Spis zawartości opracowania

I. **Strona tytułowa** 1

II. **Opis techniczny**

1. Podstawa opracowania 3
2. Zakres opracowania 3
3. Opis ogólny 3
4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych 5
4.1. Stacja cieplna 5
4.1.1. Rysunki poglądowe poszczególnych modułów projektowanej stacji cieplnej firmy ETX. 5
4.1.2. Konstrukcja i zasada działania stacji cieplnej 6
4.2. Pompy obiegowe 8
4.3. Urządzenia zabezpieczające instalację ciepłowniczą 9
4.3.1. Układ uzupełniania wody sieciowej i stabilizacji ciśnienia opis 9
4.3.2. Zasada działania 10
4.3.3 Dodatkowe naczynie wzbiorcze 10
4.3.4 Zawór bezpieczeństwa 10
4.4. Urządzenia czyszczące 11
4.5. Opomiarowanie ilości ciepła 11
4.6. Rurociągi i armatura 11
4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów 12
4.8. Izolacja rurociągów 12
4.9. Próby ciśnienia i rozruch stacji cieplnej 12
4.10. Wytyczne branżowe 12
5. Uwagi końcowe 13
6. OBLICZENIA / DOBORY 14
6.1. Tabelaryczne zestawienie zapotrzebowania na ciepło. 14
6.2. Obliczenia stacji cieplnej. 15
6.3. Obliczenie zespołu stabilizująco - uzupełniającego 19
6.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa 22
6.5. Karta doborowa wymiennika ciepła. 25
6.6. Karta doborowa pompy obiegowej typ: GIGA 50/4-62/15 WILO. 27
6.7. Karta doborowa pompy uzupełniającej typ: CM 5-2 DN 1 1/4" GRUNDFOS 2732
6.7. Karta doborowa pompy stabilizującej typ: CM 3-5 DN 1" GRUNDFOS 34
6.7. Wentylacja pomieszczenia stacji cieplnej. 356
7. ZAŁĄCZNIKI 36
7.1. Karta katalogowa filtroodmulnika typu FM-Aulin 367
7.2. Karta katalogowa licznika ciepła MULTICALC 603 37
7.3. Karta katalogowa przepływomierza typu ULTRAFLOW 43

7.4. Karta katalogowa naczynia wzbioczego typu NG REFLEX 44
7.5. Karta katalogowa filtra osadnikowego typu WKOFm 45
7.6. Karta katalogowa naczynia tłumiącego kondensatu 46

III. Część rysunkowa

Rys. nr S1	Schemat technologii stacji cieplnej	skala: B/S
Rys. nr S2	Rzut pomieszczenia stacji cieplnej	skala: 1:50
Rys. nr S3	Przekrój „1 – 1”	skala: 1:50
Rys. nr S4	Przekrój „2 – 2”	skala: 1:50
Rys. nr S5	Przekrój „3 – 3” / Detale	skala: 1:50
Rys. nr S6	Piezometryczny wykres ciśnień	skala: 1:100/1000

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego stacji cieplnej Zakładu Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o.o. w miejscowości Rakszawa

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie Zakładu Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o. o w Rakszawie.
- Umowa Inwestora.
- Wizje lokalne w budynku kotłowni.
- Normy, normatywy oraz literatura fachowa z zakresu opracowania.
- Ustalenia z Inwestorem co do rozwiązań i zastosowanych urządzeń.

2. Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy stacji cieplnej o mocy obliczeniowej Q_{OBL}=3,0MW w ramach modernizacji systemu ciepłowniczego Zakładu Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o. o w Rakszawie.

3. Opis ogólny

Ciepło na potrzeby odbiorców wytwarzane jest w kotłowni parowej pracującej w oparciu o dwa kotły rusztowe typ: OR 10/16-040, nośnikiem ciepła jest para wodna o ciśnieniu 5÷7,5 bar(g) i temperaturze do T=158,9 – 173,2°C. Para wykorzystywana jest na potrzeby technologiczne Browaru Van PUR S.A., oraz w sezonie grzewczym na potrzeby instalacji grzewczych.

Para o ciśnieniu 3,5 ÷ 4,0 bar(g) i temperaturze T=148,0 – 151,9°C dostarczana jest w sezonie grzewczym dla potrzeb centralnego ogrzewania dla:

- Zespołu Szkoły Podstawowej i Przedszkola nr 1,
- Gminnego Ośrodka Kultury i Czytelnictwa,
- Firmy Produkcyjnej SCALA S.C.

W w/w obiektach para wykorzystywana jest jako czynnik grzewczy w wymiennikowniach z wymiennikami para/woda - powrót kondensatu odbywa się ciśnieniowo.

Projektuje się zmianę czynnika grzewczego z pary nasyconej na wodę gorącą zasilającą w ciepło systemy centralnego ogrzewania w okresie grzewczym oraz całorocznie systemy wytwarzania CWU. Zmiana czynnika grzewczego wymaga instalacji nowej centrali cieplnej para/woda, budowy wodnej sieci cieplnej wysokoparametrowej oraz indywidualnych stacji wymiennikowych u odbiorców.

Projektowane parametry systemu ciepłowniczego:

Parametry temperaturowe zasilania:	- w okresie grzewczym:	Tz/Tp= +130/70°C
	- w okresie letnim:	Tz/Tp= +65/40°C
Wysokość ciśnienia dyspozycyjnego:	- w okresie grzewczym:	ΔH= 57,0 mH2O
	- w okresie letnim:	ΔH= 30,0 mH2O

Przepływ wody sieciowej:	- w okresie grzewczym:	Gs= 64,0 m3/h
	- w okresie letnim:	Gs= 15,0 m3/h
Moc cieplna:	- w okresie grzewczym:	Qs= 3000 kW
	- w okresie letnim:	Qs= 455 kW
Projektowane roczne zapotrzebowanie na ciepło:		Φr= 24781231 GJ
Stateczność hydrauliczna:	- w okresie grzewczym:	A_H= 0,52
	- w okresie letnim:	A_H= 0,63

Zestawienie tabelaryczne wymaganej mocy cieplnej:

Oznaczenie	Obiekt	Zapotrzebowanie na ciepło kW
1	Publiczne Gimnazjum w Rakszawie	155
2	Środ. Dom Samopomocy Filia Rakszawa	112
3	Wspólnota Mieszkaniowa w Rakszawie	88
4	Szkolne Schronisko Młodzieżowe	300
5	Zespół Szkół Tekstylno-Gospodarczych	422
6	Sala gimnastyczna przy ZSTG	151
7	Mała Wspólnota Mieszkaniowa	54
8	Sklep Instalex	48
9	Sklep wielkopowierzchniowy SPAR	119
10	Gminny Ośrodek Kultury i Czytelnictwa	73
11	Gminna Spółdzielnia Samopomoc Chłopska	170
12	Wilczek+współwłaściciele	35
13	ZSPiP nr1 Szkoła+ Przedszkole	302
14	Firma SCALA	149
15	Dom jednorodzinny dz. nr. 5989	24
16	Dom jednorodzinny dz. nr. 5988/1	24
	Rezerwa przyłączeniowa	900
	RAZEM	**3125**

Zapotrzebowanie na moc grzewczą dla rejonu objętego mapą do celów projektowych wynosi Q=2200kW. Założono rezerwę mocy na rozbudowę sieci w wysokości Q=900kW.

Łączna obliczeniowa moc węzła wyniesie Q=3,1 MW przyjęto **Qo≈ 3,0MW**.

4. Opis przyjętych rozwiązań technicznych

4.1. Stacja cieplna

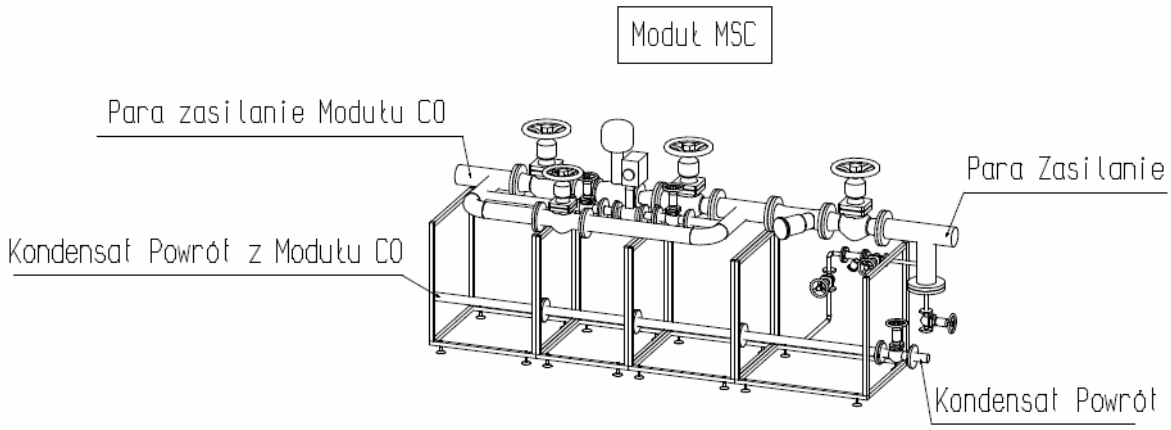
Parametry termodynamiczne:

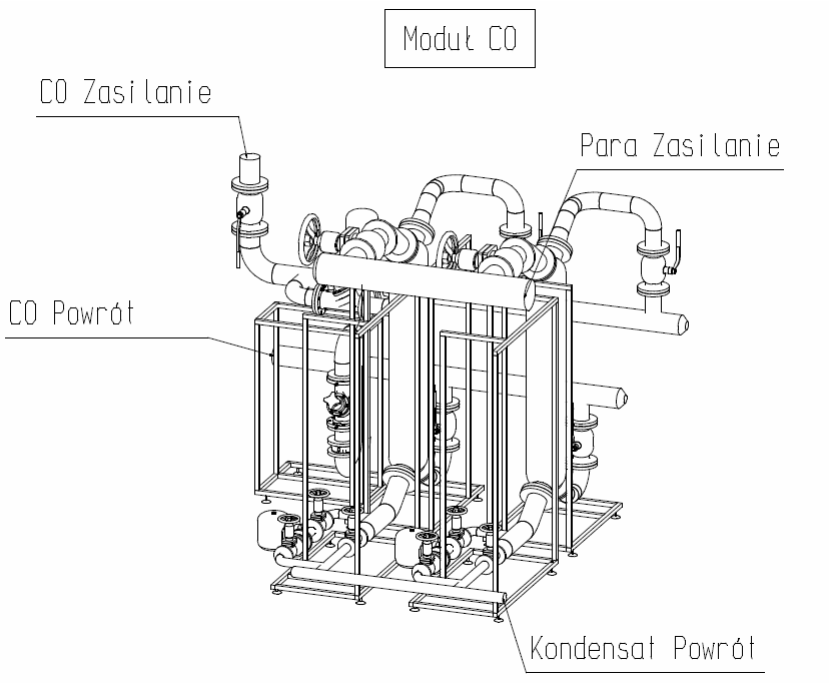
Moc obliczeniowa:	Q_{OBL} = 3,0MW
Obliczeniowy strumień pary:	Gp= 4500 kg/h / Tp=158,9°C / P=5,0 bar(g)
Obliczeniowy strumień skroplin:	Msk= 4,61 m3/h / Tsk=90°C
Obliczeniowy strumień wody sieciowej:	Gs=64 m3/h / Tz/Tp=130/70°C

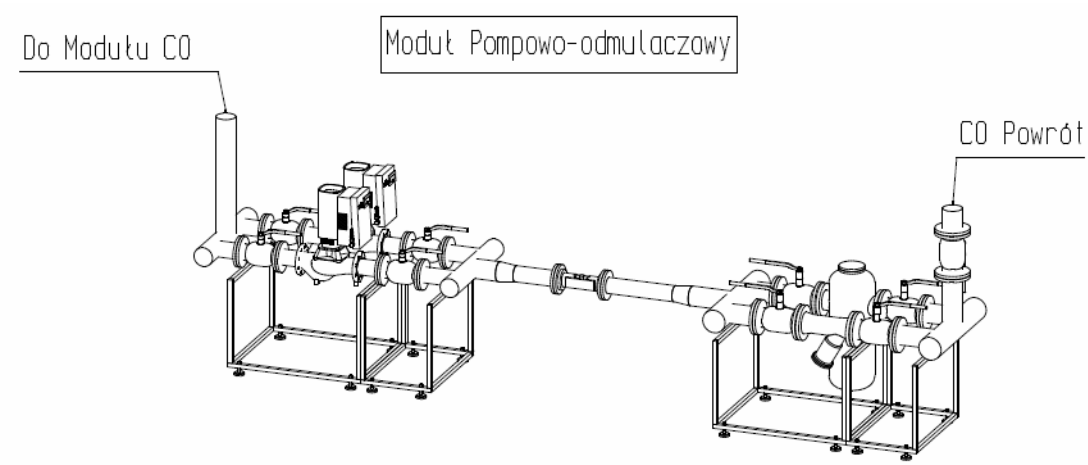
Stacja cieplna zlokalizowana będzie w kotłowni 2×OR10 w miejscu częściowo zdemontowanej stacji nieeksploatowanych wymienników ciepła, równolegle do ściany dzielącej SUW i kotłownię. Czynnikiem zasilającym węzeł cieplny będzie para o ciśnieniu 5÷ 7,5 bar(g), z poborem pary z rozdzielacza zlokalizowanego na poziomu +3,50 m.

Działanie stacji cieplnej oparte będzie o kompaktowy węzeł cieplny firmy ETX wyposażony w dwa wymienniki płaszczowo-rurowe typ: **JAD XK 12.114 FF.STA.CS** firmy Secespol pracujące w układzie równoległym. Stacja wyposażona jest we wszystkie elementy niezbędne do uruchomienia zgodnie ze schematem oraz wykazem urządzeń i armatury. Wyposażona jest w pełną automatykę sterującą oraz okablowanie. Miejsce włączenia rurociągu parowego zasilającego oraz odprowadzenia kondensatu przestawiono w części graficznej opracowania. Zasilanie węzła poprzez rurociąg parowy DN125 oraz kołnierzowy filtr siatkowy DN125 firmy Zetkama. Odprowadzenie kondensatu z wymienników ciepła oraz kolektora odwadniającego poprzez odwadniacze pływakowe i rurociąg kondensatu DN50 z przeciwciśnieniem dP=0,5 bar(g) do istniejącego zbiornika kondensatu. Regulację mocy cieplnej wymienników zrealizowano za pośrednictwem baterii dwu zaworów regulacyjnych dwudrogowych typ: 3214/3374 DN80 Kvs=80 m3/h oraz 3214/5825 Dn32 Kvs=16m3/h z siłownikami elektrycznymi 230V sterowanymi sygnałem 0-10V oraz funkcją bezpieczeństwa firmy Samson.

4.1.1. Rysunki poglądowe poszczególnych modułów projektowanej stacji cieplnej firmy ETX.







4.1.2. Konstrukcja i zasada działania stacji cieplnej

Stacja cieplna zbudowana jest z modułu przyłączeniowego, modułu zespołu wymienników oraz modułu pompowo filtrującego.

Kluczowym elementem stacji cieplnej jest moduł wymienników płaszczowo-rurowych para/woda.

Para wodna nasycona doprowadzana jest do zaworu odcinającego poprzez odwodniony rurociąg z lokalnej sieci. Następnie przepływa poprzez filtr siatkowy trafia do zespołu grzybkowych zaworów regulacyjnych wyposażonych w siłowniki elektryczne z funkcją bezpieczeństwa.

Zespół ten spełnia podwójna funkcję:

- stanowi zespół wykonawczy obwodu regulacji mocy wymienników.
- jest elementem odcinającym w szeregu zabezpieczeń i zamyka się w sytuacji wygenerowania dowolnego sygnału alarmowego.

Przed wlotem do wymiennika para jest odpowietrzona za pomocą zespołu odpowietrzającego i przerywacza próżni, następnie wpływa do wspomnianych wymienników, gdzie oddaje ciepło kondensacji do obiegu wodnego.

Kondensat, który powstaje w wymiennikach kierowany jest do odwadniaczy pływakowych, skąd poprzez zawory zwrotne przeciwciśnieniowo kierowany jest rurociągami kondensatu do zbiornika kondensatu.

Po stronie wody gorącej czynnik kierowany jest na wymienniki poprzez pracę pompy sieciowej zabudowanej w module pompowym na powrocie z sieci. Przed pompami zainstalowany jest układ filtrujący w postaci filtroodmulnika magnetycznego. Po ogrzaniu na wymiennikach woda sieciowa trafia do trójdrogowego zaworu mieszającego w którym następuje korekta temperatury czynnika ogrzewanego w funkcji temperatury zewnętrznej, następnie kierowana jest do projektowanej sieci cieplnej.

Stacja cieplna zabezpieczona jest przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez dwa sprężynowe zawory bezpieczeństwa układ stabilizacji ciśnienia oraz dodatkowe przeponowe naczynie wzbiorcze.

Na rurociągach pary i kondensatu zamontowano następujące elementy pomiarowe:

- na parze termometr i manometry,
- na kondensacie termometr,

Na rurociągach wodnych zamontowano następujące elementy pomiarowe:

- na zasilaniu czujniki temperatury PT1000 oraz termometry i manometry,
- na powrocie czujnik temperatury PT1000, termometry, manometry czujniki przepływu i ciśnienia zabezpieczające odpowiednio przed zanikiem przepływu wody oraz obniżeniem ciśnienia poniżej wartości dopuszczalnej dla pomp obiegowych.

Elementami sterującymi są elektroniczne regulatory PID wyposażone w wyjścia retransmisyjne, pozwalające na komunikację z dowolnymi systemami nadrzędnymi użytkownika.

Węzeł dostarczany jest w postaci kompaktowych modułów zamontowany na ramach nośnych, wyposażony we wszystkie elementy niezbędne do uruchomienia. Węzeł posiada szafkę sterowniczą i jest całkowicie okablowany.

4.2. Pompy obiegowe

Obieg czynnika grzewczego w projektowanej stacji cieplnej zapewnia pompa elektroniczna In-line Wilo typ: **STRATOS GIGA 50/4-62/15**.

Parametry punktu pracy:

Gps=63,9m3/h

Hp=57,2mH2O

Pompa Stratos Giga to pompa dławnicowa ze zintegrowanym dopasowaniem wydajności i technologią ECM. Pompa została wykonana jako jednostopniowa, niskociśnieniowa pompa wirowa z przyłączem kołnierzowym i uszczelnieniem mechanicznym. Moduł elektroniczny reguluje prędkość obrotową pompy do wartości zadanej ustawionej w ramach zakresu regulacji. Na podstawie różnicy ciśnień i ustawionego zakresu regulacji dostosowywana jest wydajność hydrauliczna pompy. Projektuje się pracę pompy wg charakterystyki w układzie regulacji: **∆P – V**.

Przyjęto dwie pompy pracujące w układzie 1 praca + 1 rezerwa. Wyposażenie oraz funkcje standardowe i dodatkowe według zamieszczonej w opracowaniu karty doborowej pomp. Pompy obiegowe zamontowane będą na powrocie z sieci cieplnej w module pompowo - odmulaczowym stacji cieplnej. Armatura odcinająca, zwrotna oraz kontrolno-pomiarowa wbudowana w układ pompowy zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji oraz specyfikacją elementów.

Rysunek poglądowy przyjętej pompy przedstawiono poniżej.

4.3. Urządzenia zabezpieczające instalację ciepłowniczą

4.3.1. Układ uzupełniania wody sieciowej i stabilizacji ciśnienia opis ogólny

Stabilizację ciśnienia w sieci cieplnej oraz uzupełnianie ubytków wody zapewniał będzie zespół stabilizująco – uzupełniający zaprojektowany w oparciu o układ dwu pomp uzupełniających, podstawowej i rezerwowej typ: CM 5-2 DN 1 1/4" GRUNDFOS, pompy stabilizującej typ: CM 3-5 DN 1" GRUNDFOS, naczynia wzbiorczego przeponowego bezciśnieniowego typ: VG 1500 Reflex oraz naczynia wzbiorczego przeponowego ciśnieniowego typ: G100 Reflex współpracujących z elektromagnetycznyn zaworem przelewowym. Sygnał załączenia/ wyłączenia pompy uzupełniającej pochodził będzie od czujnika ciśnienia typ: PC-28 / PD / GP G=1/2" ciśnienie Pzał.≤ 127.5 kPa, Pwył.=137.2 kPa firmy Aplisens, zlokalizowanego na kolektorze zasilającym układu uzupełniająco-stabilizującego.

Sygnał załączenia/wyłączenia pompy stabilizującej pochodził będzie od czujnika ciśnienia typ: PC-28 / PD / GP G=1/2" ciśnienie Pzał.≤ 392,2 kPa firmy Aplisens zlokalizowanego na kolektorze zasilającym pomp sieciowych.

Sygnał otwarcia zaworu przelewowego – elektromagnetycznego typ: EV220A DN25 /AM230V pochodził będzie od czujnika ciśnienia typ: PC-28 / PD / GP G=1/2" zlokalizowanego na kolektorze zasilającym układu uzupełniająco-stabilizującego ciśnienie Potw.= 201.0 kPa, zamknięcie zaworu nastąpi przy ciśnieniu Pzam.=137.2 kPa.

4.3.2. Zasada działania

Czujnik ciśnienia na kolektorze zespołu uzupełniającego mierzy ciśnienie w instalacji. Jeżeli jest ono wyższe niż zadane Potw.= 201.0kPa (20,5mH2O) następuje zrzut wody do zbiornika przez zawór elektromagnetyczny do momentu uzyskania właściwych parametrów Pzam.= 137.2kPa (14,0mH2O)

Jeżeli ciśnienie w instalacji jest niższe od zadanego Pmin<127.5kPa (13,0mH2O), następuje otwarcie zaworu elektromagnetycznego i załączenie pompy uzupełniającej do momentu uzyskania ciśnienia Pracy=137.2kPa (14,0mH2O). Poziom napełnienia zbiornika uzupełniającego bezciśnieniowego określany jest poprzez czujnik wagowy (wagownik) firmy Reflex zainstalowany u podstawy naczynia.

W przypadku zbyt niskiego poziomu napełnienia zbiornika bezciśnieniowego (Vrez.=285dm3) sygnał sterujący od wagownika otwiera zawór elektromagnetyczny typ: EV220A DN25 /AM230V Danfoss na linii wody uzupełniającej skąd woda po schłodzeniu na wymienniku płytowym typ: LA 14-60 Secespol trafiać będzie do zbiornika.

Jeżeli ciśnienie mierzone na kolektorze tłocznym pomp sieciowych spadnie poniżej wartości Pstab=392,2 kPa (40mH2O) następuje załączenie pompy stabilizującej przy jednoczesnej blokadzie zaworu elektromagnetycznego przelewowego, ciśnienie stabilizował będzie zawór upustowy typ: 44-7 DN20 SAMSON nastawa=36mH2O.

Stopień napełnienia naczynia wzbiorczego bezciśnieniowego w zależności od temperatury czynnika przedstawiono w tabeli poniżej.

Tmax [^{0}C]	V / Vmax [%]	V [dm3]
10	rezerwa	285
30	5,7	334,60
40	10,9	329,64
50	16,9	337,08
60	24,0	347,00
70	32,0	354,44
80	41,0	363,12
90	50,9	726,44
100	61,7	820,68
110	73,1	919,88
120	85,7	1029,00
130	100,0	1153,00

Charakterystyka pracy układu stabilizująco-uzupełniającego

- wydajność pompy uzupełniającej: Vpu=1,9m3/h
- wysokość podnoszenia pompy uzupełniającej: Hpu=17,8 mH2O
- wydajność pompy stabilizującej: Vps=1,9m3/h
- wysokość podnoszenia pompy stabilizującej: Hps=40 mH2O
- ciśnienie załączenia pompy uzupełniającej: Pzał.≤13 mH2O
- ciśnienie wyłączenia pompy uzupełniającej: Pwył.=14 mH2O
- ciśnienie załączenia pompy stabilizującej: Pzał.≤40 mH2O
- ciśnienie otwarcia zaworu przelewowego: Potw.=20,5 mH2O
- ciśnienie zamknięcia zaworu przelewowego: Pzam.=14 mH2O
- ciśnienie stabilizacji - zawór upustowy: Pstab=36 mH2O

4.3.3. Dodatkowe naczynie wzbiorcze przeponowego

Do współpracy z układem stabilizacji ciśnienia zaprojektowano dodatkowe naczynie wzbiorcze przeponowe typ: **Reflex G100** P=10bar, po=3,3bar. Podłączenie naczynia z instalacją za pomocą zestawu przyłączeniowego AG1" Reflex.

4.3.4. Zawór bezpieczeństwa

W celu ochrony systemu przed wzrostem ciśnienia powyżej Pop=8,4bar(g) zaprojektowano pełnoskokowy kątowy zawór bezpieczeństwa typ**: 610A050C01-1 DN50×80** ZETKAMA instalowany w pobliżu każdego z płaszczowo-rurowych wymienników ciepła. Nastawa zaworu – Ppo=8,5bar(g).

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano w oparciu o przepisy WUDT-UC-WO-A/01, PN-81M/-35630 oraz EN ISO 4126 za pomocą programu doborowego producenta.

Na przewodzie wydmuchowym zaworu bezpieczeństwa w celu oddzielenia faz para/woda przewidziano zamontowanie zbiornika rozprężającego Reflex typ **T-380** Vn=38dm3. Przewód wydmuchowy z zaworu bezpieczeństwa wyprowadzić ponad dach zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji. W dolnej części zbiornika rozprężającego znajduje się króciec do podłączenia przewodu odprowadzającego nadmiar wody grzewczej. Odprowadzenie wody ze zbiornika rozprężającego musi odbywać się w sposób bezpieczny i widoczny.

4.4. Urządzenia czyszczące

W celu zapewnienia bezawaryjnej eksploatacji urządzeń technologicznych węzła tj.: wymienników ciepła, zaworów regulacyjnych, pomp obiegowych i armatury kontrolno – pomiarowej zastosowano magnetoodmulacz sieciowy **AULIN typ: FM DN-125** firmy Aulin. Jest to urządzenie realizujące jednocześnie funkcję magnetyzera oraz filtra magnetyczno-siatkowego, przeznaczone głównie do magnetycznego uzdatniania wody wraz z jednoczesną separacją zanieczyszczeń z wodnych instalacji ciepłowniczych. Pozwala uzyskać zadawalający efekt bez upośledzenia wymaganej cyrkulacji, minimalizuje procesy osadotwórcze oraz zapewnia wysokoefektywną separacją zanieczyszczeń o bardzo dużym rozdrobnieniu

W celu umożliwienia czynności serwisowych przy magnetoodmulaczu zaprojektowano jego obejście wyposażone w filtr siatkowy oraz armaturę odcinającą.

4.5. Opomiarowanie ilości ciepła

Pomiar ilości ciepła dostarczanego do sieci cieplnej odbywać się będzie za pomocą elektronicznego licznika ciepła firmy Kamstrup typ Multical 603 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Ultraflow 54 DN100, Qn=100m^3/h (montaż przetwornika w poziomie) wraz z kompletem czujników temperatury typ PT500. Montaż układu pomiarowego zgodnie ze schematem technologicznym w części rysunkowej opracowania oraz danymi technicznymi producenta znajdującymi się w załącznikach.

4.6. Rurociągi i armatura

Rurociągi po stronie parowej i kondensatu wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-2:2004/A1:2006 o połączeniach spawanych, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzowe PN16.

Rurociągi po stronie wody gorącej wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10216-2:2004/A1:2006 o połączeniach spawanych, połączenia rurociągów z armaturą kołnierzowe PN16.

Prowadzenie rurociągów po ścianie zewnętrznej hali zmiękczalni zgodnie z częścią rysunkową.

Montaż rurociągów w stacji wymiennikowej oraz na hali zmiękczalni wykonać na podporach ściennych, lub podwiesić do elementów konstrukcyjnych pomieszczeń na typowych elementach montażowych np. Hilti, Mefa, Sikla.

Armatura odcinająca, regulacyjna, zabezpieczająca i kontrolno - pomiarowa zastosowana w projekcie zgodnie ze specyfikacją na schemacie technologicznym.

4.7. Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów

Rurociągi należy wyczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/H 97050 oraz zabezpieczyć antykorozyjnie wg instrukcji KOR3A i PN-70/H 97050 poprzez malowanie:

1 × podkład antykorozyjny

2 × farbą olejną odporną na temperaturę do 400ºC (para i kondensat) oraz 200ºC dla pozostałych rurociągów

4.8. Izolacja rurociągów

Przewody pary i kondensatu izolować termicznie za pomocą mat z wełny mineralnej na folii aluminiowej, o odporności termicznej do 300°C.

Grubość izolacji:

- rurociągi parowe: 100mm
- rurociągi kondensatu: 70mm

Rurociągi po stronie wodnej izolować otuliną z pianki poliuretanowej typu STEINONORM.

Grubość izolacji:

- do średnicy DN80mm równa średnicy rurociągu,
- powyżej DN80 grubości izolacji wynosi 100mm.

Po zaizolowaniu przewody zabezpieczyć płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,55mm

4.9. Próby ciśnienia i rozruch stacji cieplnej

Po zamontowaniu stację cieplną należy przepłukać wodą zimną wodociągową, szybkość płukania powinna wynosić ok. v=1/5 m/s, obecność zawiesiny w wodzie popłucznej nie powinna przekraczać 5mg/l.

Następnie stację poddać próbom szczelności.

Próba na zimno w czasie 30min:

Ciśnienie próbne:

- po stronie pierwotnej węzła: Ppr =1,1MPa
- po stronie wtórnej węzła: Ppr =2,0MPa

Próba na gorąco w czasie 72 godz.

Próbę na gorąco wykonać przy użyciu wody sieciowej, pod ciśnieniem projektowym, analizując prawidłowość działania wszystkich urządzeń i osiąganie zadanych parametrów.

Próby szczelności i ciśnienia wykonać zgodnie z PN-92/M-43031.

4.10. Wytyczne branżowe

4.10.1. Wytyczne elektryczne i AKPiA

Doprowadzić zasilanie do tablicy sterowniczej stacji cieplnej.

Pel=16,0kW / 3x400V.

Stacja cieplna firmy ETX zostanie wyposażona przez producenta w pełna automatykę sterującą oraz okablowanie.

Doprowadzić zasilanie do tablicy sterowniczej urządzenia stabiilizujaco - uzupełniającego.
Pel=1,5 kW / 3x400V.

4.10.2. Wytyczne branży sanitarnej

- Wykonać wentylację grawitacyjną nawiewnio – wywiewną pomieszczenia stacji cieplnej.

Do nawiewu zaprojektowano prostokątny kanał 250x400mm typu „Z" wykonany z kanałów wentylacyjnych A/I z blachy stalowej ocynkowanej. Czerpnia powietrza 250x400mm siatkowana zainstalowana min. 2,0m nad terenem. Nawiew powietrza 30cm nad podłogą pomieszczenia siatkowaną kratką 250x400mm.

Wywiew bezpośrednio w stropie pomieszczenia poprzez kołową siatkowaną kratkę wywiewną DN350mm, oraz okrągły kanał wentylacyjny DN350mm typu Spiro zakończony nad dachem cylindrycznym wywietrzakim DN350 typu „A".

- Wykonać odwodnienie posadzki pomieszczenia poprzez dwa żeliwne wpusty podłogowe oraz betonową studzienkę schładzającą Dn1000, H=1,0m. Ścieki odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

4.10.3. Wytyczne budowlane

W celu instalacji urządzeń projektowanej stacji cieplnej konieczne jest przystosowanie istniejących pomieszczeń poprzez właściwą zabudowę przegród budowlanych, otworów drzwiowych, okiennych itp. Wszelkie prace modernizacyjne wymagające ingerencji w istniejącą konstrukcję budynku wymagają opracowania projektu branży budowlanej. W opracowaniu branży budowlanej przewidzieć należy wszelkie konstrukcje wsporcze, fundamenty itp. pod urządzenia i rurociągi w węźle.

Uwaga: Zamieszczony w opracowaniu rzut pomieszczenia stacji ciepłowniczej ma charakter poglądowy i służy rozmieszczeniu urządzeń technologicznych.

5. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych - Wymagania Techniczne Cobrti Instal - zeszyt 6 przy zachowaniu podstawowych warunków BHP i ppoż. Wszelkie prace skonsultować z Inwestorem lub jego przedstawicielem.

Projektował:
mgr inż. Kazimierz Skwarczowski

Opracował:
mgr inż. Daniel Kocurek

6. OBLICZENIA / DOBORY

6.1. Tabelaryczne zestawienie zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano na podstawie jednostkowych charakterystyk cieplnych budynków.

Lp	Obiekt	Kubatura [m3]	Mieszkańcy	Øco [kW]	Øcwu [kW]	ΣØ [kW]	Øcw let [kW]	Øc.w.u r [GJ]	Øco r [GJ]
1	Publiczne Gimnazjum w Rakszawie	5675	0	142	13	155	13	76847	1174013
2	Środ. Dom Samopomocy Filia Rakszawa	2420	0	87	25	112	25	145327	720916
3	Wspólnota Mieszkaniowa w Rakszawie	2490	20	62	25	88	25	149869	515117
4	Szkolne Schronisko Młodzieżowe	9670	0	242	58	300	58	341593	2000476
5	Zespół Szkół Tekstylno-Gospodarczych	15320	0	383	39	422	39	228197	3169317
6	Sala gimnastyczna przy ZSTG	5800	0	100	51	151	51	300498	827498
7	Mała Wspólnota Mieszkaniowa	1130	20	28	25	54	25	149869	233768
8	Sklep Instalex	1820	0	46	2	48	2	12858	376512
9	Sklep wielkopowierzchniowy SPAR	3585	0	115	4	119	4	25328	949306
10	Gminny Ośrodek Kultury i Czytelnictwa	2800	0	70	3	73	3	19782	579249
11	Gminna Spółdzielnia Samopomoc Chłopska	6240	0	156	14	170	14	84497	1290897
12	Wilczek+współwłaściciele	827	0	30	5	35	5	29214	246363
13	ZSPiP nr1 Szkoła+ Przedszkole	11060	0	277	25	302	25	149766	2288032
14	Firma SCALA	10670	0	149	0	149	0	1319	1236116
15	dom jednorodzinny działka nr. 5988/1	500	3	18	6	24	6	35714	148950
16	dom jednorodzinny działka nr. 5989	500	3	18	6	24	6	35714	148950
17	Rezerwa przyłączeniowa	-	-	750	150	900	150	883125	6206235
RAZEM				**2672**	**453**	**3125**	**453**	**2669518**	**22111713**

6.2. Obliczenia stacji cieplnej.

STACJA CIEPLNA PARA/ WODA 3,0 MW

1.	**Parametry temperaturowe źródło**	para	T_p	**158,9**	**°C**
			P_p	**5,0**	**bar(g)**
		kondensat	T_k	**90,0**	**°C**
2.	**Dyspozycja ciśnienia na sieć cieplną**	zima	$P_{dysp.Z}$	**57,0**	**mH2O**
3.	**Dyspozycja ciśnienia na sieć cieplną**	lato	$P_{dysp.L}$	**30,0**	**mH2O**
			P_{STAT}	**36,0**	**mH2O**
			P_{DOP}	**1,6**	**MPa**
4.	**Parametry temperaturowe sieć zima**	zasilanie	T_{ZZ}	**130,0**	**°C**
		powrót	T_{PZ}	**70,0**	**°C**
5.	**Parametry temperaturowe sieć lato**	zasilanie	T_{ZL}	**65,0**	**°C**
		powrót	T_{PL}	**40,0**	**°C**
6.	**Zapotrzebowanie na ciepło**	zima	Φz	**3000,0**	**kW**
		lato	ΦL	**453,0**	**kW**
8.	**Ciśnienie maksymalne w sieci**		P_{MAX}	**0,60**	**MPa**

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW

Przepływy - strona para / kondensat

przepływ pary	Gp	1,26	kg/s	4,55	t/h	14150,0	m^3/h
przepływ kondensatu	Gk	1,26	kg/s	4,55	t/h	4,73	m^3/h

Przepływy - strona sieć cieplna

przepływ wody zima	Gz	17,20	kg/s	61,92	t/h	64,00	m^3/h
przepływ wody lato	GL	4,04	kg/s	14,54	t/h	15,00	m^3/h

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

Średnica przyłącza strona para

Przyjęto Dn rury	**125**	mm
Prędkość przepływu u =	32,40	m/s

Średnica przyłącza strona kondensat

Przyjęto Dn rury		50	mm
Prędkość przepływu u =		0,67	m/s

Średnica przyłącza sieć cieplna

Przyjęto Dn rury		125	mm
Prędkość przepływu u =		1,48	m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY

Licznik główny:

przepływ wody sieciowej - zima		64,00	m^3/h
przepływ nominalny przepływomierza	**Qn**	**100,00**	**m^3/h**
spadek ciśnienia dla Qn		7,0	kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima		3,00	kPa

Dobrano przepływomierz typu:	**ULTRAFLOW**	**Dn**	**100**	**Kamstrup**
z przelicznikiem typu:	**MULTICAL 603**			

Wodomierz uzupełnienia

przepływ wody przez wodomierz	3%*64m3/h		1,92	m^3/h
przepływ nominalny wodomierza		**Qn**	**2,50**	**m^3/h**

Dobrano wodomierz typu:	**JS-2,5-02 Smart C+ DN20**	**Apator**

DOBÓR WYMIENNIKA - PARA/WODA

Obliczeniowa moc wymiennika		**3 000,0**	**kW**
	TzP/TpK :	**158,9 / 90**	**°C**
	TzS/TpS :	**130 / 70**	**°C**

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika	**JAD XK 12.114 FF.STA.CS**			**Secespol**
ilość wymienników - równolegle		**2**	**szt.**	

Opory wymiennika

przepływ - strona para					1,26	kg/s
przepływ - strona sieć cieplna					11,92	kg/s
strona para				Hpp	**0,0**	kPa
strona sieć cieplna				Hpsc	**5,5**	kPa

DOBÓR OBIEGOWEJ POMPY SIECIOWEJ

przepływ wody sieciowej				Gs	64,00	m^3/h
Opory hydrauliczne stacji cieplnej						
opór magnetoodmulacz typu:	FM 125 Kvs	295,0	m^3/h	H filtr	5,00	kPa
opór wymienik ciepła				Hpwc	5,50	kPa
opór TZM:				H tzm	64,00	kPa
opory miejscowe i liniowe :				H wi	25,00	kPa
					99,50	*kPa*
opory hydrauliczne sieci cieplnej						
opory liniowe				H l	190,00	kPa
opory miejscowe				H m	47,00	kPa
opór krytycznego węzła cieplnego				H w	150,00	kPa
					387,00	kPa
suma oporów hydraulicznych				ΣH	***486,50***	***kPa***
wydatek pompy	Vp=Gs			Vp	64,00	m^3/h
wysokość podnoszenia	Hp=1,15*485			Hp	57,03	msw
Dobrano pompę obiegową typ:	**Stratos GIGA 50/4-62/15**		**1/1**	**szt.**	**Wilo**	

ZABEZPIECZENIE STACJI CIEPLNEJ WG WUDT-UC-WO-A/01, PN-81M/-35630, EN ISO 4126

ciśnienie dopuszczalne instalacji pary				p_2	16,00	bar
ciśnienie dopuszczalne stacji cieplnej				p_1	16,00	bar
Wymagana masowa przepust. zaworu				M	3458,00	kG/h
współczynnik wypływu dla zaworu				α_C	0,78	
obliczeniowa średnica wlotu zaworu				do	40,00	mm
Dobrano zawór bezpieczeństwa typu:	**610A050C01-1 DN50×80**	**do=40**	**2**	**szt.**	**Zetkama**	

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH

przepływ pary - zima			4550	kG/h
Kvs zaworu regulacyjnego			**80,00**	**m³/h**
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego		**H100%**	**160,00**	**kPa**

Dobrano zawór regulacyjny typ:	**3214**		**Samson**
Kvs zaworu	**80**	**m3/h**	
średnica nominalna	**80**	**mm**	
Dobrano siłownik elektryczny typu:	**3374 0-10 / 230V z funkcją bezpiecz.**		**Samson**

przepływ pary - lato			685	kG/h
Kvs zaworu regulacyjnego			**16,00**	**m³/h**
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego		**H100%**	**100,00**	**kPa**

Dobrano zawór regulacyjny typ:	**3214**		**Samson**
Kvs zaworu	**16**	**m3/h**	
średnica nominalna	**32**	**mm**	
Dobrano siłownik elektryczny typu:	**5825 0-10 / 230V z funkcją bezpiecz.**		**Samson**

przepływ wody sieciowej			64,00	m³/h
Kvs zaworu regulacyjnego			**80,00**	**m³/h**
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego		**H100%**	**64,00**	**kPa**

Dobrano zawór trójdrogowy typ:	**3260**		**Samson**
Kvs zaworu	**80**	**m3/h**	
średnica nominalna	**80**	**mm**	

autorytet zaworu regulacyjnego	Ar	0,36

Dobrano siłownik elektryczny typu:	**5824 0-10 / 230V**	**Samson**

6.3. Obliczenie zespołu stabilizująco - uzupełniającego

1. Minimalne nadciśnienie w przewodzie powrotnym
   ΔPa= 8,8 mH20

2. Minimalne nadciśnienie w krućcu ssawnym pomp obiegowych NPSH
   ΔPb= 12,6 mH20

3. Minimalne nadciśnienie krytyczne ze względu na odparowanie
   tz= 130 Stc pn= 2,8 bar

   Pkr= 3,1 bar **ΔPkr=** 29,6 mH2O

4. Cisnienie stabilizacji
   P_{stab}= 36 mH20

5. Maksymalne ciśninie dla stacji cieplnej
   $P_{max\ c}$= 70 mH20

6. Dopuszczalne ciśninie dla sieci cieplnej
   $P_{dop\ c}$= 84 mH20

7. Maksymalne ciśnienie dla sieci cieplnej
   $P_{max\ s}$= 60 mH20

8. Dopuszczalne ciśnienie dla sieci cieplnej
   $P_{dop\ s}$= 72 mH20

9. Maksymalne ciśnienie dla węzła
   $P_{max\ w}$= 43,6 mH20

10. Dopuszczalne ciśnienie dla węzła
    $P_{dop\ w}$= 52,3 mH20

11. Wymagana wydajność pomp uzupełniających
    m_{PU}= 1,92 m3/h

12. Wymagana wysokość podnoszenia pomp uzupełniających
    ΔPu= 17,81 mH2O

13. Wymagana wydajność pomp stabilizujących
    m_{PS}= 1,92 m3/h

14. Wymagana wysokość podnoszenia pomp stabilizujących
    ΔPs= 40,00 mH2O

15. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego bezciśnieniowego

    Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej wg. PN-EN 12828.

    $$V_e = e \cdot V_a \ [dm3]$$

    gdzie:

e =	0,0694		- wspólczynnik rozszeżalności termicznej
Tmax =	130	ºC	- maksymalna temperatura czynnika w systemmie
Tmin =	10	ºC	- minimalna temperatura czynnika w systemmie

czynnik: - woda

V_a = 12500 [dm3] - pojemność zładu systemu

V_e = 867,5 [dm3] - objętość czynnika wynikająca z rozszerzalności termicznej

Określenie minimalnej pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego.

Vn = Ve/0,75 [dm3]

Vn = 1156,7 [dm3]

Dobrano naczynie wziorcze przeponowe bezciśnieniowe typ: **VG 1500 Reflex**

Typ	:VG 1500
Pojemność nominalna	:1500 l
Max. pojemność użytkowa	:1350 l
Dop. temp. inst. zasilaj.	: 120 °C
Dop. ciśn. pracy	: 70 °C
(wg EN 13831)	
Przyłącze układu	:G 1
Średnica	:1200 mm
Wysokość	:2127 mm
Waga	:320 kg
Kolor	:grau

15. Dobór dodatkowego naczynia wzbiorczego przeponowego bezciśnieniowego

V_e = - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm3]

V_{wr} = - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm3]

p_e = - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla Tmax) [bar]

p_0 = - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar]

Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

gdzie:

e = 0,0694 dla: Tmax =130ºC - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika

rodzaj czynnika: woda

V_a = 280 [dm3] - pojemność zładu instalacji =2,5%Va

V_e = 43 [dm3]

Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

gdzie: eu = 0 % - ubytki eksploatacyjne czynnika (min. 0,5%)

V_{wr} = 0,0 [dm3]

Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

gdzie: H_{st} = 12,6 [m] - wysokość statyczna instalacji

p_D = 1,75 [bar] - ciśnienie pary wodnej (dla Tmax>100ºC)

p_o = 3,30 [bar]

Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla Tmax).

p_e = PSV - ASV [bar]

gdzie: PSV = 8,5 [bar] - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

ASV = 0,75 [bar] - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezp.

p_e = 6,80 [bar]

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego VN [dm3]:

VN ≥ 85,00 [dm3]

Dobrano naczynie wzbiorcze typ: **Reflex G100 z SU 1"**

Dane dobranego naczynia:

- pojemność nominalna:	*100*	*dm3*
- dopuszczalne ciśnienie pracy:	*10,0*	*bar*
- ciśnienie wstępne ustawione:	*5,7*	*bar*
- przyłącze układu:	*R 1"*	

Wyznaczenie wymaganej minimalnej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

drw = 20,00 [mm]

16. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla naczynia wzbiorczego przeponowego

m= 0,44 * V kg/s

m= 0,044 kg/s = 158,4 kg/h

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ: **781 T 015 C**, **dn15mm**, **Ppo=4,0bar** , A=113mm2, m=159 kg/h

17. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla naczynia wzbiorczego przeponowego bezciśnieniowego

m= 0,44 * V kg/s

m= 0,66 kg/s = 2376 kg/h

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ: 240 A 020 C511, **dn20mm**, **Ppo=4,0bar** , A=113mm2, m=4869 kg/h

18. Dobór zaworu upustowego

m= 0,00018025*H*g/C

m= 462,11 kg/h = 0,482 m3/h

dn= 0,7*√867= 20 mm

Dobrano zawór upustowy typ: **44-7 DN20** Kv=6,3 m3/h nastawa **P=3,6 bar** firmy SAMSON

6.4. Dobór zaworu bezpieczeństwa.

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \times \frac{1965}{2046} = 3458 kg/h$$

$$Q_m = 0{,}2883 \cdot C \cdot A \cdot K_{dr} \cdot K_b \cdot \sqrt{\frac{p_0}{v_0}}$$

Kartę doborową zaworu bezpieczeństwa typ: 610A050C011 Zetkama zamieszczono poniżej:

Zawór współpracował będzie z zbiornikiem rozprężnym typ: T-380 Reflex, kartę techniczną przyjętego zbiornika zamieszczono poniżej.

ZETKAMA Sp. z o.o.
ul. 3 Maja 12
PL 57-410 Ścinawka Średnia

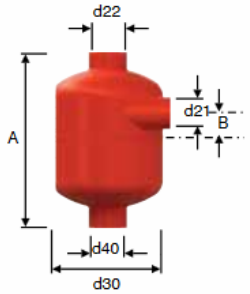
ZETKAMA

ARKUSZ DOBORU ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA

Dobrany zawór:	610A050C011				
DN:	**50x80**	PN:	**16/10**	d_0:	**40 mm**
A_{obl}[mm²]	**825,59**		A_{dobr}[mm²]	**1257,00**	
Data wykonania doboru				**2020.04.17**	
Obliczenia zgodne z normą				**EN ISO 4126**	
Czynnik:				**PARA WODNA**	
Tag.No.:					
Ciśnienie początku otwarcia				p_{po}	**8,5** bar g
Ciśnienie otwarcia skorygowane ze względu na temperaturę				p_{po-c}	**8,67** bar g
Ciśnienie zrzutowe				p_0	**10,35** bar a
Współczynnik przyrostu ciśnienia				b_1	**10** %
Przeciwciśnienie				p_b	**1** bar a
Temperatura zrzutowa				t_0	**130** ^{0}C
Współczynnik wypływu				K_{dr}	**0,78** -
Wymagany przepływ				Q_m	**3458** kg/h
Gęstość w warunkach zrzutowych				ρ	**5,3079** kg/m³
Objętość właściwa w warunkach zrzutowych				v_0	**0,1884** m³/kg
Teoretyczny współczynnik korekcyjny dla przepływu podkrytycznego				K_b	**1** -
Wykładnik izentropy				k	**1,1396** -
Funkcja wykładnika izentropy				C	**2,513** -
Przepływ masowy (Max)				Q_m	**5264,98** kg/h
Przepływ objętościowy w warunkach zrzutowych (Max)				Q_v	**991,91** m³/h
Siła reakcji				F	**98,97** N
Poziom hałasu				P_{WL}	**71,4** dB

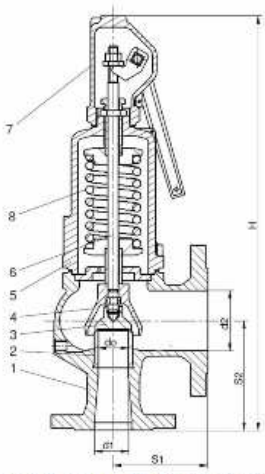
zbiornik rozprężający 'reflex T'

- do podłączenia z zaworami bezpieczeństwa na źródle ciepła do 120°C
- kolor czerwony

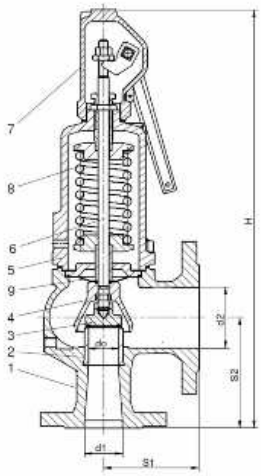


TYP	INDEKS	A mm	B mm	d30 mm	d21 mm	d22 mm	d40 mm
T 170	76.80.000	328	55	206	50	65	65
T 270	76.81.000	400	65	280	65	80	80
T 380	76.82.000	528	90	390	80	100	100
T 480	76.83.000	710	115	480	125	150	150
T 550	76.84.000	896	135	634	150	200	200

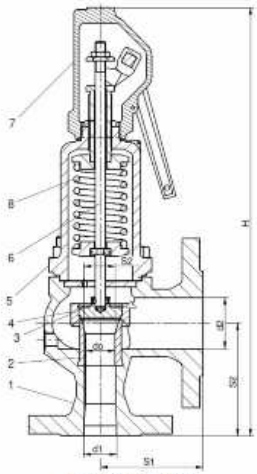
pojemność nominalna V_n [litry]



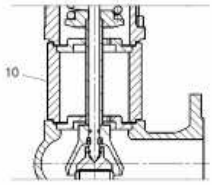
01-1, 02-1, 03-1, 04-1, 05-1, 06-1, 07-1, 08-1, 01-2(3), 02-2(3), 03-2(3), 04-2(3), 05-2(3), 06-2(3), 07-2(3), 08-2(3)



01-4



51-1, 52-1, 53,1, 54,1 55-1, 56-1, 57-1, 58-1



z wstawką

Lp.	Materiał kadłuba / Wykonanie	A: standard (01-1, 02-1, 03-1, 04-1 05-1, 06-1, 07-1, 08-1)	A: z uszczelnieniem miękkim (01-2(3), 02-2(3), 03-2(3), 04-2(3), 05-2(3), 06-2(3), 07-2(3), 08-2(3))	A: z membraną (01-4)	A: z poszerzonym siedliskiem (51-1, 52-1, 53-1, 54-1 55-1, 56-1, 57-1, 58-1)	C: standard (01-1, 02-1, 03-1, 04-1 05-1, 06-1, 07-1, 08-1)	C: z uszczelnieniem miękkim (01-2(3), 02-2(3), 03-2(3), 04-2(3), 05-2(3), 06-2(3), 07-2(3), 08-2(3))	C: z poszerzonym siedliskiem (51-1, 52-1, 53-1, 54-1 55-1, 56-1, 57-1, 58-1)
1	Kadłub	EN-GJL-250 5.1301				EN-GJS-400-18-LT 5.3103		
2	Siedlisko	X39CrMo17-1 1.4122						
3	Grzyb	X39CrMo17-1 1.4122	X6CrNiTi18-10/EPDM lub /NBR 1.4541/EPDM lub /NBR		X39CrMo17-1 1.4122	X39CrMo17-1 1.4122	X6CrNiTi18-10/ EPDM lub /NBR	X39CrMo17-1 1.4122
4	Dzwon	EN-GJS-400-15 5.3106			X20Cr13 1.4021	EN-GJS-400-15 5.3106		X20Cr13 1.4021
5	Kołpak	EN-GJL-250 / EN-GJS-400-15 5.1301 / 5.3106				EN-GJS-400-15 5.3106		
6	Trzpień	X20Cr13* 1.4021						
7	Kaptur	EN-GJL-250 / EN-GJS-400-15 5.1301 / 5.3106				EN-GJS-400-15 5.3106		
8	Sprężyna	51CrV4** 1.8159						
9	Membrana	-----		EPDM	-----			
Zakres temperatury		-10...300°C***	-10...120°C EPDM -10...90°C NBR	-10...120°C	-10...300°C	-10...350°C	-10...120°C EPDM -10...90°C NBR	-10...350°C

* Dla wykonania morskiego (05-, 06-, 07-, 08-, 55-, 56-,57-, 58-) trzpień wykonany z materiału X17CrNi16-2
** Sprężyny o średnicy drutu do Φ6, z drutu patentowanego, max. temperatura pracy wynosi wówczas 250°C
*** Dla kotłów parowych obowiązują ograniczenia wg WUDT-UC-WO-M, tj. 10 bar i 200°C

Materiał kadłuba		Wykonanie	A (PN16)														
DN			20x32		25x40		32x50		40x65		50x80		65x100	80x125	100x150	125x200	150x250
d_n (mm)			16	18	20	23	25	29	32	37	40	46	50	63	77	93	110
A (mm²)			201	254	314	416	491	661	804	1075	1257	1662	1964	3117	4657	6793	9503
S_1 (mm)			85		95		100		115		125		140	155	175	215	225
S_2 (mm)			95		105		110		130		145		150	170	180	220	245
H (mm)			345		395		420		495		550		660	710	810	860	990
Ciśnienie początku otwarcia (bar)	min	Standard / z poszerzonym siedliskiem	0,45														
	max		16*													12,5	10
	min	z membraną	0,45														
	max		10														
	min	z uszczelnieniem miękkim	1														
	max		16														
Waga (kg)			7,5		9,0		13,0		19,0		25,0		37,0	52,0	77,0	90,0	140,0

* Dla kotłów parowych obowiązują ograniczenia wynikające z przepisów WUDT-UC-WO-M- tj. 10 bar i 200°C

Wykonanie z poszerzonym siedliskiem zaznaczono na niebiesko

Wykonanie zaworów na pary i gazy z poszerzonym siedliskiem do DN40x65

6.5. Karta doborowa wymiennika ciepła.

Projekt	BOK018365_ML_para_woda
Nr obliczeń	3000kW_2szt_równolegle
Przygotował/Data	Mateusz Luedtke / 10.07.2019
Typ wymiennika ciepła	**JAD XK 12.114 FF.STA.CS**
Numer katalogowy	**0107-0051**
Całk. ilość wymienników	2
Ilość w połącz. szereg./równoleg.	1/2

DANE WEJŚCIOWE

	Strona skraplająca		Strona ciekła	
Moc		3000,0000		kW
ΔTLog		24,141		°C
Min. przewymiarowanie		30		%
Płyn	Saturated Steam		Water	
Temp. wejściowa	158,817		70,000	°C
Temp. wyjściowa	90,000		130,000	°C
Przepływ masowy	1,26		11,92	kg/s
Max. spadek ciśnienia	-		50,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	10,0		10,0	bar
Temp. obliczeniowa	158,8		130,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

	Strona skraplająca		Strona ciekła	
Pow. wymiany ciepła		36,8		m²
Współ. zanieczyszczenia		0,0923		m²K/kW
K czysty		4907,3		W/m²K
K zanieczyszczony		3376,9		W/m²K
Przewymiarowanie		31		%
Oblicz. spadek ciśnienia	-		5,5	kPa
Prędk. w przyłączach	15,02		0,44	m/s
Prędk. w urządz.	49,43		0,50	m/s
Liczba Reynoldsa	71792		5096	-
Alfa	47067,7		6702,4	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona skraplająca	Strona ciekła	
Płyn	Saturated Steam	Water	
Ciśnienie na wejściu	600,0	-	kPa
Temp. referencyjna	158,8	100,0	°C
Gęstość	3,00	958,87	kg/m³
Ciepło właściwe	2,14	4,20	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,030	0,677	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0000	0,0003	Ns/m²
Liczba Prandtla	1,01	1,76	-

Typ wymiennika ciepła JAD XK 12.114 FF.STA.CS
Numer katalogowy 0107-0051

PARAMETRY PRACY:

	Strona rurek	Strona płaszcza	
Max. ciśnienie	16	16	bar
Max. temperatura	203	203	°C
Min. temperatura	0	0	°C
Grupa płynu	2	2	

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Typ pow. wymiany ciepła	Rura karbowana 8,0 mm	
Wielk. pow. wym. ciepła	18,4	m²
Objętość str. rurek	20,1	l
Objętość str. płaszcza	54,2	l
Waga	140,2	kg
Grupa materiałowa	SS 18-10	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:
(w przeciwprądzie)

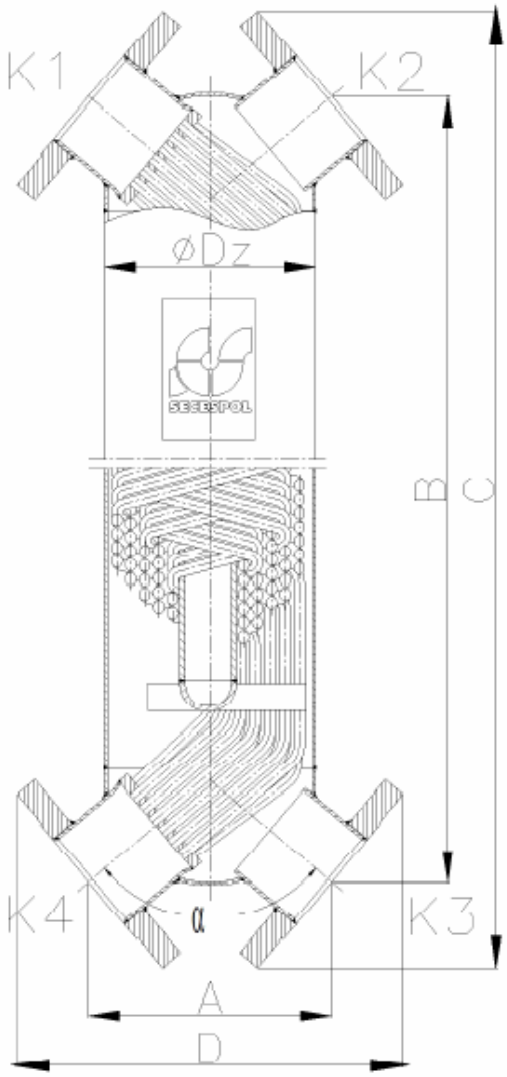
K1 - Wejście strony skraplającej
K2 - Wyjście strony płynnej
K3 - Wejście strony płynnej
K4 - Wyjście strony skraplającej

WYMIARY:

A	344,0	mm
B	1681,0	mm
C	1883,0	mm
D	484,0	mm
Dz	273,0	mm
alfa	110,0	°

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Kołnierz płaski CS DN125 PN16 TYP 01B
K2 - Kołnierz płaski CS DN125 PN16 TYP 01B
K3 - Kołnierz płaski CS DN125 PN16 TYP 01B
K4 - Kołnierz płaski CS DN125 PN16 TYP 01B



6.6. Karta doborowa pompy obiegowej typ: GIGA 50/4-62/15 WILO.

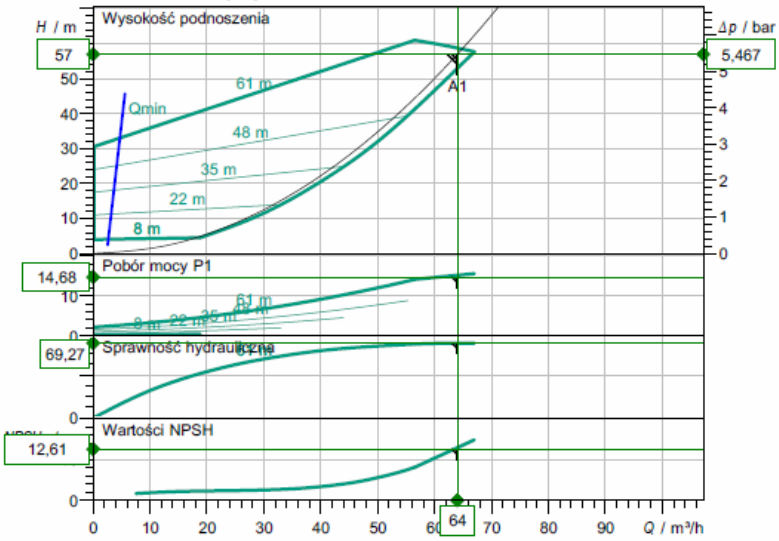
wilo

Dane techniczne

Pompa dławnicowa o najwyższej sprawności
Stratos GIGA 50/4-62/15

Nazwa projektu	Nienazwany projekt 2020-04-18 19:30:41.317
ID projektu	
Miejsce montażu	
Numer pozycji klienta	

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	64,00 m³/h
Wysokość podnoszenia	57,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	70,00 °C
Gęstość	977,70 kg/m³
Lepkość kinematyczna	0,41 mm²/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	64,00 m³/h
Wysokość podnoszenia	57,00 m
Pobór mocy P1	14,68 kW
NPSH	12,61 m

Dane o produkcie

Pompa dławnicowa o najwyższej sprawności
Stratos GIGA 50/4-62/15

Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	16 bar
Temperatura przetłaczanej cieczy	-20 °C ... +140 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Wskaźnik minimalnej energochłonności	0,41 (MEI)

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Klasa sprawności energetycznej	IE5
Przyłącze sieciowe	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	25,30 A
Stopień ochrony	IP55
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	tak

Wymiary przyłącza

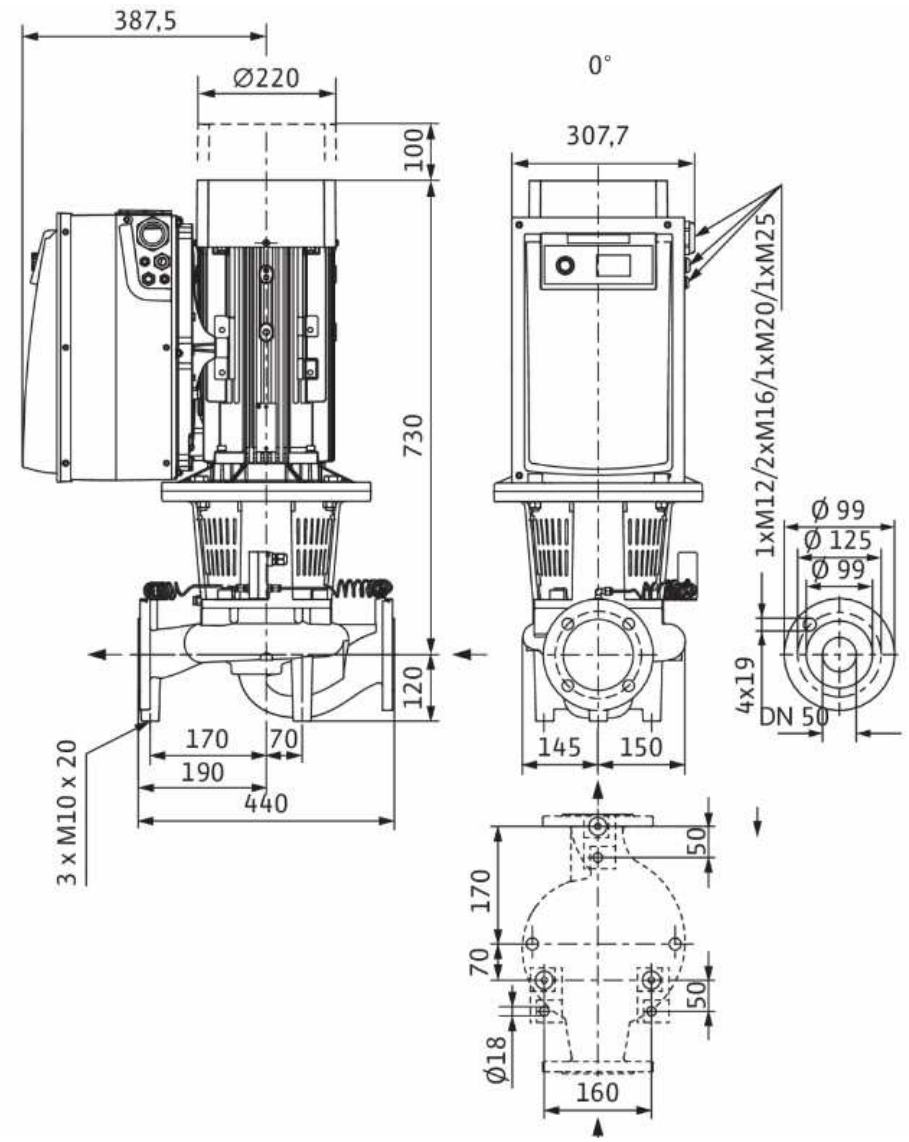
Przyłącze gwintowane po stronie ssania	DN 50, PN16
Przyłącze gwintowane po stronie tłoczenia	DN 50, PN16
Długość zabudowy pompy	440 mm

Materiały

Korpus pompy	5.1301, z powłoką kataforetyczną
Wirnik	EN-GJL-200
Latarnia	5.1301, z powłoką kataforetyczną
Wał	1.4122
Uszczelnienie wału	AQ1EGG

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	152 kg
Numer pozycji	2191915


387,5
Ø220
100
730
120
170
70
190
440
3 x M10 x 20
0°
307,7
1xM12/2xM16/1xM20/1xM25
Ø 99
Ø 125
Ø 99
4x19
DN 50
145
150
50
170
70
50
Ø18
160

1 Stratos GIGA 50/4-62/15 PG3

Pompa Inline o najwy ższej sprawności z silnikiem EC **z klasą sprawności energetycznej IE5 zgodnie z IEC 60034-30-2** , elektronicznie regulowana, o konstrukcji dławnicowej. Pompa jest wykonana jako jednostopniowa, niskociśnieniowa pompa wirowa z przyłączem kołnierzowym i uszczelnieniem mechanicznym. Pompa Stratos GIGA jest przede wszystkim przeznaczona do tłoczenia wody grzewczej (zgodnie z VDI 2035), wody zimnej i mieszanin woda-glikol niezawierających substancji powodujących abrazję, w instalacjach grzewczych, klimatyzacyjnych i chłodniczych.

Budowa:
- Jednostopniowa niskociśnieniowa pompa wirowa z niedzielonym wałem o konstrukcji blokowej
- Korpus spiralny o konstrukcji Inline (przyłącze ssawne i ciśnieniowe z takimi samymi kołnierzami w jednej linii)
- Kołnierze PN 16 – nawiercone zgodnie z EN 1092-2
- Przyłącza pomiarowe ciśnienia (R 1/8) do zamontowanego czujnika różnicy ciśnień (wersja ...-R1 bez czujnika różnicy ciśnień)
- Korpus pompy i kołnierz silnika standardowo z powłoką kataforetyczną
- Uszczelnienie mechaniczne do tłoczenia wody o temperaturze do

Tmax. = +140 °C. Do T = +40 °C dopuszczalna jest domieszka

glikolu od 20 % do 40 % objętości. W przypadku mieszanin woda-glikol z zawartością glikolu > 40 % maks. do 50 % objętości i o temperaturze przetłaczanej cieczy od > +40 °C maks. do +120 °C lub mediów innych niż woda należy zastosować alternatywne uszczelnienie mechaniczne.
- Napięcie zasilania: 3~480 V ±10% 50/60 Hz; 3~440 V ±10% 50/60 Hz; 3~400 V ±10% 50/60 Hz; 3~380 V -5 % +10% 50/60 Hz

Wyposażenie dodatkowe:
- Konsole do mocowania na fundamencie
- Zestawy czujników różnicy ciśnień 0-10 V do pomp w wersji ...–R1
- IR-Monitor
- IR-Stick
- IF-Moduł PLR
- IF-Moduł LON
- IF-Moduł Modbus
- IF-Moduł BACnet
- IF-Moduł CAN

Wyposażenie seryjne:
- Poziom obsługi ręcznej za pomocą zielonego pokrętła z następującymi funkcjami:
- Pompa wł./wył.
- Wybór rodzaju regulacji: Δp-c (sta ła różnica ciśnień), Δp-v (zmienna ró żnica ciśnień), regulator PID, n-constant (tryb regulacji ręcznej)
- Ustawienie wartości zadanej lub prędkości obrotowej
- Konfiguracja parametrów roboczych

- Potwierdzenie błędu
- Wyświetlacz pompy wskazujący:
- Rodzaj regulacji
- Wartość zadaną (np. różnicy ciśnień lub prędkości obrotowej)
- Komunikaty o błędach i komunikaty ostrzegawcze
- Wartości rzeczywiste (np. poboru mocy, wartości rzeczywistej czujnika)
- Dane robocze (np. godziny pracy, zużycie energii)
- Dane dotyczące stanu (np. stan przekaźnika SSM i SBM)
- Dane urządzenia (np. nazwa pompy)
- Rodzaj pracy (tylko w trybie pracy pompy podwójnej: praca główna/z rezerwą, tryb pracy z dołączaniem)
- Status korekty wartości ciśnienia

Funkcje dodatkowe:
- Interfejsy analogowe 0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, zintegrowany system zarządzania pracą pomp podwójnych, dwa przekaźniki sygnalizacji pracy i awarii z możliwością konfiguracji, konfigurowana reakcja w przypadku usterki dostosowana do instalacji grzewczych i klimatyzacyjnych, blokada dostępu na pompie, wbudowane pełne zabezpieczenie silnika (czujnik termistorowy) z wyzwalaczem elektronicznym, standardowe otwory odpływowe kondensatu w korpusie silnika (w stanie fabrycznym zamknięte), złącze na podczerwień do bezprzewodowej komunikacji z urządzeniem kontrolno-serwisowym Wilo-IR-Moduł i Wilo-IR-Stick, gniazdo do IF-Modułów Wilo Modbus, BACnet, CAN, PLR, LON do podłączenia do automatyki budynku

Dane eksploatacyjne
Przetłaczane medium: Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy: 70,00 °C
Przepływ: 64,00 m³/h
Wysokość podnoszenia: 57,00 m
temperatura przetłaczanej cieczy: -20... 140 °C
temperatura otoczenia: 0...40 °C
Maks. ciśnienie robocze: 16 bar
Wskaźnik minimalnej energochłonności (MEI): ≥ 0,4

Dane silnika
Klasa sprawności energetycznej silnika: IE5
Generowanie zakłóceń: EN 61800-3
Odporność na zakłócenia: EN 61800-3
Przyłącze sieciowe: 3~400V/50 Hz
Moc znamionowa : 15 kW
Prędkość obrotowa maks.: 2900 1/min
Prąd znamionowy: 25,3 A
Klasa izolacji: F
Stopień ochrony silnika: IP55
Zabezpieczenie silnika: zintegrowany

Materiały
Korpus pompy: 5.1301, z powłoką kataforetyczną
Wirnik: EN-GJL-200
Wał: 1.4122
Uszczelnienie wału: AQ1EGG
Latarnia: 5.1301, z powłoką kataforetyczną

Wymiary montażowe
Przyłącze gwintowane po stronie ssawnej: DN 50, PN16

6.7. Karta doborowa pompy uzupełniającej typ: CM 5-2 DN 1 1/4" GRUNDFOS.

GRUNDFOS

Nazwa firmy:
Autor:
Telefon:

Dane: 15.09.2020

Ilość	Opis
1	**CM 5-2 A-R-I-E-AQQE F-A-A-N**

Uwaga! Zdjęcie produktu może się różnic od aktualnego

Nr katalogowy: 96961054

Kompaktowa, niezawodna, pozioma, wielostopniowa pompa odśrodkowa z osiowym wlotem i króćcem ssawnym oraz promieniowym króćcem tłocznym. Części pompy będące w kontakcie z cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej. Mechanicznym uszczelnieniem wału jest specjalnie zaprojektowane, nieodciążone uszczelnienie z O-ringiem. Przyłączenie rurociągów odbywa się za pomocą wewnętrznych gwintów rurowych Whitwortha, Rp (ISO 7/1).

Pompa jest wyposażona w 3-fazowy asynchroniczny silnik elektryczny, chłodzony wentylatorem, montowany na stopach.

Układy sterowania:

Frequency converter:	Brak

Ciecz:

Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-20 .. 120 °C
Gęstość:	958.4 kg/m³

Techniczne:

Pump speed on which pump data are based:	2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.915 m³/h
Rated flow:	4.7 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	17.79 m
Rated head:	14.84 m
Code for shaft seal:	AQQE
Approvals:	CE,WRAS,ACS,EAC
Tolerancja krzywej:	ISO9906:2012 3B

Materiały:

Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Obudowa pompy:	EN 1.4301
Korpus pompy:	AISI 304
Wirnik:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia:	-20 .. 55 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	16 bar
Maks. ciśnienie przy temp:	16 bar / 90 °C 10 bar / 120 °C
Rodzaj przyłącza:	Rp
Średnica króćca ssawnego:	1 1/4 inch
Średnica króćca tłocznego:	1 inch
Pozycja wyjściowa:	12

Dane elektryczne:

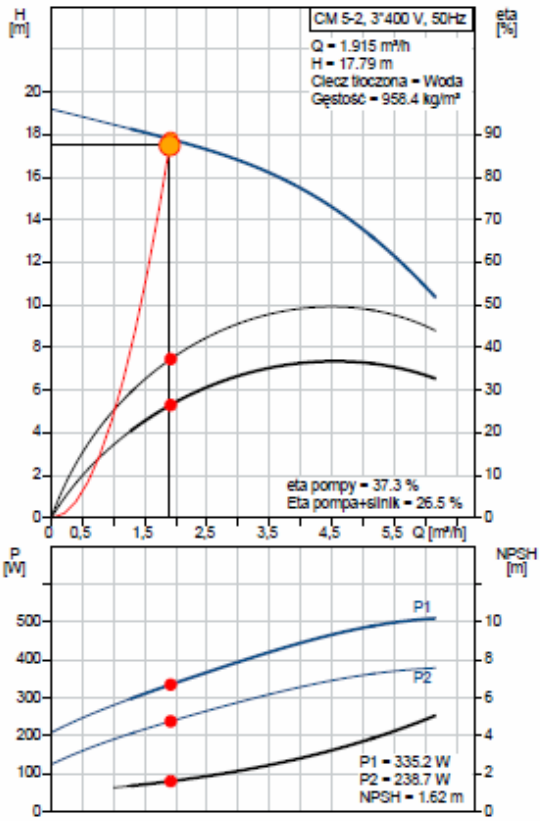
Standard silnika:	IEC
Wielkość mechaniczna:	71A
Rated power - P2:	0.46 kW

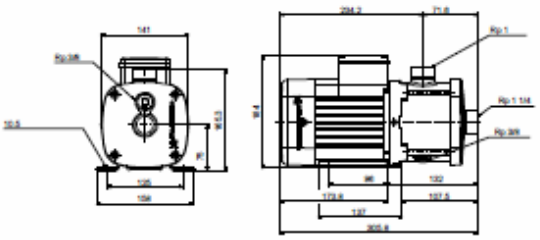
GRUNDFOS

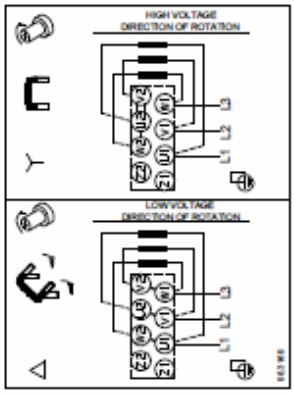
Autor:
Telefon:

Dane: 15.09.2020

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	CM 5-2 A-R-I-E-AQQE F-A-A-N
Nr katalogowy:	96961054
Numer EAN:	5700314824884
Cena:	EUR 351.85
Techniczne:	
Pump speed on which pump data are based:	2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.915 m³/h
Rated flow:	4.7 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	17.79 m
Rated head:	14.84 m
Wirniki:	2
Code for shaft seal:	AQQE
Approvals:	CE,WRAS,ACS,EAC
Tolerancja krzywej:	ISO9906:2012 3B
Wersja pompy:	A
Model:	A
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Obudowa pompy:	EN 1.4301
Korpus pompy:	AISI 304
Wirnik:	Stainless steel
Wirnik:	EN 1.4301
Wirnik:	AISI 304
Kod materiału:	I
Kod dla elementów gumowych:	E
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	-20 .. 55 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	16 bar
Maks. ciśnienie przy temp:	16 bar / 90 °C
Maks. ciśnienie przy temp:	10 bar / 120 °C
Rodzaj przyłącza:	Rp
Średnica króćca ssawnego:	1 1/4 inch
Średnica króćca tłocznego:	1 inch
Pozycja wyjściowa:	12
Połącz kod:	R
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-20 .. 120 °C
Gęstość:	958.4 kg/m³
Dane elektryczne:	
Standard silnika:	IEC
Wielkość mechaniczna:	71A
Rated power - P2:	0.46 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Suitable for 50/60 Hz:	Nie
Faza:	3
Napięcie znamionowe:	220-240D/380-415Y V
Czynnik serwisowy:	1.00
Prąd znamionowy:	2,0-2,2/1,0-1,2 A
Żądane napięcie:	400 V
Prąd znamionowy przy tym napięciu:	1.11 A
Prąd uruchomienia:	490-530 %
Rated speed:	2770-2820 obr/min
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP55
Insulation class (IEC 85):	F







6.8. Karta doborowa pompy stabilizującej typ: CM 3-5 DN 1" GRUNDFOS.

GRUNDFOS

Telefon:

Dane: 15.09.2020

Ilość	Opis
1	**CM 3-5 A-R-I-E-AQQE F-A-A-N**

Uwaga! Zdjęcie produktu może się różnic od aktualnego

Nr katalogowy: 96961052

Kompaktowa, niezawodna, pozioma, wielostopniowa pompa odśrodkowa z osiowym wlotem i króćcem ssawnym oraz promieniowym króćcem tłocznym. Części pompy będące w kontakcie z cieczą wykonane są ze stali nierdzewnej. Mechanicznym uszczelnieniem wału jest specjalnie zaprojektowane, nieodciążone uszczelnienie z O-ringiem. Przyłączenie rurociągów odbywa się za pomocą wewnętrznych gwintów rurowych Whitwortha, Rp (ISO 7/1).

Pompa jest wyposażona w 3-fazowy asynchroniczny silnik elektryczny, chłodzony wentylatorem, montowany na stopach.

Układy sterowania:

Frequency converter:	Brak

Ciecz:

Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-20 .. 120 °C
Gęstość:	958.4 kg/m³

Techniczne:

Pump speed on which pump data are based:	2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.901 m³/h
Rated flow:	3.1 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	40.06 m
Rated head:	34.46 m
Code for shaft seal:	AQQE
Approvals:	CE,WRAS,ACS,EAC
Tolerancja krzywej:	ISO9906:2012 3B

Materiały:

Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Obudowa pompy:	EN 1.4301
Korpus pompy:	AISI 304
Wirnik:	Stainless steel EN 1.4301 AISI 304

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia:	-20 .. 55 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	16 bar
Maks. ciśnienie przy temp:	16 bar / 90 °C 10 bar / 120 °C
Rodzaj przyłącza:	Rp
Średnica króćca ssawnego:	1 inch
Średnica króćca tłocznego:	1 inch
Pozycja wyjściowa:	12

Dane elektryczne:

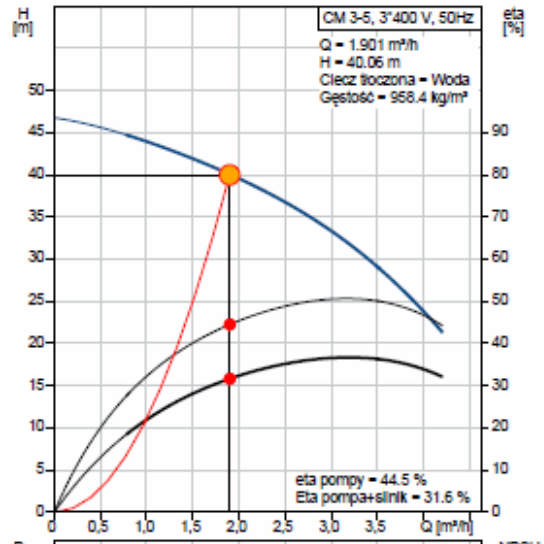
Standard silnika:	IEC
Wielkość mechaniczna:	71B
Rated power - P2:	0.65 kW

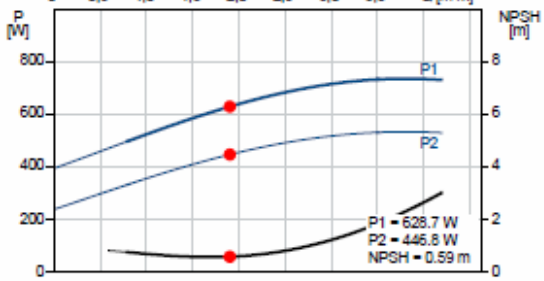
GRUNDFOS

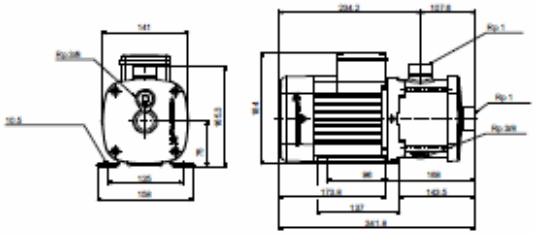
Telefon:

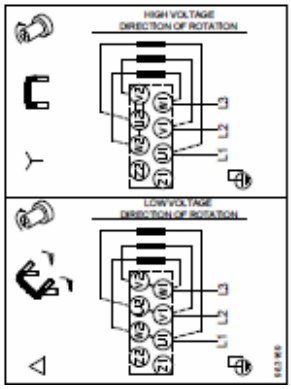
Dane: 15.09.2020

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	CM 3-5 A-R-I-E-AQQE F-A-A-N
Nr katalogowy:	96961052
Numer EAN:	5700314824846
Cena:	EUR 441.35
Techniczne:	
Pump speed on which pump data are based:	2900 obr/min
Aktualny przepływ obliczeniowy:	1.901 m³/h
Rated flow:	3.1 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	40.06 m
Rated head:	34.46 m
Wirniki:	5
Code for shaft seal:	AQQE
Approvals:	CE,WRAS,ACS,EAC
Tolerancja krzywej:	ISO9906:2012 3B
Wersja pompy:	A
Model:	A
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna
Obudowa pompy:	EN 1.4301
Korpus pompy:	AISI 304
Wirnik:	Stainless steel
Wirnik:	EN 1.4301
Wirnik:	AISI 304
Kod materiału:	I
Kod dla elementów gumowych:	E
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	-20 .. 55 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	16 bar
Maks. ciśnienie przy temp:	16 bar / 90 °C
Maks. ciśnienie przy temp:	10 bar / 120 °C
Rodzaj przyłącza:	Rp
Średnica króćca ssawnego:	1 inch
Średnica króćca tłocznego:	1 inch
Pozycja wyjściowa:	12
Połącz kod:	R
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-20 .. 120 °C
Gęstość:	958.4 kg/m³
Dane elektryczne:	
Standard silnika:	IEC
Wielkość mechaniczna:	71B
Rated power - P2:	0.65 kW
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Suitable for 50/60 Hz:	Nie
Faza:	3
Napięcie znamionowe:	220-240D/380-415Y V
Czynnik serwisowy:	1.00
Prąd znamionowy:	2,8-3,1/1,6-1,8 A
Żądane napięcie:	400 V
Prąd znamionowy przy tym napięciu:	1.71 A
Prąd uruchomienia:	580-620 %
Rated speed:	2770-2820 obr/min
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	IP55
Insulation class (IEC 85):	F









6.9. Wentylacja pomieszczenia stacji cieplnej.

Dane wyjściowe:

Hk=10m, dk=0,35m, Fk=0,096m2, k=0,1mm, ρ1=1,205 kg/m^3, ρ2=1,239 kg/m^3, Σξ=3,1, Vp=200m3.

$$w = \sqrt{\frac{2x6,64}{(0,03x10/0,35+3,1)\cdot 1,22}} = 1,35m/s \;\rightarrow\; V_W = 3600\cdot 1,35\cdot 0,096 = 470m^3/h$$

$$N = \frac{470}{200} = 2,3h^{-1}$$

Przyjęto wywietrzak dachowy cylindryczny typu „A" DN350mm.

Wynikowa krotność wymian powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniu centrali cieplnej określona zgodnie z warunkami obliczeniowymi wg. PN-83/B-03430 wynosi N=2,3 h^{-1}.

7. ZAŁĄCZNIKI

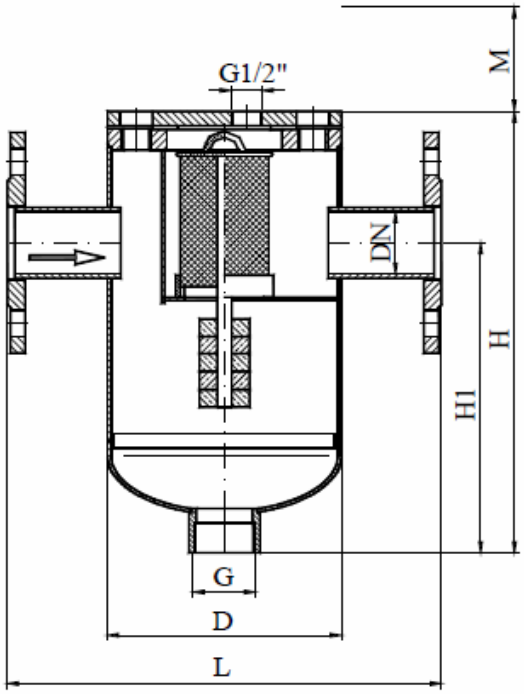
7.1. Karta katalogowa filtroodmulnika typu FM-Aulin

FOM-Aulin - wersja magnetyczna ze stali kwsoodpornej;
FM- Aulin - wersja magnetyczna ze stali węglowej, ocynkowana ogniowo;
FO- Aulin - wersja ze stali węglowej, ocynkowana ogniowo.

Dane techniczne:

Temperatura nominalna: 150 °C
Ciśnienie nominalne 1,6 MPa
Filtr siatkowy – wielkość oczka 0,4 x 0,4 mm - standard
(opcjonalnie od 0,05x0,05 mm)

Wielkość DN	Wymiary gabarytowe (mm)						Pojemność dm^3	Masa kg
	G	D	L	H1	H	M		
25	1"	159	295	220	308	160	4,5	8,2
32							4,6	9,2
40							4,6	9,5
50							4,7	10,5
65				232	358	210	5,9	12
80	1 ¼"	256	405	295	485	260	21,7	32
100		324	464	346	516		36,2	46
125							36,8	50
150		356	500	395	725	450	53,2	68



7.2. Karta katalogowa licznika ciepła MULTICALC 603

Podręcznik instalacji i użytkownika

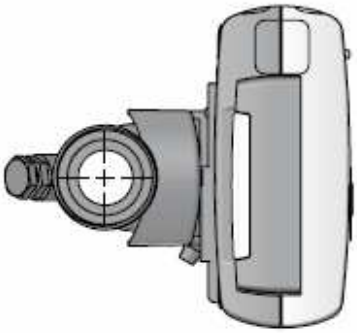
MULTICAL® 603

Kamstrup Sp. z o.o - ul. Kurzawska 9 - 02-296 Warszawa - T: +48 22 577 11 00 - biuro@kamstrup.pl - kamstrup.com

Przelicznik MULTICAL® może być montowany bezpośrednio na przetworniku przepływu ULTRAFLOW® (montaż kompaktowy) lub na ścianie (montaż naścienny).

4.1 Montaż kompaktowy

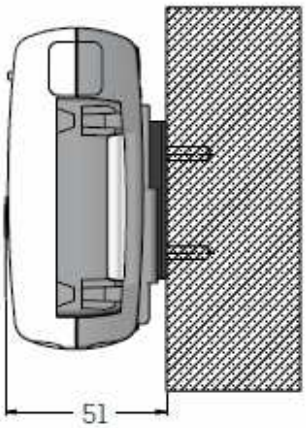
W przypadku montażu kompaktowego przelicznik MULTICAL® montowany jest bezpośrednio na przetworniku ULTRAFLOW® poprzez wsunięcie licznika na plastikową obudowę przetwornika przepływu. Po zainstalowaniu przelicznik należy zabezpieczyć drutem i plombą lub etykietą do plombowania. W przypadku występowania ryzyka kondensacji (np. w systemach chłodniczych) przelicznik należy zamontować na ścianie. Ponadto, należy w takiej sytuacji zastosować specjalnie zabezpieczoną przed skutkami zawilgocenia wersję przetwornika przepływu.



Uwaga: W przypadku montażu kompaktowego, z niektórymi typami przetworników ULTRAFLOW® konieczne może się okazać zastosowanie kątowej płytki montażowej w celu uzyskania odpowiedniego kąta widzenia wyświetlacza przelicznika oraz kąta montażu przetwornika ULTRAFLOW®.

4.2 Montaż na ścianie

MULTICAL® może być montowany bezpośrednio na równej ścianie. Montaż naścienny wymaga zastosowania płytki montażowej, dostępnej jako standardowe wyposażenie licznika MULTICAL®. Należy użyć płytki jako szablonu do zaznaczenia na ścianie miejsc wywiercenia dwóch otworów o średnicy 6 mm i zamontować płytkę z użyciem dołączonych śrub i kołków rozporowych. Wsuń przelicznik MULTICAL® na płytkę w taki sam sposób, jak w przypadku montażu kompaktowego.



5.1 Montaż czujników temperatury

Czujniki temperatury podłącza się do przelicznika MULTICAL® za pomocą listwy zaciskowej. W zależności od typu licznika, do podłączenia czujników temperatury należy użyć podanych w tabeli numerów zacisków.

Czujnik	2-przewodowe Numer zacisku	4-przewodowe Numer zacisku
t1	5 / 6	1 / 5 / 6 / 2
t2	7 / 8	3 / 7 / 8 / 4
t3	51 / 52	

5.2 Montaż przetwornika ULTRAFLOW®

Przetwornik ULTRAFLOW® podłącza się do przelicznika MULTICAL® za pomocą listwy zaciskowej i zacisków, których numerację podano w tabeli.

	Przewód	ULTRAFLOW®
9 + 10 Sig 11 -	Czerwony Żółty Niebieski	V1
9 + 69 Sig 11 -	Czerwony Żółty Niebieski	V2

5.3 Zestaw przedłużający

Jeżeli pomiędzy licznikiem MULTICAL® a przetwornikiem ULTRAFLOW® konieczne jest zastosowanie kabla o długości przekraczającej 10 m, to w przypadku długości między 10 a 30 metrów można zastosować zestaw przedłużający. Więcej informacji znaleźć można w dokumencie 5512-2008.

5.4 Podłączenie przekaźnika Pulse Transmitter

Jeśli przetwornik ULTRAFLOW® 54 współpracuje z urządzeniem innego producenta, musi być podłączony poprzez Pulse Transmitter lub Pulse Divider. Więcej informacji znaleźć można w instrukcji 5512-1387.

5.5 Podłączanie innych przetworników przepływu

Inne pasywne przetworniki przepływu, wyposażone w wyjście kontaktronowe lub wyjście tranzystorowe, można podłączyć do licznika MULTICAL® za pomocą zacisków, których numerację podano w tabeli. w przypadku przetworników przepływu wyposażonych w wyjścia tranzystorowe należy zwóricc uwagę na prawidłową polaryzację + i -

	Przetwornik przepływu
10 + 11 -	V1
69 + 11 -	V2

Niektóre typy przeliczników MULTICAL® można podłączyć do innych przetworników przepływu, wyposażonych w aktywne wyjścia impulsowe 24 V, za pomocą zacisków, których numerację podano w tabeli. Należy zwrócić uwagę na prawidłowa polaryzację + i -.

	Przetwornik przepływu
10B + 11B -	V1

5.6 Podłączanie zasilania

5.6.1 Zasilanie bateryjne

Licznik MULTICAL® może być zasilany z różnych baterii. Optymalną żywotność baterii osiąga się przez utrzymanie temperatury pracy baterii poniżej 30 °C, np. przy zamontowaniu przelicznika na ścianie. Napięcie na baterii litowej jest praktycznie stałe w okresie jej użytkowania (ok. 3,65 V). Dlatego też nie można stwierdzić, jaka część pojemności baterii jest jeszcze do wykorzystania, poprzez pomiar jej napięcia. Na niski poziom baterii wskazuje kod informacyjny, patrz: punkt „Kody informacyjne". Baterii nie należy ponownie ładować, ani też zwierać. Zużyte baterie należy dostarczyć do certyfikowanego miejsca utylizacji, np. do Kamstrup Sp. z o.o. Więcej informacji znaleźć można w dokumencie dotyczącym obsługi i utylizacji baterii litowych (5510-408).

5.6.2 Zasilanie sieciowe

MULTICAL® jest dostępny z modułami zasilającymi 24 VAC* lub 230 VAC.

Moduły zasilające mają II klasę bezpieczeństwa i podłączane są dwużyłowym kablem (bez uziemienia) poprzez dużą przelotkę u dołu podstawy podłączeniowej. Należy stosować kabel podłączeniowy o średnicy zewnętrznej 5-8 mm, zwracając uwagę na prawidłowe ściągnięcie izolacji i montaż. Przy podłączaniu do napięcia 230 VAC należy się upewnić, że cała instalacja spełnia obowiązujące przepisy. Licznik MULTICAL® może być dostarczony z kablem zasilającym 2 x 0,75 mm². Kabel zasilający nie może być zabezpieczony bezpiecznikiem większym niż dopuszczony dla danego rozmiaru kabla.

W razie wątpliwości zaleca się konsultację z uprawnionym elektrykiem oraz indywidualną ocenę wykonania danej instalacji. Należy również pamiętać, że prace na stałych instalacjach, w tym prace obejmujące skrzynkę bezpiecznikową, może wykonywać wyłącznie uprawniony elektryk.

W przypadku instalacji na terenie Danii: Zapoznaj się z dokumentem „Instalacja urządzeń zasilanych z sieci w celu rejestrowania zużycia" („Installation of mains connected equipment for registration of consumption"), opublikowanym przez Duńską Radę ds. Bezpieczeństwa.

Ciepłomierz MULTICAL® 603 można rozbudować o szereg dodatkowych funkcji stosując moduły komunikacyjne. Poniżej podano krótki opis wejść/wyjść impulsowych oraz różnych typów modułów.

Uwaga: Przed wymianą lub instalacją modułów należy odłączyć zasilanie licznika. To samo dotyczy montażu anteny.

8.1 Przegląd modułów

Moduły komunikacyjne MULTICAL® 603

Nr katalogowy	Opis
HC-003-10	Dane + 2 wejścia impulsowe (In-A, In-B)
HC-003-11	Dane + 2 wyjścia impulsowe (Out-C, Out-D)
HC-003-20	M-Bus, konfigurowalny + 2 wejścia impulsowe (In-A, In-B)
HC-003-21	M-Bus, konfigurowalny + 2 wyjścia impulsowe (Out-C, Out-D)
HC-003-22	M-Bus, konfigurowalny, z Thermal Disconnect
HC-003-30	Wireless M-Bus, konfigurowalny, 868 MHz + 2 wejścia impulsowe (In-A, In-B)
HC-003-31	Wireless M-Bus + wyjścia impulsowe
HC-003-40	Moduł analogowy 0/4...20 mA
HC-003-60	LON FT-X3 + 2 wejścia impulsowe
HC-003-66	BACnet MS/TP + 2 wejścia impulsowe
HC-003-67	Modbus RTU (RS-485) + 2 wejścia impulsowe (In-A, In-B)

8.2 Wejścia impulsowe

Wejścia impulsowe A i B są wykorzystywane do podłączania dodatkowych liczników, zarówno z wyjściem przełącznika kontaktronowego, jak i z pasywnym elektronicznym wyjściem impulsowym.

65 + 66 -	Wejście impulsowe C
67 + 68 -	Wejście impulsowe D

Minimalny czas trwania impulsu wynosi 30 msek., a maks. częstotliwość impulsowania – 3 Hz.

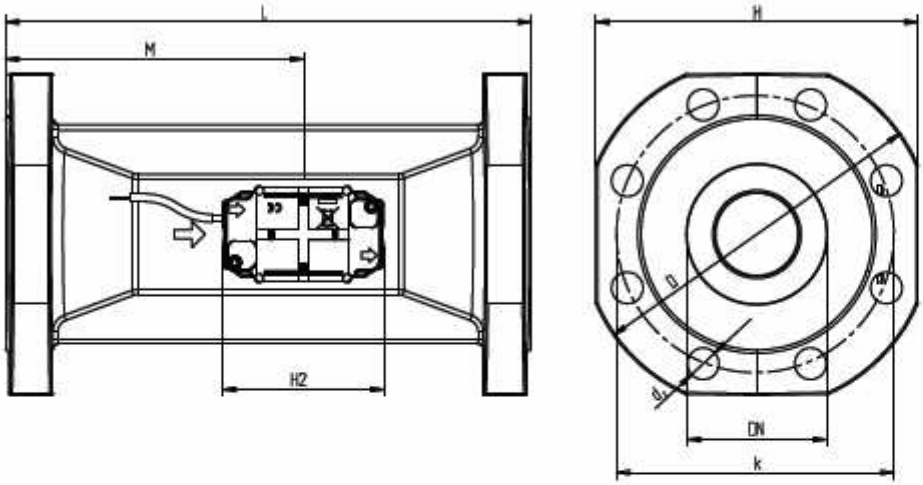
Jeżeli w liczniku MULTICAL® jest zamontowany moduł z wejściami impulsowymi, licznik jest automatycznie konfigurowany na wejścia impulsowe. Należy zwrócić uwagę na zgodność impulsowania (l/impuls) z dodatkowymi wodomierzami i konfiguracją wejść A i B. Po dostarczeniu licznika konfiguracja wejść impulsowych A i B może być zmieniona przy pomocy programu serwisowego METERTOOL HCW.

7.3. Karta katalogowa przepływomierza typu ULTRAFLOW

ULTRAFLOW® 54 DN15-125
KARTA KATALOGOWA

Rysunki wymiarowe

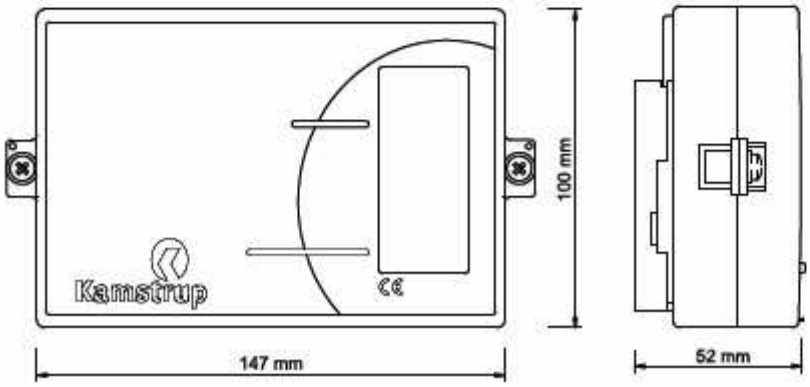
ULTRAFLOW® 54, DN65 do DN125



Połączenie kołnierzowe EN 1092, PN25

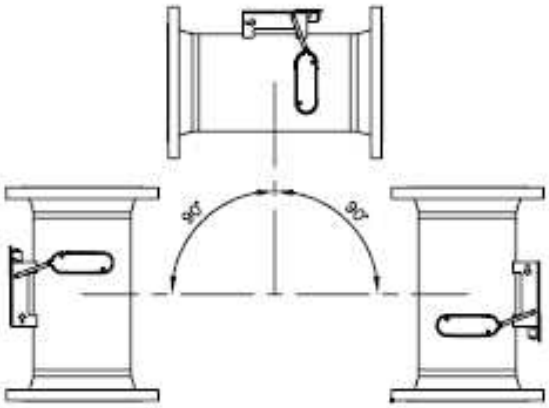
DN nom.	L	M	H2	B1	D	H	k	Śruby Szt	Śruby Wielkość	Śruby d_2	Waga [kg]
DN65	300	170	89	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,2
DN80	300	170	89	<H/2	200	184	160	8	M16	18	16,8
DN100	360	210	89	<H/2	235	220	190	8	M20	22	21,7
DN125	350	212	89	<H/2	270	260	220	8	M24	28	28,2

Pulse Transmitter



Instalacja

Sposób montażu dla ULTRAFLOW®



ULTRAFLOW® może być montowany poziomo, pionowo lub ukośnie.

Uwaga!

Elektronika musi być umieszczona na górze (przy montażu poziomym).

Dozwolona odchyłka od tej pozycji wynosi max. ±45°.

Odcinki proste

Zgodnie z dyrektywami MID 2004/22/WE, OIML R75:2002 oraz EN 1434:2007 ULTRAFLOW nie wymaga stosowania odcinków prostych. Jedynie w przypadku dużych zaburzeń przepływu stosowanie odcinków prostych przed przetwornikiem jest konieczne. Rekomendujemy stosowanie zaleceń CEN CR 13582.

Ciśnienie robocze

Aby zapobiec zjawisku kawitacji, ciśnienie robocze w instalacji na której zabudowane są przetworniki przepływu ULTRAFLOW® musi być wyższe od 1,5 bar dla q_p i wyższe od 2,5 bar dla q_s. Wartości ciśnienia odpowiednie dla temperatury pracy 80°C.

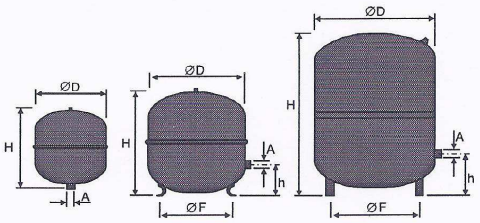
Przetwornik przepływu ULTRAFLOW® nie może być poddawany działaniu ciśnienia niższego niż ciśnienie otoczenia (próżnia).

7.4. Karta katalogowa naczynia wzbiorczego typu NG REFLEX

Dane techniczne

reflex N, NG

- do układów grzewczych i chłodniczych
- z przyłączami gwintowanymi
- niewymienna membrana zgodnie z DIN 4807 cz. 3, dop. temperatura pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą o urządzeniach ciśnieniowych 97/23/WE
- powłoka czerwona lub biała
- ciśnienie wstępne 1,5 bar



8 - 25 litrów 35 - 250 litrów 300 - 1000 litrów

Typ	Index. czerwone	Index. białe	Ø D mm	H mm	h mm	Ø F mm	A	masa kg
6 bar / 120°C								
NG 8	72.30.100	72.30.107	206	286	---	---	R 3/4	1,8
NG 12	72.40.100	72.40.107	280	275	---	---	R 3/4	2,5
NG 18	72.50.100	72.50.107	280	345	---	---	R 3/4	2,9
NG 25	72.60.100	72.60.107	280	465	---	---	R 3/4	3,7
NG 35	72.70.100	72.70.107	354	459	130	130	R 3/4	5,7
NG 50	70.01.000	70.01.100	409	469	158	168	R 3/4	9,0
NG 80	70.01.200	70.01.300	480	538	166	166	R 1	12,0
NG 100	70.01.400	70.01.500	480	644	166	166	R 1	14,0
NG 140	70.01.600	70.01.700	480	886	166	166	R 1	21,9
N 200	72.13.300	---	634	758	235	205	R 1	25,1
N 250	72.14.300	---	634	888	235	205	R 1	28,0
N 300	72.15.300	---	634	1092	235	235	R 1	36,0
N 400	72.18.000	---	740	1066	245	245	R 1	55,0
N 500	72.18.300	---	740	1286	245	245	R 1	65,0
N 600	72.18.400	---	740	1531	245	245	R 1	79,0
N 800	72.18.500	---	740	1996	245	245	R 1	106,0
N 1000	72.18.600	---	740	2406	245	245	R 1	126,0

Naczynia NG 8-140 są odpowiednikami naczyń N 8-140

zawory i wsporniki
→ Strona 7

uzupełnianie i odgazowanie zładu
→ Strona 9

7.5. Karta katalogowa filtra osadnikowego typu WKOFm

PŁYNY GRUPY ② / LIQUID GROUP ② / СРЕДЫ ГРУППЫ ②

01/2013

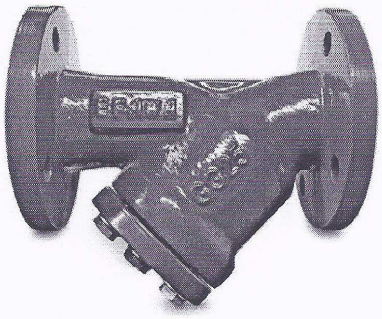
WKOF
WKOFm

▸ DN15 – DN200

WKOF – FILTR OSADNIKOWY
WKOFm – FILTR OSADNIKOWY
Z WKŁADEM MAGNETYCZNYM

WKOF – DIRT STRAINER
WKOFm – DIRT STRAINER
WITH MAGNETIC CARTRIDGE

WKOF – ФИЛЬТР
WKOFm – ФИЛТР
С МАГНИТНОЙ СЕТКОЙ



Zastosowanie / Applications / Применение

Woda, powietrze oraz inne płyny grupy 2 wg Dyrektywy 97/23/WE / Water, air and other fluids in group 2 according to Directive 97/23/EC / Вода, воздух и другие среды группы 2 согласно Директиве 97/23/EC

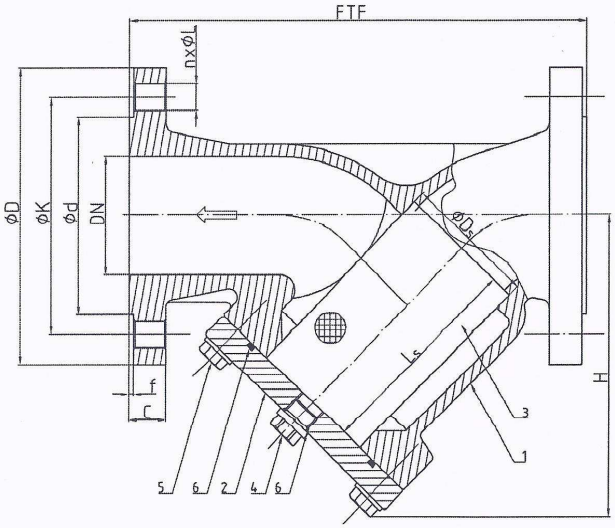


Tabela wymiarowa / Dimensions / Размеры

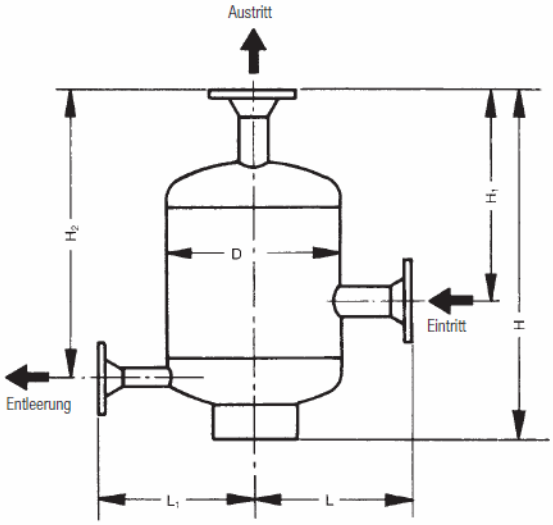
DN	PS [bar]	FTF [mm]	D [mm]	d [mm]	C [mm]	f [mm]	K [mm]	L [mm]	n (ilość)	H [mm]	Ds [mm]	Ls [mm]	Waga [kg]
15	16	130	95	45	14	3	65	14	4	76	19	56	2,15
20	16	150	105	58	16	3	75	14	4	85	25	60	2,75
25	16	160	115	68	16	3	85	14	4	95	32	66	3,56
32	16	180	140	78	16	3	100	18	4	102	35	73	5,4
40	16	200	150	88	18	3	110	18	4	112	45	81	7,5
50	16	230	165	102	18	3	125	18	4	135	56	94	10
65	16	290	185	122	18	3	145	18	4	165	78	115	14,5
80	16	310	200	138	22	3	160	18	8	195	89	147	20
100	16	350	220	158	24	3	180	18	8	230	109	176	26
125	16	400	250	188	26	3	210	18	8	280	120	222	38
150	16	480	285	212	26	3	240	22	8	330	170	245	56
200	16	600	340	268	30	3	295	22	12	390	209	303	89,5

Kołnierze przyłączeniowe wg: / Flanged connections acc. to: / Фланцы согласно: DIN2533.
Długość zabudowy / Face-to-face lengths acc. to: / Строительная длина согласно: PN-EN 558-1/ DIN3202 F1.

7.6. Karta katalogowa naczynia tłumiącego kondensatu

GESTRA®

Datenblatt **801192-03**
Ausgabe: 07/19



Inhalt	Liter	4			9			25		50
Nennweite am Ein- und Austritt	[mm]	15	20	25	32	40	50	65	80	100
	[Zoll]	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4
Baumaße	H	384	384	384	450	450	450	630	630	690
	H_1	240	240	240	275	275	275	430	430	430
	H_2	325	325	325	370	370	370	540	540	575
	L	180	180	180	210	210	210	240	240	350
	L_1	180	180	180	210	210	210	240	240	350
	D	180	180	180	219	219	219	273	273	400
Nennweite am Entleerungsstutzen	[mm]	15	15	15	20	20	20	20	20	20
	[Zoll]	½	½	½	¾	¾	¾	¾	¾	¾
Gewicht etwa	[kg]	10	10	10	21	21	21	50	50	70

Kondensat-Kompensator
ED
PN 40
DN 15 – 100

Systembeschreibung

Der Kompensator wirkt als Puffer, der Wasserschläge wie ein Windkessel auffängt. Das Kondensat wird durch die Verwendung des Kompensators geräuschlos weitergeleitet.

Einsatzgrenzen

Betriebsüberdruck [bar]	18
Betriebstemperatur [°C]	250

Werkstoff

- Stahlblech, geschweißt
- Edelstahl (1.4571), geschweißt

Ausführung

Behälter mit Ein- und Austritts- sowie Entleerungsstutzen. Entleerungstutzen um 180° versetzt zum Eintrittsstutzen.

Anschlussart

Flansche nach EN 1092-1, PN 40.

Auslegung nach den Regeln der AD-2000 Merkblätter.

Druckgeräte-Richtlinie

Das Gerät ist konform zu dieser Richtlinie und kann für folgende Medien eingesetzt werden:

- Medien der Fluidgruppe 1 und 2

ATEX-Richtlinie

Das Gerät weist keine potenzielle Zündquelle auf und fällt nicht unter diese Richtlinie.

Statische Elektrizität: Im eingebauten Zustand ist statische Elektrizität zwischen Gerät und angeschlossenem System möglich.

Bei Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen liegt die Ableitung bzw. Verhinderung möglicher statischer Aufladung in der Verantwortung des Anlagenherstellers bzw. Anlagenbetreibers.