięcie zasilania	3~ 400 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10%
Max. prędkość obrotowa	2900 1/min
Moc nominalna P2	15,00 kW
Pobór mocy	16,4 kW
Prąd znamionowy	25,80 A
Stopień ochrony	IP 55
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	tak

### Wymiary przyłącza

Strona ssawna	DN 50, PN 16
Strona tłoczna	DN 50, PN 16
Długość zabudowy pompy	440 mm

## Materialy

Korpus pompy	EN-GJL-250
Wirnik	EN-GJL-200
Latarnia	EN-GJL-250
Wał pompy	1.4122
Uszczelnienie mech.	AQEGG

### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	209 kg
Numer pozycji	2153670

## Dane techniczne

### Energooszczędna dławnicowa pompa pojedyncza IL-E 50/180-7,5/2

Nazwa projektu

Nienazwany projekt 2017-06-15 16:38:17.906

ID projektu

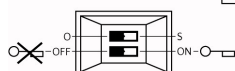
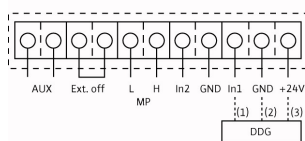
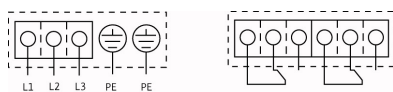
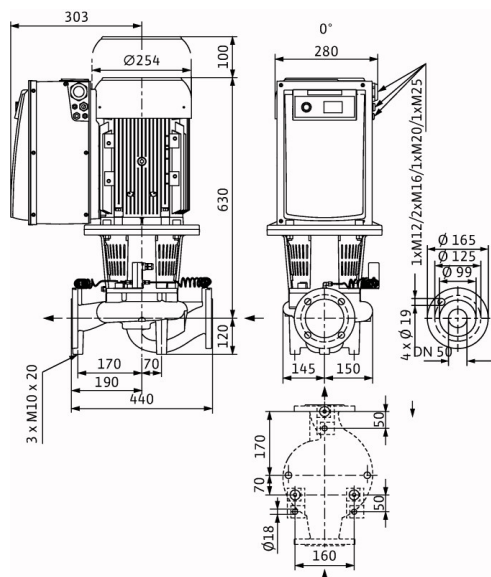
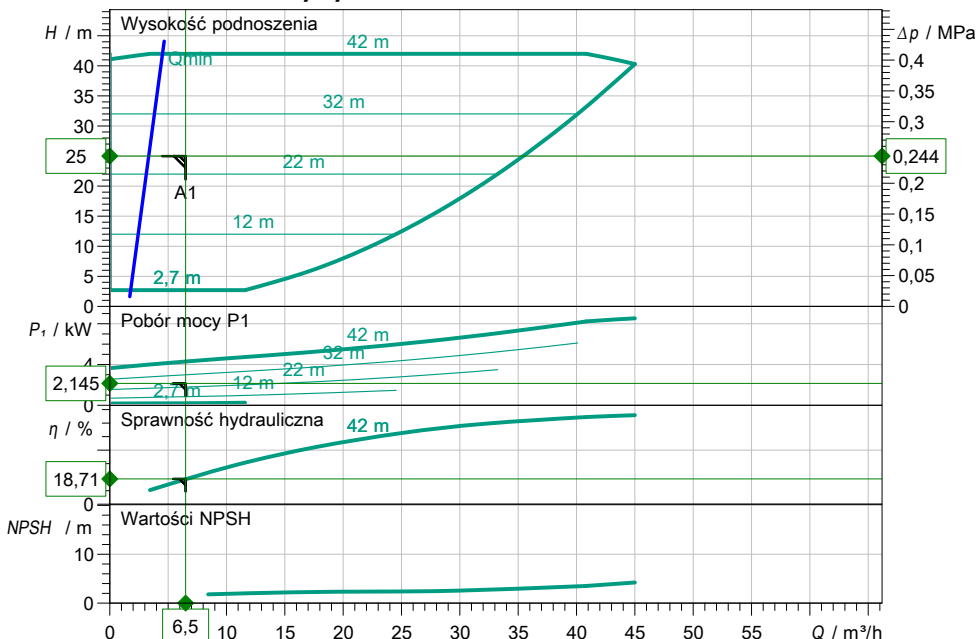
Miejsce montażu

Numer pozycji klienta

Data

15.06.2017

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	6,50 m³/h
Wysokość podnoszenia	25,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	30,00 °C
Gęstość	995,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,80 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	6,50 m³/h
Wysokość podnoszenia	25,00 m
Pobór mocy P1	2,14 kW
NPSH	

#### Dane o produkcie

Energooszczędna dławnicowa pompa pojedyncza  
IL-E 50/180-7,5/2

Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1,6 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-20 °C ... +140 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Wskaźnik MEI	≥ 0.40

#### Dane silnika

Konstrukcja silnika	Standard
Klasa sprawności energetycznej	IE4
Napięcie zasilania	3~ 400 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10%
Max. prędkość obrotowa	2900 1/min
Moc nominalna P2	7,50 kW
Pobór mocy	8,7 kW
Prąd znamionowy	14,00 A
Stopień ochrony	IP 55
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	tak

#### Wymiary przyłącza

Strona ssawna	DN 50, PN 16
Strona tłoczna	DN 50, PN 16
Długość zabudowy pompy	440 mm

#### Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-250
Wirnik	EN-GJL-200
Latarnia	EN-GJL-250
Wał pompy	1.4122
Uszczelnienie mech.	AQEGG

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	114 kg
Numer pozycji	2159318



## Dane techniczne

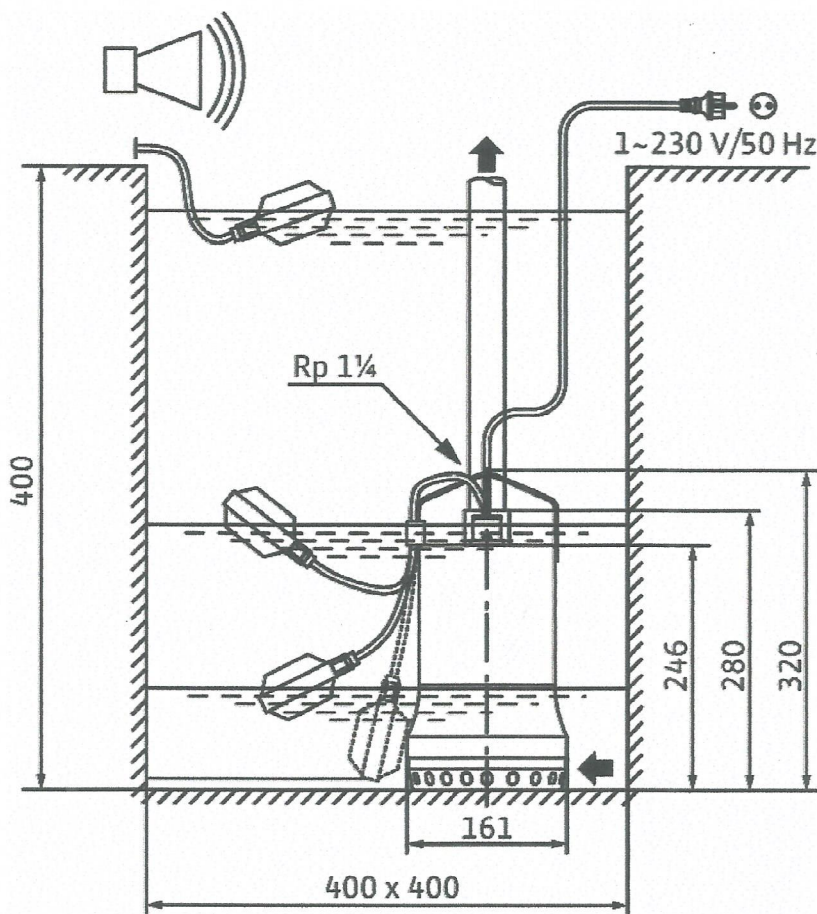
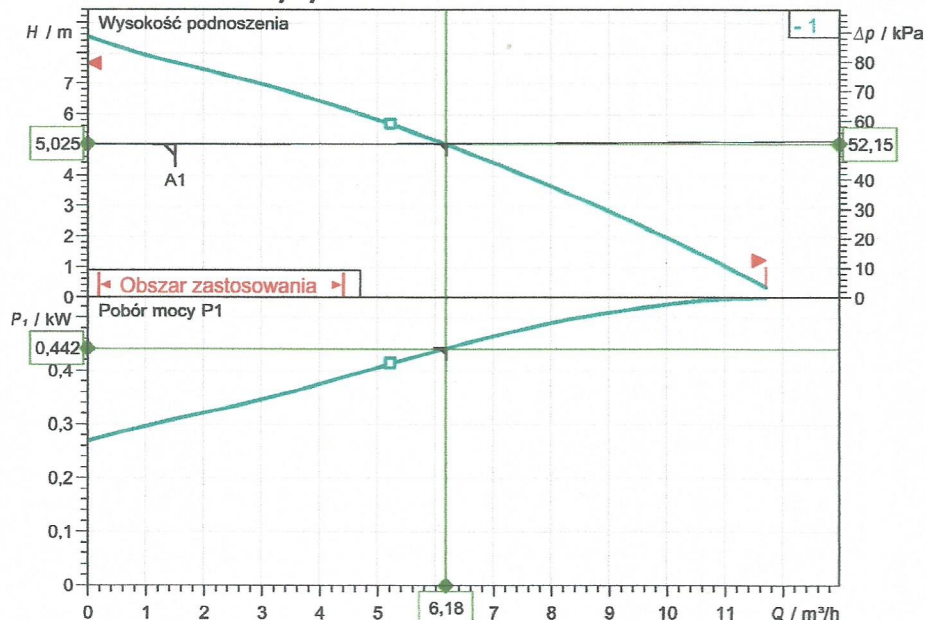
### Pompy zatapialne do wody zanieczyszczonej Drain TS 32/9-A

Nazwa projektu KK TS 32-9A + Sterownik

ID projektu  
Miejsce montażu  
Numer pozycji klienta

Data 27-06-2017

#### Rodzina charakterystyki



#### Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,50 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,00 m
Medium	Glikol etylenowy 34 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	1058,00 kg/m³
Lepkość kinematyczna	2,51 mm²/s

#### Dane hydrauliczne ( punkt pracy)

Przepływ	6,18 m³/h
Wysokość podnoszenia	5,02 m
Pobór mocy P1	0,4424 kW
Sprawność całkowita	20,24 %

#### Dane o produkcji

Pompy zatapialne do wody zanieczyszczonej	
Drain TS 32/9-A	
Maksymalne ciśnienie robocze	200 kPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	3 °C ... + 35 °C
Max. głębokość zanurzenia	7 m
Swobodny przełot kuli	10 mm

#### Dane silnika

Typ silnika	
Napięcie zasilania	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10
Nominalna prędkość obrotowa	2900 1/min
Moc nominalna P2	0,30 kW
Pobór mocy P1	0,5 kW
Prąd nominalny	2,20 A
Sposób załączania	bezpośrednio
Stopień ochrony	IP 68
Wyłącznik pływakowy	tak
Zabezpieczenie silnika	WSK
Klasa izolacji	B
Rodzaj pracy (zanurzony)	S1
Rodzaj pracy (wynurzony)	S3-25%
Maks. częstotliwość pracy	50 1/h

#### Przewód

Długość przewodu zasilającego	10 m
Typ przewodu	H07RN-F
Przekrój poprzeczny przewodu	3G1
Rodzaj kabla zasilającego	rozłączna
Wtyczka sieciowa	Shock-proof

#### Wymiary przyłącza

Strona ssawna	Rp 1 1/4, -
Strona tłoczna	, -

#### Materiały

Korpus pompy	1.4301 [AISI304]
Wirnik	SPS
Korpus silnika	1.4301
Uszczelnienie statyczne	NBR
Uszczelnienie po stronie silnika	NBR
Uszczelnienie mech.	Węgiel spiekany/ceramik

#### Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	7 kg
Numer pozycji	6043943



I M P L I K O

R E F I L T E C

STACJA UZUPEŁNIANIA WODNEGO  
ROZTWORU GLIKOLU

INSTRUKCJA MONTAŻU I EKSPLOATACJI

IMPLIKO  
ul. Mewy 28/12 Gliwice 44-100  
791-883-848  
biuro@impliko.pl    [www.impliko.pl](http://www.impliko.pl)

## Spis treści

1.	PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE .....	2
2.	BUDOWA ORAZ OPIS FUNKCJI .....	3
3.	WYDAJNOŚĆ POMPY .....	7
4.	MONTAŻ I PODŁĄCZENIE DO INSTALACJI .....	8
5.	PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE .....	9
6.	STEROWNIK CLEVEX - SCHEMAT WYJŚĆ ELEKTRYCZNYCH .....	10
7.	STEROWNIK CLEVEX - PANEL STEROWANIA .....	13
8.	STEROWNIK CLEVEX - MENU .....	14
9.	TEST STĘŻENIA GLIKOLU .....	17
10.	FUNKCJE MONITORINGU .....	17
11.	KOMUNIKATY ALARMOWE .....	18
12.	WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA .....	19
13.	WARUNKI GWARANCJI .....	19



## 1. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Wielofunkcyjny kompletny zestaw do napełniania oraz uzupełniania roztworu glikolu ze sterowaniem mikroprocesorowym CLEVEX. Wykonany z wysokiej jakości elementów i urządzeń oraz trwałych komponentów. Układ zaprojektowany do pracy ze środkiem przeciw zamarzaniu w instalacjach grzewczych, chłodniczych i solarnych.

### Zastosowanie:

Instalacje grzewcze, solarne i chłodnicze oraz obiegu dolnego źródła dla pomp ciepła.

### Czynnik

Wodne roztwory glikolu etylenowego/propylenowego do 40% stężenia,  
Woda czysta

### Temperatura:

Dopuszczalna temperatura cieczy w zbiorniku  $T_c \leq 60^{\circ}\text{C}$   
Zakres temperatury otoczenia  $0^{\circ}\text{C} < T_i \leq 40^{\circ}\text{C}$

### Klasa ciśnienia

PN 10bar

### Napięcie zasilające:

230 V/50 Hz

### Stopień ochrony:

zgodnie z EN 60529:  
IP 54 (sterownik, pompa)

### Poziom akustyczny:

74 dB(A)

### Materiał:

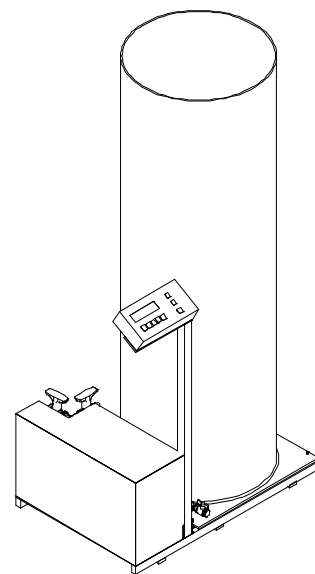
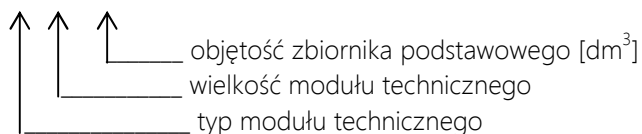
Elementy w kontakcie z czynnikiem: stal nierdzewna, miedź, brąz, PE-HD (zbiornik)  
Rama, obudowa: stal, PE-HD

### Montaż i przechowywanie:

W suchych pomieszczeniach o temperaturze powyżej  $0^{\circ}\text{C}$

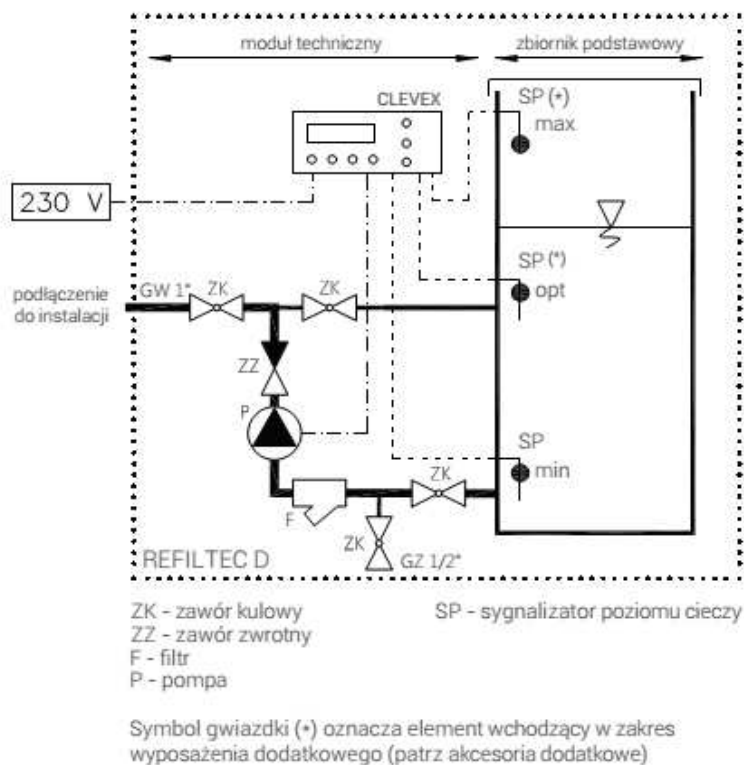
### Oznaczenie:

Refiltec D 4 . 2 5



## 2. BUDOWA ORAZ OPIS FUNKCJI

**Refiltec D /DUET/** zaprojektowany jest do pracy jako jednostka współpracująca w duecie z automatycznym układem utrzymania ciśnienia np. Compresso, Transfero (TA Hydronics), Reflexomat, Variomat (Reflex) lub do współpracy z automatycznym układem odgazowania np. Vento (TA Hydronics), Servitec (Reflex). Proces uzupełnia następuje w wyniku uzyskania sygnału bez potencjałowego z nadrzędnego urządzenia.



Dostępne funkcje:

*Uzupełnianie zadawane*

– proces uzupełniania rozpoczyna się z chwilą pojawienia się na sterowniku sygnału zewnętrznego i trwa do momentu zaniku sygnału.

*Napełnianie ręczne*

– funkcja pozwala na ręczne uruchomienie pompy z pozycji sterownika w celu napełnienia instalacji. Wyłączenie pompy musi nastąpić ręcznie na podstawie kontroli ciśnienia na manometrze przy krócu podłączeniowym.

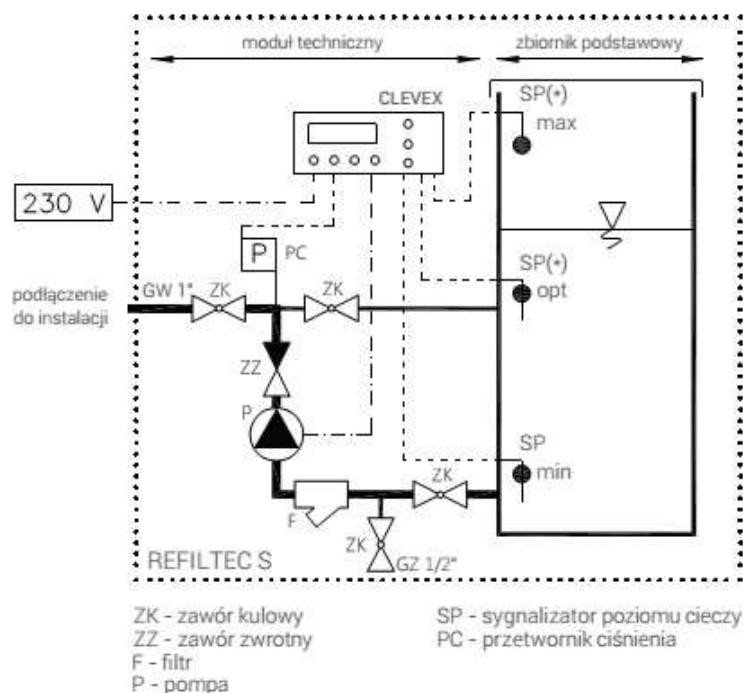
*Mieszanie ręczne*

– funkcja pozwala na ręczne uruchomienie pompy z pozycji sterownika co przy właściwym przestawieniu zaworów kulowych zapewni cyrkulację w obiegu zamkniętym Refilteca. Cyrkulacja czynnika zapewnia wymieszanie sporządzanego roztworu.

*Komunikacja zdalna*

– funkcja pozwala na wysyłanie komunikatów w postaci sygnałów bezpotencjałowych np. do układu BMS.

**Refiltec S** /STANDARD/ zaprojektowany jest do pracy jako samodzielna jednostka. Proces uzupełniania następuje na skutek ciągłego monitoringu ciśnienia w instalacji i porównywania go do wartości zadanej. Z chwilą pojawienia się poziomu ciśnienia minimalnego układ rozpoczyna proces automatycznego uzupełniania trwający do momentu uzyskania górnej granicy ciśnienia. Refiltec S jako model wyżej sklasyfikowany może także pracować w trybie uzupełniania zadanego.



Dostępne funkcje:

*Uzupełnianie automatyczne*

– proces uzupełniania uruchamiany jest automatycznie na podstawie monitoringu ciśnienia w instalacji.

*Uzupełnianie zadanane*

– proces uzupełniania rozpoczyna się z chwilą pojawienia się na sterowniku sygnału zewnętrznego i trwa do momentu zaniku sygnału.

*Napełnianie automatyczne*

– funkcja polega na uruchomieniu pompy z pozycji sterownika z uprzednim podaniem wysokości statycznej instalacji. W chwili uzyskania właściwego ciśnienia odpowiadającego napełnionej instalacji sterownik automatycznie wyłącza pompę.

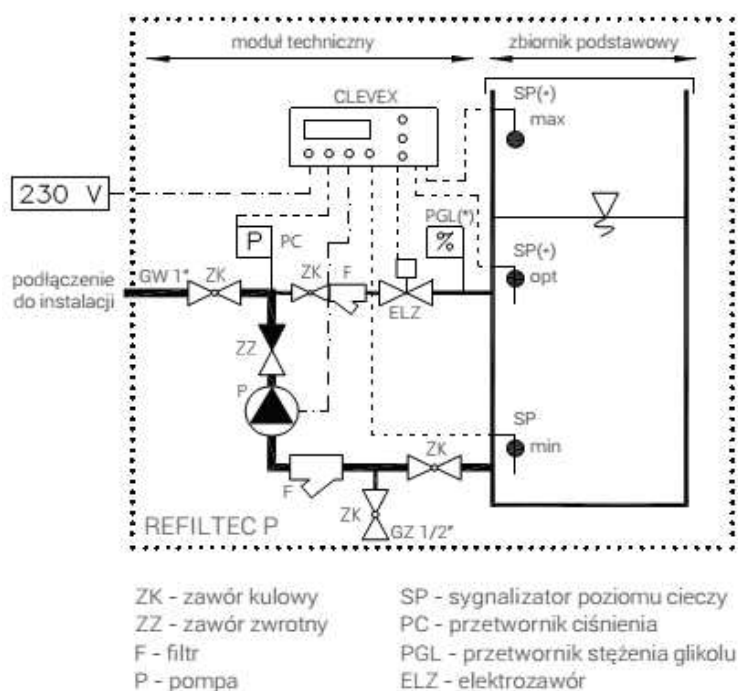
*Mieszanie ręczne*

– funkcja pozwala na ręczne uruchomienie pompy z pozycji sterownika co przy właściwym przestawieniu zaworów kulowych zapewni cyrkulację w obiegu zamkniętym Refilteca. Cyrkulacja czynnika zapewnia wymieszanie sporządzanego roztworu.

*Komunikacja zdalna*

– funkcja pozwala na wysyłanie komunikatów w postaci sygnałów bez potencjałowych np. do układu BMS.

**Refiltec P /PLUS/** zaprojektowany jest do pracy jako samodzielna jednostka z jednoczesnym dostępem do wielu zaawansowanych funkcji. Proces uzupełniania następuje na skutek ciągłego monitoringu ciśnienia w instalacji i porównywania go do wartości zadanej. Z chwilą pojawienia się poziomu ciśnienia minimalnego układ rozpoczyna proces automatycznego uzupełniania trwający do momentu uzyskania górnej granicy ciśnienia. Refiltec P jako model wyżej sklasyfikowany może także pracować w trybie Refiltec D i S. Refiltec P poza funkcjami dostępnymi w modelach niższych posiada dodatkowe zaawansowane programy oraz elementy pozwalające na ich realizację.



Dostępne funkcje:

*Uzupełnianie automatyczne*

– proces uzupełniania uruchamiany jest automatycznie na podstawie monitoringu ciśnienia w instalacji.

*Uzupełnianie zadawane*

– proces uzupełniania rozpoczyna się z chwilą pojawienia się na sterowniku sygnału zewnętrznego i trwa do momentu zaniku sygnału. Aktywacja uzupełniania zadawanego dezaktywuje uzupełnianie automatyczne.

*Napełnianie automatyczne*

– funkcja polega na uruchomieniu pompy z pozycji sterownika z uprzednim podaniem wysokości statycznej instalacji. W chwili uzyskania właściwego ciśnienia odpowiadającego napełnionej instalacji sterownik automatycznie wyłącza pompę.

*Upuszczanie awaryjne*

– funkcja polega na automatycznym upuszczeniu czynnika z instalacji w razie przekroczenia maksymalnego ciśnienia w instalacji np. na skutek awarii naczynia zbiorczego

*Mieszanie ręczne*

– funkcja pozwala na ręczne uruchomienie pompy z pozycji sterownika co przy właściwym przestawieniu zaworów kulowych zapewni cyrkulację w obiegu zamkniętym Refilteca. Cyrkulacja czynnika zapewnia wymieszanie sporządzanego roztworu.

<i>Kontrola stężenia w zbiorniku</i>	– ciągły pomiar stężenia roztworu glikolu w zbiorniku. Odczyt wyświetlany jest na ekranie sterownika i pozwala na odpowiednie przygotowanie czynnika podczas sporządzenia mieszanki bezpośrednio na obiekcie
<i>Kontrola stężenia w instalacji</i>	– Funkcja testu stężenia może być także w dowolnym momencie wywołana przez użytkownika z poziomu menu ręcznego.
<i>Komunikacja zdalna</i>	– funkcja pozwala na wysyłanie komunikatów w postaci sygnałów bezpotencjałowych np. do układu BMS. Dostępne komunikaty: UZUPEŁNIANIE, INSTALACJA NAPEŁNIONA, POMPA PRACUJE, PUSTY ZBIORNIK,

Uwaga:

Aby kontrola stężenia była możliwa Refiltec należy wyposażyć w przetwornik stężenia glikolu będący w zakresie akcesoriów dodatkowych.

## DODATKOWE FUNKCJE OGÓLNE

Każdy z modeli urządzenia poza funkcjami indywidualnymi posiada program funkcji ogólnych zapisanych w sterowniku CLEVEX. Realizowane przez program zadania oraz tryby pracy to określone rodzaje monitoringu (MR):

<i>M-R poziomu w zbiorniku</i>	– program polega na zatrzymaniu pompy oraz podaniu komunikatu w momencie przekroczenia minimalnego poziomu cieczy w zbiorniku. Komunikat generowany jest na wyświetlaczu oraz sygnalizowany jest poprzez miganie lampki.
<i>M-R szczelności</i>	– program polega na monitoringu cykli (częstotliwości i długości) uzupełniania. W sytuacji przekroczenia zadanych parametrów generowany jest komunikat: NIESZCZELNOŚĆ SYSTEMU oraz zatrzymana praca pompy
<i>M-R przestoju pompy</i>	– program stanowi zabezpieczenie pompy przed zbyt długim przestojem grożącym zapiekaniem wirnika itp. Przy braku pracy pompy przez określony okres następuje chwilowe uruchomienie urządzenia.

Programy dostępne tylko wersji Refiltec S, P

<i>M-R efektywności</i>	– program monitoringu każdorazowego rozruchu pompy. Brak efektu w postaci zmiany ciśnienia po przekroczeniu określonego czasu pracy pompy powoduje wyłączenie urządzenia zabezpieczając przed ewentualnym uszkodzeniem. Na wyświetlaczu wówczas pojawia się komunikat o konieczności sprawdzenia drożności instalacji oraz czystości filtra.
-------------------------	--

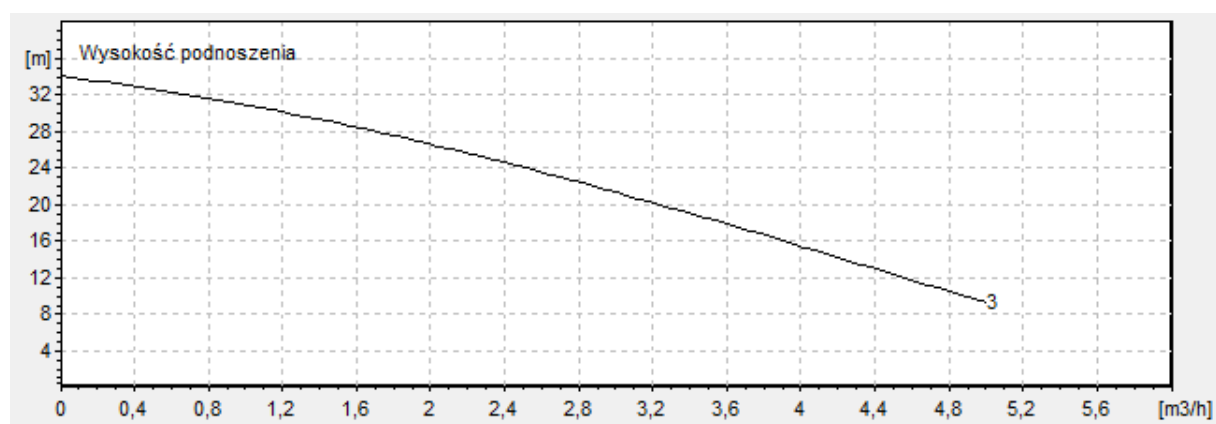
### 3. WYDAJNOŚĆ POMPY

model	Hst <sub>max</sub> [m]	Vu <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h]
Typ_2_	20m	max 5m <sup>3</sup> /h
Typ_4_	40m	max 5m <sup>3</sup> /h

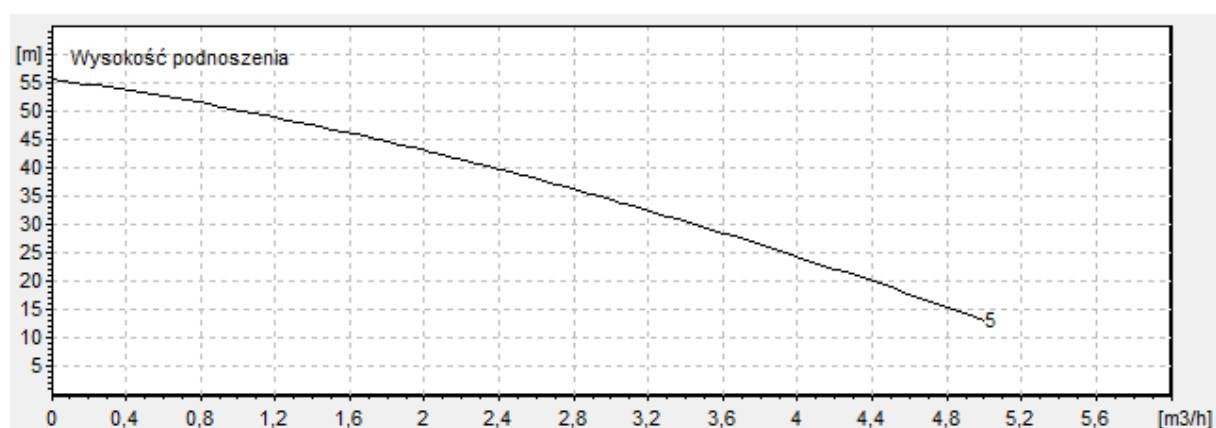
Hst<sub>max</sub> – maksymalna ciśnienie statyczne w miejscu podłączenia Refilteca przy nie pracującej instalacji ( w uproszczeniu: wysokość instalacji powyżej Refilteca)  
Vu<sub>max</sub> – maksymalna wydajność uzupełniania

Charakterystyka pompy:

MODEL D, S, P WERSJA 2



MODEL D, S, P WERSJA 4

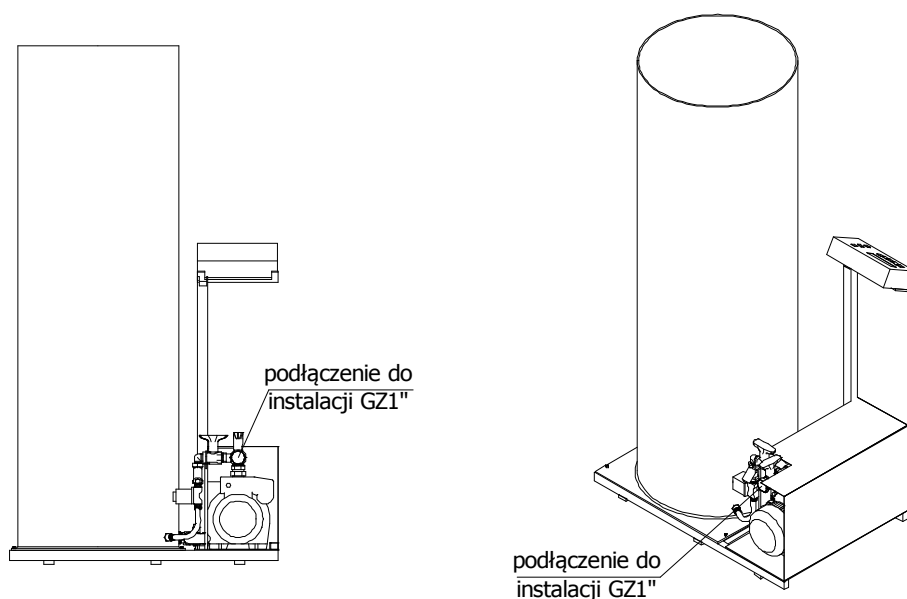


## 4. MONTAŻ I PODŁĄCZENIE DO INSTALACJI

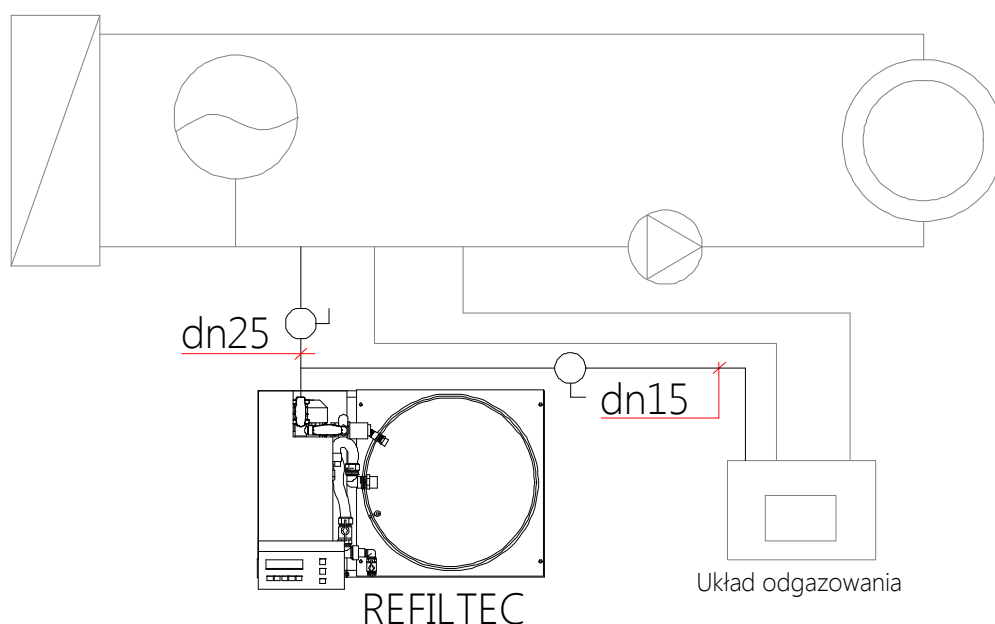
Budowa modułowa stacji i małe wymiary gabarytowe ułatwiają przetransportowanie urządzenia na miejsce instalacji. Zestaw transportowany może być w dwóch częściach:

- moduł techniczny z układem hydraulicznym oraz sterownikiem CLEVEX. Stopa na której montowany jest sterownik posiada możliwość złożenia co w jeszcze większym stopniu ułatwia transport urządzenia w miejsce docelowe na obiekcie
- Zbiornik podstawowy PEHD objętości 250l o smukłym kształcie i niewielkiej masie

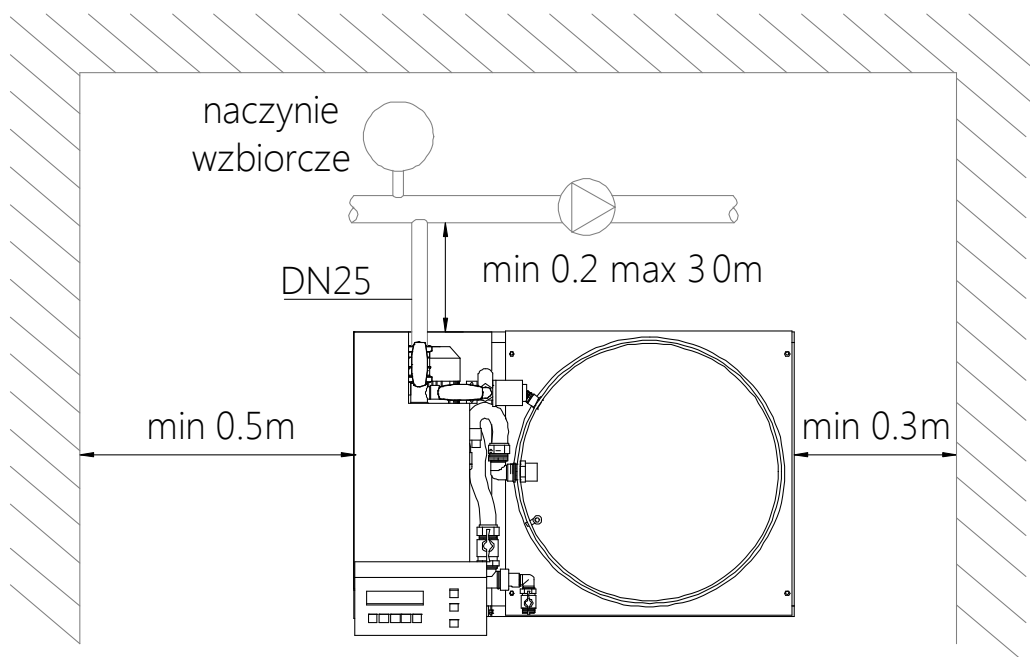
Króciec podłączeniowy do instalacji znajduje się w tylnej części modułu technicznego. Wymiar gwintu na podłączeniu posiada wielkość **GZ 1"**. Wpięcie stacji do instalacji należy wykonać na odcinku pomiędzy naczyniem wzbiorczym (workowym lub membranowym) a krótcem ssawnym pompy.



W przypadku gdy stacja współpracuje z układem odgazowania możliwe jest także doprowadzenie czynnika bezpośrednio do odgazowywacza przewodem dn 15 według poniższego schematu.



Montaż stacji Refiltec należy przewidzieć w pomieszczeniu, przestrzeni osłoniętej od wpływu warunków atmosferycznych. Posadzka pod stacją powinna być płaska, wypoziomowana oraz utwardzona. Podłączenie do instalacji należy wykonać z zachowaniem minimalnej przestrzeni serwisowej wg poniższej grafiki. Posadowienie stacji należy wykonać jako wolnostojąca. Nie ma konieczności kotwienia stacji do posadzki. Gumowe stopki stacji stanowią zabezpieczenie przed ewentualnym przenoszeniem wibracji podczas pracy pompy w stacji Refiltec.



## 5. PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE

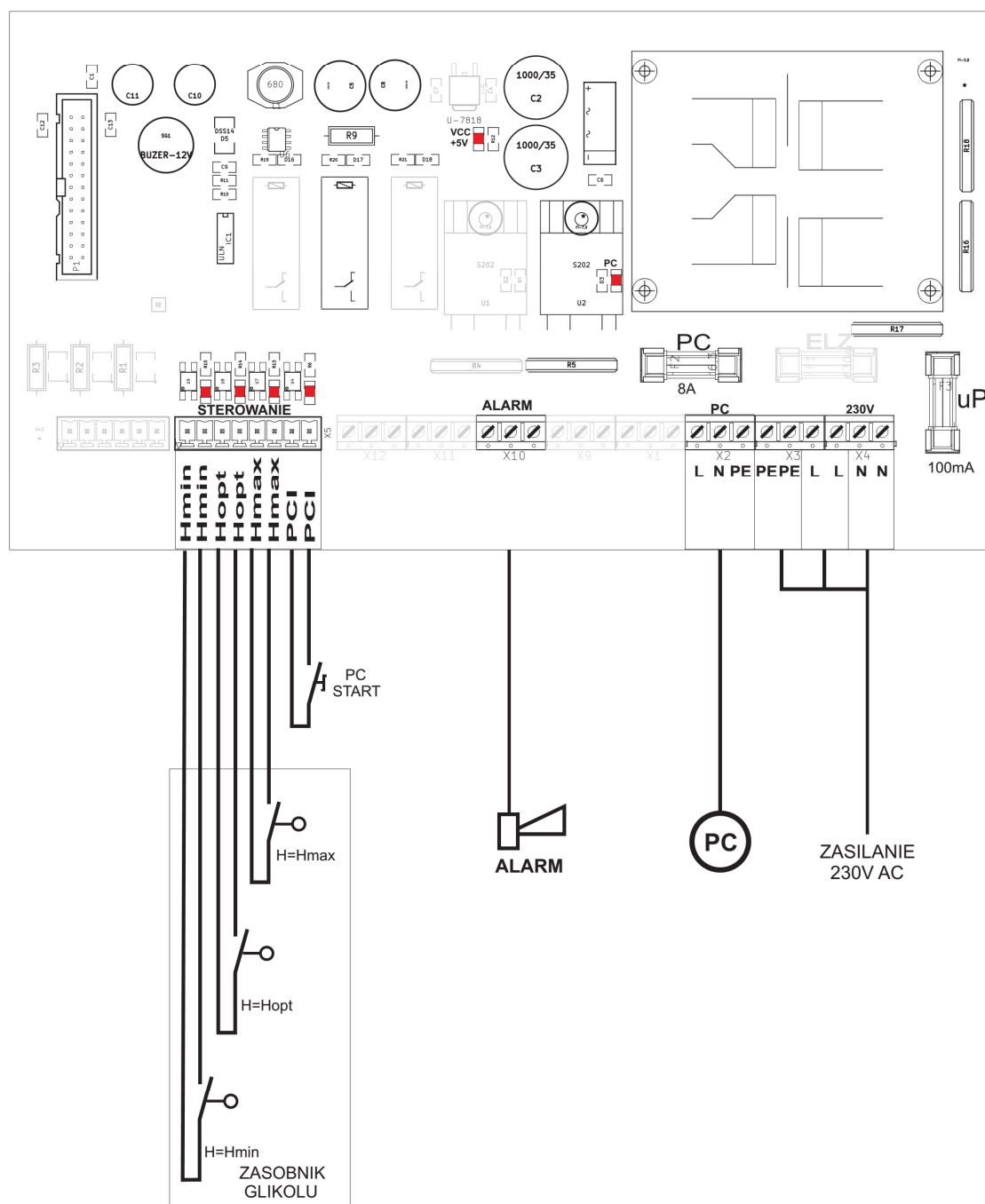
Podłączenie elektryczne wymaga podania napięcia 230V /50Hz. Stacja fabrycznie wyposażona jest we wtyczkę. Warunki elektryczne przygotowanego gniazda pod podłączenia stacji powinno uwzględniać poniższe parametry elektryczne urządzenia:

Typ stacji	Pobór mocy [kW]	Maksymalny pobór mocy (rozruch) [kW]	Maksymalny pobór prądu [A]
Refiltec D 2	0,56	0,91	4,1
Refiltec D 4	0,76	1,09	5,1
Refiltec S 2	0,56	0,91	4,1
Refiltec S 4	0,76	1,09	5,1
Refiltec P 2	0,60	0,95	4,1
Refiltec P 4	0,80	1,12	5,1

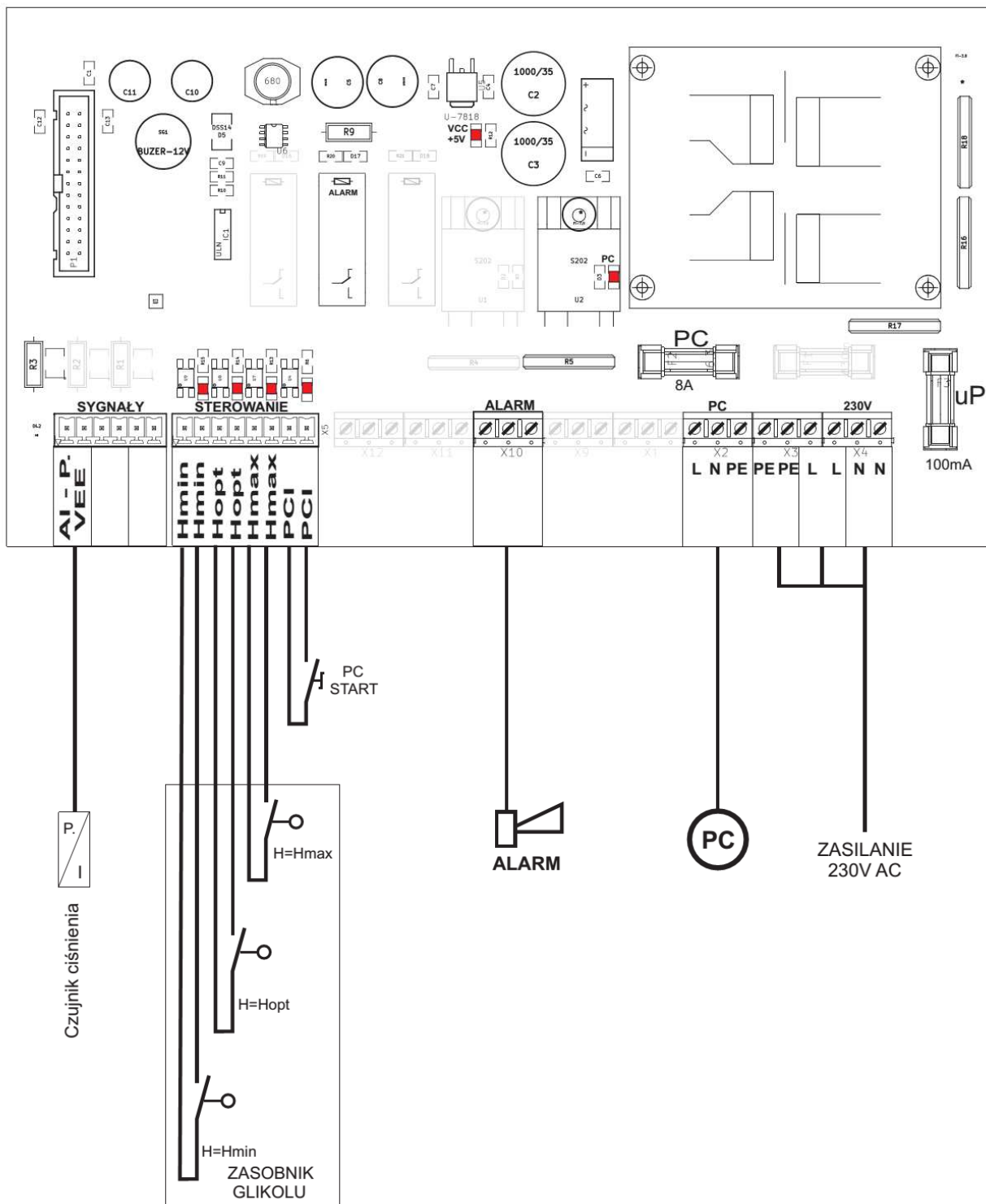


## 6. STEROWNIK CLEVEX - SCHEMAT WYJŚĆ ELEKTRYCZNYCH

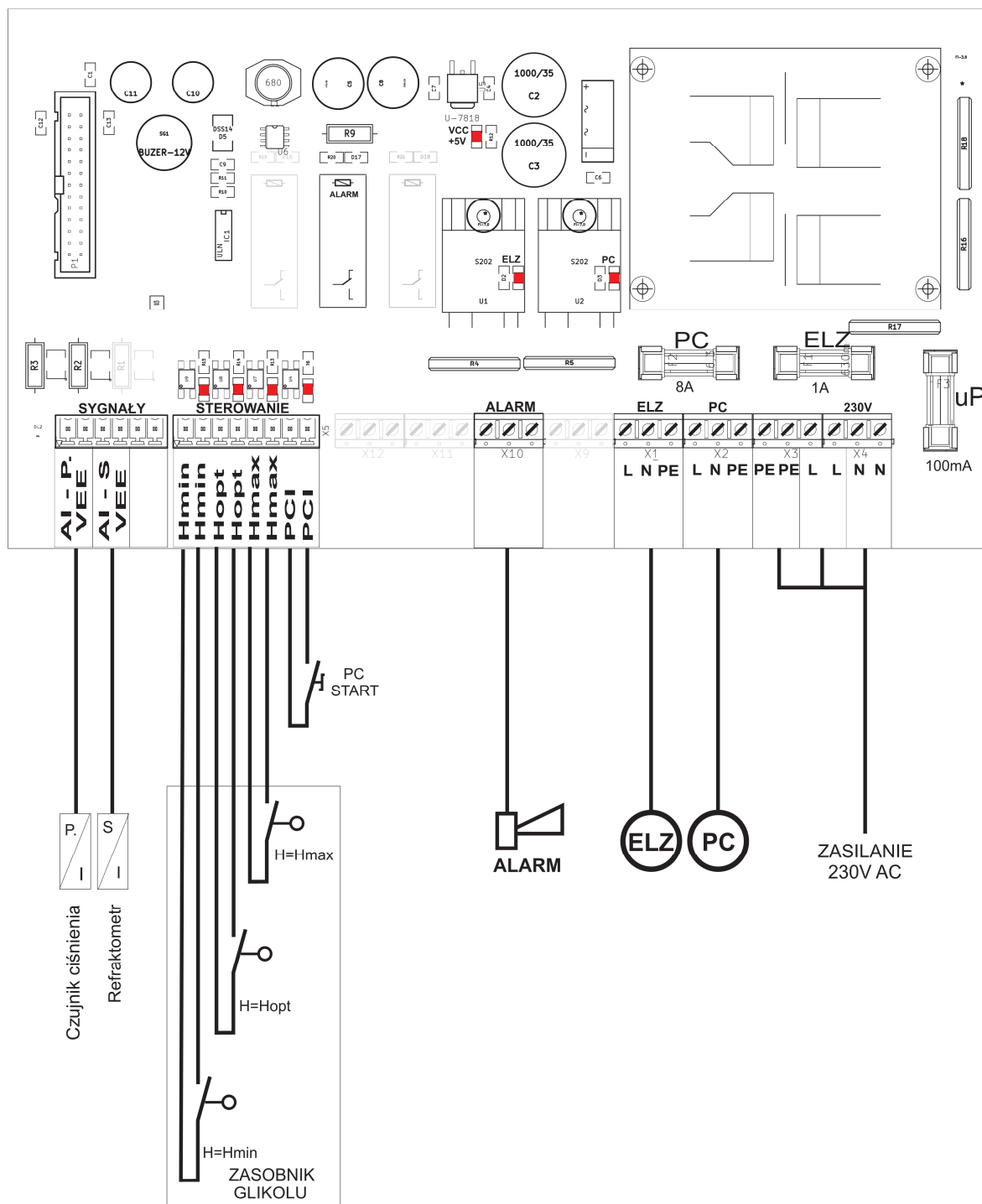
# REFILTEC-D



# REFILTEC-S



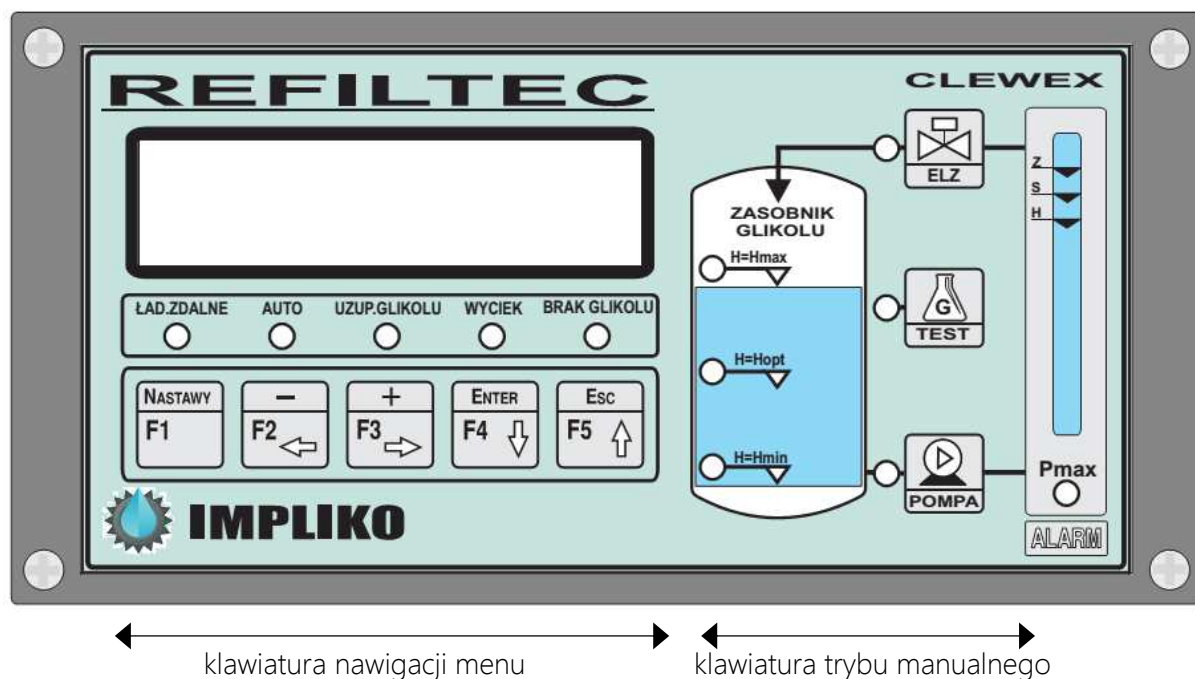
# REFILTEC-P



## 7. STEROWNIK CLEVEX - PANEL STEROWANIA

### PANEL STEROWANIA

Panel sterowania umożliwiającą nawigację po menu oraz uruchamianie stacji z poziomu trybu MANUAL

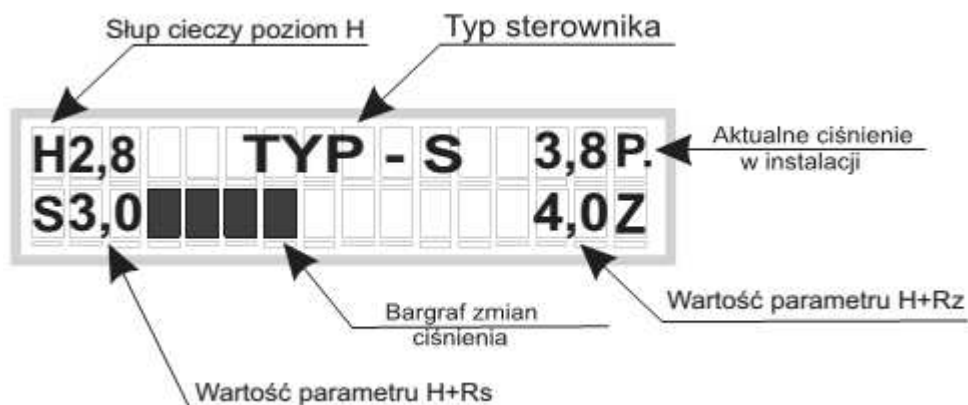


### WYŚWIETLACZ ELEKTRONICZNY

Wyświetlacz w wersji D podaje jedynie komunikat trybu pracy.

Typ S i P umożliwiają podgląd na wyświetlaczu odpowiednio więcej paramerów i informacji.

Poniżej zobrazowano wyświetlacz dla modelu S



## 8. STEROWNIK – MENU

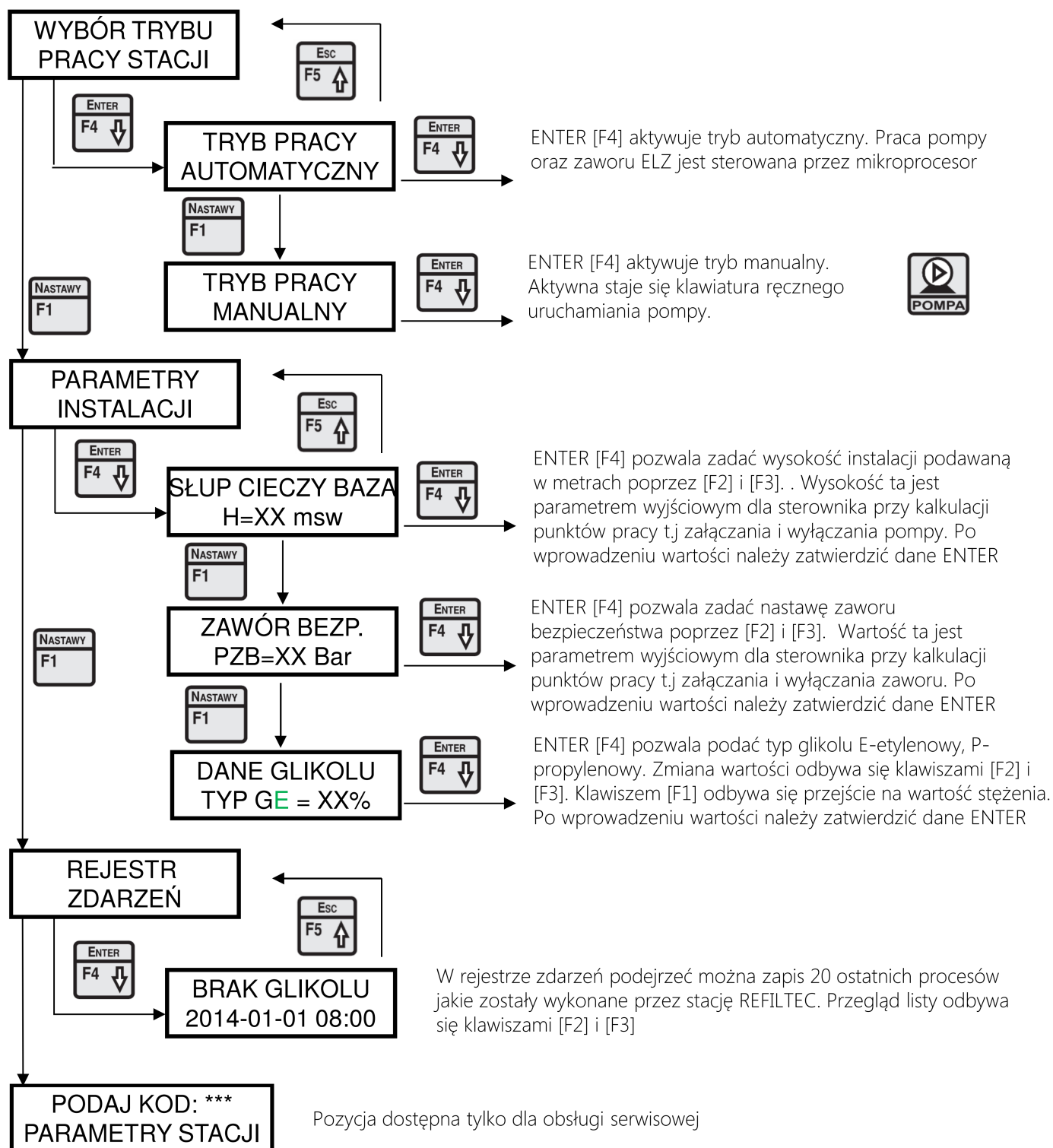
W celu nawigacji po funkcjach sterownika należy wywołać MENU główne co stanowi zarazem odblokowanie klawiszy. Do nawigacji używane są klawisze NASTAWY, ENTER oraz ESC.

### Struktura MENU dla REFILTEC typ D

5 sekund



Wywołanie menu poprzez 5 sekundowe jednoczesne wciśnięcie klawisza F1 oraz F4

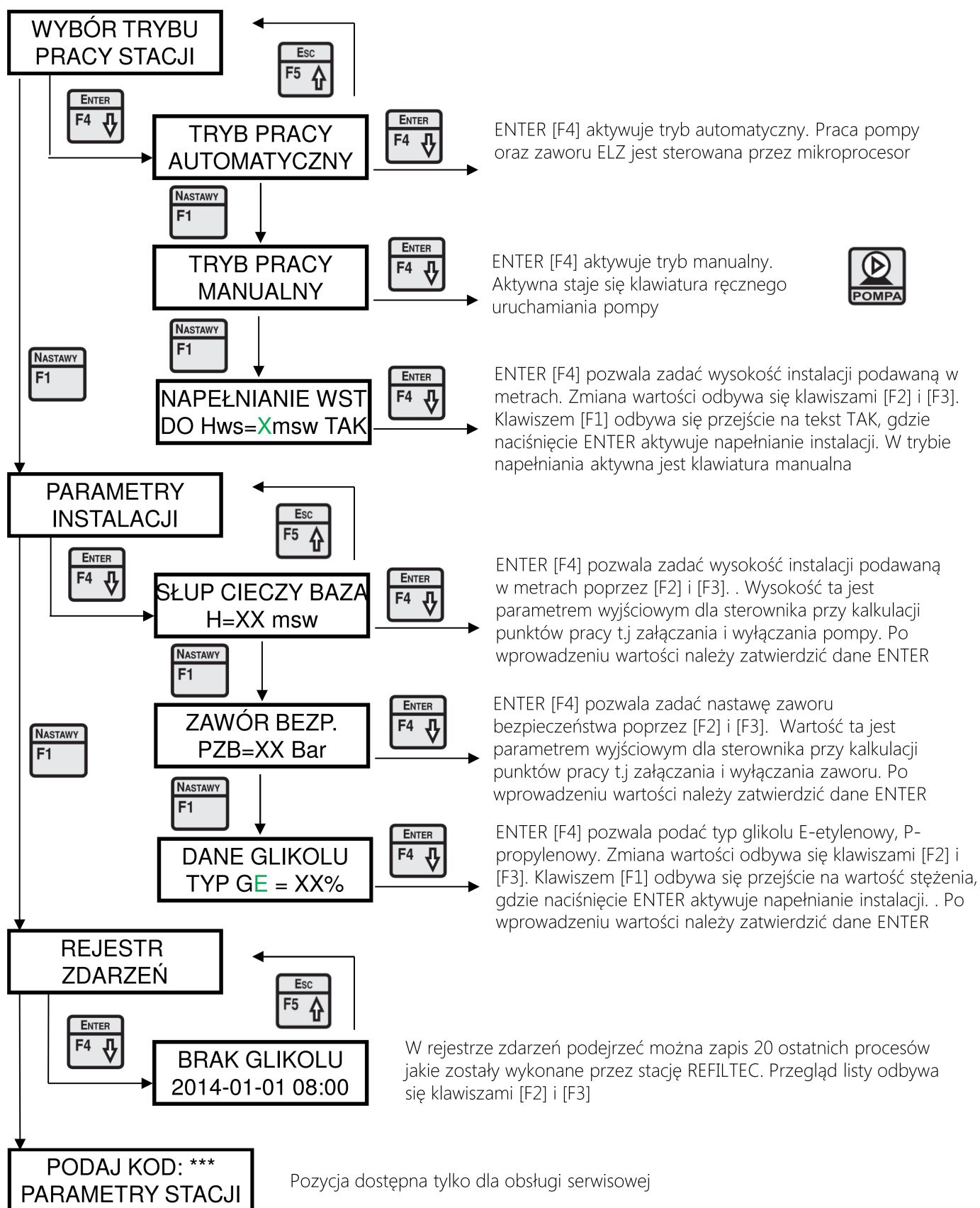


## Struktura MENU dla REFILTEC typ S

5 sekund



Wywołanie menu poprzez 5 sekundowe jednoczesne wciśnięcie klawisza F1 oraz F4

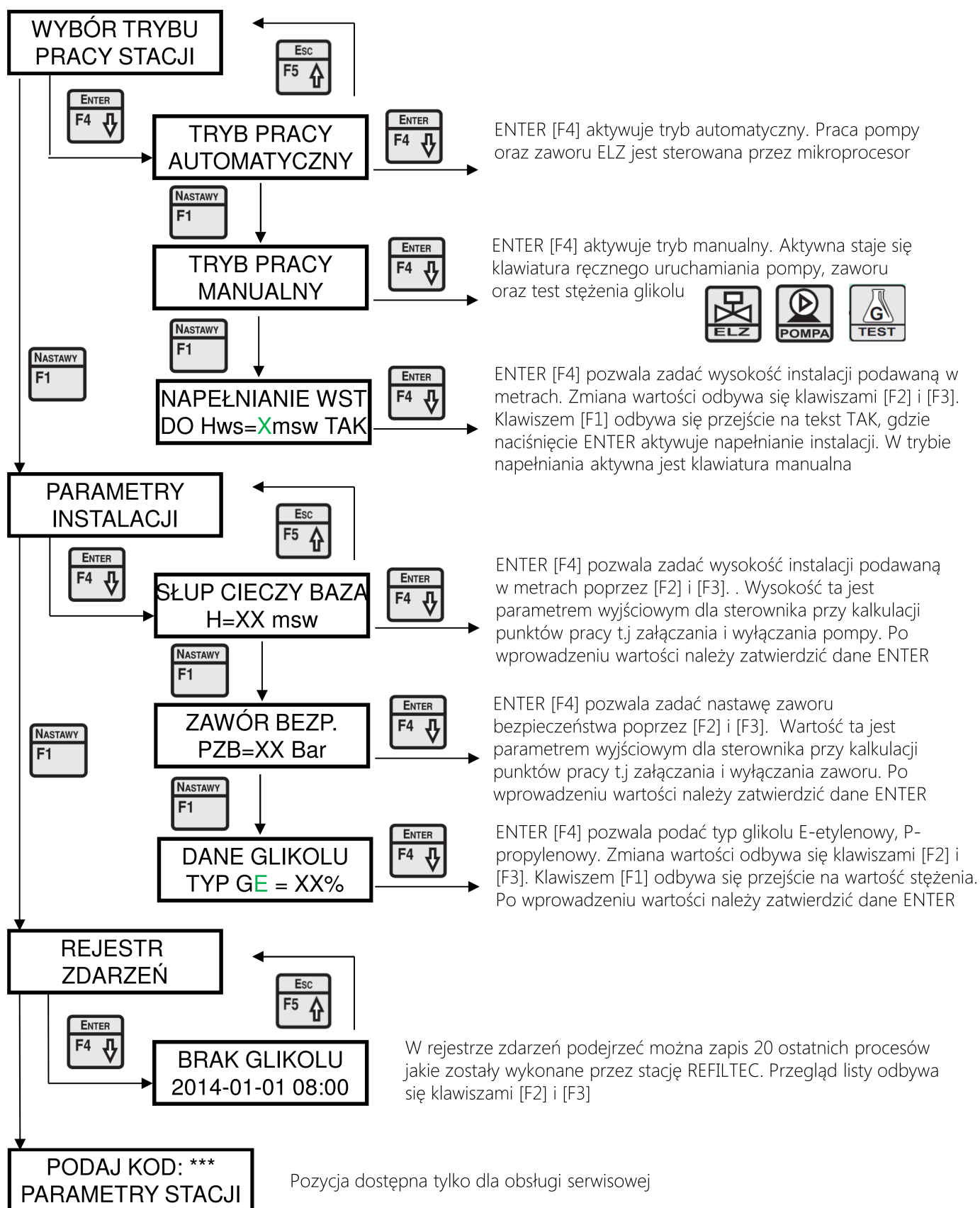


## Struktura MENU dla REFILTEC typ P

5 sekund



Wywołanie menu poprzez 5 sekundowe jednoczesne wciśnięcie klawisza F1 oraz F4



## 9. TEST STĘŻENIA GLIKOLU

Kontrola stężenia glikolu [Refiltec model P z wyposażeniem dodatkowym w postaci czujnika stężenia]

Kontrola stężenia w zbiorniku – ciągły pomiar stężenia roztworu glikolu w zbiorniku.

Podgląd wartości następuje poprzez 5 sekundowe przytrzymanie klawisza [F2]



Kontrola stężenia w instalacji – w oparciu o funkcję TEST uruchamianą z poziomu menu ręcznego.

### PROCEDURA TESTU



Włączenie klawisza TEST uruchamia funkcję testu stężenia glikolu. Polega on na przeprowadzeniu poniższych kroków:

- odczyt stężenia i prezentacja na wyświetlaczu wyniku pomiaru P1 – stężenie w zbiorniku
- start pompy i podniesienie ciśnienia do wartości PZB-K (podana w protokole z uruchomienia)
- upuszczenie czynnika do zbiornika do wartości Z i w fazie końcowej odczyt stężenia
- prezentacja na wyświetlaczu wyniku pomiaru P2 – stężenie w instalacji

Krok 2 i 3 ma za zadanie wymieszanie czynnika w celu poboru reprezentatywnej próbki z instalacji.



Przed włączeniem funkcji TEST zaleca się bezwzględnie zasymulować poprzez klawisze podniesienie ciśnienia do wartości PZB-K i spust czynnika do wartości Z aby sprawdzić czy istnieje dyspozycja wystarczającej pojemności w zbiorniku na wykonaniu automatycznego testu stężenia.

## 10. FUNKCJE MONITORINGU

Sterownik CLEVEX podczas pracy wykonuje ciągły monitoring określonych wartości i parametrów

Parametry objęte nadzorem procesora, których niedotrzymanie generuje alarm to:

M-R poziomu w zbiorniku – program polega na zatrzymaniu pompy oraz podaniu komunikatu w momencie przekroczenia minimalnego poziomu cieczy w zbiorniku. Komunikat generowany jest na wyświetlaczu oraz sygnalizowany jest poprzez miganie lampki. Generowany komunikat: ZBIORNIK PUSTY [Refiltec model D, S, P]

M-R szczelności – program polega na monitoringu cykli (częstotliwości i długości) uzupełniania. W sytuacji przekroczenia zadanych parametrów generowany jest komunikat oraz zatrzymana praca pompy  
Generowany komunikat: NIESZCZELNOŚĆ SYSTEMU [Refiltec model D, S, P]

M-R efektywności – program monitoringu każdorazowego rozruchu pompy. Brak efektu w postaci zmiany ciśnienia po przekroczeniu określonego czasu pracy pompy powoduje wyłączenie urządzenia zabezpieczając przed ewentualnym uszkodzeniem. Wymaga to konieczności sprawdzenia np drożności instalacji oraz czystości filtra przy pompie. Generowany komunikat: PRACA BEZ EFEKTU [Refiltec model S, P]

Powyższe alarmy generowane są przez sterownik CLEVEX w postaci dźwiękowej, świetlnej (diody) oraz tekstowej (na wyświetlaczu). Aby zakończyć alarm należy wcisnąć klawisz **ESC**, Następnie należy usunąć przyczynę alarmu, po czym wcisnąć klawisz **ENTER**, co spowoduje ponową aktywację stacji.

Alarmy w postaci zbiorczego sygnału mogą być wysyłane do układu BMS. Wartość sygnału jest bezpotencjałowa i może mieć postać NO lub NC do wyboru. Wyjście przypisane dla alarmów opisane jest symbolem X10. Możliwa jest także transmisja parametrów wyjściem RS 485



## 11. KOMUNIKATY ALARMOWE

Stacja uzupełniania glikolu wyposażona jest w sterownik mikroprocesorowy CLEVEX który realizuje różnego rodzaju funkcję monitoringu. Przekroczenie założonych wartości dopuszczalnych dla danego parametru powoduje zatrzymanie pracy stacji oraz pojawianie się alarmu dźwiękowego i świetlnego. Na wyświetlaczu natomiast podawany jest dokładny komunikat informujący o przyczynie alarmu.

Po zapoznaniu się z alarmem należy:

- nacisnąć klawisz ESC co spowoduje skasowanie alarmu i wyłączenie sygnału dźwiękowego
- usunąć przyczynę alarmu na podstawie komunikatu wg zalecanych poniżej działań
- nacisnąć klawisz ENTER co na nowo uaktywni stację do pracy



Treść komunikatu na wyświetlaczu	Przyczyna	Zalecane działania
<b>ZBIORNIK PUSTY</b>	Ilość czynnika w zbiorniku jest poniżej poziomu minimalnego	Należy dolać czynnika do zbiornika
<b>PRZEGLĄD WEZWIJ SERWIS</b>	Upłynął okres 12 miesięcy od uruchomienia lub ostatniego serwisu	Wezwać serwis np drogą mailową <a href="mailto:biuro@impliko.pl">biuro@impliko.pl</a>
<b>NIESZCZELNOŚĆ SYSTEMU</b>	Został przekroczony ustalony czas uzupełniania lub ilość cykli/h. Mogło to nastąpić na skutek nieszczelności instalacji	Skontrolować instalację pod kątem możliwości utraty czynnika
<b>PRACA BEZ EFEKTU</b>	W zadanym czasie pracy pompy nie nastąpiła zmiana ciśnienia w instalacji mierzona przez sterownik CLEVEX.	Kontrola pozycji zaworów odcinających w stacji i na podłączeniu. Skontrolować czy pompa pracuje (bezpiecznik). Sprawdzić czystość filtra w stacji
<b>AWARIA CZUJNIKA CIŚNIENIA</b>	Awaria przekaźnika ciśnienia lub przerwanie okablowania od czujnika do sterownika	Wezwać serwis np drogą mailową <a href="mailto:biuro@impliko.pl">biuro@impliko.pl</a>
<b>AWARIA CZUJNIKA POZIOMU</b>	Awaria pływaka lub przerwanie okablowania pomiędzy pływakiem a sterownikiem	Wezwać serwis np drogą mailową <a href="mailto:biuro@impliko.pl">biuro@impliko.pl</a>
<b>AWARIA CZUJNIKA STĘŻENIA</b>	Awaria czujnika stężenia lub przerwanie okablowania	Wezwać serwis np drogą mailową <a href="mailto:biuro@impliko.pl">biuro@impliko.pl</a>
<b>STĘŻENIE GLIKOLU KRYTYCZNE XX%</b>	Spadek stężenia glikolu	Skontrolować ponownie czynnik, i w razie potrzeby dodać czystego glikolu do zbiornika lub dokonać wymiany czynnika

## 12. WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA

Stacja uzupełniania Refiltec jest urządzeniem zasilanym prądem przemiennym 230V w związku z tym należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP, podczas wszelkich czynności z jego użytkowaniem. Osoby obsługujące, konserwujące i sprawujące nadzór, powinny zapoznać się z niniejszą instrukcją i przepisami BHP obowiązującymi przy eksploatacji urządzeń elektrycznych.

**UWAGA:** Podczas napełniania zbiornika wodą lub wodnym roztworem glikolu w postaci wlewania do zbiornika cieczy od góry poprzez zdjęcie wieka zaleca się odłączyć stację od zasilania.

W trakcie kontaktu z roztworem glikolu należy przestrzegać wszelkich zasad bezpiecznego użytkowania podanych przez producenta czynnika.

## 13. WARUNKI GWARANCJI

### Ogólne warunki gwarancji

- Gwarancja prawidłowego działania urządzenia udzielana jest na okres 24 miesięcy od daty sprzedaży potwierdzonej dokumentem zakupu
- Przedłużenie gwarancji jest możliwe na podstawie odrębnej umowy.
- Warunki gwarancyjne obejmują produkty IMPLIKO zakupione i eksploatowane na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Okres gwarancyjny nie ulega przerwaniu w przypadku podjętych przez IMPLIKO działań w celu usunięcia wad produktu.
- W przypadku stacji REFILTEC typ S oraz REFILTEC typ P gwarancja obejmuje produkt uruchomiony przez pracownika firmy IMPLIKO lub przez autoryzowany serwis. W przypadku reklamacji w/w modeli należy przedstawić dowód zakupu oraz protokół z uruchomienia urządzenia.
- W przypadku stacji REFILTEC typ D do udzielenia gwarancji nie jest wymagany proces uruchomienia przez pracownika firmy IMPLIKO lub autoryzowany serwis jednak usługa taka jest zalecana.
- Gwarancja obejmuje wady powstałe z przyczyny tkwiącej w rzeczy sprzedanej a w szczególności z powodu wadliwego montażu fabrycznego lub ukrytych wad materiałowych.
- W okresie trwania gwarancji wymagane jest wykonanie corocznego przeglądu przez pracownika firmy IMPLIKO lub autoryzowany serwis. W przeciwnym razie okres gwarancji ulega skróceniu do 12 miesięcy.
- Gwarancja nie obejmuje urządzeń wadliwie eksploatowanych, transportowanych czy magazynowanych jak i samowolnie rozmontowywanych, przerabianych czy naprawianych.
- Gwarancją nie są objęte części składowe urządzenia, których uszkodzenie nastąpiło na skutek użytkowania niezgodnego z instrukcją obsługi lub z przeznaczeniem urządzenia bądź jako efekt wadliwego doboru urządzenia na etapie projektu.
- W przypadku reklamacji nieuzasadnionej koszty przesyłki, badań itp. obciążają zgłaszającego

### Roszczenia dotyczące wad objęte gwarancją

W przypadku wystąpienia wad dostawca daje następujące gwarancje z wyłączeniem wszelkich dalszych roszczeń:

- Wszystkie części, które okażą się wadliwe w sposób oczywisty z powodu wystąpienia okoliczności przed przeniesieniem ryzyka, powinny zostać naprawione lub wymienione na części pozbawione wad, bez opłat, w zakresie według uznania dostawcy. Wymontowane części stają się własnością dostawcy.

- Po uzgodnieniu z dostawcą, nabywca musi zapewnić dostawcy wystarczającą ilość czasu oraz warunki dla wykonania koniecznych napraw lub wymian według uznania dostawcy - w przeciwnym razie dostawca będzie zwolniony z odpowiedzialności za wynikłe konsekwencje. Tylko w nagłych przypadkach, gdy zagrożone jest bezpieczeństwo działania lub w celu uniknięcia znacznie większych szkód, nabywca lub osoba trzecia mogą wykonać niezbędne naprawy. O wystąpieniu takiej sytuacji dostawca musi być natychmiast poinformowany.
- Bezpośrednie koszty naprawy lub dostawy zastępczej oraz koszty elementu wymienionego będą ponoszone przez dostawcę, o ile roszczenie okaże się uzasadnione. Jednak koszty demontażu i montażu, jak również wszystkie koszty transportu i wydatki związane z podróżami będą pokrywane przez nabywcę.
- W ramach postanowień przepisów prawnych nabywca ma prawo do odstąpienia od umowy, jeżeli dostawca w przyznanym, rozsądnym czasie nie naprawi lub nie wymieni wadliwych części dostawy, za którą ponosi odpowiedzialność, pomimo pisemnego upomnienia z uwzględnieniem odpowiedniej ilości czasu na wykonanie.

### Odpowiedzialność za uszkodzenia

- Gwarancja nie obejmuje odszkodowania za utracone korzyści, szczególnie z tytułu przerwy w użytkowaniu, unieruchomienie zakładu i zmniejszenie wartości oraz inne szkody pośrednie. Również inne dochodzenie tych roszczeń jest wykluczone.
- Maksymalna odpowiedzialność dostawcy jest ograniczona wartością zamówienia. Ponad tę wartość dostawca nie ponosi żadnej dalszej odpowiedzialności - dotyczy to również roszczeń związanych z uszkodzeniami.
- Dostawca jest zobowiązany do wywiązania się ze swoich prawnych obowiązków poprzez odpowiednie polisy ubezpieczeniowe.

### Zgłoszenia gwarancyjne

- Zgłoszenie gwarancyjne uznawane jest za właściwe jeżeli zawiera następujące elementy:
  - ✓ dowód zakupu
  - ✓ krótki opis zaistniałego zdarzenia
  - ✓ kopia protokołu uruchomienia w przypadku urządzeń Refiltec typ S oraz Refiltec typ P
- W przypadku nieuzasadnionego wezwania serwisu do naprawy gwarancyjnej, powstałe koszty ponosi wzywający (kupujący). IMPLIKO lub autoryzowany serwis realizuje świadczenia gwarancyjne wyłącznie w dni robocze. W przypadku konieczności wykonania świadczeń gwarancyjnych w dni ustawowo wolne od pracy, koszt dojazdu i naprawy ponosi kupujący.
- Niewypełnienie powyższych warunków uprawnia firmę IMPLIKO do skorzystania z prawa nieprzyjęcia odpowiedzialności za powstałe szkody.
- Niniejsze warunki gwarancyjne na sprzedany towar nie wyłączają, nie ograniczają, ani nie zawieszają uprawnień kupującego wynikających z niezgodności towaru z umową zgodnie z Ustawą z dnia 27.07.2002 r. o szczególnych warunkach sprzedaży konsumenckiej oraz o zmianie Kodeksu cywilnego (Dz. U. 2002 r. nr 141, poz. 1176).
- Zgłoszenie reklamacyjne należy kierować drogą elektroniczną na adres [biuro@impliko.pl](mailto:biuro@impliko.pl).

**IMPLIKO** ul.Mewy 28/12 Gliwice 44-100; GSM 791-883-848; [biuro@impliko.pl](mailto:biuro@impliko.pl); [www.impliko.pl](http://www.impliko.pl)

Dane zawarte w tym dokumencie np. w wyniku zmian technologicznych mogą być modyfikowane przez Impliko bez zawiadomienia oraz podania powodu. Po najnowsze informacje o produktach prosimy o wizytę na [www.impliko.pl](http://www.impliko.pl)

## PROTOKÓŁ URUCHOMIENIOWY

Niniejszy protokół wypełnia pracownik Impliko lub autoryzowany serwis podczas pierwszego uruchomienia. Wypełniony protokół wraz z dokumentem zakupu jest podstawą udzielenia gwarancji na urządzenie.

### DANE OBIEKTU:

INWESTYCJA: .....

MIEJSCOWOŚĆ .....

### DANE STACJI REFILTEC

TYP: .....

NR FABRYCZNY .....

### PROCEDURA URUCHOMIENIA

INSTALACJA NAPEŁNIONA	NIE	TAK	
UKŁAD UTRZYMANIA CIŚNIENIA USTAWIONY	NIE	TAK	P0=.....
RODZAJ I STĘŻENIE ZASTOSOWANEGO GLIKOLU	GE	GP	.....%
PODŁĄCZENIE DO INSTALACJI POPRAWNE	NIE	TAK	
PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE POPRAWNE	NIE	TAK	
USTAWIONE PARAMETRY STACJI:	Hst=.....	S=.....	Z=.....
	PZB=.....	PZB-K=.....	PK=.....

UWAGI:

### OSOBA DOKONUJĄCA URUCHOMIENIE

DATA	PODPIS
PIECZĄTKA	

### OSOBA ODBIERAJĄCA URUCHOMIENIE

DATA	PODPIS
PIECZĄTKA	

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt BOK\_007545\_JG  
Nr obliczeń 007545  
Przygotował/Data 18.04.2017  
**Typ wymiennika ciepła FB-020-P10-48-007545**

Całk. ilość wymienników 1  
Ilość w połącz. szereg./równoleg. 1/1

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona 1	Strona 2	
Moc	50,0		kW
$\Delta T_{Log}$	1,4		°C
Min. przewymiarowanie	0		%
Płyn	Water	Ethylene Glycol 40,0 %	
Temp. wejściowa	32,0	24,0	°C
Temp. wyjściowa	25,0	30,0	°C
Przepływ masowy	1,70	2,37	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	6,16	8,04	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	6,15	8,06	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa

## DANE WEJŚCIOWE

(Standardowe obliczenia)

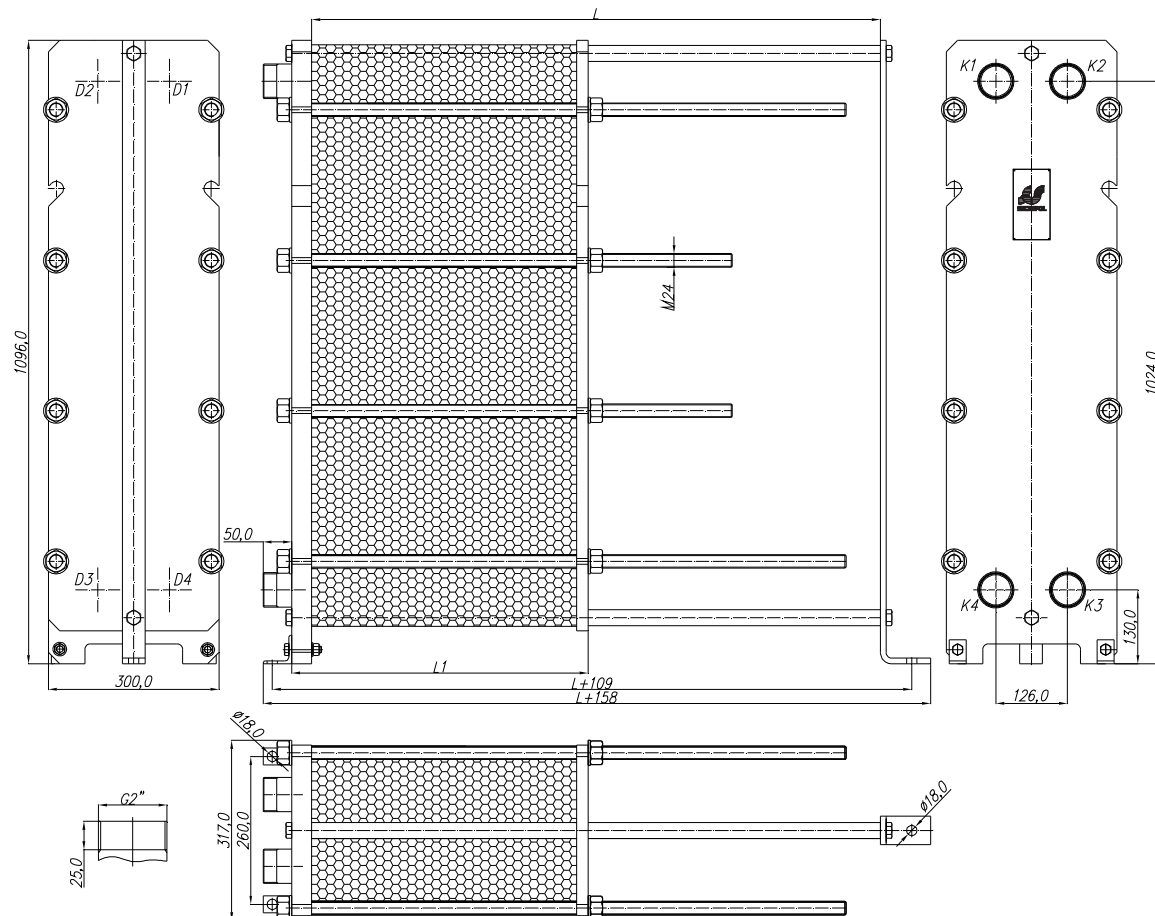
	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	9,1		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0013		m²K/kW
K czysty	3836,2		W/m²K
K zanieczyszczony	3817,0		W/m²K
Przewymiarowanie	1		%
Oblicz. spadek ciśnienia	6,9	12,8	kPa
Prędk. w przyłączach	0,67	0,88	m/s
Prędk. w urządz.	0,16	0,20	m/s
Liczba Reynoldsa	910	466	-
Alfa	10490,7	7086,9	W/m²K

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Ethylene Glycol 40,0 %	
Temp. referencyjna	28,5	27,0	°C
Gęstość	997,56	1059,03	kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	3,52	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,605	0,443	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0008	0,0022	Ns/m²
Liczba Prandtla	5,73	17,08	-

### CAIRO PRO 1.1.0.6

# SECESPOL - RYSUNEK TECHNICZNY WYMIENNIKA CIEPŁA



**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:**  
**FB-020-P10-48-007545**

## WYMIARY:

L1            174,4   mm  
L             600,0   mm

## TYP PRZYŁĄCZY:

4 x Gwint zewnętrzny 2" Stal nierdzewna

## STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwną stronę)

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

## CAIRO PRO 1.1.0.6

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



**TYP WYMIENNIKA CIEPŁA:**

**FB-020-P10-48-007545**

## PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	10	bar
Ciśnienie próbne	14	bar
Max. temperatura	110	°C
Min. temperatura	-10	°C
Grupa płynu	2	

## PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

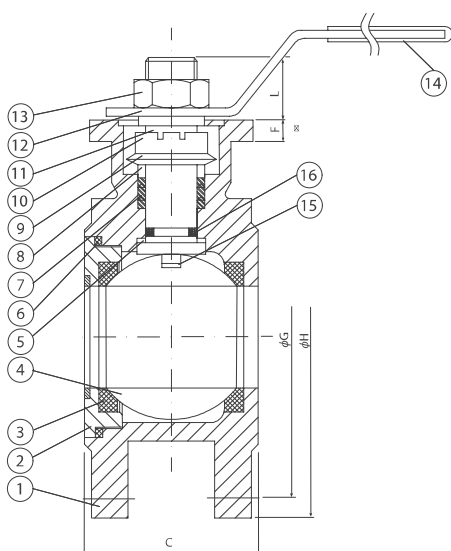
Rozkład kanałów str. gorącej	23 x 1 + 0 x 0	
Rozkład kanałów str. zimnej	24 x 1 + 0 x 0	
Całkowita liczba płyt	48	
Max. liczba płyt	75	
Typ kanałów	H	
Objętość	19,5	l
Waga	154,3	kg
Rama	STD PN10 Stal węglowa	
Kolor ramy	RAL 5015	
Płyty	0,4 mm PN10 316L	
Uszczelki	NBR	
Przepisy Projektowe	AD MERKBLATT 2000	
Przepisy Inspekcyjne	2014/68/EU, Kategoria SEP	

Zawory kulowe z wolnym trzpieniem lub rączką

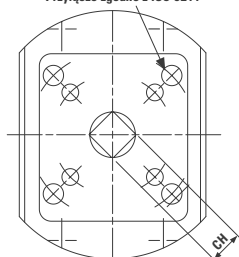
DN	PN <sup>1)</sup>	Moment obrotowy <sup>2)</sup> [Nm]	C [mm]	φG [mm]	φH [mm]	L [mm]	CH [mm]	F [mm]	Przyłącze ISO
15	40	8	40	65	95	8	9	6,3	F03-F04
20	40	11	44	75	105	11	9	7,0	F03-F04
25	40	15	53	85	115	11	11	7,0	F04-F05
32	40	22	58,4	100	135	11	11	7,0	F04-F05
40	40	26	62	110	145	17	14	7,2	F05-F07
50	40	42	78	125	155	15	14	7,2	F05-F07
65	16	65	100	145	185	14	17	10,6	F07
80	16	84	120	160	200	18	17	10,6	F07
100	16	105	152	180	220	15	17	12,6	F07-F10
125	16	205	180	210	250	36	27	–	F10-F12
150	16	260	215	240	285	36	27	–	F10-F12
200	16	–	236	295	340	37,5	27	–	F12

1) Maksymalne ciśnienie pracy podane dla temp. 30°C (dla innych temp. patrz wykres ciśnienie-temp. str. 5)

2) Momenty podane dla wody w temp. 30°C przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu pracy.



Przyłącze zgodne z ISO 5211



Napędy w tabeli dobrano dla ciśnienia sterującego 5 ÷ 10 bar. Dla ciśnień niższych niż 5 bar prosimy o kontakt z naszym biurem. Współczynnik bezpieczeństwa przy doborze napędu wynosi 1,2.

\* - S - napęd jednostronnego działania  
D - napęd dwustronnego działania

Tabela materiałów zaworów kulowych VL140F

Poz.	Części	Materiał
1	Korpus	1.4408
2	Pierścień	1.4408
3	Uszczel. kuli	wzmoc. PTFE
4	Kula	1.4401
5	Pierścień dociskowy	PTFE
6	Uszczel. korpusu	PTFE
7	Uszczel. wałka	PTFE
8	Pierścień	1.4301
9	Sprężyna talerzowa	1.4310
10	Nakrętka zabezp.	1.4301
11	Pierścień zabezp.	1.4301
12	Rączka	1.4301
13	Nakrętka	1.4401
14	Ośłona rączki	Tworzywo
15	Wałek	1.4401
16	O-Ring	Viton

Napędy do zaworów kulowych VL 140F

typ zaworu	kod napędu D*	kod napędu S
VL 140 - 15	AT 051 U D	AT 201 U S10
VL 140 - 20	AT 051 U D	AT 201 U S10
VL 140 - 25	AT 101 U D	AT 251 U S10
VL 140 - 32	AT 201 U D	AT 251 U S10
VL 140 - 40	AT 201 U D	AT 251 U S10
VL 140 - 50	AT 251 U D	AT 301 U S10
VL 140 - 65	AT 251 U D	AT 351 U S10
VL 140 - 80	AT 301 U D	AT 401 U S10
VL 140 - 100	AT 351 U D	AT 451 U S10
VL 140 - 125	AT 401 U D	AT 551 U D
VL 140 - 150	AT 451 U D	AT 551 U D
VL 140 - 200	–	–



## Seria: VL 140F DN15 ÷ DN200

Zawory kulowe kompaktowe ze stali nierdzewnej z wolnym wałkiem, napędem pneumatycznym lub rączką

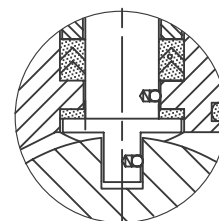
### Dane ogólne:

**Maks. ciśnienie pracy**  
DN15 ÷ DN50 - PN40  
DN65 ÷ DN200 - PN16

**Temperatura pracy**  
od -10°C do +180°C

**Przyłącze montażowe**  
wg ISO5211

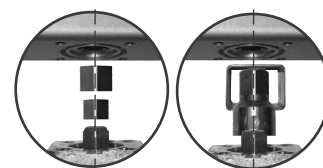
### Wersja antystatyczna



– dla przemysłu spożywczego  
uszczelnienie z czystego PTFE,  
nie pochodzącego z recyklingu

### UWAGA

Do połączenia zaworu z napędem wymagana jest niekiedy dodatkowa tuleja redukcyjna lub sprzęgło z konsolą (patrz strony 16 i 17)



Uniwersalny zawór kulowy do ogólnych zastosowań przemysłowych.



## Applicator Sizing - Condensed (Flow)

### Project

Project	
C.Project No.	
Customer:	
TAG	---
Timestamp	---
Review number	---
Sales order number	
Contact person	
eMail:	
Phone	
Fax	

### General Parameters

Fluid	0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas
State	Gas
Character	Clean
Abrasivity	Not abrasive
Fluid Group (PED)	Dangerous Fluid (Fluid group 1)
Fluid Type	Newtonian
Ref. Temperature	0 °C
Ref. Pressure	1.013 bar_a
Atmospheric Pressure	1.0132 bar_a
Standard	EN/DIN/ISO

### Flowmeter

Flowmeter	Prowirl F 200
Flow Principle	Vortex (Prowirl)
Extended order code	7F2B50-*****D2S
Meter Size	DN 50
Operating range min.	100.35 Nm3/h
Linear range	100.35 Nm3/h
Operating range max.	5 853.73 Nm3/h
Material (sensor) *	SS 1.4408 / CF3M
Process connection*	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L Flange
PED category ** :	The Flowmeter is classified in Category II. Devices in this category need to be approved and tested to PED requirements.

\*The user is responsible for the selection of process-wetted materials in view of their corrosion resistance. Endress+Hauser makes no guarantees and assumes no liability for the corrosion resistance of the materials selected here for the application described above.

\*\* The PED category is an Endress+Hauser recommendation and depends on the fluid category, process data as well from the max. permissible pressure of the selected pressure rating. The fluids of the Applicator data base are classified to 67/548/EWG.

\*\*\*For error calculation, the specified reference conditions for the calibration of the flowmeter according to ISO/IEC 17025 apply. Further information in technical documentation.



### Operating Conditions

	minimum	nominal	maximum	
Requested Flow	110	1 000	5 800	Nm3/h
Pressure		7.5		bar_g
Temperature		24		°C
Density		9.9884		kg/m3
Viscosity		0.01839		cP
Z-factor		1		
Pressure (min/max)	7.5		7.5	bar_g
Temp. (min/max)	24		24	°C

### Sizing and Calculated Results

	minimum	nominal	maximum	
Requested Flow	110	1 000	5 800	Nm3/h
Velocity	2.081	18.92	109.7	m/s
Pressure loss	0.38	31.81	1 070.32	mbar
Measured error	1	1	2	%
Volume***				
Measured error	1.7	1.7	n.a.	%
Mass***				
Reynolds No.	55 625	505 678	2 932 934	

### Warnings

### Messages

1. For Bigger flow pipe sizes please check to change to flow meter Prowirl R 200 (Integrated meter size reduction) 2. Requested max. flow is in the extended flow range (between 75 m/s and 120 m/s). Measured error increases in this range. It's recommended to select the next bigger diameter, if available.

# Applicator Sizing - Flow

## Project :

Customer:

Contact person:

Phone:

eMail:

C.Project No.:

Fax:

## TAG : ---

Timestamp: ---

Review number: ---

Sales order number:

## Fluid properties sheet

### Fluid

Fluid name	0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas	State	Gas
Chemical formula		Calculation standard	Ideal Gas

### Fluid description

Medium character	Clean		
Fluid group (PED)	Dangerous Fluid (Fluid group 1)		
Fluid Type	Newtonian		
Fluid stability	Stable		
Heating value	0 kWh/Nm3	Density (Rhozero)	1.293 kg/m3
		Kappa	1.4
Temperature / Viscosity			
Temperature	Viscosity		
1 20 °C	0.0182 cP		
2 100 °C	0.0218 cP		

### Calculated results

Density nom.	9.9884 kg/m3	Pressure nom.	7.5 bar_g
Molar mass	28.989 kg/kmol	Temperature nom.	24 °C
Viscosity nom.	0.01839 cP		
Sound velocity nom.	345.4 m/s		

### Reference values: Normal conditions (SI):

Atmospheric pressure	1.0132 bar_a
Density normal	1.2933 kg/m3
Temperature	0 °C
Pressure	1.0132 bar_a

### Standard conditions (US):

Atmospheric pressure	1.0132 bar_a
Density standard	1.226 kg/m3
Temperature	59 °F
Pressure	14.696 psi_a

# Applicator Sizing - Flow

## Project :

Customer:

Contact person:

Phone:

eMail:

C.Project No.:

Fax:

## TAG : ---

Timestamp: ---

Review number: ---

Sales order number:

## Tri-Size Sheet

### General Parameters

Fluid	0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas	Ref. Temperature	0 °C
State	Gas	Ref. Pressure	1.013 bar_a
Character	Clean	Atmospheric Pressure	1.0132 bar_a
Abrasivity	Not abrasive	Standard	EN/DIN/ISO
Fluid Group (PED)	Dangerous Fluid (Fluid group 1)		
Fluid Type	Newtonian		

### Sizing and Calculated Results

	Next Smaller Size	Current Size	Next Bigger Size	
Flow meter	Prowirl F 200	Prowirl F 200	Prowirl F 200	
Flow Principle	Vortex (Prowirl)	Vortex (Prowirl)	Vortex (Prowirl)	
Meter Size	DN 40	DN 50	DN 80	
Process connection*	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L	
Operating range min.	60.178	100.35	225.175	Nm3/h
Operating range max.	2 377.35	5 853.73	13 135.2	Nm3/h
Velocity at req. Flow min.	3.47	2.081	0.927	m/s
Velocity at req. Flow nom.	31.55	18.92	8.431	m/s
Velocity at req. Flow max.	183	109.7	48.9	m/s
Pressure loss at req. Flow min.	1.11	0.38	0.06	mbar
Pressure loss at req. Flow nom.	92.1	31.81	5.44	mbar
Pressure loss at req. Flow max.	3 098.45	1 070.32	183.07	mbar
Meas. error Vol. at req. Flow min.***	1	1	n.a.	%
Meas. error Vol. at req. Flow nom.***	1	1	1	%
Meas. error Vol. at req. Flow max.***	n.a.	2	1	%
Meas. error Mass at req. Flow min.***	1.7	1.7	n.a.	%
Meas. error Mass at req. Flow nom.***	1.7	1.7	1.7	%
Meas. error Mass at req. Flow max.***	n.a.	n.a.	1.7	%
Reynolds No.	653 002	505 678	337 576	
Warnings	1. Requested max. flow too big for flowmeter range. Please adapt the max. flow or select a bigger size (if available) or select another flowmeter.		1. Requested min. flow too small for flowmeter range. Please adapt the min. flow or select a smaller size (if available) or select another flowmeter.	

\*The user is responsible for the selection of process-wetted materials in view of their corrosion resistance. Endress+Hauser makes no guarantees and assumes no liability for the corrosion resistance of the materials selected here for the application described above.

\*\*\*For error calculation, the specified reference conditions for the calibration of the flowmeter according to ISO/IEC 17025 apply. Further information in technical documentation.

Under no circumstances is Endress+Hauser liable for errors, neither in the Software and in its documentation, nor for any errors and consequential damage which may arise out of their use. The results in Applicator apply to parameters entered by the user. A change in these parameters could lead to different results. Mandatory data are in the according technical information (TI).

# Applicator Sizing - Flow

## Project :

Customer:

Contact person:

Phone:

eMail:

C.Project No.:

Fax:

## TAG : ---

Timestamp: ---

Review number: ---

Sales order number:

## Chart Sheet

### Flowmeter: Prowirl F 200

Flow Principle Vortex (Prowirl)

Meter Size DN 50

Operating range min. 100.35 Nm3/h

Operating range max. 5 853.73 Nm3/h

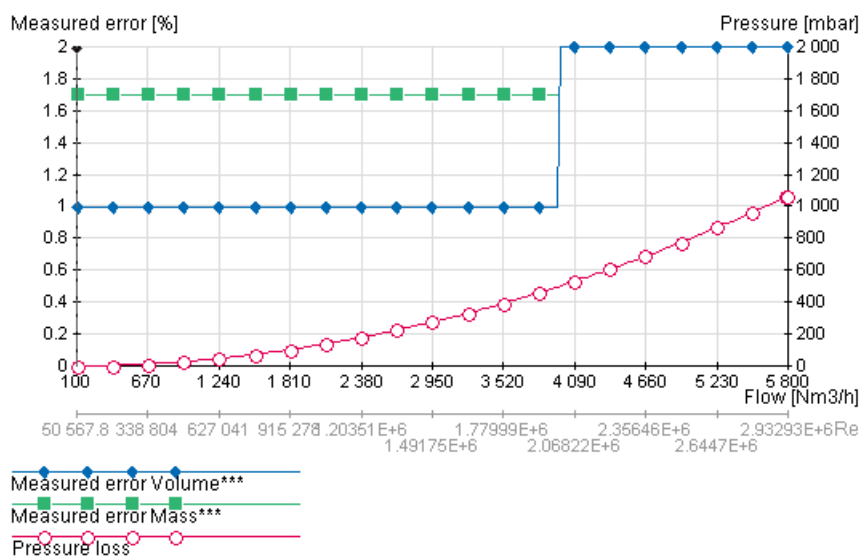
Fluid 0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas

Pressure 7.5 bar\_g

Temperature 24 °C

Density 9.9884 kg/m3

Viscosity 0.01839 cP



Flow rate (Nm3/h)	Pressure loss (mbar)	Measured error Volume(%)***	Measured error Mass(%)***
110	0.385	1	1.7
679	14.669	1	1.7
1 248	49.555	1	1.7
1 817	105.043	1	1.7
2 386	181.134	1	1.7
2 955	277.827	1	1.7
3 524	395.122	1	1.7
4 093	533.019	2	n.a.
4 662	691.518	2	n.a.
5 231	870.62	2	n.a.
5 800	1 070.324	2	n.a.

\*\*\*For error calculation, the specified reference conditions for the calibration of the flowmeter according to ISO/IEC 17025 apply. Further information in technical documentation.

Under no circumstances is Endress+Hauser liable for errors, neither in the Software and in its documentation, nor for any errors and consequential damage which may arise out of their use. The results in Applicator apply to parameters entered by the user. A change in these parameters could lead to different results. Mandatory data are in the according technical information (TI).

## Applicator Sizing - Condensed (Flow)

### Project

Project	
C.Project No.	
Customer:	
TAG	---
Timestamp	---
Review number	---
Sales order number	
Contact person	
eMail:	
Phone	
Fax	

### General Parameters

Fluid	0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas
State	Gas
Character	Clean
Abrasivity	Not abrasive
Fluid Group (PED)	Dangerous Fluid (Fluid group 1)
Fluid Type	Newtonian
Ref. Temperature	0 °C
Ref. Pressure	1.013 bar_a
Atmospheric Pressure	1.0132 bar_a
Standard	EN/DIN/ISO

### Flowmeter

Flowmeter	Prowirl F 200
Flow Principle	Vortex (Prowirl)
Extended order code	7F2B80-*****D2S
Meter Size	DN 80
Operating range min.	225.175 Nm3/h
Linear range	225.175 Nm3/h
Operating range max.	13 135.2 Nm3/h
Material (sensor) *	SS 1.4408 / CF3M
Process connection*	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L Flange
PED category ** :	The Flowmeter is classified in Category II. Devices in this category need to be approved and tested to PED requirements.

\*The user is responsible for the selection of process-wetted materials in view of their corrosion resistance. Endress+Hauser makes no guarantees and assumes no liability for the corrosion resistance of the materials selected here for the application described above.

\*\* The PED category is an Endress+Hauser recommendation and depends on the fluid category, process data as well from the max. permissible pressure of the selected pressure rating. The fluids of the Applicator data base are classified to 67/548/EWG.

\*\*\*For error calculation, the specified reference conditions for the calibration of the flowmeter according to ISO/IEC 17025 apply. Further information in technical documentation.



### Operating Conditions

	minimum	nominal	maximum	
Requested Flow	230	2 000	4 200	Nm3/h
Pressure		7.5		bar_g
Temperature		24		°C
Density		9.9884		kg/m3
Viscosity		0.01839		cP
Z-factor		1		
Pressure (min/max)	7.5		7.5	bar_g
Temp. (min/max)	24		24	°C

### Sizing and Calculated Results

	minimum	nominal	maximum	
Requested Flow	230	2 000	4 200	Nm3/h
Velocity	1.939	16.86	35.41	m/s
Pressure loss	0.28	21.76	96	mbar
Measured error	1	1	1	%
Volume***				
Measured error	1.7	1.7	1.7	%
Mass***				
Reynolds No.	77 643	675 152	1 417 820	

### Warnings

### Messages

1. For Bigger flow pipe sizes please check to change to flow meter Prowirl R 200 (Integrated meter size reduction)

# Applicator Sizing - Flow

## Project :

Customer:

Contact person:

Phone:

eMail:

C.Project No.:

Fax:

## TAG : ---

Timestamp: ---

Review number: ---

Sales order number:

## Fluid properties sheet

### Fluid

Fluid name	0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas	State	Gas
Chemical formula		Calculation standard	Ideal Gas

### Fluid description

Medium character	Clean		
Fluid group (PED)	Dangerous Fluid (Fluid group 1)		
Fluid Type	Newtonian		
Fluid stability	Stable		
Heating value	0 kWh/Nm3	Density (Rhozero)	1.293 kg/m3
		Kappa	1.4
Temperature / Viscosity			
Temperature	Viscosity		
1 20 °C	0.0182 cP		
2 100 °C	0.0218 cP		

### Calculated results

Density nom.	9.9884 kg/m3	Pressure nom.	7.5 bar_g
Molar mass	28.989 kg/kmol	Temperature nom.	24 °C
Viscosity nom.	0.01839 cP		
Sound velocity nom.	345.4 m/s		

### Reference values: Normal conditions (SI):

Atmospheric pressure	1.0132 bar_a
Density normal	1.2933 kg/m3
Temperature	0 °C
Pressure	1.0132 bar_a

### Standard conditions (US):

Atmospheric pressure	1.0132 bar_a
Density standard	1.226 kg/m3
Temperature	59 °F
Pressure	14.696 psi_a

# Applicator Sizing - Flow

## Project :

Customer:

Contact person:

Phone:

eMail:

C.Project No.:

Fax:

## TAG : ---

Timestamp: ---

Review number: ---

Sales order number:

## Tri-Size Sheet

### General Parameters

Fluid	0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas	Ref. Temperature	0 °C
State	Gas	Ref. Pressure	1.013 bar_a
Character	Clean	Atmospheric Pressure	1.0132 bar_a
Abrasivity	Not abrasive	Standard	EN/DIN/ISO
Fluid Group (PED)	Dangerous Fluid (Fluid group 1)		
Fluid Type	Newtonian		

### Sizing and Calculated Results

	Next Smaller Size	Current Size	Next Bigger Size	
Flow meter	Prowirl F 200	Prowirl F 200	Prowirl F 200	
Flow Principle	Vortex (Prowirl)	Vortex (Prowirl)	Vortex (Prowirl)	
Meter Size	DN 50	DN 80	DN 100	
Process connection*	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L	PN 40 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L	PN 16 EN 1092-1 B1, 1.4404/316L	
Operating range min.	100.35	225.175	390.058	Nm3/h
Operating range max.	5 853.73	13 135.2	22 753.4	Nm3/h
Velocity at req. Flow min.	4.351	1.939	1.119	m/s
Velocity at req. Flow nom.	37.84	16.86	9.734	m/s
Velocity at req. Flow max.	79.46	35.41	20.44	m/s
Pressure loss at req. Flow min.	1.68	0.28	0.08	mbar
Pressure loss at req. Flow nom.	127.26	21.76	6.36	mbar
Pressure loss at req. Flow max.	561.25	96	28.06	mbar
Meas. error Vol. at req. Flow min.***	1	1	n.a.	%
Meas. error Vol. at req. Flow nom.***	1	1	1	%
Meas. error Vol. at req. Flow max.***	2	1	1	%
Meas. error Mass at req. Flow min.***	1.7	1.7	n.a.	%
Meas. error Mass at req. Flow nom.***	1.7	1.7	1.7	%
Meas. error Mass at req. Flow max.***	n.a.	1.7	1.7	%
Reynolds No.	1 011 356	675 152	512 977	
Warnings			1. Requested min. flow too small for flowmeter range. Please adapt the min. flow or select a smaller size (if available) or select another flowmeter.	

\*The user is responsible for the selection of process-wetted materials in view of their corrosion resistance. Endress+Hauser makes no guarantees and assumes no liability for the corrosion resistance of the materials selected here for the application described above.

\*\*\*For error calculation, the specified reference conditions for the calibration of the flowmeter according to ISO/IEC 17025 apply. Further information in technical documentation.

Under no circumstances is Endress+Hauser liable for errors, neither in the Software and in its documentation, nor for any errors and consequential damage which may arise out of their use. The results in Applicator apply to parameters entered by the user. A change in these parameters could lead to different results. Mandatory data are in the according technical information (TI).

# Applicator Sizing - Flow

## Project :

Customer:

Contact person:

Phone:

eMail:

C.Project No.:

Fax:

TAG : ---

Timestamp: ---

Review number: ---

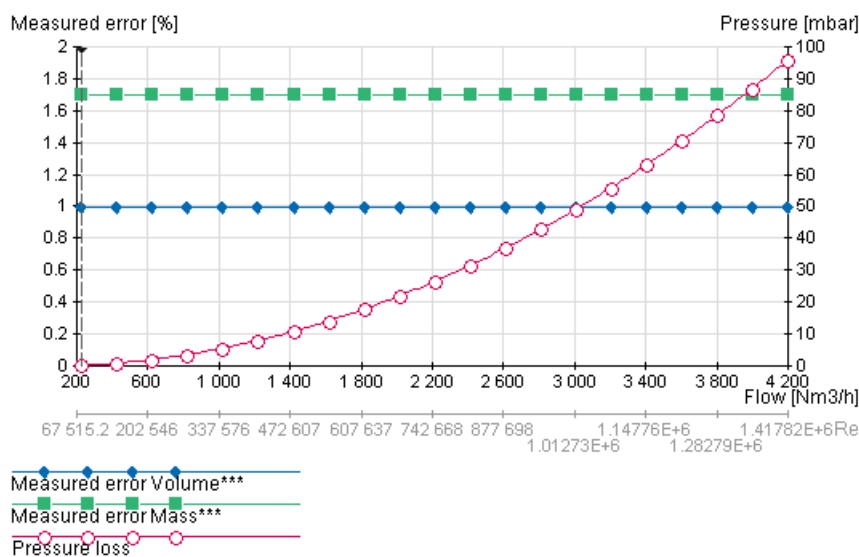
Sales order number:

## Chart Sheet

### Flowmeter: Prowirl F 200

Flow Principle Vortex (Prowirl)  
Meter Size DN 80  
Operating range min. 225.175 Nm3/h  
Operating range max. 13 135.2 Nm3/h

Fluid 0 Dummy-Gas (Air) based on Ideal gas  
Pressure 7.5 bar\_g  
Temperature 24 °C  
Density 9.9884 kg/m3  
Viscosity 0.01839 cP



Flow rate (Nm3/h)	Pressure loss (mbar)	Measured error Volume(%)***	Measured error Mass(%)***
230	0.288	1	1.7
627	2.14	1	1.7
1 024	5.707	1	1.7
1 421	10.989	1	1.7
1 818	17.988	1	1.7
2 215	26.701	1	1.7
2 612	37.13	1	1.7
3 009	49.275	1	1.7
3 406	63.135	1	1.7
3 803	78.711	1	1.7
4 200	96.003	1	1.7

\*\*\*For error calculation, the specified reference conditions for the calibration of the flowmeter according to ISO/IEC 17025 apply. Further information in technical documentation.

Under no circumstances is Endress+Hauser liable for errors, neither in the Software and in its documentation, nor for any errors and consequential damage which may arise out of their use. The results in Applicator apply to parameters entered by the user. A change in these parameters could lead to different results. Mandatory data are in the according technical information (TI).



RYSUNEK PŁAOWY

xxx

2017-04-21 10:30:34

xxx

xxx

Wersja: 1.0

# ZBIORNIK RETENCYJNY PEHD SZAGRU

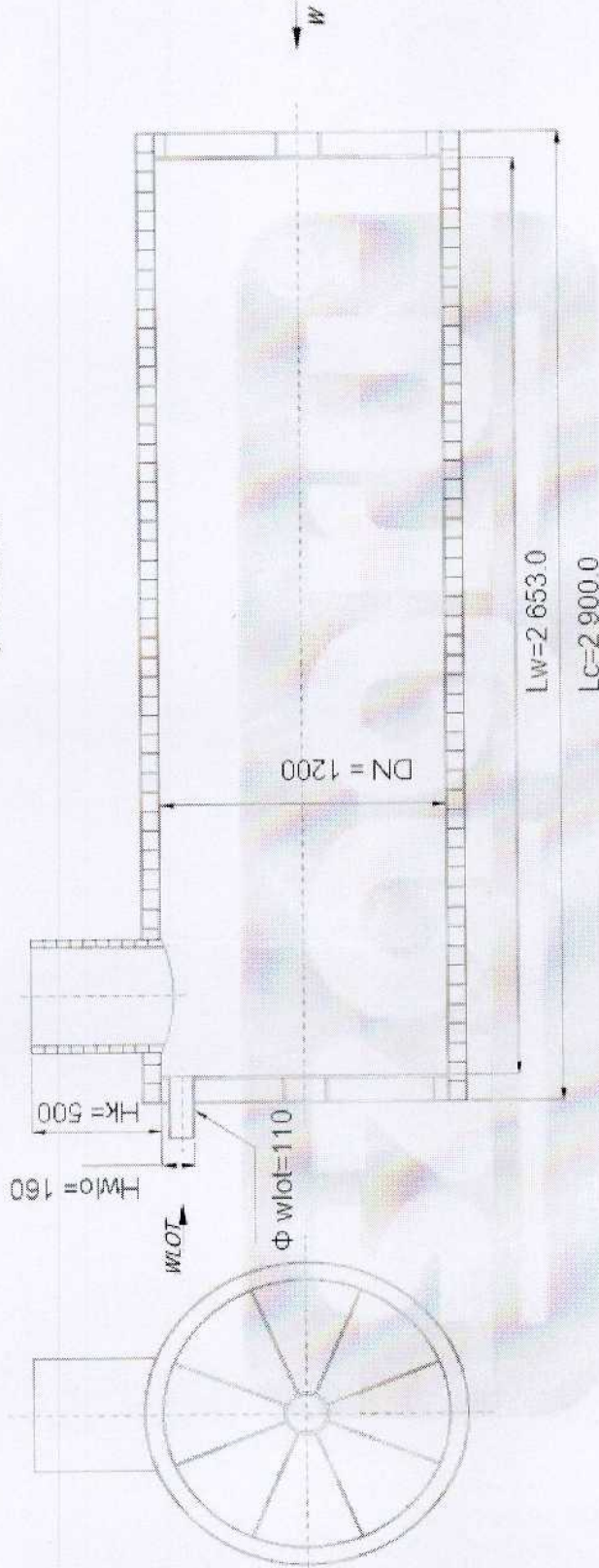
wlot góra (zbiornik bezodpływowy)  $Vr = Vc$

$Vr=3$

$Vc=3.0$

przekrój A-A

widok W



widok z góry



$Vr=3$

$Vc=3.0$

$Lw=2653.0$

$Lc=2900.0$

$\Phi=600$

$Hk=500$

$SN=2$

$DN=1200$

$\Phi \text{ wlot}=110$

$Hwlot=160$

**Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828****Nazwa inwestycji:****Opracował:****Data opracowania:** 12-10-2017 11:53**Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:**

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]:     | 40 °C                          |
| 2) $T_{\min}$ - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]:      | 10 °C                          |
| 3) $T_u$ - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]: | 10 °C                          |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie:                                       | glikol etylenowy: 35% (-22 °C) |
| 5) Pojemność zładu instalacji [m <sup>3</sup> ]:                     | 4,000 m <sup>3</sup>           |
| 6) $H_{ST}$ - wysokość statyczna instalacji [m]:                     | 7 m                            |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:             | 6,0 bar                        |

**Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:**

$$V_{\exp, \min} \geq (V_e + V_{WR} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

 $V_{\exp, \min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm<sup>3</sup>], $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>], $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm<sup>3</sup>], $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar], $p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],5\* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Vento [dm<sup>3</sup>]**1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.**

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>], $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika, $V_a$  - pojemność zładu instalacji [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_a = 4000 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e = 0,0129$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 40 \text{ °C}$$

$$T_{\min} = 10 \text{ °C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: glikol etylenowy: 35% (-22 °C)

$$V_e = 51,5 \text{ dm}^3$$

## 2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

$V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ],

$e_u$  - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

$V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$$V_a = 4000 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 1 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 40,0 \text{ dm}^3$$

## 3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_o = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_o$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

$H_{ST}$  - wysokość statyczna instalacji [m],

$p_D$  - ciśnienie pary wodnej (dla  $T_{\max} > 100^\circ\text{C}$ ) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 7 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]}$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: glikol etylenowy: 35% (-22°C)

$$p_o = 1,0 \text{ bar}$$

## 4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla $T_{\max}$ ).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 6,0 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,6 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 5,4 \text{ bar}$$

### 5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia zbiorczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{max}$ ) [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 5,4$  [bar]

$p_0 = 1,0$  [bar]

Wynik:

$D_f = 1,45$

### 6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$V_e = 51,5$  [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR} = 40,0$  [dm<sup>3</sup>]

$p_e = 5,4$  [bar]

$p_0 = 1,0$  [bar]

Wynik:

**$V_{exp,min} \geq 133,1 \text{ dm}^3$**

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

Statico SU 140.6 ▼

w ilości:

1 szt. ▲▼

**Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

Dobrano naczynia zbiorcze marki PNEUMATEX typu: Statico SU 140.6 w ilości: 1  
o sumarycznej pojemności: 140 dm<sup>3</sup>

### 7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp, min}$$

gdzie:

$V_{exp,min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>],

$V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{\text{exp,min}} = 133,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} = 140 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_{\text{nom}}$       większe od       $V_{\text{exp,min}}$

**Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

#### 8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury zbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej [mm],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$$V_e = 51,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

#### 9. Parametry techniczne dobranych naczyń zbiorczych:

Dobrano:

<b>Statico SU 140.6</b>	w ilości:	<b>1 szt.</b>
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		140 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		6 bar
o nr artykułu:		7102008
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		170 kg
(naczynie w 100% pełne)		

#### 10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ :      68,8%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu:      w %:      5,2%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{\text{nom}} \cdot (p_0 + 1)}{V_{\text{nom}} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

$V_{\text{nom}}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR}$  - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{nom} = 140,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 40,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 1,0 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 1,80 \text{ bar}$$

#### 11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_o + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 140,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

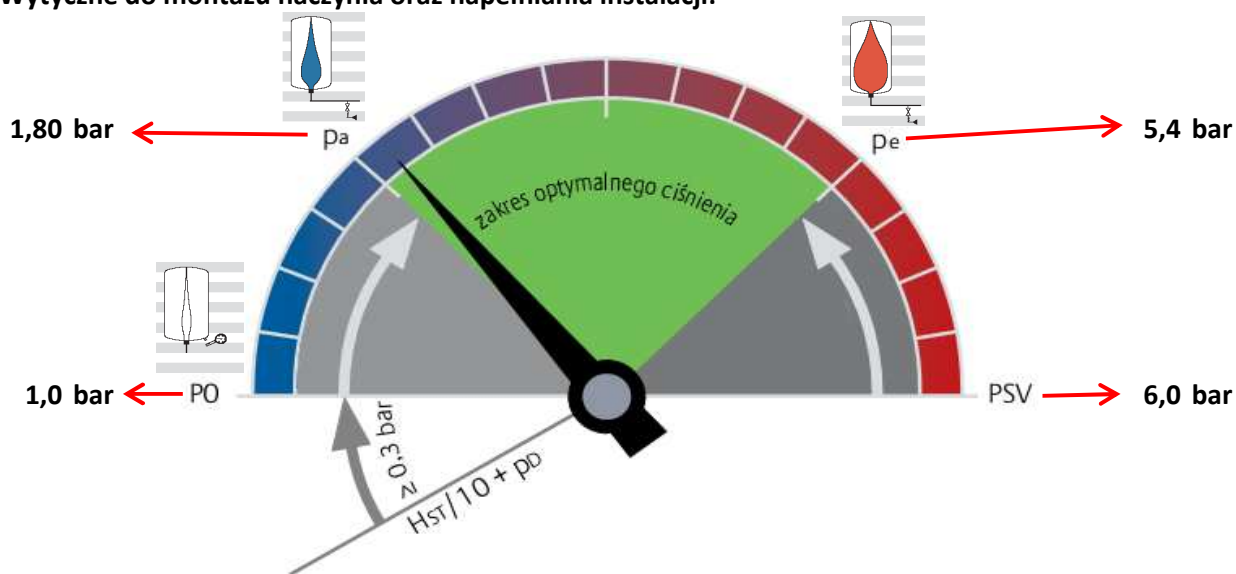
$$p_0 = 1,0 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 1,80 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 40,0 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%:} \quad 28,6\%$$

#### 12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



#### 13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	1,0	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	1,8	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	$PSV =$	6,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	20	mm

**14. Zestawienie dobranych elementów:**

Typ:	Ilość:	Nr artykułu:
Statico SU 140.6	1	7102008
DLV 20	1	5351434

**Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828**

Nazwa inwestycji:

Opracował:

Data opracowania: 12-10-2017 11:54

**Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:**

1) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]:	40 °C
2) $T_{\min}$ - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]:	10 °C
3) $T_u$ - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]:	10 °C
4) Rodzaj czynnika w systemie:	woda
5) Pojemność zładu instalacji [m <sup>3</sup> ]:	0,700 m <sup>3</sup>
6) $H_{ST}$ - wysokość statyczna instalacji [m]:	7 m
7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	2,5 bar

**Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:**

$$V_{\exp, \min} \geq (V_e + V_{WR} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

 $V_{\exp, \min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm<sup>3</sup>], $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>], $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm<sup>3</sup>], $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar], $p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar], $5^*$  - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Vento [dm<sup>3</sup>]**1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.**

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>], $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika, $V_a$  - pojemność zładu instalacji [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_a = 700 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e = 0,0076$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 40 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{\min} = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$V_e = 5,3 \text{ dm}^3$$



## 2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

$V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ],

$e_u$  - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

$V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$$V_a = 700 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 1 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 7,0 \text{ dm}^3$$

## 3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_o = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_o$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

$H_{ST}$  - wysokość statyczna instalacji [m],

$p_D$  - ciśnienie pary wodnej (dla  $T_{\max} > 100^\circ\text{C}$ ) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 7 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]}$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_o = 1,0 \text{ bar}$$

## 4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla $T_{\max}$ ).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 2,5 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 2,0 \text{ bar}$$

### 5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia zbiorczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{max}$ ) [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,0$  [bar]

$p_0 = 1,0$  [bar]

Wynik:

$D_f = 3,00$

### 6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$V_e = 5,3$  [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR} = 7,0$  [dm<sup>3</sup>]

$p_e = 2,0$  [bar]

$p_0 = 1,0$  [bar]

Wynik:

**$V_{exp,min} \geq 36,9 \text{ dm}^3$**

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

Statico SD 50.3 ▼

w ilości:

1 szt. ▲▼

**Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

Dobrano naczynia zbiorcze marki PNEUMATEX typu: Statico SD 50.3 w ilości: 1  
o sumarycznej pojemności: 50 dm<sup>3</sup>

### 7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{exp, min}$$

gdzie:

$V_{exp,min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>],

$V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{\text{exp,min}} = 36,9 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} = 50 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_{\text{nom}}$  większe od  $V_{\text{exp,min}}$

**Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

#### 8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury zbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury zbiorczej [mm],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$$V_e = 5,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

#### 9. Parametry techniczne dobranych naczyń zbiorczych:

Dobrano:

<b>Statico SD 50.3</b>	w ilości:	<b>1 szt.</b>
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		50 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		3 bar
o nr artykułu:		7101005
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		58 kg
(naczynie w 100% pełne)		

#### 10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ : 33,3%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 35,6%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{\text{nom}} \cdot (p_0 + 1)}{V_{\text{nom}} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

$V_{\text{nom}}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR}$  - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{nom} = 50,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 7,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 1,0 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 1,33 \text{ bar}$$

#### 11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_o + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 50,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

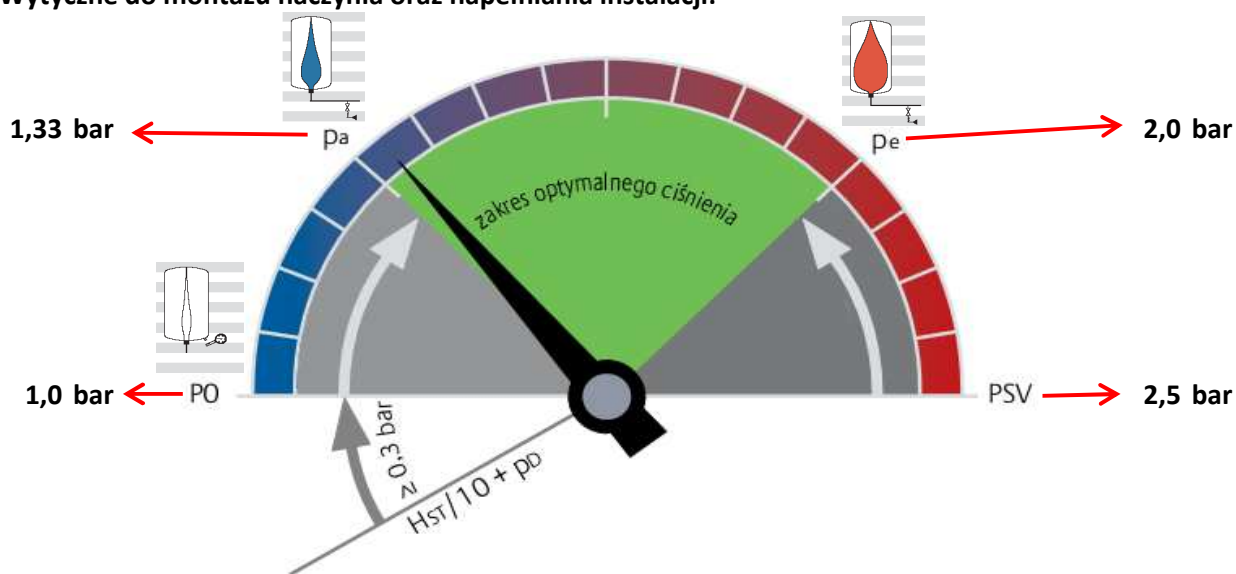
$$p_0 = 1,0 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 1,33 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 7,0 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%:} \quad 14,0\%$$

#### 12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



#### 13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	<b>1,0</b>	<b>bar</b>
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	<b>1,3</b>	<b>bar</b>
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	<b>PSV =</b>	<b>2,5</b>	<b>bar</b>
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	<b>20</b>	<b>mm</b>

**14. Zestawienie dobranych elementów:**

Typ:	Ilość:	Nr artykułu:
Statico SD 50.3	1	7101005
DLV 20	1	5351434



## Czujnik punktu rosy FA 500 od -80 do 20°Ctd

FA 500 to doskonały przyrząd do pomiaru punktu rosy z wyświetlaczem i przekaźnikiem alarmowym do osuszaczy ziębnych, membranowych i adsorpcyjnych



### Zalety:

- Wbudowany wyświetlacz
- Wartości progowe regulowane za pomocą panelu z przyciskami (max. 60 VDC, 0.5 A)
- Szczelność do ciśnienia 350 bar (wersja specjalna)
- Ekstremalnie długoterminowa stabilność pomiarowa
- Krótki czas reakcji
- Wyjście analogowe 4...20 mA
- 2 wersje: Osuszacze ziębne i osuszacze adsorpcyjne
- **NOWOŚĆ: Interfejs Modbus-RTU**
- **NOWOŚĆ: Wyższa rozdzielczość sygnału czujnika dzięki poprawionej elektronice pomiarowej**
- **NOWOŚĆ: Diagnostyka czujników na miejscu dzięki przenośnym urządzeniom diagnostycznym lub oprogramowaniu serwisowemu CS Service Software**

Wbudowane przyciski umożliwiają obsługę poprzez proste menu



### Łącze górne:

Zasilanie  
Wyjście sygnału 4...20 mA  
Wyjście sygnału Modbus-RTU

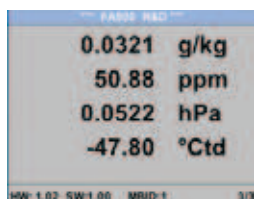
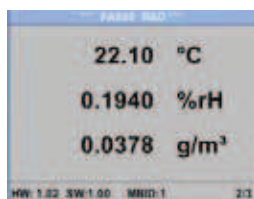
### Łącze dolne:

Przekaźnik alarmu





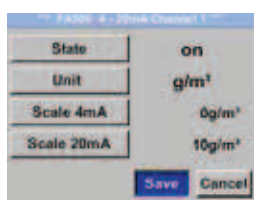
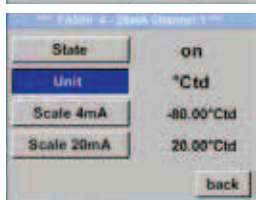
## FA 500 – prosta obsługa za pomocą przycisków na wyświetlaczu



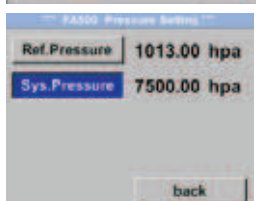
Wbudowany wyświetlacz dużymi cyframi pokazuje obecną wartość punktu rosy jak również inne parametry dotyczące wilgotności na kolejnych ekranach na wyświetlaczu. Nawigacja pomiędzy poszczególnymi ekranami odbywa się za pomocą strzałek.



Wartość progowa alarmu dla wbudowanego przekątnika wprowadzana jest za pomocą przycisków. Poza wartością alarmu za pomocą przycisków ustawić można wartość histerezy.



Analogowy sygnał wyjścia 4...20 mA może być swobodnie skalowany lub przypisany do jednego dodatkowego parametru, na przykład  $\text{g/m}^3$ .



Na żądanie, czujnik może również przejść od wartości zmierzonego ciśnieniowego punktu rosy do atmosferycznego punktu rosy po wprowadzeniu ciśnienia instalacji sprężonego powietrza jako wartości wzorcowej (ciśnienie atmosferyczne).

### Opis

FA 500 czujnik punktu rosy do osuszaczy ziębniczych,  $-20...50^{\circ}\text{Ctd}$   
 FA 500 czujnik punktu rosy do osuszaczy adsorpcyjnych,  $-80...20^{\circ}\text{Ctd}$   
 FA 500 czujnik punktu rosy, zamienia FA 200,  $-60...30^{\circ}\text{Ctd}$

### Kable połączeniowe:

Kabel połączeniowy, długość: 5 m  
 Kabel połączeniowy, długość: 10 m  
 Kabel alarmowy, długość: 5 m  
 Kabel alarmowy, długość: 10 m

### Opcje dla FA 500:

Opcja ciśnienia max. 350 bar do FA5xx  
 Opcja ciśnienia max. 500 bar do FA5xx  
 Opcja - skalowanie specjalne FA5xx 4...20 mA = \_\_\_ ... \_\_\_  $\text{g/m}^3$ , ppm etc.  
 Opcja - przyłącze gwintowane FA5xx, 5/8" UNF  
 Opcja - przyłącze gwintowane FA5xx, 1/2" NPT  
 Opcja - powierzchnia wolna od oleju i smaru FA5xx  
 Płyta M-Bus do VA500/520 i FA500

### Akcesoria:

Standardowa komora pomiarowa do 16 bar  
 Komora pomiarowa do wysokiego ciśnienia do 350 bar  
 Oprogramowanie CS Service z zestawem połączeniowym PC do FA/VA 5xx  
 Zasilacz w obudowie ściennej do max. 2 czujników serii VA/FA 5xx, 100-240 V, 23 VA; 50-60 Hz/24 VDC, 0.35 A  
 Wtyczka adaptera 100-240 V AC/ 24 V do VA/FA 500/520

### Kalibracja:

Kalibracja precyzyjna przy  $-40^{\circ}\text{Ctd}$  z certyfikatem ISO

### FA 400 - dane techniczne

<b>Zakres pomiaru:</b>	$-80...20^{\circ}\text{Ctd}$ , $-60...30^{\circ}\text{Ctd}$ , $-20...50^{\circ}\text{Ctd}$ , resp. 0...100% RH
<b>Dokładność:</b>	$\pm 1^{\circ}\text{C}$ przy $20...-20^{\circ}\text{Ctd}$ $\pm 2^{\circ}\text{C}$ przy $-20...-50^{\circ}\text{Ctd}$ $\pm 3^{\circ}\text{C}$ przy $-50...-80^{\circ}\text{Ctd}$
<b>Zakres ciśnienia:</b>	$-1...50$ bar wersja specjalna do 350 bar
<b>Zasilanie:</b>	24 VDC (18...30 VDC) smoothed
<b>Klasa ochrony:</b>	IP 65
<b>EMV:</b>	zgodnie z DIN EN 61326
<b>Temp. robocza:</b>	$-20...50^{\circ}\text{C}$
<b>Połączenie:</b>	2 x M12, 5-biegunowe na wyjście analogowe, Modbus-RTU i wyjście alarmowe
<b>Połączenie z PC:</b>	Modbus-RTU interfejs (RS 485)
<b>Wyjście (3-żyłowe):</b>	4...20 mA = $-80...20^{\circ}\text{Ctd}$ 4...20 mA = $-60...30^{\circ}\text{Ctd}$ 4...20 mA = $-20...50^{\circ}\text{Ctd}$
<b>Opór wyjścia analogowego:</b>	$< 500 \Omega$
<b>Przebieżnik alarm.:</b>	NC, max.60 VDC, 0.5 A
<b>Przyłącze:</b>	G 1/2"
<b>Wymiary:</b>	$\varnothing 65$ mm, długość 160 mm

## Oilguard II

Kontrola resztkowej pozostałości oleju online. Tylko do zastosowania stacjonarnego. Urządzenie należy stosować w instalacji wyposażonej w elementy oczyszczania sprężonego powietrza takie jak katalizatory, absorbery węglowe i odpowiednią filtrację.

Pomiar pozostałości oleju ciągły elektroniczny sterowany mikroprocesorem. Nie wymaga próbki porównawczej i kontroli laboratoryjnej. Zapewnia kontrolę jakości powietrza zgodnie z ISO 8573-5

przyłącza:

1 x szeregowo RS485

1 x MODBUS protokół - „Industry 4.0“ ready

1 x wyjście analogowe (4...20 mA lub 0...10 V) - konfigurowalne

1 x wyjście alarmowe

2 x wyjście wyłączeniowe

wskaźnik: 8" kolorowy LCDisplay, dopasowane do potrzeb klienta

Obsługa: ekran dotykowy, intuicyjne menu

Zakres pomiarowy: 0,000 – 5 mg/m<sup>3</sup> (opary oleju nie aerozol)

Dokładność pomiaru: 0,012 mg/m<sup>3</sup> ± 0,2 \* wartości pomiarowej

Medium: sprężone powietrze (bez wtrąceń agresywnych, trujących, żrących substancji palnych, wybuchowych zanieczyszczeń stałych i silanów)

Warunki pomiarowe: mg/m<sup>3</sup> dla warunków normalnych 1 bar; 20°C

Temperatura pracy: 0 do +50°C

Ciśnienie pracy: 0 - 16 bar

Przyłącze sondy: G 1/2" śrubunek pierścieniowy zaciskowy z 5m PTFE-wężem

System alarmowy (błyskająca lampa lub sygnał dźwiękowy wyposażenie opcjonalne)

Zapis danych SD-card, integriert

Komora pomiarowa i sensor optymalnie dopasowany zintegrowany

Napięcie zasilania: 90 – 240V AC, 50-60 Hz

Obudowa: Blacha stalowa malowana proszkowo kolor biały

Wymiary: (300 x 400 x 130 mm), bez uchwytów

komplett anschlussfertig, ohne zusätzliche Messstrecke anwendbar, inklusive Netzstecker und

certifikat kalibracji zgodnie z ISO 89001.

Przykład zamontowania



Oilguard może być zainstalowany tylko w instalacji sprężonego powietrza w której jest technicznie zagwarantowane powietrze wolne od zawartości oleju

