

# **KRYTA PŁYWALNIA PRZY ZESPOLE SZKÓŁ NR 7**

LUBLIN, UL. ROZTOCZE 14

działki o nr ewidencyjnych: 85/2, 86

## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

### **TOM 2**

### **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

#### **ZESZYT 2.2.7**

#### **INSTALACJE SANITARNE**

INSTALACJA PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY  
UŻYTKOWEJ I WODY BASENOWEJ W OPARCIU  
O ZASTOSOWANIE SYSTEMU SOLARNEGO

#### **INWESTOR**

#### **GMINA LUBLIN**

Plac Władysława Łokietka 1  
20-950 LUBLIN

---

**MEGAM**

JANUSZ MALINOWSKI

22-100 CHEŁM, ul. POŁANIECKA 12/6,  
NIP 563-150-08-61;; megam@metronet.pl  
TEL/FAX:+48(82)5655373; +48(82)5643876

**CHEŁM, CZERWIEC 2011**

**MEGAM**

JANUSZ MALINOWSKI  
22-100 CHEŁM, ul. POŁANIECKA 12/6,  
NIP 563-150-08-61;: megam@metronet.pl,  
TEL/FAX:+48(82)5655373; +48(82)5643876

STADIUM:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY**

INWESTYCJA:

**KRYTA PŁYWALNIA PRZY ZESPOLE SZKÓŁ NR 7  
LUBLIN, UL. ROZTOCZE 14  
działki o nr ewidencyjnych: 85/2, 86**

**INSTALACJA PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ  
WODY UŻYTKOWEJ I WODY BASENOWEJ  
W OPARCIU O ZASTOSOWANIE SYSTEMU  
SOLARNEGO**

INWESTOR:

**GMINA LUBLIN**  
Plac Władysława Łokietka 1  
20-950 LUBLIN

BRANŻA:

**SANITARNA**

PROJEKTOWAŁ:

inż. Barbara Łatka, upr. nr LUB/0001/PWOS/05

OPRACOWAŁ:

inż. Barbara Łatka, upr. nr LUB/0001/PWOS/05

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Arkadiusz Głąb upr. nr LUB/0067/POOS/04

CHEŁM, CZERWIEC 2011 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. Część opisowa**

#### **SPIS TREŚCI:**

1.	Podstawa opracowania	3
2.	Opis projektowanych rozwiązań	4
3.	Dobór wielkości systemu solarnego	5
4.	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu	5
	4.1. Kolektory słoneczne	7
	4.2. Obieg podgrzewu ciepłej wody użytkowej	9
	4.3. Obieg podgrzewu wody basenowej	9
	4.4. Równoważenie instalacji solarnej	10
	4.5. Instalacja obiegu glikolowego	11
	4.6. Zabezpieczenie instalacji solarnej	11
	4.7. Uzupełnienie płynu solarnego	12
	4.8. Wymiennik obiegu ładowania	12
	4.9. Zbiorniki buforowe	13
	4.10. Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego	13
	4.11. Zabezpieczenie instalacji wodnej	13
5.	Rurociągi i armatura	13
	5.1. Obieg kolektorów słonecznych	13
	5.2. Obieg zbiorników buforowych	16
	5.3. Obieg wody użytkowej rozładowania zbiorników buforowych	17
6.	Izolacja termiczna	17
7.	Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji	19
8.	Aparatura kontrolno - pomiarowa	19
9.	Zabezpieczenie antykorozyjne	20
10.	Kompensacja	20
11.	Próby i odbiory	20
	11.1. Instalacja solarna	20
	11.2. Instalacja wody użytkowej	22
	11.3. Instalacja wody grzewczej obiegu buforów	22

12.	Wytyczne branżowe	22
12.1.	Branża budowlana	22
12.2.	Branża elektryczna	22
12.3.	Instalacja odgromowa	23
13.	Wymagania BHP	23
14.	Wytyczne do BiOZ	24
15.	Część informacyjna	27
16.	Uwagi końcowe	28
17.	Obliczenia oraz dobór urządzeń	29
18.	Zestawienie materiałowe	40

## **II. Część graficzna**

1. Schemat technologiczny instalacji solarnej	rys. Nr 1	45
2. Rozmieszczenie urządzeń instalacji solarnej	rys. Nr 2	46
3. Rozmieszczenie kolektorów słonecznych na dachu	rys. Nr 3	47

<b>III. Załączniki</b>	48÷ 90
------------------------	--------

## **OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu budowlano – wykonawczego instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**

#### **1. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- projekty budowlano – wykonawcze architektoniczne obiektu,
- „Kolektory słoneczne – poradnik projektanta” – wydawnictwo VIESSMANN,
- „Wytyczne projektowe VITOSOL – duże instalacje solarne do podgrzewu c.w.u., wody basenowej oraz technologii przemysłowej” – wydawnictwo VIESSMANN,
- informacja techniczna konsultacje z producentem systemu solarnego i producentem wymienników ciepła,
- obowiązujące normy i normatywy,
- dane katalogowe producentów urządzeń.

**Ponadto w opracowaniu uwzględnione zostały wymagania zawarte między innymi w następujących przepisach i rozporządzeniach:**

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 roku w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. Nr 61, poz. 417 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 11 czerwca 2002 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 91 poz. 811),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80, poz. 717 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (j.t. Dz.U. Nr 243, poz.. 1623 z 2010 roku

z póź. zm.),

- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 roku o dozorze technicznym (Dz.U. Nr 122 poz. 1321 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. Nr 135, poz. 1269),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1134),
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 roku o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (j.t. Dz.U. Nr 123, poz. 858 z 2006 roku z póź. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. Nr 137, poz. 984 z póź. zm.),

W przypadku gdy w trakcie trwania robót wejdą w życie nowe przepisy i rozporządzenia, Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o w/w fakcie Inwestora jak i do stosowania się do nich.

Zgodnie z art. 10 ustawy Prawo budowlane, wszystkie wyroby zastosowane w obiekcie będą posiadały certyfikat lub deklarację zgodności z Polskimi Normami lub aprobatę techniczną.

## **2. Opis projektowanych rozwiązań**

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej za pośrednictwem systemu solarnego. System solarny złożony z 84 szt. kolektorów słonecznych, będzie pozyskiwał energię, która zostanie wykorzystana do podgrzewania wody zgromadzonej w projektowanych zasobnikach pojemnościowych systemu solarnego, zasilającej system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu Krytej Pływalni. Dodatkowo w zaprojektowanym systemie przewiduje się montaż wymienników basenowych. Pozwoli to na przekazywanie części uzyskanej energii na cele podgrzewania wody basenowej. Zapewni to maksymalne wykorzystanie energii pozyskanej z odnawialnych źródeł energii, jakim jest energia słoneczna.

Kolektory zamontowane będą na dachu budynku Krytej Pływalni.

Kolektory słoneczne zostaną rozmieszczone na dachu obiektu za pomocą odpowiednich systemów mocujących. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

Projektowany system solarny składa się z obiegu solarnego i wodnego. Obieg solarny 84 kolektorów słonecznych łączy kolektory słoneczne z wymiennikami. Ciepło wytworzone przez kolektory będzie odbierane przez zasobniki c.w.u. oraz za pośrednictwem basenowego wymiennika ciepła przez wodę basenową.

Wymiennik basenowy włączony jest szeregowo do wymienników podgrzewu wody basenowej obsługiwanych przez węzeł cieplny. Jeżeli energia słoneczna nie wystarcza do ogrzania wody w basenie, ogrzewana jest ona przez ciepło sieciowe.

### **3. Dobór wielkości systemu solarnego**

Dobór wielkości systemu solarnego, a tym samym ilości kolektorów słonecznych wyznaczono na podstawie przeprowadzonych obliczeń, wytycznych producenta kolektorów słonecznych oraz możliwości montażowych.

Obliczenia doboru wielkości systemu solarnego przeprowadzone zostały dla sezonu letniego tj. dla najbardziej korzystnego okresu pod względem ilości promieniowania słonecznego (symulacja w załączeniu).

### **4. Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu**

Zadaniem instalacji solarnej jest pozyskiwanie energii słonecznej i jej przekazywanie do odbiornika ciepła, którym w tym przypadku jest woda zgromadzona w projektowanych zasobnikach c.w.u. oraz woda basenowa. Podgrzana woda przekazywana będzie do systemu zaopatrywania w ciepłą wodę użytkową i instalacji basenowej Krytej Pływalni.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – wymiennik płytowy lub kolektory słoneczne - basenowe wymienniki ciepła jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Instalację projektuje się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa oraz za pomocą przeponowych naczyń wzbiorczych.

Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Dobrane średnice przewodów pozwalają osiągnąć minimalne wymagane przepływy umożliwiające odpowietrzanie instalacji. Ponadto w celu odpowietrzenia instalacji w najwyższych punktach instalacji solarnej zaprojektowano zawory automatyczne odpowietrzające poprzedzone zaworem odcinającym. Zawór automatyczny odpowietrzający ma za zadanie odpowietrzyć instalację solarną jedynie w chwili napełniania instalacji, natomiast w chwili pracy instalacji ma zapewnić, że instalacja solarna będzie instalacją zamkniętą.

W przeciwnym wypadku może dochodzić do odparowywania glikolu z mieszanki, którą wypełniona będzie instalacja.

Praca urządzeń w przyjętym schemacie sterowana będzie za pomocą regulatora obiegu solarnego VITOSOLIC 200 firmy VIESSMANN.

Jeżeli czujnik nasłonecznienia rejestruje promieniowanie słoneczne wyższe od ustawionego progu włączona zostaje pompa obiegowa instalacji solarnej.

Jeżeli temperatura płynu solarnego przed wymiennikiem jest niższa niż ustawiona  $+4^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ , zawór 3-drogowy spowoduje zamknięcie przepływu przez wymiennik (dla ochrony przed zamarznięciem) i otworzy przepływ płynu obejściem z rury  $\varnothing 25$ . Rejestracja temperatury powyżej ustawionej dla ochrony przed zamarznięciem, spowoduje zmianę położenia zaworu mieszającego i przepływ płynu solarnego przez wymiennik obiegu ładowania.

Jeżeli różnica temperatur pomiędzy czujnikiem temperatury, a czujnikiem temperatury w buforze jest większa od temperatury różnicowej włączenia  $\Delta T_{\text{on}} = 10\text{K}$  zostaje uruchomiona pompa obiegu solarnego, jeżeli różnica temperatur spada do  $\Delta T_{\text{wt.}} = 6\text{K}$ , pompa zostaje wyłączona.

Jeżeli różnica temperatur pomiędzy czujnikiem temperatury wymiennika ciepła, a czujnikiem temperatury bufora osiągnie wartość  $10\text{K}$  zostaje otwarty zawór i uruchomiona pompa ładowania zasobnika buforowego. Zmniejszenie tej różnicy temperatur do  $6\text{K}$  powoduje wyłączenie pompy. Pompy zostaną wyłączone jeżeli ustawiona temperatura wody użytkowej w zasobniku wstępnie zostanie osiągnięta lub zadziałają regulatory temperatury.

Precyzyjną regulację przepływów w obiegu ładowania (solarnej i wody grzewczej) należy wykonać przy użyciu regulatorów przepływu.

Jeżeli różnica temperatur pomiędzy czujnikiem temperatury w podgrzewaczu buforowym, a czujnikiem temperatury pojemnościowego podgrzewacza wstępnego wzrośnie do  $10\text{K}$  zostają uruchomione pompy obiegu rozładowania oraz otwarty zawór, a woda użytkowa jest ogrzewana na płytowym wymienniku obiegu rozładowania.

Jeżeli różnica temperatur spadnie do  $6\text{K}$  pompy zostają wyłączone, a zawór zamknięty.

Precyzyjna regulacja przepływów w obiegu rozładowania ( $1\text{ m}^3/\text{h}$  po stronie wody użytkowej i po stronie zbiorników buforowych) za pomocą regulatorów przepływu.

Termostatyczny zawór mieszający pozwoli obniżyć temperaturę wody zasilającej wymiennik do ok.  $+66^{\circ}\text{C}$ , co pozwoli zapobiec przedwczesnemu wytworzeniu się kamienia w wymienniku ciepła po stronie wody użytkowej oraz pozwoli uzyskać temperaturę wody



użytkowej za wymiennikiem na poziomie ok. + 60°C (przy temperaturze wody grzewczej ok. +66 °C).

Zgodnie z § 120 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) instalacja ciepłej wody powinna zapewniać w punktach czerpalnych temperatury wody nie niższej niż 55°C i nie wyższej niż 60°C, przy czym instalacja ta powinna umożliwiać przeprowadzenie jej okresowej dezynfekcji termicznej przy temperaturze nie niższej niż 70°C.

Antybakteryjne wygrzewanie podgrzewacza realizowane jest za pomocą pompy, której czas pracy należy zsynchronizować z wygrzewaniem prowadzonym w podgrzewaczu zasilanym z wężła.

Wymóg termicznego wygrzewa wody realizowany będzie okresowo przez obsługę instalacji solarnej za pomocą grzałki zamontowanej w podgrzewaczu GE 6,0 kW (okres letni), poprzez odpowiednie otwarcie zaworów i uruchomienie pompy ładującej podgrzewacz.

Uruchamianie układu okresowe przez służby techniczne Inwestora.

**UWAGA:** przyjęte w dalszej części projektu elementy i urządzenia stanowią tylko wskazanie standardu stawianego urządzeniom i mogą być zastąpione przez posiadające co najmniej opisany standard, materiały i urządzenia równoważne (równorzędne).

#### **4.1. Kolektory słoneczne**

Doboru optymalnej powierzchni kolektorów słonecznych dokonał producent kolektorów – wynik symulacji komputerowej w załączeniu.

Dobrano kolektory typu VITOSOL 300 SV3A, płaskie o powierzchni absorbera 2,32 m<sup>2</sup>, produkcji VIESSMANN o parametrach jak niżej :

- |                              |                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| - szerokość                  | 1 056 mm                                                            |
| - wysokość                   | 2 380 mm                                                            |
| - głębokość                  | 90 mm                                                               |
| - przyłącze                  | ø 22mm                                                              |
| - ciśnienie maksymalne pracy | 6 bar                                                               |
| - temperatura stagnacji      | potwierdzona załącznikiem z badań do certyfikatu SolarKeymark 205°C |
| - pojemność wodna kolektora  | 1,83 dm <sup>3</sup>                                                |
| - ciężar kolektora           | 52 kg                                                               |

- **sprawność optyczna** odniesiona do powierzchni absorbera min. 83%, potwierdzona badaniami przeprowadzonymi nie wcześniej niż 01.01.2008 stanowiącymi załącznik do certyfikatu SolarKeymark

**Konstrukcja rur absorbera**

- pojedyncza rura ułożona w sposób meandrowy (odległości osi sąsiednich odcinków rury nie większej niż  $P_{\max} = 100 \text{ mm}$ ).

**Połączenie baterii kolektorów ze sobą**

- w jednym zestawie do : 10 sztuk kolektorów (dla przyłącza jednostronnego)
- w jednym zestawie do: 12 sztuk (dla przyłącza obustronnego) za pomocą łączników bocznych zapewniającym odstęp pomiędzy kolektorami nie większy niż 50mm, bez łączników ponad górną krawędzią kolektorów.

**Moc użyteczna z  $\text{m}^2$  kolektora odniesiona do powierzchni apertury przy natężeniu promieniowania  $1000 \text{ W/m}^2$  oraz różnicy temperatur ( $T_m - T_a$ ):**

$T_m - T_a = 10\text{K} - 793 \text{ W}$

$T_m - T_a = 30\text{K} - 706 \text{ W}$

$T_m - T_a = 50\text{K} - 606 \text{ W}$

$T_m - T_a = 70\text{K} - 493 \text{ W}$

Potwierdzona załącznikiem z badań do certyfikatu SolarKeymark

**Współczynniki:**

$a_{1a}$  – nie większy niż  $3,7 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

$a_{2a}$  – nie większy niż  $0,017 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

potwierdzone załącznikiem z badań do certyfikatu SolarKeymark

*Dopuszcza się stosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych (posiadających nie gorsze parametry techniczno-użytkowe) pod warunkiem ich uzgodnienia z autorem projektu.*

Kolektory należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

Baterie należy ustawić pod kątem  $45^\circ$  do poziomu i skierować płaszczyzną w kierunku południowym.

Połączenia pól kolektorów z rurociągami rozdzielczymi należy wykonać przy użyciu elastycznych przewodów  $\varnothing 22 \text{ mm}$  ze stali nierdzewnej.

Takie przyłączenie kolektorów do instalacji pozwoli na ich bezpieczną eksploatację bez obawy o uszkodzenie mogące wystąpić jako wynik przemieszczeń rurociągów z powodu dużych zmian temperatury (temperatura stagnacji kolektorów może osiągnąć + 205°C).

Mocowanie kolektorów do dachu należy wykonać przy użyciu systemowych szyn i uchwytów, zgodnie z technologią producenta i zgodnie z projektem konstrukcyjno – budowlanym.

Na wyjściu rurociągów gorących z każdego pola należy, w najwyższym punkcie zamontować trójnik systemowy z kurkiem odcinającym i solarnym odpowietrznikiem – nr 7316789, umożliwiający odpowietrzenie instalacji solarnej. Połączenie trójnika z rurociągami wykonane będzie przy użyciu złączek zaciskowych. Po odpowietrzeniu instalacji kurek odcinający na trójniku należy bezwzględnie zamknąć.

Przewody solarne poziome należy prowadzić ze spadkiem 0,3 % . Odpowietrzanie instalacji w najwyższym punkcie przez automatyczny odpowietrznik odcięty zaworem kulowym.

W najniższych punktach instalacji należy montować spusty.

Przewody instalacji solarnej prowadzone po powierzchni dachu należy usytuować na odpowiednich podporach przesuwnych. Podpory rozmieścić należy co 1,5 m.

#### **4.2. Obieg podgrzewu ciepłej wody użytkowej**

Jeżeli różnica temperatur między czujnikiem temperatury w kolektorze słonecznym, a czujnikiem temperatury wody w podgrzewaczu jest większa od temp. różnicowej włączania  $\Delta T_{wyl}$  (5°C), następuje włączenie pompy obiegu instalacji solarnej. Pompa wyłączana jest przy następujących warunkach:

- spadek temperatury poniżej temperatury różnicowej  $\Delta T_{wyl}$ ,
- przekroczenie temperatury ustawionej w elektronicznym ograniczniku temperatury (max. przy 95° C) w regulatorze wzgl. w zabezpieczającym ograniczniku temperatury.

#### **4.3. Obieg podgrzewu wody basenowej**

Jeżeli podgrzewacz osiągnie temperaturę  $T_{smax}$  lub jeśli nie może on być dalej ogrzewany, przeprowadzana jest kontrola możliwości ogrzewania basenu.

Jeżeli różnica temperatur między temp. mierzoną przez czujnik cieczy w kolektorze 1 oraz czujnik temperatury S4 jest większa od temperatury różnicowej  $\Delta T_{2wyl}$ , następuje włączenie pompy obiegowej PS 2. Jeżeli temperatura spadnie poniżej temperatury różnicowej  $\Delta T_{2wyl}$  wzgl. jeśli osiągnięta zostanie maks. temperatura wody w basenie  $T_{sp2max}$  (28°C), pompa zostanie wyłączona.

Czas pracy pompy obiegowej PS 2 jest przerywany co ok. 30 minut na okres 7 minut (wartość t-postój i t-praca SA regulowane) w celu sprawdzenia, czy temperatura ca czujniku temperatury cieczy w kolektorze jest wystarczająco wysoka, aby przełączyć układ na ogrzewanie pojemnościowych podgrzewaczy wody.

Jeżeli różnica temperatury między czujnikiem temperatury S3 a czujnikiem temperatury S4 jest większa od temperatury różnicowej  $\Delta T_{5_{\text{wyl}}}$ , następuje włączenie pompy obiegowej PS 3 do podgrzewu wody w basenie. Jeżeli temperatura spadnie poniżej temperatury różnicowej  $\Delta T_{5_{\text{wyl}}}$  wzgl. zostanie osiągnięta ustawiona temperatura  $Th_{2_{\text{wyl}}}$ , następuje wyłączenie pompy obiegowej PS 3.

Jeżeli energia słoneczna nie wystarcza do podgrzania wody basenowej, następuje jej podgrzanie za pomocą ciepła sieciowego poprzez czujnik temperatury S5 w wymienniku ciepła wody basenowej. Pompa obiegowa PS 4 i pompa filtra basenu PS 5 są włączone, jeśli temperatura spadnie poniżej wartości temperatury  $Th_{3_{\text{wyl}}}$ , a wyłączone po osiągnięciu wartości  $Th_{3_{\text{wyl}}}$ .

Czas filtrowania i ew. dogrzewu przez ciepło sieciowe powinien różnić się od czasu, w którym przewidywane jest ogrzewanie energia solarną. Czasy włączania i wyłączania można wyregulować za pomocą zegara sterującego.

#### **4.4. Równoważenie instalacji solarnej**

Celem zrównoważenia oporów przepływu występujących w instalacji solarnej zastosowano zawory regulacyjne firmy Danfoss typu MSV-C PN16 ze złączkami pomiarowymi. Instalacje należy zrównoważyć w taki sposób aby przepływ przez poszczególne dwójki kolektorów słonecznych wynosił ok. 2,3 l/min.

Zawór jest wyposażony w iglicowe złączki pomiarowe o średnicy 3 mm zabudowane w kryzie pomiarowej, które umożliwiają pomiar spadku ciśnienia i przepływu za pomocą podłączonego do nich urządzenia pomiarowego typu PFM 3000. Kryza pomiarowa znajduje się w korpusie zaworu. Pomiar odbywa się z dokładnością  $\pm 5\%$ . Ponadto zawór posiada izolację przeznaczoną do temp.  $-10 \div 120^{\circ}\text{C}$ , wykonaną z pianki poliuretanowej w płaszczu poliestrowym. Umożliwia to montaż zaworu na zewnątrz budynku. Możliwe jest zablokowanie nastawy wstępnej zaworu za pomocą klucza nimbusowego 6 mm, co zabezpieczy zawór przed manipulowaniem przez osoby nieupoważnione.

#### **4.5. Instalacja obiegu glikolowego**

Nośnikiem energii w solarnym obiegu będzie glikol propylenowy o stężeniu 40%, o nazwie handlowej TYFOCOR o temperaturze krzepnięcia – 28°C, zgodnie z technologią producenta kolektorów.

Tyfocor dostępny jest w opakowaniach o pojemności 25 l i 200 l , o numerach katalogowych odpowiednio 7179027 i 7179028.

Zgodnie z przyjętym schematem technologicznym, obliczeniowa temperatura TYFOCOR-u zasilającego kolektory („zimna strona”) wynosi + 20°C.

Płyn solarny (TYFOCOR)

- wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody od 55 do 58 %  
o gęstości min. 1,032 g/cm<sup>3</sup>

temp zespolenia min - 28°C

Temperatura zapłonu nie palny

pH 9,0 ÷ 10,5

ciepło właściwe min. 3,6 KJ/kgK

#### **4.6. Zabezpieczenie instalacji solarnej**

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynia wzbiórcze przeponowe, oraz zawory bezpieczeństwa.

Dodatkowo przed naczyniami zostanie zamontowany zbiornik schładzający firmy Reflex zabezpieczający membranę naczynia.

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiórczego zależy od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez pompę solarną.

Glikolowa instalacja solarna złożona z 84 szt. kolektorów słonecznych została zabezpieczona naczyniami przeponowymi wzbiórczymi zainstalowanymi za pompą obiegową na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar firmy SYR.

Bezpośrednio pod króćcami wylotowymi zaworów bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie zbiornika płynu uzupełniającego (o poj. ok. 80 - 100 l,) który umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworów bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji.

W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej może temperatura płynu solarnego wzrosnąć do ok. 100°C, wówczas nadmiar cieczy który nie przejmie naczynie przeponowe zostanie wydany za pomocą zaworu bezpieczeństwa do zbiornika uzupełniającego. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji za pomocą pompy sterowanej manometrem kontaktowy i zabezpieczona przed suchobiegiem czujnikiem minimalnego poziomu.

Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegu.

Dobijanie instalacji musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

#### **4.7. Uzupełnianie płynu solarnego**

Płyn solarny zostanie uzupełniany za pomocą pompy tłoczącej mieszanę glikolową ze zbiornika. Pompę należy ustawić na gumie o gr. ok. 10 mm i zamontować na wspornikach do fundamentu.

#### **4.8. Wymiennik obiegu ładowania**

W wymienniku ładowania następuje przekazanie energii z nośnika energii obiegu solarnego (TYFOCOR) do nośnika energii obiegu ładowania buforów (wody grzewczej).

Zgodnie z wymaganiami producenta kolektorów i przyjętej technologii wykorzystania energii słonecznej, na podstawie poniższych danych obliczeniowych :

- temperatura powrotu płynu solarnego z wymiennika + 20°C,
- temperatura zasilania wody grzewczej wymiennika + 15°C,
- moc wymiennika 120,0 kW,
- średnica logarytmiczna różnica temperatur 5K.

Dla instalacji solarnej złożonej z 84 szt. kolektorów producent wymienników Danfoss dobrał wymiennik ładowania podgrzewaczy buforowych wody grzewczej B1 (dobór w załączeniu). Zadaniem jego jest przekazanie ciepła uzyskanego z kolektorów słonecznych wodzie zgromadzonej w zasobnikach c.w.u. Dodatkowo na potrzeby przygotowania wody basenowej w systemie dobrano wymiennik ciepła wody basenowej U1 (dobór w załączeniu).

Woda w zasobnikach c.w.u. będzie podgrzewana do temperatury 55°C, po uzyskaniu wskazanej temperatury energia cieplna zostanie przerzucona na projektowany wymiennik basenowy.

W zależności od zaistniałych warunków ciepło z kolektorów słonecznych będzie przerzucane na wymiennik płytowy B1 lub na wymiennik basenowy U1.

Bezwzględnie należy wykonać zabezpieczenie wymienników przed zamarznięciem w sposób przedstawiony na schemacie oraz wytycznych firmy VIESSMANN. Temperatura zadziałania ochrony przed zamarznięciem winna wynosić nie niżej jak  $+4^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.9. Zbiorniki buforowe**

Zbiorniki buforowe służyć będą do gromadzenia energii uzyskanej z promieniowania słonecznego w postaci wody gorącej, do dalszego wykorzystania.

Do omawianego systemu dobrano dwa zasobniki o pojemności 5 000 l każdy. Zasobniki zasilane są przez solarną instalację glikolową poprzez wymiennik płytowy. Zasobniki są wyposażone w płaszcz zewnętrzny typu skay, oraz w izolację z pianki bezfreonowej PU 100 mm, a także w anodę magnezową i termometr.

Jako zbiornik podgrzewu wstępnego przewidziano zasobnik ciepła o pojemności 2 000 l

Zbiorniki należy ustawić na fundamencie wyniesionym 5 cm ponad poziom posadzki.

Maksymalna temperatura robocza wody grzewczej w zbiornikach buforowych winna wynosić  $+70^{\circ}\text{C}$  i nie może przekraczać  $+90^{\circ}\text{C}$  przy uruchomionej funkcji chłodzenia kolektora.

Maksymalna temperatura wody w zbiorniku buforowym winna być ustawiona na  $+90^{\circ}\text{C}$ .

#### **4.10. Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego**

Instalacja wodna w całym systemie zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur stalowych ocynkowanych. Przewody instalacji wodnej będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do przegród budowlanych za pomocą obejm.

#### **4.11. Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układów przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczyń przeponowych, zaworów bezpieczeństwa.

Przy pojemnościowych zasobnikach o pojemności 5 000 l instalacji solarnej zastosowane zostanie przeponowe naczynia wzbiornicze Reflex oraz zawory bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115, 6 bar. Woda wyrzucana przez zawory bezpieczeństwa będzie odprowadzana do istniejącej instalacji kanalizacyjnej po schłodzeniu.

### **5. Rurociągi i armatura**

#### **5.1. Obieg kolektorów słonecznych**

Instalację obiegu kolektorów słonecznych projektuje się wykonać z rur miedzianych bez szwu, np. WIELAND SANCO dopuszczonych do stosowania do  $250^{\circ}\text{C}$ , twardych łączonych przez lutowanie lutem twardym, odpornym na działanie płynu TYFOCOR.

Połączenie rur z kolektorami należy wykonać przy użyciu systemowych (producenta kolektorów) złączek. Przy użyciu złączek systemowych zaciskowych należy przyłączyć trójnik z odpowietrznikiem na wyjściu z każdego pola kolektorów. Od w/w elementów montowanych na wyjściu z kolektorów i do połączeń w pomieszczeniu węzła nie przewiduje się wykonywania żadnych innych połączeń niż połączenia lutowane. Rurociągi układane będą na kondygnacjach nadziemnych (jako pion przelotowy w szybie instalacyjnym) i po wierzchu ścian w pomieszczeniu podbasenia i węzła.

Przyłączenie wymiennika ciepła i połączenia armatury i AKP w pomieszczeniu węzła wykonane będzie przy użyciu połączeń gwintowanych.

Jako szczeliwo stosować należy materiały odporne na temperaturę do 221°C, odporne na działanie roztworu wodnego glikolu o stężeniu 40% (Tyfocoru) oraz nie działające niszcząco na miedź, nie pogarszające pogorszeniu roztworu glikolu a także posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury miedziane winny być zgodne z normą PN-EN 1057:1999, łączniki z normą PN-EN 1254- 1:2004, PN-EN 1254-5:2004, spoiwa zgodne z normą PN-EN, SO 3677 : 2001, topniki do lutowania twardego PN-EN 1045:2001, spoiwa do lutowania twardego – z PN-EN 1044:2002.

**UWAGA :**

Luty stosowane do lutowania twardego w instalacjach wypełnionych glikolem mogą ulegać wypłukaniu. Należy stosować tylko te luty, które są odporne na działanie glikolu.

Dopuszcza się stosowanie do połączeń rur i armatury złączki zaciskowe, dopuszczone do pracy w instalacjach z glikolem o maksymalnej temperaturze wyższej niż 205°C oraz o ciśnieniu 6 bar.

Na rurociągach obiegu kolektorów projektuje się montaż n/w armatury :

**odcinającej:**

- kurki kulowe gwintowane SPIRAX SARCO typu M 1054RB ze stali nierdz. na maks. temperaturę roboczą 230°C,
- kurki kulowe gwintowane na maksymalną temperaturę roboczą 130°C przy ciśn. 10 bar,

**regulacyjnej:**

- mieszacz 3-drogowy ESBE typu VRG 131 na temperaturę 10 ÷ 130°C, ciśnienie 10 bar,
- regulator przepływu TACO – SETTER BYPASS HT SOLAR 8 bar, + 130°C
- dwudrogowy zawór regulacyjny na ciśn. 11 bar przy temp. czynnika 225°C z wyposażeniem dodatkowym: regulator ręczny z dławnicą do zamykania i ręcznej regulacji zaworu



**zwrotna:**

- zawór zwrotny o połączeniach gwintowanych GESTRA MB14, 200°C, 14 bar,

**zabezpieczająca:**

- zawór bezpieczeństwa membranowy o poł. gwintowanych SYR 1915,
- zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych.

UWAGA: temperatura kolektorów może osiągnąć w stanie stagnacji 205°C, temperatura gorących przewodów - od poziomu odgałęzienia pod naczynie wzbiornicze w dół może osiągnąć w trakcie pracy maksymalnie 170°C (przy prawidłowym doborze naczyń wzbiorniczych), temperatura zimnych przewodów od wymiennika do kolektorów – w trakcie normalnej pracy może osiągnąć 120°C – stąd bardzo istotne jest zamontowanie właściwej armatury we właściwym miejscu. Szczegółowo miejsca wbudowania i typy armatury przedstawiono w części rysunkowej.

Zabezpieczenie instalacji solarnej przed przyrostem objętości podgrzanego wykonane będzie za pomocą naczyń wzbiorniczych przeponowych.

Rura wzbiornicza winna posiadać średnicę nominalną 25 mm. Na rurach przyłącznych każdego naczynia należy zainstalować złączkę samoodcinającą 1', odporną na działanie TYFOCORu i odwodnienia o średnicy 15 mm.

Na rurze wzbiorniczej należy zamontować manometr kontaktowy centryczny M100 o  $\frac{3}{8}$ " zakresie 0 ÷ 10 bar z kurkiem manometrycznym  $\frac{3}{8}$ " oraz presostat ciśnienia DANFOSS CAS typ 133 nr katalogowy 060-3150, o zakresie nastaw 0 ÷ 3,5 bar, z różnicą załączeń 0,1 bar, na maks. ciśn. robocze 10 bar i temperaturą do 100°C.

Presostat należy zainstalować na rurce impulsowej 18 x 1 o długości ok. 1 m, nie zaizolowanej termicznie.

**UWAGA :**

Nie wolno wylewać płynu Tyfocor do kanalizacji. Upuszczony z systemu płyn należy gromadzić, celem powtórnego wykorzystania. W przypadku konieczności pozbycia się płynu, należy dokonać jego utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podczas montażu instalacji przestrzegać wymagań:

- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu od ściany lub powierzchni izolacji sąsiedniego przewodu powinna być nie mniejsza niż 0,1 m,
- odległość zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu i urządzenia od podłogi pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 0,3 m,

- przewody w miejscach przejścia ( drogi komunikacyjne) należy prowadzić na wysokości minimum 1,9 m licząc od spodu izolacji cieplnej,
- armaturę należy instalować na wysokości do 1,7 m od podłogi, armaturę odcinającą i urządzenia pomiarowe należy instalować na wysokości 0,5÷1,5 m nad posadzką pomieszczenia.

Całość robót wykonywać zgodnie z DTR urządzeń, zaleceniami producenta oraz "Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II".

Pożądane jest by wykonawca robót posiadał doświadczenie w montażu instalacji solarnych.

## **5.2. Obieg zbiorników buforowych**

Instalację obiegu zbiorników buforowych należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane stosowane będą w miejscach montażu armatury, aparatury kontrolno – pomiarowej i urządzeń. Do uszczelnień połączeń stosować typowe pasty czy materiały dopuszczone do pracy, przy temperaturze do + 115°C i ciśnienie do 6 bar.

Rury należy układać po wierzchu ścian, jak w części rysunkowej opracowania.

Na rurociągach projektuje się montaż armatury :

### **odcinającej:**

- kurki kulowe PERFEXIM Nr 3358 na maksymalną temperaturę do 150°C przy ciśnieniu powyżej 20 bar,
- kurki spustowe z korkiem i końcówką do węża COMAP Nr 122 na ciśnienie 10 bar temperaturę + 110°C, krótkotrwale + 130°C,

### **zwrotnej:**

- zawory zwrotne osiowe COMAP Nr 1272 na maksymalną temperaturę + 110°C i PN 18,

### **regulacyjnej:**

- regulator przepływu TACO SETTER BYPASS SD,
- zawór 3- drogowy termostatyczny mieszający o połączeniach gwintowanych, OVENTROP wielkość 20 mm, PN 16, 120°C, Nr 1131706, z regulatorem temperatury OVENTROP Nr 1140563 o zakresie regulacji 50÷80°C, z czujnikiem zanurzeniowym ustawionym na + 66°C,
- zawór 2-drogowy HONEYWELL typ V5825B, na ciśn. PN25 i maksymalną temperaturę czynnika 130°C, zamknięty bez prądu, z siłownikiem ML6435B1016,

### **zabezpieczającej:**

- zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 na ciśnienie otwarcia 3 bar.

### **5.3. Obieg wody użytkowej rozładowania zbiorników buforowych**

Instalację obiegu rozładowania zbiorników buforowych do średnicy Dn 50 należy wykonać z rur systemu KAN-therm Press, powyżej Dn 50 z rur systemu KAN-therm Inox.

Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do zastosowania w instalacjach wody pitnej.

Rurociągi należy układać po wierzchu ścian, jak w części rysunkowej opracowania.

Na rurociągach projektuje się zamontowanie n/w armatury do pracy na ciśnienie min. 10 bar i na temperaturę maksymalną min. 110°C.

#### **odcinającej:**

- kurki kulowe z atestem PZH np. PERFEXIM Nr 3358, 20 bar, 150°C,

#### **zwrotnej:**

- zawory zwrotne osiowe z atestem PZH na ciśnienie robocze min. 10 bar i temperaturę roboczą min 110°C,

#### **regulacyjnej:**

- regulator przepływu TACO-SETTER BYPAS SD, z atestem PZH, na temp. 8 bar, 130°C, 10 bar przy 100°C, o połączeniach gwintowanych,

#### **zabezpieczającej:**

- zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 na ciśnienie otwarcia 6 bar,

## **6. Izolacja termiczna**

### **Rurociągi obiegu solarnego**

Izolacja termiczna przewodów solarnych na zewnątrz musi być odporna na czynniki zewnętrzne takie jak promieniowanie ultrafioletowe, zanieczyszczenia zawarte w powietrzu i opadach atmosferycznych oraz na ptasie odchody. Przewody wewnętrzne zaizolować materiałem odpornym na temperaturę stagnacji układu, czyli ok. 205°C, np. wyroby firmy Rocwkol.

Dla przewodów ułożonych na dachu budynku stosować izolację termiczną o grubości 50 mm i współczynniku przewodności cieplnej nie wyższym niż 0,040 W/mK. Następnie wykonać płaszcz ochronny z blachy aluminiowej wg PN-87/H-92741/01 o grubości 0,5 mm.

Przewody prowadzone przez pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi zaizolować jw. lecz w powłoce z folii aluminiowej i obudować trwale, w sposób uniemożliwiający dostęp osób postronnych.

Izolacje termiczne obiegu bufora wykonać wg PN-77/M-34030 „Izolacja cieplna urządzeń energetycznych” oraz PN-85/B-02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.

Wykonać izolację termiczną zbiornika buforowego z wełny mineralnej w matach o grubości 10 cm i współczynnika przewodności cieplnej 0,040 W/mK, a następnie wykonać płaszcz ochronny z blachy ocynkowanej wg PN-89/H-92125 o grubości 0,8 mm. Odległość pomiędzy zewnętrzną powierzchnią izolacji termicznej zbiornika a ścianą nie może być mniejsza niż 30 cm.

Rurociągi układu bufora zaizolować otuliną termoizolacyjną z wełny mineralnej w powłoce z folii aluminiowej Isover Flexorock lub otuliną typu Steinonorm 300.

Grubości izolacji ((Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.):

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/mK)
Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
Średnica wewnętrzna do 22 do 35 mm	30 mm
Średnica wewnętrzna do 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm

Izolacja cieplna rurociągów, armatury, wymienników ciepła oraz zasobnika ciepłej wody użytkowej powinna być wykonana zgodnie z PN-85/B-02421.

Przewody wodociągowe zaizolować:

- woda zimna 9 mm
- woda ciepła 20 mm

Wrzeciona zaworów i zasuw nie powinny być izolowane i wyprowadzone na zewnątrz kształtek.

Izolacja cieplna rurociągu lub urządzenia powinna być zakończona przed kołnierzem w odległości równej długości śruby plus 10 mm.

Wymienniki płytowe należy zaizolować płytami z wełny mineralnej w dwóch warstwach oraz zabezpieczyć płaszczem rozbieralnym z blachy ocynkowanej.

Armaturę izolować kształtkami z pianki poliuretanowej w osłonie rozbieralnej z blachy stalowej ocynkowanej.

Stosować materiały izolacyjne posiadające świadectwo COBRTI INSTAL (zgodnie z normą PN-B-02421).

Po wykonaniu izolacji na rurociągach, rurociągi należy oznakować zgodnie z PN-70/N-01270.

## **7. Odwodnienie i odpowietrzenie instalacji**

Odwodnienie odbywać się będzie poprzez spusty urządzeń i wykonane odwodnienia w najniższych punktach rurociągów.

Odpowietrzenie obiegu solarnego odbywać się będzie w trakcie napełniania systemu, poprzez systemowe odpowietrzniki zainstalowane na wyjściu rurociągów z każdego pola kolektorów.

Odpowietrzenie obiegu grzewczego zbiorników buforowych odbywać się będzie zgodnie z PN-91/B02420 za pośrednictwem automatycznych odpowietrzników FLAMCO FLEXVENT, 10 bar, 120°C, zainstalowanych w najwyższych punktach instalacji. Przed odpowietrznikami należy zainstalować kurki kulowe np. PERFEXIM Nr 3358, 20 bar, 150°C. Odpowietrzenie obiegu wody użytkowej odbywać się będzie poprzez instalację wodociagową budynku.

## **8. Aparatura kontrolno – pomiarowa**

Stanowią ją będą :

- manometry centryczne,
- termometry techniczne,
- czujniki temperatur regulatora VITOSOLIC 200,
- presostaty ciśnienia na rurach wzbiorniczych naczyń przeponowych obiegu solarnego i zbiorników buforowych,
- regulatory temperatury zabezpieczające przed przekroczeniem dopuszczalnych temperatur dla materiałów i urządzeń.

Szczegóły przedstawiono w wykazie elementów i w części rysunkowej. Na manometrach i termometrach czerwoną kreską należy oznaczyć maksymalne ciśnienie robocze i maksymalne temperatury robocze.

Całością procesów związanych z prawidłowym działaniem instalacji solarnej sterować będzie układ automatyki złożony z dwóch regulatorów różnicowych VITOSOLIC 200.

Układ automatyki pracować będzie w dwóch trybach. W pierwszym trybie pracy system solarny podgrzewać będzie wodę zgromadzona w zasobnikach A1. Natomiast w trybie drugim kolektory podgrzewać będą wodę basenową.

Załączanie pompy solarnej odbywa się w zależności od temperatur różnicowych.

## **9. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rury miedziane i rury stalowe ocynkowane nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Rury stalowe czarne, po ręcznym oczyszczeniu i odtłuszczeniu, należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą do gruntowania termoodporną i farbą nawierzchniową termoodporną.

## **10. Kompensacja**

Rury stalowe w pomieszczeniu węzła układane będą w sposób zapewniający ich samokompensację.

Ze względu na duże zmiany temperatur w obiegu solarnym (od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+221^{\circ}\text{C}$ ) dokonano analizy przemieszczeń rurociągów i zaprojektowano wykonanie na rurociągach punktów stałych, aby zapewnić kontrolę nad wydłużeniami i przemieszczeniami rurociągów.

Kompensację rur miedzianych obliczono przy założeniu, że roboty wykonywane będą w temperaturze nie niższej jak  $0^{\circ}\text{C}$  a maksymalne temperatury jakie mogą powodować wydłużenie termiczne rur sięgają ok.  $221^{\circ}\text{C}$  czyli tyle ile wynosi temperatura stagnacji kolektorów VITOSOL 100.

Wykonanie punktów stałych i przesuwnych winno być zgodne z „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych” wodnych przez COBRI INSTAL.

W miejscach przejścia pionu przez strop nad piwnicą i strop nad ostatnią kondygnacją, należy przewidzieć możliwość przemieszczania się rury w poziomie na odległość 9 mm. Z tego powodu przestrzeń pomiędzy rurą a stropem winna być wypełniona materiałem plastycznym, odpornym na  $221^{\circ}\text{C}$  i poddającym się naciskowi przemieszczanej rury.

Punkty stałe wg zalecenia producenta rur.

## **11. Próby i odbiory**

### **11.1. Instalacja solarna**

Przed uruchomieniem należy:

- instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 9 bar bez przyłączonych kolektorów, wymiennika, pomp i armatury),
- sprawdzić pozycje czujników,
- sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa,
- sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym, ciśnienie instalacji ustawić na  $1,5 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/min.}$ , wysokość statyczna w m (w stanie napełnionym, na

zimno). Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym musi być o 0,3 – 0,5 bar niższe od ciśnienia napełniania instalacji,

- ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem i sprawdzić wiarygodność wartości dostarczanych przez czujniki,
- wszystkie pompy i zawory regulacji gałęzi ustawić na projektowaną wartość przepływu.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby i spełnieniu powyższych wskazówek, należy postępować jak niżej :

- dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny.

Pamiętać, że czynnik solarny (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania, niż woda;

- przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew. dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia po odpowietrzeniu),
- sprawdzić przepływ przez wszystkie części pola kolektorów ( przy pracującej instalacji).

W tym celu na każdej grupie kolektorów mierzyć odpowiednim termometrem temperatury zasilania i powrotu i określić różnice temperatur.

Dopuszczalne są odchyłki do 10 %. Jeśli w trakcie tych pomiarów poziom temperatur zasilania i powrotu znacznie wzrośnie, to należy powtórzyć pomiary w poszczególnych grupach, gdyż ogólny poziom temperatury ma znaczący wpływ na lepkość czynnika i sprawność kolektorów. Do oceny można wykorzystać tylko pary temperatur o porównywalnym poziomie. Wyniki pomiarów udokumentować.

- podczas pracy instalacji obserwować zachowanie się regulacji przy rozładowywaniu zasobnika buforowego do zasobnika podgrzewania wstępnego i ew. odpowiednio je skorygować, gdyż ma to istotny wpływ na prawidłowe zadziałanie instalacji i tym samym zysk solarny. Dotrzymać projektowej różnicy temperatur 5K. Zalecamy mierzenie przez przynajmniej dwa dni w możliwie krótkich odstępach czasu (> 5 minut) temperatury czynnika na powrocie do zasobnika buforowego. Jeśli przebieg temperatury wykazuje znaczące odchylenia w górę (> 20°C), to należy przeprowadzić doregulowanie instalacji. Pojedyncze szczyty można pominąć - po około 4 tygodnia sprawdzić instalację ponownie i wyniki udokumentować.

### **11.2. Instalacja wody użytkowej**

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” zeszyt nr 7, wymagania COBRITI INSTAL, lipiec 2003 rok.

### **11.3. Instalacja wody grzewczej obiegu buforów**

Próby i odbiory wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, zeszyt nr 6, wymagania techniczne COBRTI INSTAL, maj 2003 rok.

## **12. Wytyczne branżowe**

### **12.1. Branża budowlana**

- zaprojektować elementy mocowania kolektorów do konstrukcji dachu,
- wykonać fundamenty pod urządzenia,
- wykonać przebiccia przez stropy dla przejścia rurociągów obiegu solarnego, przewidzieć obudowę tych przewodów obudową o kl. odporności ogniowej EI60,
- wykonać przejścia przez dach dla przeprowadzenia rur obiegu solarnego,

### **12.2. Branża elektryczna**

- wykonać instalację elektryczną, sterowania i sygnalizacji zgodnie z DTR urządzeń i obowiązującymi przepisami,
- do podłączenia urządzeń do regulatora VITOSOLIC 200 stosować wtyki systemowe.

Czujnik nasłonecznienia umieścić na dachu budynku od strony południowej, w miejscu niezacienionym.

Przewody obiegu solarnego uziemić w dolnej części budynku.

Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wykazanych w projekcie, w tym pomp, zaworów regulacyjnych, regulatora solarnego, grzałki elektrycznej.

Instalacja elektryczna pomieszczenia w którym zainstalowane zostaną urządzenia technologiczne, powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu min. 50Lx.

W pomieszczeniu powinno się znajdować przynajmniej jedno gniazdko o napięciu 230V oraz 24V.

Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnic od instalacji technologicznych powinna wynosić minimum 1,3 m, a stron ocznych minimum 0,7 m.

Z rozdzielnic nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacją solarną.



Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny, zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii oraz obwodu 24V. Rozdzielnicę zasilic linią elektryczną 3-fazową z tablicy głównej.

Regulator VITOSOLIC 200 przymocować do ściany w odległości ok. 30 cm od rozdzielni **RS** i na tej samej wysokości od posadzki.

Regulator podłączyć według DTR urządzenia. Zaprogramowanie regulatora i pierwsze uruchomienie instalacji solarnej powinno zostać wykonane przez specjalistyczny i autoryzowany serwis VIESSMANN.

Czujnik nasłonecznienia oraz czujnik temperatury cieczy w kolektorze, zainstalowane na dachu, podłączyć do regulatora VITOSOLIC 200 przewodem typu YKSLYekw 2x1,5 mm<sup>2</sup> umieszczonym w rurce typu Peschel i prowadzonym do węzła w piwnicy razem z rurociągami technologicznymi instalacji solarnej. Ekrany przewodów sygnałowych podłączyć do zacisku GND regulatora VITOSOLIC.

Przekroje i rodzaje przewodów:

- zasilanie pomp i regulatorów - OWYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup>,
- zasilanie siłowników - OWY 3x1,5 mm<sup>2</sup>,
- zasilanie grzałki 6,0 kW - YDYżo 5x2,5 mm<sup>2</sup>,

Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

### **12.3. Instalacja odgromowa:**

Konstrukcję wsporczą każdego kolektora słonecznego należy przyłączyć do instalacji odgromowej budynku drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing$  8 mm poprzez zacisk śrubowy M8. Połączenia rozłączne po montażu pokryć wazeliną bezkwasową.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Badania udokumentować odpowiednimi protokołami.

### **13. Wymagania BHP**

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji

Techniczno – Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

## **14. Wytyczne do BiOZ**

### **14.1. Zakres robót**

- transport elementów konstrukcji montażowych pod kolektory słoneczne,
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu,
- montaż kolektorów słonecznych na połaci dachowej,
- przebicie ścian celem wprowadzenia przewodów instalacji do pomieszczenia technicznego,
- doprowadzenie przewodów do pomieszczenia technicznego,
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych,
- montaż rurociągów miedzianych łączących urządzenia instalacji solarnej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej,
- montaż rurociągów ze stali ocynkowanej celem połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń instalacji po stronie wodnej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacji wodnej,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji,
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych,
- uruchomienie układu.

### **14.2. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- roboty montażowe prowadzone będą na terenie czynnych obiektów Zespołu Szkół Nr 7 w Lublinie, na terenie którego znajduje się istniejące uzbrojenie nadziemne i podziemne,
- żaden z elementów zagospodarowania działki nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i ludzi.

#### **14.3. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce ich występowania**

- montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku wymaga zachowania szczególnej ostrożności oraz dostosowania się do wymagań dot. wykonywania robót na wysokościach,
- prace budowlane i montażowe muszą być prowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych,
- osoby zatrudnione przy w/w pracach winny być przeszkolone w zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1 kV oraz cieplnych urządzeń energetycznych i posiadać stosowne uprawnienia,
- szczególną ostrożność zachować przy stosowaniu topników do lutowania, które są toksyczne.  
Stosować przewietrzanie pomieszczeń, podczas kontaktu z topnikami nie spożywać posiłków i palić papierosów, a po skończonej pracy niezwłocznie umyć ręce.
- transport ręczny materiałów instalacyjnych przewidzianych do wbudowania wykonywać w rękawicach ochronnych, w odpowiedniej obsadzie osobowej, zapewniającej dźwiganie zgodnie z normami i z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy,
- materiały do wbudowania muszą być składowane w wyznaczonych miejscach, - niedopuszczalne jest składowanie materiałów w przejściach, dojściach i drogach ewakuacyjnych.

#### **14.4. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych stosownie do rodzaju zagrożenia**

- przed przystąpieniem do pracy każdy pracownik zatrudniony na budowie musi obowiązkowo odbyć szkolenie wstępne na stanowisku pracy. Fakt przeszkolenia należy odnotować w rejestrze szkoleń stanowiskowych. Rejestr przechowywany jest u kierownika budowy,
- podczas wykonywania robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy określa szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy,
- teren budowy należy zabezpieczyć w znaki informujące o zagrożeniach,
- strefy niebezpieczne i przejścia należy oświetlić i oznakować znakami ostrzegawczymi,
- stanowiska pracy zabezpieczyć w sprzęt i środki zabezpieczające.

#### **14.5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Instruktaż pracowników, przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych obejmuje imienny podział pracy, kolejność wykonywania zadań, wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

Wymagane jest szczegółowe zapoznanie się z niniejszym projektem oraz DTR zastosowanych urządzeń.

W trakcie realizacji przestrzegać należy następujących zasad:

- zastosować właściwe materiały i urządzenia, posiadające atesty dopuszczające do stosowania
- sprawdzić prawidłowość wykonanych połączeń, w tym szczelność instalacji wodnej i solarnej
- kontrolować poprawność funkcjonowania przewodów wentylacyjnych,
- zachowywać wymagane odległości od innych instalacji i przegród budowlanych,
- przestrzegać zaleceń producenta urządzeń, požądane jest doświadczenie w wykonywaniu instalacji solarnych.

#### **14.6. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy.**

- armatura i urządzenia dostarczane są jako gotowe na miejsce budowy i przechowywane w jednym miejscu do momentu zabudowy,
- materiały budowlane składowane są na terenie budowy w miejscach do tego wyznaczonych.

#### **14.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zabezpieczające bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- stanowiska pracy należy wyposażyć w środki ochrony osobistej,
- opisać na tablicy informacyjnej w widocznym i ogólnodostępnym miejscu numery telefonów potrzebne na wypadek pojawienia się pożaru, awarii i innych zagrożeń związanych między innymi z budową instalacji solarnej,
- pracowników przeszkolić w zakresie bhp.

#### 14.8. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych

- dokumentacja związana z realizacją danego zadania budowlanego winna być przechowywana u kierownika budowy.

### 15. Część informacyjna

#### 15.1. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót budowlanych

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN). Całość robót powinna być zaprojektowana i wybudowana w systemie metrycznym SI.

##### Lista norm i standardów:

WTWiORBM- BO:	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Tom I. Budownictwo ogólne. Część 1.
PN- 92/B- 01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
PN- 92/B- 01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
PN- 91/B- 02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
PN- 91/B- 02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN- B-02421: 2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN- 90/B- 01421	Ciepłownictwo. Terminologia
PN- 90/B- 014300	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN- 84/B- 01701	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Oznaczenia na rysunkach
PN- 84/B- 01400	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach
PN- EN ISO 6408: 1998	Elementy rurociągów. Definicje i dobór DN
PN- 79/H- 74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN- H- 74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN- 92/M- 34031	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania
PN- 92/M- 74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN- 70/N- 01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN- 70/N- 01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
	Wymagania techniczne Cobot Instal - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych” tom II
	„ Instalacje sanitarne i przemysłowe
	Wymagania techniczne Cobot Instal - „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”

PN- EN 12464-1: 2004	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN- IEC 60364-1: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN- IEC 60364-3: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN- IEC 60364-441: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
PN- IEC 60364-442: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

## 16. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.), warunkami technicznymi COBRTI INSTAL dot. instalacji grzewczych, wodociagowych i kanalizacyjnych, wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych, wytycznymi projektowymi VITOSOL – duże instalacje solarne do podgrzewu ciepłej wody.
- Montaż i eksploatację urządzeń prowadzić zgodnie z ich DTR.
- Materiały użyte do budowy instalacji wodociagowej muszą posiadać atest PZH.
- **Mając na uwadze szybko zmieniające się technologie w instalacjach solarnych przed rozpoczęciem robót sprawdzić aktualność przyjętych w projekcie rozwiązań w stosunku do wymagań planowanych do wbudowania kolektorów.**
- Obsługa kolektorów i instalacji technologicznej winna odbywać się tylko przez specjalistyczną firmę wyposażoną w sprzęt BHP zgodny z charakterem robót i sprzęt przystosowany do pracy na wysokościach
- Wzdłuż pól kolektorów, powyżej i poniżej kolektorów należy zainstalować ławy kominiarskie o długości łącznej ok 90 m montowanych na wspornikach systemowych.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i produktów innych producentów o parametrach co najmniej jak zaprojektowane po uzyskaniu zgody projektanta. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać komfortu w pomieszczeniach oraz standardu instalacji.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących.

Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 roku (j.t. Dz.U. Nr 90, poz. 631 z 2006 roku z późn. zm.).

Wszystkie przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne należy zweryfikować na budowie.

## **17. Obliczenia oraz dobór urządzeń**

### **1. Dobór kolektorów słonecznych**

- Powierzchnia basenu  $F = 25 \times 12,5 = 312,5 \text{ m}^2$

- Średnia głębokość 1,5 m

- Ilość wody w basenie  $468,75 \text{ m}^3$

- Strata temperatury w ciągu 2 dni 2K

Dzienne zapotrzebowanie na energię:

$$543,75 \text{ m}^3 \times 1 \text{ K} \times 1,16 = 543,75 \text{ kWh}$$

### **Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej o temperaturze +55 °C**

Dobowe zapotrzebowanie wody ciepłej:

$$Q_{\text{cwudb}} = 21,6 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

### **Dobór rzeczywistej liczby kolektorów**

Zgodnie z „Wytycznymi projektowymi VITOSOL – duże instalacje solarne do podgrzewu ciepłej wody użytkowej”, dla przeciętnego dnia letniego, bez zachmurzenia, z uwzględnieniem współczynnika sprawności kolektora można określić maksymalną solarną energię użyteczną z  $1 \text{ m}^2$  powierzchni kolektora. Dla płaskiego kolektora VITOSOL 300F wynosi ona ok.  $3,5 \text{ kWh/m}^2 \times \text{d}$ .

Z uwagi na ograniczoną powierzchnię dachu, zaprojektowano montaż 84 kolektorów. W załączeniu symulacja pracy instalacji solarnej wykonana przez producenta kolektorów VIESSMANN.

Na podstawie wyników symulacji przyjęto 84 kolektorów typu VITOSOL 300F o polu powierzchni absorbera jednego kolektora  $2,32 \text{ m}^2$ .

$$F_{\text{rz}} = 84 \times 2,32 = 194,88 \text{ m}^2$$

Przyjęto trzy rzędy kolektorów:

- |        |                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------|
| 1 rząd | 4 pola kolektorów po 8 sztuk w każdym polu,                  |
| 2 rząd | 2 pola po 6 kolektorów oraz 2 pola po 8 sztuk w każdym polu, |
| 3 rząd | 2 pola po 4 kolektory oraz 2 pola po 8 sztuk w każdym polu.  |

### **2. Dobór zbiornika buforowego**

Producent przy użyciu programu do doboru kolektorów, dobrał wielkość zbiornika buforowego.

Dobrano 2 zbiorniki o pojemności jednego zbiornika  $5\,000 \text{ dm}^3$  i łącznej pojemności  $10,0 \text{ m}^3$ .

Zbiorniki połączone będą szeregowo.

### 3. Dobór zbiornika podgrzewu wstępnego

Zgodnie z „Wytycznymi projektowymi” VITOSOL – duże instalacje solarne do podgrzewu c.w.u.” pojemność zbiornika podgrzewu wstępnego winna wynosić ok. 15% ( $\pm 5\%$ ) dobowego zużycia ciepłej wody.

Dobrano 1 zbiornik o pojemności  $2\,000\text{ dm}^3$

### 4. Określenie przepływu w obiegu ładowania

Strona solarna.

Wymagany minimalny przepływ płynu liczony na jednostkę powierzchni kolektora dla systemu „Low – flow” wynosi  $20\text{ dm}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$ .

Zgodnie ze wskazaniem producenta, zakłada się przepływ na poziomie  $25\text{ dm}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$

Dla baterii 84 kolektorów  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 84 \times 25 = 4\,872\text{ dm}^3/\text{h}$

#### 1 rząd:

Dla 4 pól kolektorów po 8 szt  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 32 \times 25 = 1\,856\text{ dm}^3/\text{h}$

Dla 1 pola z 8 kolektorów  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 8 \times 25 = 464\text{ dm}^3/\text{h}$

#### 2 rząd:

Dla 28 pól kolektorów  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 28 \times 25 = 1\,624\text{ dm}^3/\text{h}$

Dla 1 pola z 6 kolektorów  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 6 \times 25 = 348\text{ dm}^3/\text{h}$

#### 3 rząd:

Dla 24 pól kolektorów  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 24 \times 25 = 1\,392\text{ dm}^3/\text{h}$

Dla 1 pola z 4 kolektorów  $G_{\text{ol}} = 2,32 \times 4 \times 25 = 232\text{ dm}^3/\text{h}$

Strona bufora

Ciepło właściwe glikolu (40%) wynosi  $3,6\text{ kJ/kg} \times \text{K}$ , ciepło właściwe wody wynosi  $4,19\text{ kJ/kg} \times \text{K}$ . Stąd wymagany przepływ wody po stronie bufora winien wynosić :

$$G_{\text{obl}} = (3,6/4,19) \times G_{\text{ol}} = (3,6/4,19) \times 4\,872 = 4\,186\text{ dm}^3/\text{h}$$

### 5. Dobór średnic rurociągów obiegu ładowania

Prędkość przepływu nie powinna być mniejsza jak  $0,4\text{ m/s}$  i nie większa jak  $0,7\text{ m/s}$ .

Dobór średnic jest następujący :

1. 18 szt.	$1\,002,24\text{ dm}^3/\text{h}$	$28 \times 1,5$	$v = 0,50\text{ m/s}$
2. 24 szt.	$1\,392,00\text{ dm}^3/\text{h}$	$35 \times 1,5$	$v = 0,45\text{ m/s}$
3. 24 szt.	$1\,392,00\text{ dm}^3/\text{h}$	$35 \times 1,5$	$v = 0,45\text{ m/s}$
4. 18 szt.	$1\,002,24\text{ dm}^3/\text{h}$	$28 \times 1,5$	$v = 0,50\text{ m/s}$
5. 18 szt.	$1\,002,24\text{ dm}^3/\text{h}$	$28 \times 1,5$	$v = 0,50\text{ m/s}$



6. 42 szt.	2 436,00 dm <sup>3</sup> /h	42 x 1,5	v = 0,55 m/s
7. 66 szt.	3 828,00 dm <sup>3</sup> /h	54 x 2,0	v = 0,45 m/s
8. 84 szt.	4 872,00 dm <sup>3</sup> /h	54 x 2,0	v = 0,65 m/s

## 6. Dobór regulatora przepływu solarnego obiegu ładowania

Dla przepływu 4,872 m<sup>3</sup>/h = 81,19 l/min dobrano regulator przepływu TACO SETTER BYPASS HT SOLAR wielkość DN40 – 1 1/2" o zakresie przepływu 30 – 120 l/min.

Temperatura maksymalna pracy regulatora wynosi + 130°C przy 8 bar  $k_{vs} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Strata ciśnienia na regulatorze wynosi:

$$\Delta p = (4,872/30,0)^2 \times 10^4 = 263,74 \text{ dPa}$$

## 7. Obliczenie pojemności obiegu solarnego (glikolu)

- kolektory VITOSOL 100 typ SV1

$$84 \text{ szt} \times 1,83 \text{ dm}^3/\text{szt} = 154 \text{ dm}^3$$

- rurociągi obiegu ładowania 320,00

- wymiennik (przyjęto) do 10,00

$$\text{Razem } 484 \text{ dm}^3 + 5\% \text{ zapasu} = 508,2 \text{ dm}^3$$

przyjęto pojemność instalacji solarnej  $V_A = 510 \text{ dm}^3$

## 8. Dobór naczynia wzbiórczego obiegu solarnego ładowania

– Dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze dla zamkniętych układów solarnych typ S 400 Reflex – 2 szt. (wydruk komputerowy w załączeniu)

– pojemność nominalna – 400 l

– pojemność użytkowa – 360 l

– „szybkoszłącza” reflex SU R1 x 1 do naczyń wzbiórczych w zamkniętych obiegach wody grzewczej – 2 szt,

– zbiornik schładzający V 60 Reflex – 1 szt.

– pojemność nominalna – 60 l

## 9. Zabezpieczający ogranicznik temperatury

Zgodnie z „Wytycznymi projektowymi VITOSOL”, zabezpieczający ogranicznik temperatury w pojemnościowym podgrzewaczu wody jest wymagany, jeśli na 1 m<sup>2</sup> pow. absorbera przypada mniej niż 40 litry.

W danym wypadku

$$V_{jed.} = 10\,000/194,88 = 51,31$$

Dodatkowy ogranicznik nie jest potrzebny.

### 10. Dobór naczynia wzbiórczego dla podgrzewaczy buforowych

- pojemność zbiorników  $2 \times 5\,000 = 10\,000\text{ l}$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiórcze DT5 1500 z przyłączem Duo DN 65/PN 16 Reflex

– 1 szt. (wydruk komputerowy w załączeniu)

– pojemność nominalna – 1 500 l

– pojemność użytkowa – 1 350 l

### 11. Dobór regulatora przepływu w obiegu ładowania, strona bufora

Dla przepływu  $4\,186\text{ l/h} = 69,7\text{ l/min.}$  dobrano regulator TACO SETTER BYPASS SD wielkość DN 32-1 $\frac{1}{4}$ ” o przepływie 20- 70 l/min,  $K_{vs} = 17,0\text{ m}^3/\text{h}$ , ciśnienie 8 bar przy 130°C.

Strata ciśnienia na regulatorze wyniesie :

$$\Delta p = (4,186/17,0)^2 \times 10^4 = 606,3\text{ daPa}$$

### 12. Określenie mocy kolektorów do doboru wymiennika obiegu ładowania

Przyjęto moc jednostkową kolektora :  $600\text{ W/m}^2$

Łączna moc  $84 \times 2,32 = 194,88\text{ m}^2$  kolektora

$$Q_{kol.} = 600 \times 194,88 = 116\,928\text{ W} = 116,928\text{ kW} \approx 120,0\text{ kW}$$

### 13. Określenie parametrów do doboru wymiennika ładowania bufora

**Strona gorąca:**

glikol polipropylenowy 40 %,

ciepło właściwe  $3,6\text{ kJ/kg} \times K$ ,

przepływ  $4\,872\text{ dm}^3/\text{h}$

temperatura powrotu z wymiennika + 20°C

średnia logarytmiczna różnica temperatur wymagane  $5 \div 6\text{ K}$

moc przenoszona 120,0 kW

**Strona zimna :**

woda

ciepło właściwe  $4,19\text{ kJ/kg} \times K$

przepływ  $4\,186\text{ dm}^3/\text{h}$

temperatura powrotu do wymiennika + 15°C

W oparciu o program do doboru wymienników płytowych, producent wymienników Danfoss dobrał wymiennik XB 51-130H (karta katalogowa w załączeniu).

**14. Określenie parametrów do doboru wymiennika ciepła obiegu rozładowania :****Strona gorąca:**

woda:

ciepło właściwe	4,19 kJ/kg x K,
temperatura powrotu z wymiennika	+ 15°C
średnia logarytmiczna różnica temperatur wymagane	5 ÷ 6 K
moc przenoszona	120,0 kW

**Strona zimna :**

woda

ciepło właściwe	4,19 kJ/kg x K
przepływ	4 186 dm <sup>3</sup> /h
temperatura powrotu do wymiennika	+ 10°C

W oparciu o program do doboru wymienników płytowych, producent wymienników Danfoss dobrał wymiennik XB 51-104H (karta katalogowa w załączeniu).

**15. Dobór regulatorów przepływu obiegu rozładowania****- Strona bufora**Przepływ 16,7 dm<sup>3</sup>/min = 1 m<sup>3</sup>/h

Przyjęto regulator TACO SETTER BYPASS SD o średnicy DN25 – 1” o przepływie 10 ÷ 40 l/min i wsp. Kvs = 8,1 m<sup>3</sup>/h

Strata ciśnienia na regulatorze wyniesie :

$$\Delta p = (1,0/8,1)^2 \times 10^4 = 152,0 \text{ daPa}$$

**- Strona c.w.u.**

Dla przepływu j.w. przyjęto regulator j.w. – przepływy po stronie wody użytkowej i po stronie bufora są jednakowe.

**16. Dobór zaworu mieszającego 3- drogowego termostycznego w obiegu rozładowania bufora**Przyjęto zawór mieszający OVENTROP  $\phi$  20 kvs = 4,5 m<sup>3</sup>/h.

Strata ciśn. na zaworze wynosi 494 daPa.

**17. Dobór zaworu regulacyjnego spinki zaworu termostycznego obiegu rozładowania,**

Strata ciśnienia w obiegu regulowanym wynosi 660 daPa.

Strata ciśnienia w spince zaworu wynosi 118 daPa. Pozostaje do zdławienia :

$$\Delta P_z = 660 - 118 = 542 \text{ daPa}$$

Wymagane kv zaworu regulacyjnego :

$$Kv = \frac{1,0}{\sqrt{0,0542}} = 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto zawór Hydrocontrol R produkcji OVENTROP, o średnicy 25 mm i nastawie 4,5.

### **18. Dobór pompy ładowania bufora**

Strata ciśnienia w obiegu wynosi 2332 daPa. Wydajność wymagana pompy 4,186 m<sup>3</sup>/h.

Stąd :

$$Hp = 1,10 \times 2332 = 2565 \text{ daPa}$$

Wydajność pompy :

$$Vp = 1,15 \times 4,186 = 4,82 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto pompę obiegową c.o. typu WILO 3- faz. TOP S 30/5, która na min. Stopniu przy 2,0 m<sup>3</sup>/h posiada wysokość podnoszenia 2,2 m H<sub>2</sub>O.

Precyzyjna regulacja regulatorem przepływu.

### **19. Dobór pompy rozładowania bufora**

Strata ciśnienia w obiegu wynosi (660 + 1229) = 1889 daPa. Wydajność wymagana 1,0 m<sup>3</sup>/h.

Stąd wysokość podnoszenia pompy :

$$Hp = 1,10 \times 1889 = 2078 \text{ daPa}$$

Wydajność pompy

$$Vp = 1,15 \times 1,0 = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto pompę obiegową WILO STAR RS 25/6,

Precyzyjna regulacja regulatorem przepływu.

### **20. Dobór pompy obiegu solarnego**

- Dla wody:

Wydajność pompy :

$$Vpw = 1,15 \times 4,872 = 5,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia :

$$Hpw = 1,10 \times (2931 + 1459 + 619) = 5510 \text{ daPa}$$

- Dla glikolu:

$$\text{Wydajność pompy j.w.} = 5,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia :

$$Hpq = 1,10 \times (5800 + 218) = 6619,8 \text{ daPa} \approx 6620 \text{ daPa}$$

Korekta charakterystyki pompy obiegowej obiegu solarnego z uwagi na przetłaczany płyn:

W temperaturze zasilającej kolektory słoneczne (20°C) lepkość kinematyczna glikolu propylenowego (40%) wynosi 3,91 mm<sup>2</sup>/s, a gęstość płynu 1,038 kg/m<sup>3</sup>.

Lepkość dynamiczna glikolu wynosi :

$$\eta = \nu \times \rho = 3,91 \times 10^{-6} \times 1038$$

$$\eta = 4,06 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$$

$$\eta = 4,06 \text{ mPa s}$$

Z wykresów WILO – technika pompowania

- współczynniki korekcyjne wydajności wynoszą :

$$f_{vq} = 0,97, f_{v\eta} = 0,97$$

- współczynniki korekcyjne wysokości podnoszenia

$$f_{Hq} = 0,98, f_{H\eta} = 0,98$$

Wydajność pompy na wodzie, dla zapewnienia wydajności dla glikolu wynosić winna:

$$V_w = W / f_{vq} f_{v\eta} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia dla wody, przy zapewnieniu wysokości dla glikolu wynosić winna:

$$H_w = 6,9 \text{ mH}_2\text{O}$$

Dla parametrów 2,5 m<sup>3</sup>/h i 6,9 m H<sub>2</sub>O dobrano pompę WILO TOP – S 30/10, 1 – fazową,

## 21. Dobór pompy ciepłej wody użytkowej obiegu rozładowania bufora

Strata ciśnienia w obiegu wynosi 655 daPa. Wymagany przepływ 1,0 m<sup>3</sup>/h.

Stąd wysokość podnoszenia pompy :

$$H_p = 1,10 \times 655 = 720,5 = 720 \text{ daPa}$$

Wydajność pompy

$$V_p = 1,15 \times 1,0 = 1,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto pompę obiegową WILO STAR Z 25/2,

Precyzyjna regulacja regulatorem przepływu.

## 22. Dobór zaworów bezpieczeństwa

### Zawór bezpieczeństwa instalacji solarnej

Moc instalacji solarnej :

$$Q = 120,0 \text{ kW}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa :

$$m \geq 3600 \times N/r \text{ [kg/h]}$$

gdzie : N – trwała moc = 120,0 kW

r – ciepło parowania przed zaworem bezp. Przy ciśnieniu 6 bar = 2066 kJ/kg

$$m \geq 209,1 \text{ [kg/h]}$$

Przepustowość zaworu :

$$M = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A \times (p_1 + 0,1) \text{ [kg/h]}$$

$$K_1 = 0,53$$

$$K_2 = 1,00$$

$$\alpha = 0,61$$

$$p_1 = 0,66 \text{ MPa}$$

$$A = m / (10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)) = 85,1 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times 85}{\pi}} = 10,4 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór SYR 1915 , + 140oC, do = 20 mm, wielkość 25 x 32 mm, o połączeniach gwintowanych, na ciśnienie otwarcia 6 bar.

Współczynnik wypływu dla por. wynosi 0,61.

Przepustowość zaworu wyniesie:

$$m_z = 10 \times 0,53 \times 0,61 \times (0,66 + 0,1) \times \frac{\pi \times 20^2}{4} = 772 \text{ [kg/h]}$$

$$m_z > m$$

**Zawór bezpieczeństwa wymiennika podgrzewacza wstępnego** (zabezpieczenie przed przyrostem ciśnień. z tytułu ogrzania zbiornika)

Z uwagi na to, że wymiennik rozładowania bufora po stronie wody użytkowej zabezpieczony jest zaworem bezpieczeństwa, niniejszy zawór winien zabezpieczyć podgrzewacz przed przyrostem ciśnienia na skutek ogrzewania wody od temperatury na zewnątrz zbiornika, przy odciętych od instalacji zaworami zbiorniku.

Kanał dolotowy zaworu bezpieczeństwa nie powinien być mniejszy jak :

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times q}}}$$

Przepustowość zaworu M w kg/s winna wynosić zgodnie z PN-B-02414 : 1999

$$M = 0,44 \times V$$

gdzie : V pojemność instalacji ogrzania w m<sup>3</sup> przyjęto 600 l = 0,6 m<sup>3</sup>

$$M = 0,44 \times 0,6 = 0,264 \text{ kg/s}$$

dla zaworu 2115 SYR  $\phi 15$   $\alpha_c = 0,25$  ,  $p_1 = 6 \text{ bar}$  ,  $q = 9980,0 \text{ kg/m}^2$  , przy temperaturze wody ok. + 20°C

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c x \sqrt{p_1 x q}}}$$

Przyjęto zawór SYR 2115 wielkość ½ x ¾" o średnicy kanału dolotowego 12 mm, na ciśn. otwarcia 6,0 bar.

#### **Zawór bezpieczeństwa wymiennika solarne w przypadku**

- odcięcia zaworami wymiennika
- wpłynięciu na wymiennik wody z bufora o temp. + 90°C

Pojemność wymiennika przyjęto – 10 dm<sup>3</sup>

Pojemność 2,5 m rur – ok. 3 dm<sup>3</sup>

Przyjęto razem do obliczeń – 20 dm<sup>3</sup>

Przepustowość zaworu :

$$M = 0,44 \times V = 0,01 \text{ kg/s}$$

Średnica kanału dolotowego :

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c x \sqrt{p_1 x q}}} = 1,4 \text{ mm}$$

Dla glikolu w temperaturze + 90°C przyjęto gęstość 990 kg/m<sup>3</sup>.

Przyjęto zawór 781C ARMAK wielkość 20 x 20 mm, o współczynniku wypływu dla cieczy 0,20, na ciśnienie otwarcia 6 bar. Średnica kanału dolotowego wynosi 16 mm i jest większa od 15 mm wymaganych normą PN- B-02414. Maksymalna temperatura zastosowania zaworu to 200°C, min. -10°C, ciśn. maksymalne 16 bar.

#### **Zawór bezpieczeństwa obiegu ładowania po stronie buforów**

- wymaga sprawdzenia na :
- moc instalacji solarnej
- pęknięcia ścianki wymiennika
- Moc instalacji solarnej:

$$Q = 120,0 \text{ kW}$$

W przypadkach skrajnych moc oddana na wymienniku może wzrosnąć do ok. 170 kW.

Dla tej mocy dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 1915, wielkość 1 x 1 ¼", o ciśnieniu początku otwarcia 3,0 bar, który zabezpieczy źródło ciepła o mocy do 284 kW, kanał dolotowy d<sub>o</sub> = 20 mm.

Współczynniki wypływu dla par i cieczy wynoszą odpowiednio 0,67 i 0,40, a temp. maksymalna pracy + 140°C.

- Dla zabezpieczenia przed pęknięciem ścianki wymiennika przepustowość winna wynosić:

$$m = 5,03 \times A \times \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \gamma_1$$

$$m = 8\,712 \text{ kg} / h$$

Należy zastosować zawór wielkość 1 x 1 1/4", d<sub>o</sub> = 20 mm, α<sub>c</sub> = 0,40

Przepustowość tego zaworu wyniesie :

$$m_{z1} = 5,03 \times \frac{\pi \times 20^2}{4} \times 0,4 \times \sqrt{(0,33 - 0,00)} \times 1000 = 11\,482 \text{ kg} / h$$

$$m_{z1} > m$$

Dobrano ostatecznie zawór SYR 2115 wielkość 1 x 1 1/4", d<sub>o</sub> = 20 mm, α<sub>c</sub> = 0,40, α<sub>p</sub> = 0,67, na ciśnienie otwarcia 3,0 bar i maks. temperaturę pracy 140°C. Moc źródła zabezpieczonego tym zaworem może wynosić do 284 kW.

**Zawór bezpieczeństwa bufora (zabezpieczenie przed ciśnieniem napełniania)**

Ciśnienie wody maksymalnie 6 bar = p<sub>1</sub>

Ciśnienie w buforach 3 bar = p<sub>2</sub>

Przepustowość :

$$m = 5,03 \times A \times \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \gamma_1$$

$$A = \frac{\pi \times 10^2}{4} = 78,5 \text{ mm}^2 \text{ dla rury } \varnothing 10$$

$$q_1 = 1\,000 \text{ kg/m}^3$$

$$m = 6\,839 \text{ kg/h}$$

Przepustowość przyjętego zaworu SYR 2115 wielkość 1" x 1 1/4" α<sub>c</sub> = 0,40, d<sub>o</sub> = 20 mm wynosi:

$$m_z = 5,03 \times \frac{\pi \times 20^2}{4} \times 0,4 \times \sqrt{(0,33 - 0,00)} \times 1000 = 28\,700 \text{ kg} / h$$

$$m_z > m$$

**Zawór bezpieczeństwa obiegu rozładowania bufora (strona ogrzewcza bufora)**  
**zabezpiecza przed pęknięciem ściany wymiennika**

Przepustowość szczeliny w ścianie wymiennika

$$m = 5,03 \times A \times \alpha_c \sqrt{(p_1 - p_2)} \times \gamma_1$$

A – pole powierzchni pękniętej ścianki – 100 mm<sup>2</sup>



$\alpha_c = 1$  – współczynnik wypływu dla szczeliny w ścianie wymiennika

$p_1$  – ciśnienie po stronie wody użytkowej 0,6 MPa

$p_2$  – ciśnienie po stronie bufora – 0,3 MPa

$\gamma_1$  – gęstość wody – możliwa temperatura + 10° C – gęstość 1000 kg/m<sup>3</sup>

$m = 8\,712$  kg/h

Pole przekroju kanału dolotowego :

$$A \geq \frac{m}{5,03 \alpha_c x \sqrt{(p_1 - p_2) x \gamma_1}} = 233 \text{ mm}^2$$

Dobrano zawór 1 x 1 ¼", SYR 2115 , na ciśnienie otwarcia 3,0 bar

### **Zawór bezpieczeństwa wymiennika obiegu rozładowania bufora po stronie wody użytkowej**

Moc wymiennika  $Q = 120$  kW

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$m > 3600 \times N/r = 174,2 \approx 175$  [kg h]

przyjęto:

$m = 200$  kg/h

$A = A_p + A_w$  (mm<sup>2</sup>)

$A_p$  – dla pary nie wystąpi – temperatura wody grzewczej w ciśnieniu 3,0 bar będzie wynosiła maksymalnie + 90°C i nie będzie wyższa niż temperatura wrzenia wody użytkowej w podgrzewaczu wstępnym.

$$A_w = \frac{(1 - x_2) x m}{5,03 \alpha_c x \sqrt{(p_1 - p_2) x \gamma_1}}$$

$\alpha_c = 0,30$

$p_1 = 0,66$

$p_2 = 0,00$

$q_1 = 0,958$  dla + 90°C

$A_w = 5,27 \approx 6,0$  mm<sup>2</sup>

$d_o = 3,0$  mm

Przyjęty zawór bezpieczeństwa SYR 2115 wielkość 1" x 1 ¼",  $d_o = 20$  mm,  $\alpha_c = 0,3$ , ciśnienie otwarcia 6 bar, posiada pole powierzchni kanału dolotowego 314 mm<sup>2</sup>.

**18. Zestawienie materiałowe**

## WYKAZ ELEMENTÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość
1.	Kolektor słoneczny VIESMANN VITOSOL 300F, płaski typ SV3A	szt. 84
2.	Automatyczny odpowietrznik solarny z trójnikiem łączonym z.p. złączek zaciskowych, kurkiem odcinającym, o średnicy trójnika Dn 22	kpl. 12
3.	Separator powietrza do instalacji solarnych typu SPIROVENT, wielkość Dn 50 nr kat. AA 150/008, na max cieśn., 10 bar, temp 180°C	szt. 2
4.	Wymiennik ciepła płytowy Danfos XB51-130H (ładowanie bufora) z fabryczną izolacją termiczną	szt. 1
5.	Zawór kulowy gwintowany Spirax Sarco typ M10S4RB ze stali nierdzewnej, wielkość Dn 50, 230°C, 10 bar, kvs = 70 m <sup>3</sup> /h	szt. 2
6.	jw., wielkość Dn 15 doposażony o złączki do węża	szt. 4
7.	Zawór równoważący STAD-C IMI dla obiegu DN 50 – zawór Dn 40	szt. 2
8.	Zawór mieszający 3-drogowy ESBE typ VRG 131 na temperaturę czynnika -10÷+130°C, ciśnienie 10 bar, wielkość DN 25, k <sub>vs</sub> =10 m <sup>3</sup> /h, o połączeniu gwintowanym, z siłownikiem do sterowania 3-punktowego zasilania 230 V AC, o czasie obrotu 15 s. (9) Termostat do ochrony przed zamarznięciem	kpl. 2
9.	Regulator przepływu TACO – SETTER BYPASS HT Solar na ciśn. 8 bar przy + 185°C, wielkość Dn 40 o zakresie przepływu 30 ÷ 120 l/min kvs = 30 m <sup>3</sup> /h	szt. 2
10.	Kurek kulowy wielkość Dn 50, na temp. maks. 130°C (min.) i ciśn. 10 bar, o poł. gwintowanych, dop. do pracy z glikolem 40%	szt. 4
11.	Zawór zwrotny o połączeniach gwintowanych typu GESTRA MB14, 200°C przy 14 bar i 120°C przy 16 bar, wielkość Dn 50	szt. 2
12.	Pompa obiegowa obiegu solarnego typu WILO TOP S 30/10	szt. 2+1
13.	Zbiornik ze stali nierdzewnej o pojemności ok. 80 - 100 l, dla przyjęcia płynu TYFOCOR zrzuconego z zaworów bezpieczeństwa (dopuszczony do kontaktu z glikolem) z wodowskazem i czujnikiem minimalnego poziomu cieczy (lub równoważny)	szt. 1 hurtownia instalatorska
14.	Zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych ( np. SYR 8115) wielkość 3/4" na ciśn. otwarcia 6 bar i temperaturę maksymalną 160°C	szt. 2
15.	Manometr centryczny M 100 3/8" o zakresie 0÷10 bar z kurkiem manometrycznym 3/8"	kpl. 8
16.	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji solarnej REFLEX S 400 o pojemności całkowitej 400 dm <sup>3</sup> , na ciśn. do 10 bar o przyłączy Dn 25	szt. 2
16a	Złączka samoodcinająca przyłącza naczynia wzbiorczego wielkość Dn 25 REFLEX,	szt. 2
17.	Zbiornik schładzający V 60 REFLEX o przyłączy Dn 25	szt. 1
18.	Kurek kulowy wielkość Dn 15, na temp. maks. 130°C (min.) i ciśn. 10 bar, o poł. gwintowanych, dop. do pracy z glikolem 40%	szt. 3

19.	Termometr techniczny 0 ÷ 250°C	szt. 2
20.	jw. lecz 0 ÷ 170°C	szt. 4
21.	Czujnik nasłonecznienia VIESSMANN Nr 7408877	szt. 2
22.	Czujnik temperatury cieczy w kolektorze na wyposażeniu regulatora VITOSOLIC 200	szt. 2
23.	Czujnik temperatury cieczy na wymienniku na wyposażeniu regulatora VITOSOLIC 200, (czujnik przejmuje dodatkowo funkcje ochrony wymiennika przed zamarznięciem – odpowiednie kodowanie regulatora Vitosolic 200)	szt. 2
24.	Zbiornik ciepłej wody poziomy ze stali węglowej malowany o poj. 5,0 m <sup>3</sup> z króćcami połączeniowymi (wg schematu) dodatkowo króciec na odpowietrznik, termomanometr i czujnik temperatury zanurzeniowy i otwór rewizyjny), p=1,0 MPa, t=110°C (Instal Rzeszów lub równoważne) + izolacja	szt. 2
C2	Czujnik temperatury czynnika grzewczego w kolektorach (wypos. regulatora Viessmann)	kpl. 1
C6	Zabezpieczający ogranicznik temperatury od instalacji solarnej (wypos. regulatora Viessmann)	kpl. 1
C7	Czujnik temperatury podgrzewacza buforowego wody grzewczej (wypos. regulatora Viessmann) (dodatkowo należy zamówić tuleję zanurzeniową czujnika)	kpl. 1
C8	Czujnik temperatury podgrzewacza buforowego wody grzewczej (wypos. regulatora Viessmann) (dodatkowo należy zamówić tuleję zanurzeniową czujnika)	kpl. 1
C9	Termostatyczny zawór mieszający	kpl. 1
C10	Zawór dwudrogowy z napędem do obiegu podgrzewacza buforowego	kpl. 1
C14	Czujnik temperatury podgrzewacza wstępnego	kpl. 1
28.	Pompa WILO TOP- S 30/5, 3- fazowa,	szt. 1+1 (zapas)
29.	Regulator przepływu TACO SETTER BYPASS SD wielkość DN 32 o przepływie 20 ÷ 70 l/min., kvs = 17,0 m <sup>3</sup> /h, ciśnienie maksymalne 10 bar przy + 100°C VALMARK	szt. 1
30.	Zawór zwrotny osiowy o poł. gwintowanych i średnicy nominalnej DN 40, na maksymalną temp. 110°C przy ciśnieniu 10 bar, np. COMAP	szt. 1
31.	Zawór dwudrogowy Honeywell Dn 32 V5825B, PN25, kvs=10m <sup>3</sup> /h, o połączeniach gwintowanych z siłownikiem elektrycznym ML6435B1016 230V, zawór zamknięty bez prądu	kpl. 1
32.	jw. lecz wielkość Dn 25 kvs=6,3 m <sup>3</sup> /h	kpl. 1
33.	Kurek kulowy wielkość Dn 40 np. PERFEXIM, 130°C, 10 bar, o poł. gwintowanych	szt. 5
34.	Zawór 3- drogowy termostatyczny mieszający o poł. gwintowanych OVENTROP wielkość Dn 20 współczynnik kvs = 4,5 m <sup>3</sup> /h, PN 16, 120°C, z regulatorem temperatury OVENTROP nr 1140563 o zakresie regulacji 50 ÷ 80°C, z czujnikiem zanurzeniowym ustawiony na ok. + 66°C	szt. 1
35.	Pompa rozładowania bufora typu WILO STAR RS 25/6	szt. 1+1
36.	Regulator przepływu – obiegu rozładowania np. typu TACO –	szt. 1

	SETTER BYPASS SD o średnicy DN 25, o przepływie 10 ÷ 40 l/min., poł. gwintowane	
37.	Zawór zwrotny osiowy o średnicy Dn 40, o połączeniach gwintowanych na ciśnienie maksymalne 10 bar i temperaturę 110°C np. COMAP nr 1272	szt. 1
38.	Wymiennik ciepła płytowy Danfos XB51-104H (rozładowanie bufora) z fabryczną izolacją termiczną	szt. 1
39.	Pompa wody użytkowej rozładowania bufora typu WILO STAR- Z 25/2,	szt. 1+1
40.	Zbiornik ciepłej wody poziomy ze stali węglowej malowany o poj. 2,0 m <sup>3</sup> z króćcami połączeniowymi wg schematu) dodatkowo króciec na odpowietrznik, termomanometr i czujnik temperatury zanurzeniowy i otwór rewizyjny), p=1,0 MPa, t=110°C (Instal Rzeszów lub równoważne) + izolacja	szt. 1
41.	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość ø 25 x 32, na ciśnienie otwarcia 6 bar	szt. 1
42.	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość ø 25 x 32, na ciśnienie otwarcia 3 bar	szt. 1
43.	Filtr siatkowy wielkość 40 mm o połączeniach gwintowanych np. PERFEXIM Nr 412, wielkość oczek 0,25 mm, PN 10, 0 ÷ 120°C	szt. 1
44.	Regulator przepływu – obiegu rozładowania np. typu TACO – SETTER BYPASS SD o średnicy DN 25, o przepływie 10 ÷ 40 l/min., poł. gwintowane z atestem PZH do zastosowań w inst. wody pitnej	szt. 1
45.	Zawór zwrotny osiowy o średnicy Dn 40, o połączeniach gwintowanych na ciśnienie maksymalne 10 bar i temperaturę 110°C np. COMAP z atestem PZH do zastosowań w inst. wody pitnej	szt. 1
46.	Kurek kulowy wielkość Dn 40 np. PERFEXIM, 130°C, 10 bar, o poł. gwintowanych z atestem PZH do zastosowań w inst. wody pitnej	szt. 3
47.	Naczynie wzbiorcze przeponowe DT 5 o pojemności całkowitej 200 dm <sup>3</sup> , z króćcem przyłączeniowym Dn 32 z przyłączem „flowjet” 1 1/4 np. REFLEX	szt. 1
48.	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość Dn 1”, na ciśnienie otwarcia 6 bar	szt. 1
49.	Naczynie wzbiorcze przeponowe DT 1500 o pojemności całkowitej 1500 dm <sup>3</sup> , z króćcem przyłączeniowym Dn 65 z przyłączem Duo Dn 65/PN 16 np. REFLEX	szt. 1
50.	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość Dn 1 1/4, na ciśnienie otwarcia 6 bar	szt. 1
51.	Automatyczny odpowietrznik PN 10, + 120°C np. FLAMCO FLEXVENT wielkość Dn 15 z kurkiem odcinającym np. PERFEXIM 3358 (PN 20, 150°C)	kpl. 6
52.	Kurek kulowy PN10, 120°C, np. PERFEXIM 3358 (PN20, 150°C) wielkość Dn 40, o poł. gwintowanych	szt. 3
53.	jw. lecz z atestem PZH do stosowania w inst. ciepłej wody użytkowej Dn 25	szt. 1
54.	Termometr techniczny 0 ÷ 100°C z atestem PZH	szt. 3
55.	Kurek spustowy Dn 15 z korkiem i końcówką do węża na ciśnienie	szt. 10

	10 bar i temp. + 110°C np. COMAP nr 122 (krótkotrwale + 130°C)	
56.	Kurek kulowy Dn 15 na ciśnienie 10 bar i temperaturę do + 110°C z atestem PZH, np. PERFEXIM 3358 + złączka do węża	szt. 4
57.	Presostat ciśnienia DANFOSS CAS typ 133 nr kat. 060-3150, o zakresie nastaw 0 ÷ 3,5 bar z różnicą załączeń 0,1 bar, na ciśn. robocze 10 bar, i maksymalną temperaturę + 100°C,	szt. 2
58.	Sygnalizacja akustyczno – optyczna spadku ciśnienia w systemie grzewczym (instalacja buforów) i systemie solarnym (instalacja z glikolem) oraz zadziałania regulatorów zabezpieczenia przed przekroczeniem temperatury ( nr reg. 73,72,71)	kpl. 1
59.	Regulator VIESSMANN VITOSOLIC 200, nr 7176451	kpl. 2
60.	Zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 wielkość 25 x 32 mm, na ciśnienie otwarcia 3 bar	szt. 1
61.	Zawór bezpieczeństwa ARMAK 781C wielkość 20 x 20 mm, współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,20$ , na ciśnienie otwarcia 6 bar, $d_o = 16$ mm, 200C ÷ -10°C, ciśnienie maksymalne 16 bar ( lub równoważny)	szt. 2
65	Ręczna pompka skrzydełkowa o średnicy 25 mm 1 szt.	szt. 1
66.	Kurek kulowy o średnicy nominalnej Dn 20 na ciśnienie (ze zł. do węża jako dodatkowy element) odporny na działanie glikolu (TYFOCOR) propylenowego o stężeniu 40% np. OVENTROP 1079006, 16 bar, 120°C	szt. 2
67.	jw. lecz o średnicy Dn 15, 1079004 OVENTROP doposażony w złączkę do węża	szt. 1
68.	Zawór zwrotny odporny na działanie glikolu propylenowego o stężeniu 40% o średnicy Dn 20, np. OVENTROP	szt. 1
69.	Manometr centryczny 0÷6 bar z kurkiem manometrycznym 3- drogowym	kpl. 10
70.	Manometr centryczny o zakresie 0÷10 bar z kurkiem manometrycznym 3- drogowym z atestem PZH	szt. 5
71.	Kurek spustowy z korkiem i końcówką do węża na ciśnienie 10 bar i temp. +110°C np. COMAP nr 122 (krótkotrwale +130°C) zamontowany na króćcu o Dn 20 do napełniania instalacji	szt. 1
72.	Zawór regulacyjny Danfoss typ MSV-C Dn 20 kvs= 3,8 m <sup>3</sup> /h (-10°C ÷ 120°C) ciśnienie 16 bar	kpl. 4
73.	Wymiennik ciepła płytowy Secespol B1000	szt. 1
74.	Pompa cyrkulacyjna wody basenowej BADU 90/15G Speck Pumpen 15 m <sup>3</sup> /h, 400 V, 1,0 kW, 182223 D Łapacz włosów i włókien Dn 50	szt. 1
75.	Zawór kulowy PVC Dn 50	szt. 4
76.	Zawór zwrotny kulowy PVC Dn 50	szt. 1
77.	Łapacz włosów i włókien M-DN 65 Menerga	szt. 1
78.	Przylącze zaworu odpływu dennego Dn 20	szt. 1
79.	Kurek spustowy PVC Dn 15	szt. 2
80.	Magnetyzer MI-0, DN 50, Infracorr	szt. 1
S1	Czujnik temperatury czynnika grzewczego w kolektorach (wypos. regulatora Viessmann)	kpl. 1
S3	Czujnik temperatury wymiennika ciepła 1 (wypos. regulatora	kpl. 1

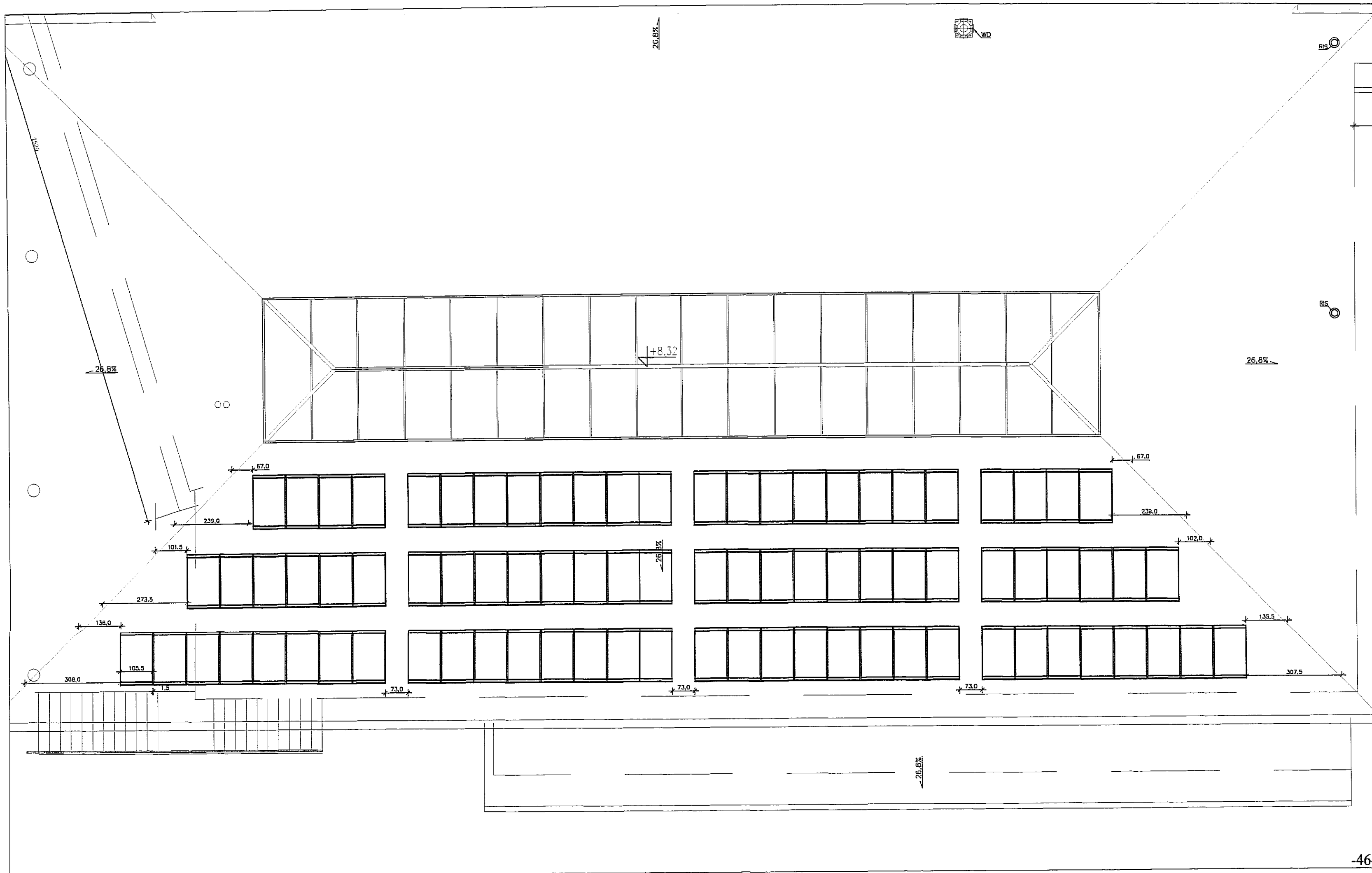
	Viessmann)	
S4	Czujnik temperatury wody basenowej (wypos. regulatora Viessmann)	kpl.
S5	Czujnik temperatury wymiennika ciepła 2 (wypos. regulatora Viessmann)	kpl. 1
S6	Czujnik temperatury ograniczenie maksymalne	kpl.
S7	Czujnik temperatury ograniczenie maksymalne	kpl.

PROJEKTANT  
Sieci i Instalacji Sanitarnych  
inż. *Barbara Łatka*  
Upr. Nr. LUB/0001/PWOS/05 bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej









# RZUT DACHU

INWESTYCJA:  
KRYTA PEYWALNIA  
przy Zespole Szkół nr 7  
ul. ROZTOCZE 14, 20-722 LUBLIN  
działki o nr ewidencyjnym 85/2, 86

INWESTOR:  
URZĄD GMINY LUBLIN  
ul. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1  
20-950 LUBLIN

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**MEGAM**  
22 - 100 CHELM, ul. POŁANIECKA 12/6  
NIP 563-150-08-61, e-mail: megam@metronet.pl  
TEL./FAX: (082) 565 53 73; 564 38 76

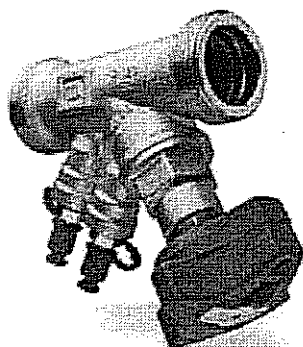
PROJEKTANT:  
inż. Barbara ŁATKA  
INSTALACJE I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0001/PWOS/05  
Arkadiusz GŁĄB  
SPR. INST. I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0067/POOS/04

STADIUM OPRACOWANIA:  
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

BRANŻA:  
SANITARNA

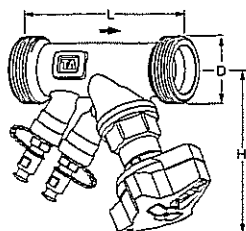
TYTUŁ ARKUSZA:  
RZUT DACHU - rozmn. kolektorów

MIEJSCOWOŚĆ, DATA: Cheltn, grudzień 2008  
SKALA: 1:100  
NR. ARKUSZA: 3



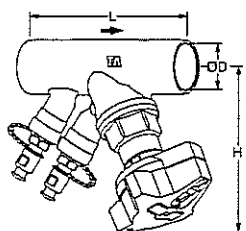
## Gwinty zewnętrzne

Długość gwintu zgodna z DIN 3546



Nr kat.	DN	D	L	H	Kvs	Kg
52 156-014	15/14	G3/4	90	100	2,52	0,62
52 156-020	20	G1	100	100	5,70	0,72
52 156-025	25	G1 1/4	115	105	8,70	0,88
52 156-032	32	G1 1/2	134	110	14,2	1,2
52 156-040	40	G2	150	120	19,2	1,6
52 156-050	50	G2 1/2	168	120	33,0	2,3

## Wersja do lutowania



Nr kat.	DN	D	L	H	Kvs	Kg
52 153-014	15/14	15	90	100	2,52	0,62
52 153-020	20	22	91	100	5,70	0,68
52 153-025	25	28	110	105	8,70	0,80
52 153-032	32	35	124	110	14,2	1,2
52 153-040	40	42	130	120	19,2	1,5
52 153-050	50	54	155	120	33,0	2,3

→ = Kierunek przepływu

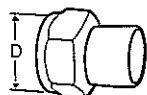
Kvs = m<sup>3</sup>/h przepływ przy spadku ciśnienia 1 bar oraz przy całkowicie otwartym zaworze

# STAD-C

RÓWNOWAŻENIE

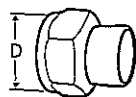
## AKCESORIA

Króciec do spawania  
Max 120°C



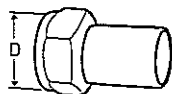
Nr kat.	DN zaworu	D	DN rury
52 009-010	10	G1/2	10
52 009-015	15	G3/4	15
52 009-020	20	G1	20
52 009-025	25	G1 1/4	25
52 009-032	32	G1 1/2	32
52 009-040	40	G2	40
52 009-050	50	G2 1/2	50

Króciec do lutowania  
Max 120°C



Nr kat.	DN zaworu	D	Ø rury
52 009-510	10	G1/2	10
52 009-512	10	G1/2	12
52 009-515	15	G3/4	15
52 009-516	15	G3/4	16
52 009-518	20	G1	18
52 009-522	20	G1	22
52 009-528	25	G1 1/4	28
52 009-535	32	G1 1/2	35
52 009-542	40	G2	42
52 009-554	50	G2 1/2	54

Króciec z gładkim zakończeniem  
Do połączenia ze złączkami zaprasowywanymi  
Max 120°C



Nr kat.	DN zaworu	D	DN rury
52 009-312	10	G1/2	12
52 009-315	15	G3/4	15
52 009-318	20	G1	18
52 009-322	20	G1	22
52 009-328	25	G1 1/4	28
52 009-335	32	G1 1/2	35
52 009-342	40	G2	42
52 009-354	50	G2 1/2	54

Złączka zaciskowa  
Max 100°C



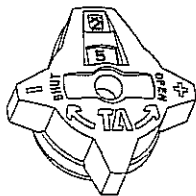
Nr kat.	DN zaworu	D	Ø rury
53 319-208	10	G1/2	8
53 319-210	10	G1/2	10
53 319-212	10	G1/2	12
53 319-215	10	G1/2	15
53 319-216	10	G1/2	16
53 319-615	15	G3/4	15
53 319-618	15	G3/4	18
53 319-622	15	G3/4	22
53 319-922	20	G1	22
53 319-928	20	G1	28

Zaleca się użycie tulei rozporowych, więcej informacji patrz katalog złączek FPL.

we knowhow

TA

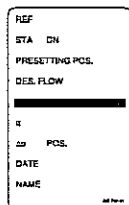
## Pokrętko Komplet



### Nr kat.

52 186-003

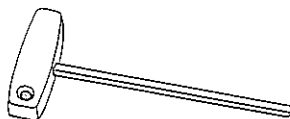
## Etykieta identyfikacyjna jedna sztuka na zawór



### Nr kat.

52 161-990

## Klucz imbusowy



### Nr kat.

52 187-103

3 mm

Nastawa wstępna

## KRÓĆCE POMIAROWE

Króćce pomiarowe są samouszczelniające. Odkręć nakrętkę ochronną i wepchnij igłę pomiarową poprzez uszczelnienie. Króćce pomiarowe w zaworze STAD-C są podwójnie zabezpieczone.

# STAD-C

## RÓWNOWAŻENIE

### NASTAWA WSTĘPNA

W celu uzyskania wartości spadku ciśnienia odpowiednio do liczby 2.3 na wykresie, nastawę zaworu należy wykonać w sposób następujący:

1. Całkowicie zamknąć zawór (Rys. 1).
2. Otworzyć zawór na żadaną nastawę 2.3 obrotów (Rys. 2).
3. Kluczem imbusowym 3mm obracając go zgodnie ze wskazówkami zegara przekrócić wewnętrzny trzpień do oporu.
4. Zawór jest teraz nastawiony wstępnie.

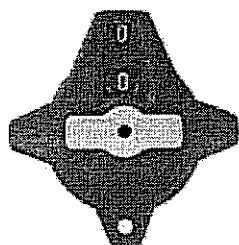
W celu sprawdzenia nastawy wstępnej: Zamknąć zawór, wskaźnik wskazuje teraz 0.0. Otworzyć go aż do oporu.

Wskaźnik wskazuje teraz nastawioną wstępnie wartość, w tym przypadku 2.3 (rys. 2.).

Do pomocy w wyborze właściwej wielkości i nastawy wstępnej zaworu (spadek ciśnienia) służą wykresy opracowane dla każdej średnicy zaworu, które przedstawiają spadek ciśnienia przy różnych nastawach i przepływach wody.

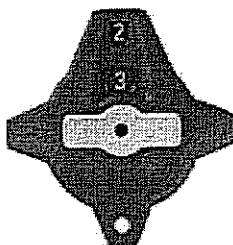
Nastawa 4.0 oznacza, że zawór jest w pełni otwarty (Rys. 3). Otwarcie dalej nie zwiększa przepływu.

Rys. 1



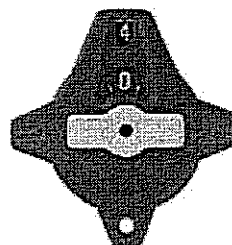
Zawór zamknięty

Rys. 2



Zawór nastawiony na 2.3

Rys. 3



Zawór w pełni otwarty

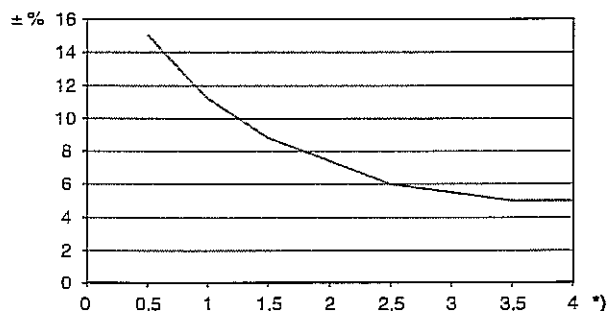
### DOKŁADNOŚĆ POMIAROWA

Pozycja zerowa jest skalibrowana i nie może być zmieniana.

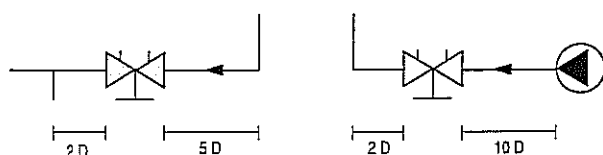
**Odchyłka przepływu przy różnych wartościach nastawy wstępnej.**

Krzywa (Rys. 4) obowiązuje dla zaworów z właściwym kierunkiem przepływu i przy zachowaniu odpowiednich odcinków prostych przed i za zaworem (Rys. 5). Należy również unikać montowania armatur i pomp bezpośrednio przed zaworem.

Rys. 4



Rys. 5



Nastawa, Liczba obrotów

Zawór może być zamontowany z odwrótnym kierunkiem przepływu. Odczytywane wtedy dane o ciśnieniu i przepływie są właściwe, ale tolerancja jest większa (maksimum 5% dodatkowo).

### WSPÓŁCZYNNIKI KORYGUJĄCE

Obliczenia dotyczące przepływu mają zastosowanie dla wody (+20°C). Dla innych płynów mających w przybliżeniu tę samą lepkość co woda ( $\leq 20 \text{ cSt} = 3^\circ \text{E} = 100 \text{ S.U.}$ ), konieczna jest tylko kompensacja określonej gęstości. Jednakże przy niskich temperaturach lepkość wzrasta i w niektórych zaworach może pojawić się przepływ laminarny. Może to spowodować odchyłki w przepływie, które nasilają się przy małych zaworach, małych przepływach i niskich ciśnieniach dyspozycyjnych.

Korekta tych odchyłek może być przeprowadzona za pomocą oprogramowania TA Select lub bezpośrednio w przyrządzie pomiarowym TA CBI.

### DOBÓR

Jeśli  $\Delta p$  i projektowany przepływ są znane, należy zastosować wzór do obliczenia współczynnika Kv lub wykres.

$$K_v = 0,01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/h, } \Delta p \text{ kPa}$$

$$K_v = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/s, } \Delta p \text{ kPa}$$

### WARTOŚCI K<sub>V</sub>

Turns	DN 15/14	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	0.127	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56
1	0.212	0.757	1.03	1.90	3.30	4.20
1.5	0.314	1.19	2.10	3.10	4.60	7.20
2	0.571	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7
2.5	0.877	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2
3	1.38	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5
3.5	1.98	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5
4	2.52	5.70	8.70	14.2	19.2	33.0

### PRZYKŁAD NA WYKRESIE

#### Szukane:

Nastawa wstępna dla DN 25 przy żądanym współczynniku przepływu 1.6 m³/h i spadku ciśnienia 10 kPa.

#### Rozwiązanie:

Narysować prostą linię łączącą 1.6 m³/h i 10 kPa.

Otrzymamy wartość współczynnika Kv=5.

Teraz należy poprowadzić poziomą linię z Kv=5.

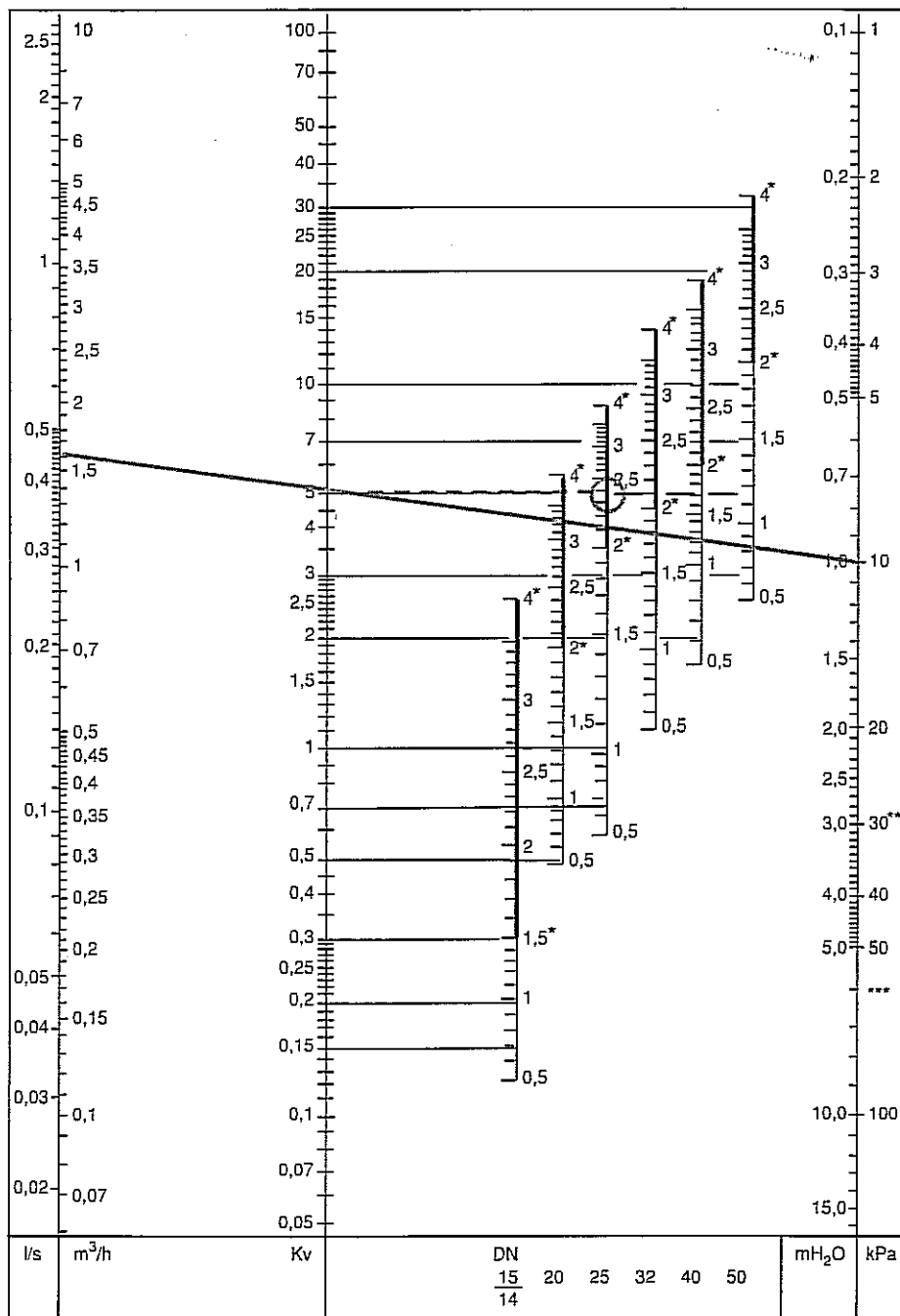
Przetnie ona słupki dla DN 25, co odpowiada 2.35 obrotu.

#### UWAGA:

Jeżeli współczynnik przepływu wychodzi poza skalę na wykresie, odczyt można przeprowadzić w sposób następujący: Rozpoczynamy jak w przykładzie opisanym powyżej, otrzymujemy 10 kPa, Kv=0.5 i współczynnik przepływu 0.16 m³/h, natomiast przy Kv=50 otrzymamy 16 m³/h. Oznacza to, że dla danego spadku ciśnienia możliwy jest odczyt 10-krotny lub 0.1-krotny przepływu i wartości współczynnika Kv.

# STAD-C

## RÓWNOWAŻENIE



\*) Rekomendowany zakres.

\*\*) 25 db (A)

\*\*\*\*) 35 db (A)

5-5-10 STAD-C 2008.11

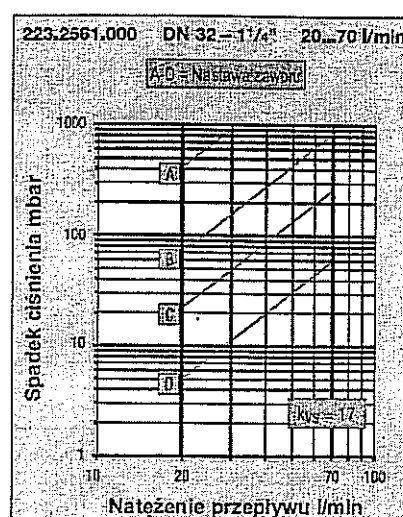
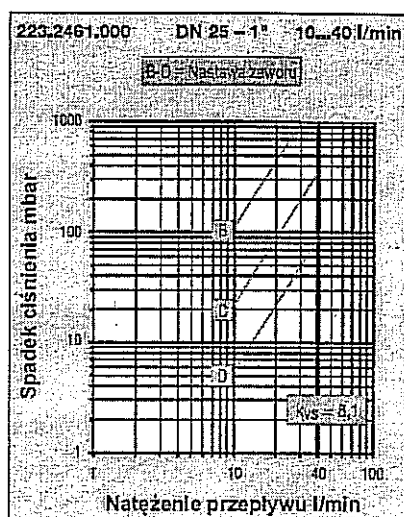
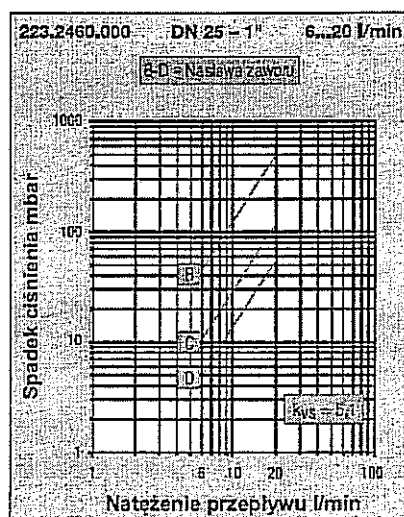
IMI INTERNATIONAL Sp. z o.o.

Olewin 50A, 32-300 Olkusz, tel. (032) 75 88 200, fax (032) 75 88 201, e-mail: info@imi-international.pl  
www.imi-international.pl

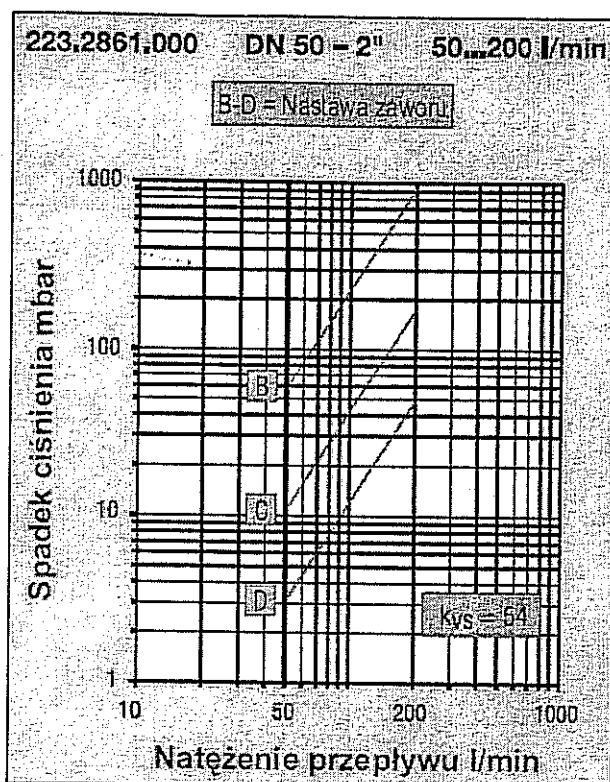
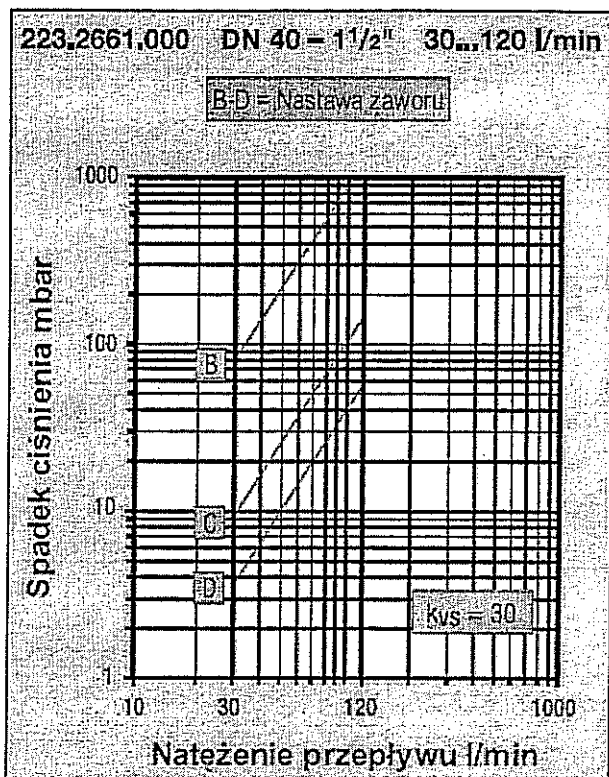
IMI INTERNATIONAL Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian w produktach i ich specyfikacjach bez uprzedniego powiadomienia.

we knowhow

**TA**







Nazwa wyrobu kvs Jednostek w opakowaniu Nr katalogowy

Opis

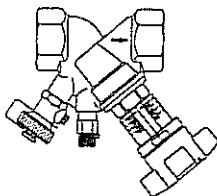
„Hydrocontrol R” zawory regulacyjno-pomiarowe,  
PN 25 / PN 16,  
z brązu

Technika pomiarowa „classic”

PN 25, z zamontowanym zestawem 3 - 1 króciec  
pomiarowy G 1/4",  
i 1 kurek napeln.-opróżn. G 1/4"

obustronnie gwint wewnętrzny wg EN 10226

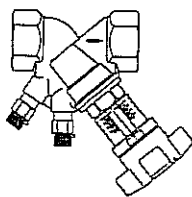
DN 10 3/8"	2,88	(10)	106 03 03
DN 15 1/2"	3,88	(10)	106 03 04
DN 20 3/4"	5,71	(10)	106 03 06
DN 25 1"	8,89	(10)	106 03 08
DN 32 1 1/4"	19,45	(5)	106 03 10
DN 40 1 1/2"	27,51	(5)	106 03 12
DN 50 2"	38,78	(5)	106 03 16



PN 25, z zamontowanym zestawem 2 - 2 króciec  
pomiarowe G 1/4",

obustronnie gwint wewnętrzny wg EN 10226

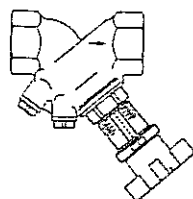
DN 10 3/8"	2,88	(10)	106 02 03
DN 15 1/2"	3,88	(10)	106 02 04
DN 20 3/4"	5,71	(10)	106 02 06
DN 25 1"	8,89	(10)	106 02 08
DN 32 1 1/4"	19,45	(5)	106 02 10
DN 40 1 1/2"	27,51	(5)	106 02 12
DN 50 2"	38,78	(5)	106 02 16



bez króćców pomiarowych (otwory zaślepione korkami)

PN 25, obustronnie gwint wewnętrzny wg EN 10226

DN 10 3/8"	2,88	(10)	106 01 03
DN 15 1/2"	3,88	(10)	106 01 04
DN 20 3/4"	5,71	(10)	106 01 06
DN 25 1"	8,89	(10)	106 01 08
DN 32 1 1/4"	19,45	(5)	106 01 10
DN 40 1 1/2"	27,51	(5)	106 01 12
DN 50 2"	38,78	(5)	106 01 16

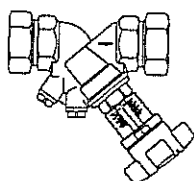


PN 16, obustronnie gwint wewnętrzny wg EN 10226

DN 65 2 1/2"	50,00		106 01 20
--------------	-------	--	-----------

PN 16, obustronnie gwint zewnętrzny i nakrętki złączne

DN 10 3/8"	2,88	(10)	106 05 03
DN 15 1/2"	3,88	(10)	106 05 04
DN 20 3/4"	5,71	(10)	106 05 06
DN 25 1"	8,89	(10)	106 05 08
DN 32 1 1/4"	19,45	(5)	106 05 10
DN 40 1 1/2"	27,51	(5)	106 05 12
DN 50 2"	38,78	(5)	106 05 16



Zestawy końcówek - strona 3.18  
Głowice - strona 3.15

Technika pomiarowa „classic”  
- wskazówki na stronie 3.35.

Zakres stosowania:

Do instalacji grzewczych i chłodniczych,  
PN 25/PN 16, od - 20°C do 150°C.

W instalacji chłodniczej zwrócić uwagę na konieczność stosowania ochrony przeciwzamrożeniowej oraz izolacji antydyfuzyjnej.

Średnice DN 15 do DN 32 posiadają dopuszczenie DVGW, SVGW i WRAS do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Atest PZH.

Średnice DN 10 do DN 50 są dopuszczane do stosowania w instalacjach na statkach morskich wg DNV (Det Norske Veritas).

Metoda pomiaru:

Wylczenie przepływu po zmierzeniu spadku ciśnienia, z uwzględnieniem wartości nastawy wstępnej. Mierniki - strona 3.32 do 3.34.

Opis:

Korpus i głowica wykonane z brązu, wrzeczono i grzybek z mosiądzu odpornego na odcynkowanie, uszczelnienie grzybka zaworu z PTFE (teflonu), kurek napeln.-opróżn., kurek i zawór pomiarowy z mosiądzu.

W opakowaniu krążki do oznaczenia zasilania (czerwony) i powrotu (niebieski) - nie dotyczy nr kat. nr 106 01 20.

Zastosowanie:

Zawory regulacyjno-pomiarowe firmy Oventrop instalowane są w obiegach instalacji celem wyregulowania oporów hydraulicznych. Zawory regulacyjne firmy Oventrop wyposażone są w dwa gwintowane króćce, w które w zależności od potrzeb można wkręcić kurki napelnianiająco-opróżniające bądź króćce pomiarowe do pomiaru różnicy ciśnień.

Zawory regulacyjno-pomiarowe można instalować na zasilaniu lub na powrocie.

Pozostałe informacje - m.in. opisy, wykresy przepływów (charakterystyki zaworów) - w karcie „Dane techniczne”.

Zawory regulacyjno-pomiarowe „Hydrocontrol R” chronione są patentami.

Do zaworów DN 10 do DN 20 pasują złączki skręcane nr kat. 102 71... - strona 3.18.

Wyróżnienia:

- Internationaler Designpreis
- Baden-Wurtemberg
- Good Design Award Japan
- Industrie Forum
- Design Hannover
- Wyróżnienie iF

Gwint zewnętrzny

G 5/8"

G 3/4"

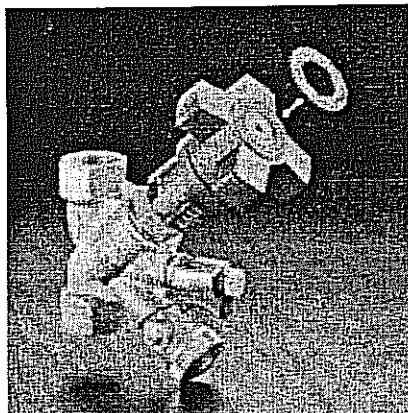
G 1"

G 1 1/4"

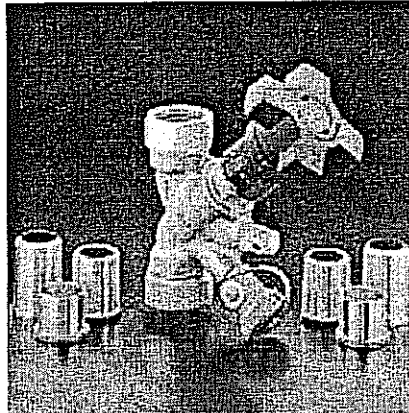
G 1 1/2"

G 1 3/4"

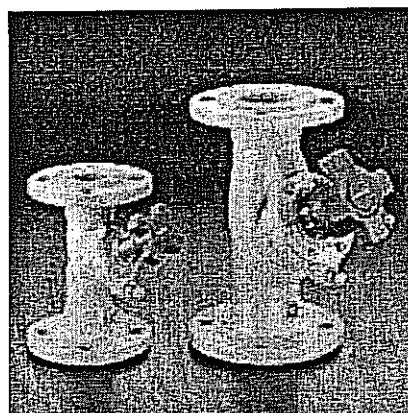
G 2 3/8"



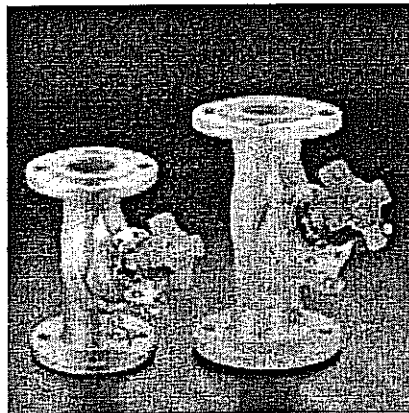
1



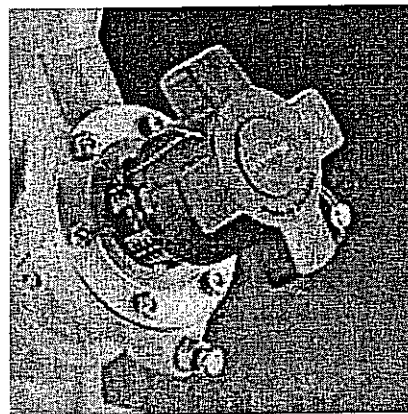
2



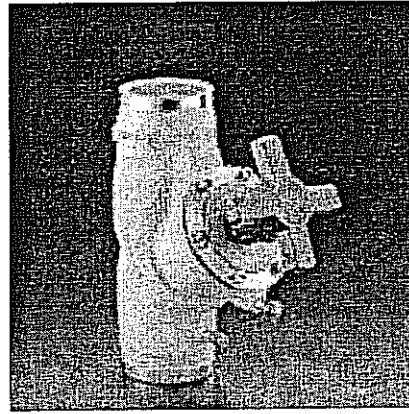
3



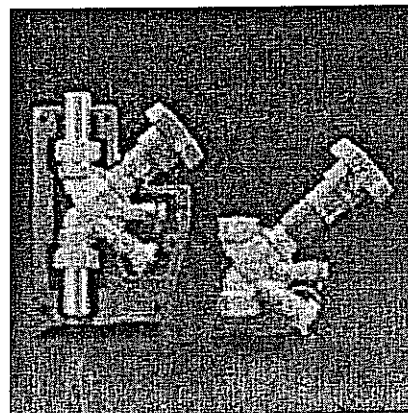
4



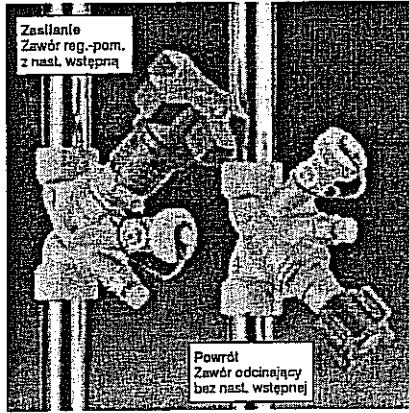
5



6



7



8

1. Zawór regulacyjno-pomiarowy „Hydrocontrol R” z gwintem wewnętrznym (obustronnie), średnice DN 10 do DN 65, lub z gwintem zewnętrznym (obustronnie) i nakrętkami złącznymi, średnice DN 10 do DN 50. Korpus i głowica z brązu Rg 5, grzyb zaworu z uszczelnieniem z PTFE, wrzeciono i gniazdo z mosiądzu Ms-EZB (odpornego na odcynkowanie). Dopuszczenie DVGW, SVGW i WRAS dla średnic DN 15 do DN 32. Atest PZH. Możliwość jednoznacznej oznakowania zaworów na zasilaniu wzgl. na powrocie przy pomocy wymiennych, kolorowych krążków nakładanych na pokrętko.

2. Warianty połączeń dla zaworu „Hydrocontrol R” z gwintem wewnętrznym:

- końcówki do spawania
- końcówki do lutowania
- końcówki z gwintem zewnętrznym
- końcówki z gwintem wewnętrznym
- przejściówki do innych rur

3. „Hydrocontrol F” – PN 16 – zawór regulacyjno-pomiarowy, obustronnie kołnierzykowy, średnice DN 20 do DN 300. Kadłub z żeliwa szarego EN-GJL-250 DIN EN 1561, grzyb zaworu z uszczelnieniem z PTFE, głowica z brązu (DN 200 do DN 300 z żeliwa sferoidalnego), wrzeciono i grzyb zaworu z mosiądzu Ms-EZB (odpornego na odcynkowanie), od średnicy DN 65 grzyb zaworu z brązu. Kołnierze okrągłe wg DIN EN 1092-2, długość zabudowy wg DIN EN 558-1 szereg 1. Dostępne również wykonania z otworami pod śruby wg ANSI-Class 150.

4. „Hydrocontrol FR” (PN16) / „Hydrocontrol FS” (PN25) – zawory regulacyjno-pomiarowe

• „Hydrocontrol FR” – PN16 – zawory regulacyjno-pomiarowe, obustronnie kołnierzykowe, średnice DN 50 do DN 200. Kadłub, głowica i grzyb zaworu z brązu, wrzeciono ze stali szlachetnej. Wymiary kołnierzy jak w zaworach „Hydrocontrol F”. Kołnierze okrągłe wg DIN EN 1092-2. Długość zabudowy wg DIN EN 558-1 szereg 1.

• „Hydrocontrol FS” – PN25 – zawory regulacyjno-pomiarowe, obustronnie kołnierzykowe, średnice DN 65 do DN 300. Kadłub zaworu z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-500. Kołnierze okrągłe wg DIN EN 1092-2. Długość zabudowy wg DIN EN 558-1 szereg 1.

5. Plomba do zaworów „Hydrocontrol F, FR, FS, G”, średnice DN 65 do DN 300.

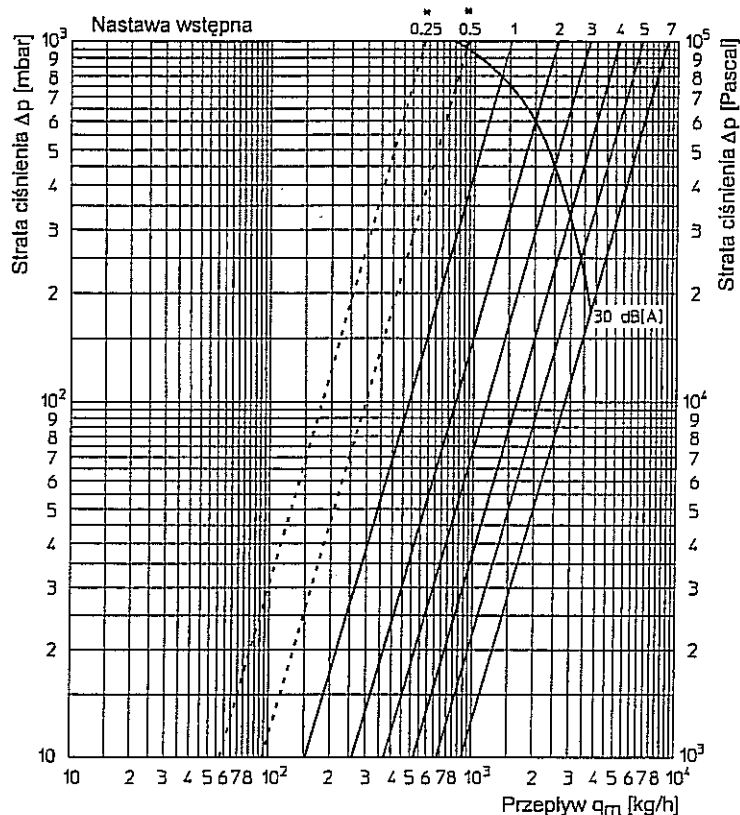
6. „Hydrocontrol G”, zawór regulacyjno-pomiarowy, obustronnie kanał uszczelniający do złączy sprężelowych, średnice DN 65 do DN 300. Przystosowany do złączy systemu Victualic i Grinnell. Kadłub zaworu z żeliwa szarego EN-GJL-250 DIN EN 1561, grzyb zaworu z uszczelnieniem z PTFE, głowica i grzyb zaworu z brązu (DN 200 do DN 300 głowica zaworu z żeliwa sferoidalnego), wrzeciono z mosiądzu Ms-EZB (odpornego na odcynkowanie).

7. Łupiny izolacyjne do zaworu „Hydrocontrol R”. Przedłużka wrzeciona do zaworów „Hydrocontrol R, F, FR, G”. Łupiny izolacyjne do dokładnej izolacji termicznej armatury zgodnie z wytycznymi projektowania instalacji (dostępne również dla zaworów „Hydrocontrol F” i „Hydrocontrol FR”). Przedłużka wrzeciona umożliwia bezproblemową obsługę zaworu zaizolowanego z użyciem typowych materiałów izolacyjnych (DN 10 do DN 150)

8. Armatura na pionie zasilające i powrotne. Armatura na pionie powrotnym posiada - oprócz nastawy wstępnej - wszystkie pozostałe funkcje zaworu regulacyjnego „Hydrocontrol R”.

Diagramy przepływu dla zaworów równoważących

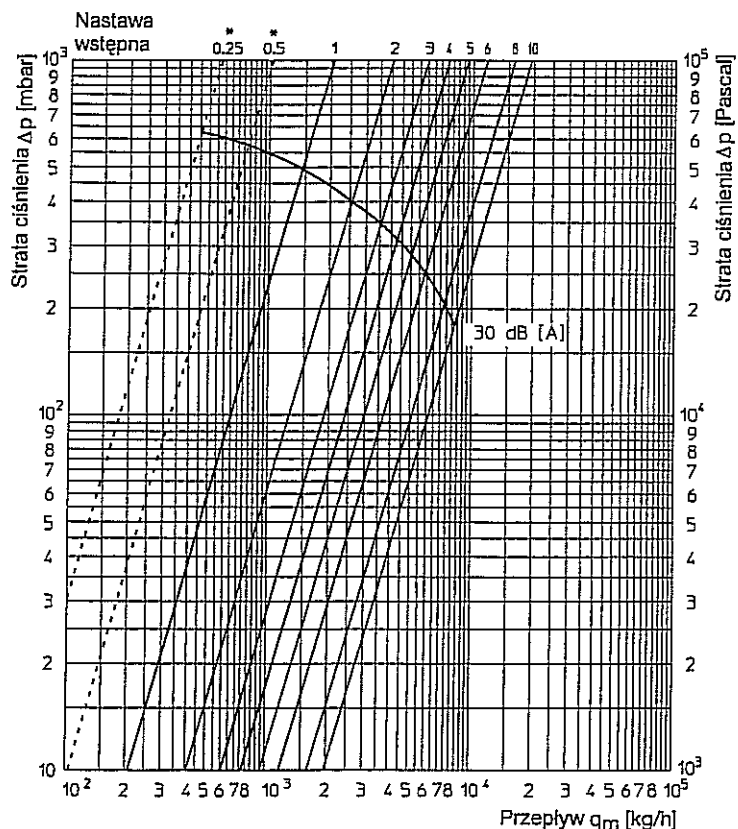
DN 25



Obrot	Wartość $K_v$	Wartość Zeta	Obrot	Wartość $K_v$	Wartość Zeta	Obrot	Wartość $K_v$	Wartość Zeta
0.25	0,57	2774	5	6,72	20			
0.5	0,93	1042	5.1	6,84	19			
0.75	1,22	605	5.2	6,96	19			
1	1,52	390	5.3	7,08	18			
1.1	1,64	335	5.4	7,20	17			
1.2	1,76	291	5.5	7,32	17			
1.3	1,87	258	5.6	7,44	16			
1.4	1,98	230	5.7	7,56	15			
1.5	2,08	208	5.8	7,68	15			
1.6	2,18	190	5.9	7,80	15			
1.7	2,28	173						
1.8	2,38	159						
1.9	2,48	147						
2	2,58	135	6	7,91	14			
2.1	2,67	126	6.1	8,02	14			
2.2	2,77	117	6.2	8,12	14			
2.3	2,87	109	6.3	8,22	13			
2.4	2,98	101	6.4	8,31	13			
2.5	3,09	94	6.5	8,41	13			
2.6	3,20	88	6.6	8,51	12			
2.7	3,31	82	6.7	8,61	12			
2.8	3,43	77	6.8	8,71	12			
2.9	3,55	71	6.9	8,80	12			
3	3,69	66	7	8,89	11			
3.1	3,82	62						
3.2	3,96	57						
3.3	4,11	53						
3.4	4,26	50						
3.5	4,42	46						
3.6	4,57	43						
3.7	4,72	40						
3.8	4,87	38						
3.9	5,02	36						
4	5,16	34						
4.1	5,32	32						
4.2	5,47	30						
4.3	5,63	28						
4.4	5,79	27						
4.5	5,95	25						
4.6	6,10	24						
4.7	6,26	23						
4.8	6,42	22						
4.9	6,57	21						

\* Należy unikać nastaw wstępnych mniejszych od 1, patrz krzywa tolerancji na str. 9

DN 32

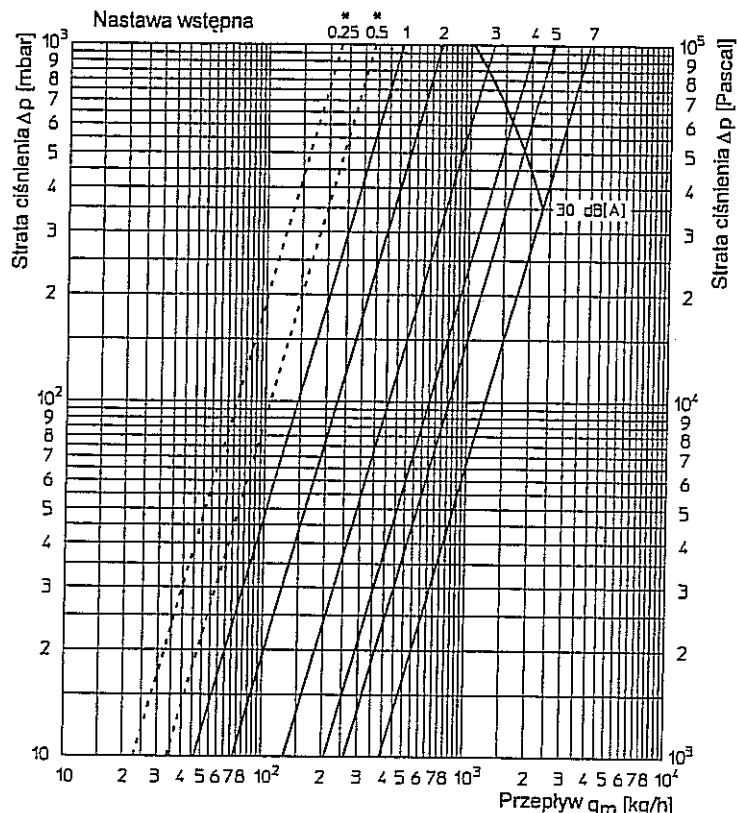


Obrot	Wartość $K_v$	Wartość Zeta	Obrot	Wartość $K_v$	Wartość Zeta	Obrot	Wartość $K_v$	Wartość Zeta
0.25	0,57	6174	5	9,69	28	9	18,18	8,0
0.5	1,03	2503	5.1	9,80	27	9.1	18,35	7,9
0.75	1,53	1135	5.2	10,10	26	9.2	18,50	7,8
1	2,06	626	5.3	10,30	25	9.3	18,65	7,5
1.1	2,20	549	5.4	10,50	24	9.4	18,80	7,5
1.2	2,35	481	5.5	10,70	23	9.5	18,93	7,4
1.3	2,52	416	5.6	10,90	22	9.6	19,05	7,3
1.4	2,70	364	5.7	11,10	22	9.7	19,15	7,2
1.5	2,90	316	5.8	11,30	21	9.8	19,25	7,2
1.6	3,10	276	5.9	11,50	20	9.9	19,35	7,1
1.7	3,32	241						
1.8	3,55	211	6	11,70	19	10	19,45	7,0
1.9	3,78	186	6.1	11,90	19			
2	4,02	164	6.2	12,12	18			
2.1	4,25	147	6.3	12,35	17			
2.2	4,48	132	6.4	12,57	17			
2.3	4,68	121	6.5	12,80	16			
2.4	4,89	112	6.6	13,00	16			
2.5	5,08	103	6.7	13,22	15			
2.6	5,25	96	6.8	13,45	15			
2.7	5,45	89	6.9	13,68	14			
2.8	5,65	83						
2.9	5,83	78						
3	6,00	74	7	13,91	14			
3.1	6,17	70	7.1	14,13	13			
3.2	6,35	66	7.2	14,35	13			
3.3	6,52	62	7.3	14,57	13			
3.4	6,70	59	7.4	14,80	12			
3.5	6,85	57	7.5	15,02	12			
3.6	7,00	54	7.6	15,24	11			
3.7	7,16	52	7.7	15,46	11			
3.8	7,33	49	7.8	15,68	11			
3.9	7,49	47	7.9	15,90	11			
4	7,64	45	8	16,11	10			
4.1	7,85	43	8.1	16,33	10			
4.2	8,05	41	8.2	16,55	9,7			
4.3	8,25	39	8.3	16,77	9,4			
4.4	8,45	37	8.4	16,98	9,2			
4.5	8,65	35	8.5	17,17	9,0			
4.6	8,85	34	8.6	17,36	8,8			
4.7	9,05	32	8.7	17,57	8,6			
4.8	9,25	31	8.8	17,78	8,4			
4.9	9,47	30	8.9	17,98	8,2			

\* Należy unikać nastaw wstępnych mniejszych od 1, patrz krzywa tolerancji na str. 9

Diagramy przepływu dla zaworów równoważących

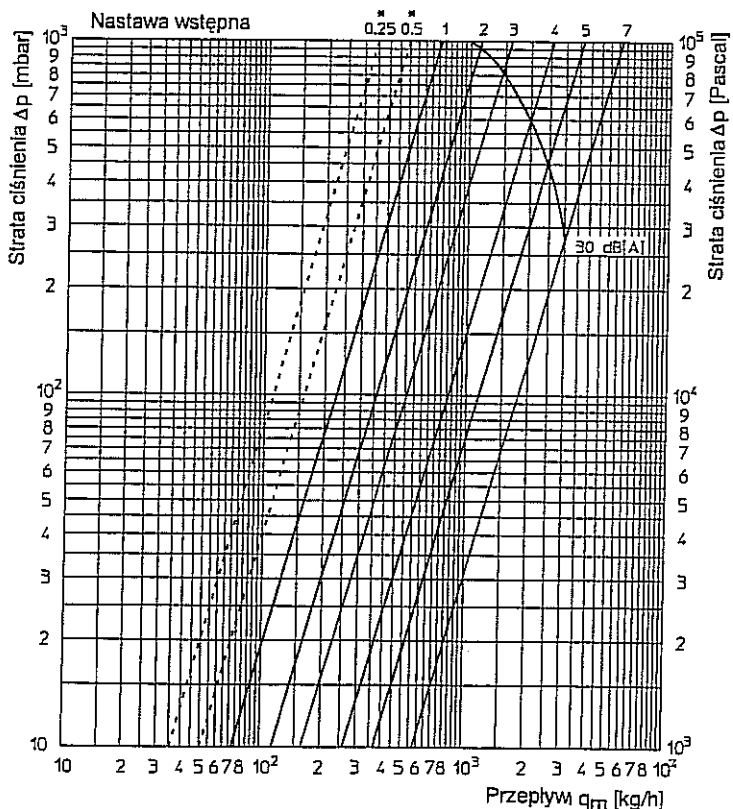
DN 15



Obroty	Wartość $K_v$	Wartość $Z_{ola}$	Obroty	Wartość $K_v$	Wartość $Z_{ola}$	Obroty	Wartość $K_v$	Wartość $Z_{ola}$
0.25	0.23	1981	5.	2.70	14			
0.5	0.34	906	5.1	2.77	14			
0.75	0.40	655	5.2	2.84	13			
1.	0.46	495	5.3	2.92	12			
1.1	0.48	455	5.4	2.99	12			
1.2	0.50	419	5.5	3.06	11			
1.3	0.52	388	5.6	3.13	11			
1.4	0.55	346	5.7	3.20	10			
1.5	0.57	323	5.8	3.27	9.8			
1.6	0.60	291	5.9	3.34	9.4			
1.7	0.63	264						
1.8	0.66	241						
1.9	0.69	220						
2.	0.72	202	6.	3.40	9.1			
2.1	0.76	181	6.1	3.47	8.7			
2.2	0.80	164	6.2	3.54	8.4			
2.3	0.85	145	6.3	3.61	8.0			
2.4	0.91	127	6.4	3.67	7.8			
2.5	0.98	109	6.5	3.72	7.6			
2.6	1.05	95	6.6	3.76	7.4			
2.7	1.12	84	6.7	3.79	7.3			
2.8	1.20	73	6.8	3.82	7.2			
2.9	1.27	65	6.9	3.85	7.1			
3.	1.34	58	7.	3.88	7			
3.1	1.41	53						
3.2	1.48	48						
3.3	1.55	44						
3.4	1.62	40						
3.5	1.70	36						
3.6	1.77	33						
3.7	1.84	31						
3.8	1.91	29						
3.9	1.98	27						
4.	2.05	25						
4.1	2.12	23						
4.2	2.18	22						
4.3	2.24	21						
4.4	2.31	20						
4.5	2.36	18						
4.6	2.44	18						
4.7	2.51	17						
4.8	2.57	16						
4.9	2.63	15						

\* Należy unikać nastaw wstępnych mniejszych od 1, patrz krzywa tolerancji na str. 9

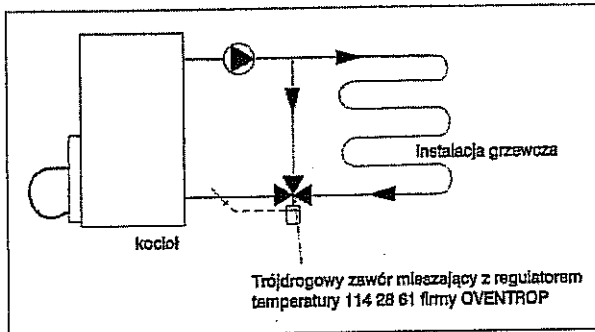
DN 20



Obroty	Wartość $K_v$	Wartość $Z_{ola}$	Obroty	Wartość $K_v$	Wartość $Z_{ola}$	Obroty	Wartość $K_v$	Wartość $Z_{ola}$
0.25	0.35	2641	5.	3.85	26			
0.5	0.50	1392	5.1	3.78	24			
0.75	0.63	677	5.2	3.90	23			
1.	0.72	571	5.3	4.02	22			
1.1	0.76	603	5.4	4.15	20			
1.2	0.81	530	5.5	4.27	19			
1.3	0.85	482	5.6	4.40	17			
1.4	0.89	439	5.7	4.52	17			
1.5	0.93	402	5.8	4.65	16			
1.6	0.97	370	5.9	4.77	15			
1.7	1.01	341						
1.8	1.05	316						
1.9	1.10	288						
2.	1.14	268	6.	4.89	15			
2.1	1.18	250	6.1	5.02	14			
2.2	1.22	234	6.2	5.15	13			
2.3	1.26	219	6.3	5.28	12			
2.4	1.30	206	6.4	5.36	12			
2.5	1.35	191	6.5	5.44	12			
2.6	1.40	178	6.6	5.50	12			
2.7	1.45	166	6.7	5.56	11			
2.8	1.50	155	6.8	5.61	11			
2.9	1.55	145	6.9	5.66	11			
3.	1.60	136	7.	5.71	11			
3.1	1.66	125						
3.2	1.74	115						
3.3	1.82	105						
3.4	1.93	93						
3.5	2.04	84						
3.6	2.15	75						
3.7	2.25	69						
3.8	2.36	62						
3.9	2.47	57						
4.	2.58	52						
4.1	2.69	48						
4.2	2.80	44						
4.3	2.91	41						
4.4	3.01	38						
4.5	3.12	36						
4.6	3.23	33						
4.7	3.34	31						
4.8	3.44	29						
4.9	3.55	28						

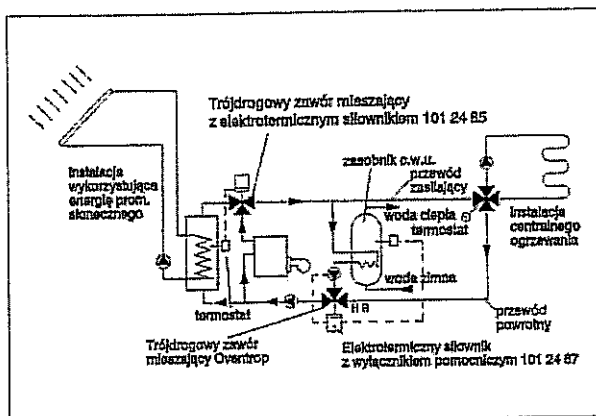
\* Należy unikać nastaw wstępnych mniejszych od 1, patrz krzywa tolerancji na str. 9

#### Przykłady montażu:



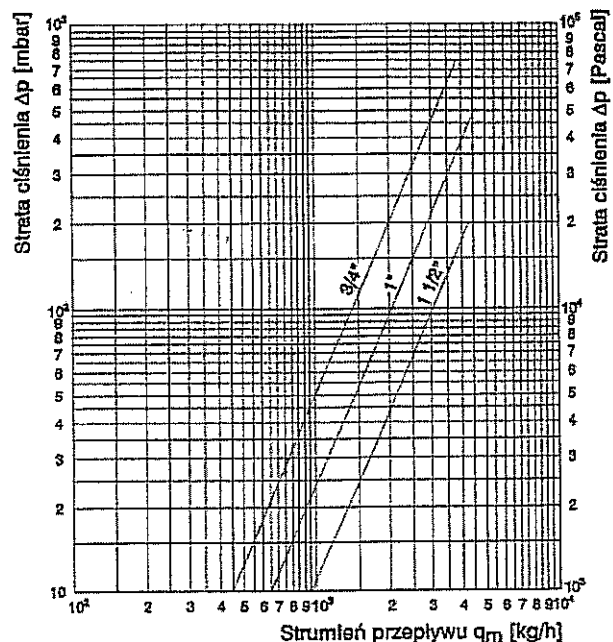
Utrzymanie stałej temperatury wody powrotnej w kotłach na paliwo stałe.

Żądaną temperaturę powrotu ustawia się na regulatorze temperatury. Gdy temperatura wody powrotnej wzrasta, zostaje przemykany przepływ przez bocznik (by-pass) łączący przewód zasilający z przewodem powrotnym. Gdy temperatura powrotu spada - działanie jest odwrotne.



Montaż w mieszanych (bivalentnych) układach ogrzewczych. Gdy natężenie i czasokres promieniowania słonecznego są wystarczające pracuje instalacja wykorzystująca energię promieniowania słonecznego. W przypadku spadku mocy tej instalacji uruchamiany jest dodatkowy obieg ogrzewczy z kotłem gazowym lub olejowym. W instalacji takiej umieszczone są trójdrogowe zawory mieszające. Rozwiązanie to gwarantuje uzyskanie stałej temperatury ciepłej wody użytkowej.

#### Wykres do określania spadku ciśnienia na zaworze:

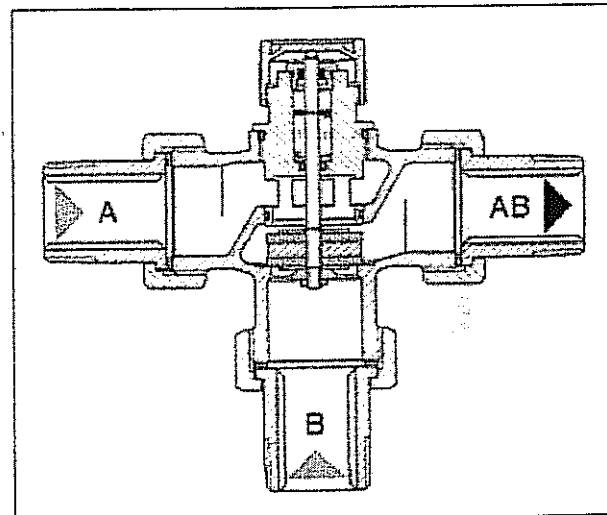


#### Wartości $k_v$ oraz dzeta:

DN	NW	$k_v$	dzeta
20	3/4"	4,5	17
25	1"	6,5	21
40	1 1/2"	9,5	52

Wartości dzeta odnoszą się do średnic rur według DIN 2440. Wartości  $k_v$  w m<sup>3</sup>/h przy  $\Delta p = 0.1$  MPa.

#### Przekrój zaworu:



OVENTROP Sp. z o.o.  
05-082 Stare Babice  
ul. Polna 36 B  
tel. (0-22) 722 96 42  
tel. (0-22) 752 94 47  
fax (0-22) 722 96 41  
www.ventrop.pl

## V5825B

Small Linear Valve / PN25  
DH Compact Valve

### PRODUCT DATA



### GENERAL

Single-seated 2-way valves for modulating control of hot / chilled water in heating, ventilating, and air conditioning systems.

These valves are designed especially for flow control in hydraulic systems with high temperatures and pressures, such as district heating systems. It can also be used in combination with M6410/M7410 (300 N) actuators as well as with ML7430/35 and ML6435 (400 N) actuators.

### FEATURES

- Pressure-balanced  $k_{vs}$  1.0...10 m<sup>3</sup>/hr
- Normally-closed valve
- Supplied with manual adjustment cap for start-up
- Small size
- Threaded and welding connection sets
- Bronze body, stainless steel trim
- Low seat leakage rate
- Metal-to-metal seating for long life span
- Easy mounting of direct-coupled electric actuators
- Approval per DIN 32730 (in preparation)

### SPECIFICATIONS

Action	valve is closed by its spring
Nominal pressure rating	PN25
Rangeability	50:1
Leakage rate:	max. 0.05% of $k_{vs}$
Characteristic	split characteristic / linear - equal percentage
Stroke	6.5 mm
Close-off pressure	0...1600 kPa with 300 N actuator 0...2500 kPa with 400 N actuator
Valve body	
End connections	external thread per ISO 228/1
Material	red bronze (DIN 1705)
Trim	
Seat	stainless steel (W.-No. 1.4305)
Plug	stainless steel (W.-No. 1.4305)
Stem	stainless steel (W.-No. 1.4305)
Packing	EPDM, O-ring
Medium	water; glycol/water mixture (max. 50% glycol per VDI 2035)
Medium temperature	2...130 °C
Dimensions	See Fig. 2 on page 4



## SIZES AND FLOW CAPACITIES

size	$k_{vs}$ (m <sup>3</sup> /h)	close-off pressure (kPa) with 300 N actuator	close-off pressure (kPa) with 400 N actuator	order number
DN15	0.25	1600	2500	V5825B1001
DN15	0.40	1600	2500	V5825B1019
DN15	0.63	1600	2500	V5825B1027
DN15	1.0	1600	2500	V5825B1035
DN15	1.6	1600	2500	V5825B1043
DN20	2.5	1600	2500	V5825B1050
DN20	4.0	1600	2500	V5825B1068
DN25	6.3	1600	2500	V5825B1076
DN32	10.0	1600	2500	V5825B1084

## ACTUATORS

Suitable electric actuators:

OS no.	data sheet	control signal	auxiliary switches	manual adjustment	stem force (N)	power failure position
M7410C1015	EN0B-0096GE02	24 Vac	-	valve cap	300	-
M6410C2031	EN0B-0096GE02	24 Vac	-	integrated	300	-
M6410C4037	EN0B-0096GE02	24 Vac	2	integrated	300	-
M6410L2031	EN0B-0096GE02	230 Vac	-	integrated	300	-
M6410L4037	EN0B-0096GE02	230 Vac	2	integrated	300	-
M7410E1028	EN0B-0097GE02	0/2...10 V	-	valve cap	300	-
M7410E2034	EN0B-0097GE02	0/2...10 V	-	integrated	300	-
M7410E4030	EN0B-0097GE02	0/2...10 V	2	integrated	300	-
ML6435B1008	EN0B-0259GE51	24 Vac	-	valve cap	400	stem retract
ML6435B1016	EN0B-0259GE51	230 Vac	-	valve cap	400	stem retract
ML7430E1005	EN0B-0260GE51	0/2...10 V	-	integrated	400	-
ML7435E1004	EN0B-0260GE51	0/2...10 V	-	valve cap	400	stem retract

For further technical information about electric actuators, please consult Honeywell Product Data Sheets.

## APPROVAL

**NOTE:** For V5825B valves in combination with the following actuators, approval according to DIN 32730.

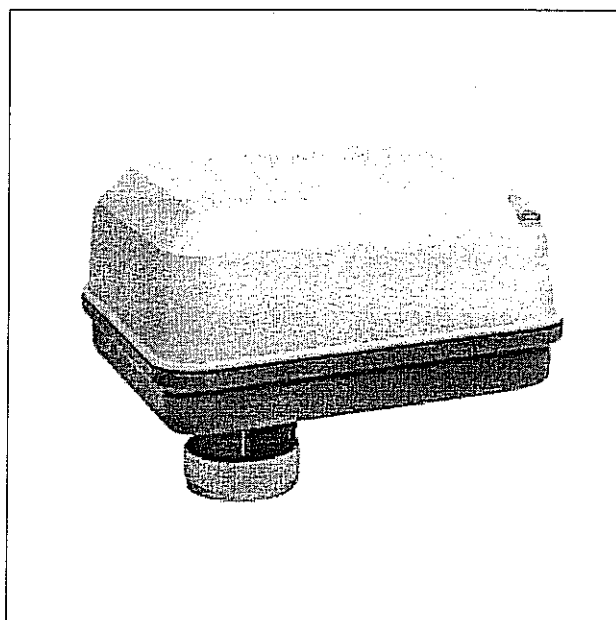
Actuator O.S. no.	DIN registration no.
ML6435B1008 ML6435B1016 ML7435E1004	1F15903



## ML6435B

### ELEKTRYCZNY SIŁOWNIK LINIOWY

#### DANE KATALOGOWE



### ZASATOSOWANIE

Siłowniki ML6435B są przeznaczone do pracy w układach sterowania sygnałem trzypunktowym z małymi zaworami liniowymi V5832B/V5833A (DN25...DN40) i V5825B przy wysokich różnicach ciśnień.

Powyższe zespoły zawór-siłownik stosowane są w różnych typach stacji rozdziału ogrzewania, w układach wentylacji, klimatyzacji i ciepłownictwa oraz roof-top'ach.

Zespół zawór-siłownik V5825/ML6435B ma funkcję bezpieczeństwa i spełnia wymagania normy DIN32730.

### WŁAŚCIWOŚCI

- Łatwa i szybka instalacja
- Nie wymagane oddzielne połączenie
- Brak pokręteł regulacji
- Niskie zużycie energii
- Wartość siły ograniczona wyłącznikami krańcowymi
- Sprężyna powrotna
- Modele na niskie i sieciowe napięcie zasilania
- Silnik synchroniczny
- Odporność na korozję
- Eksploatacja bez zabiegów konserwacyjnych

### DANE TECHNICZNE

#### Warunki otoczenia

Temperatura pracy	0 ... +50 °C
Temperatura składowania	-40 ... +70 °C
Wilgotność względna	5 ... 95 %
Temperatura medium zaworu	maks. +130 °C

#### Bezpieczeństwo

Stopień ochrony obudowy	IP54 zgodnie z EN60529
Klasa bezpieczeństwa	II zgodnie z EN60730-1
Niepalamość obudowy	V0 zgodnie z UL94 (opcjonalnie z metalową dławicą kabla)

#### Podłączenia

Zaciski	1.5 mm <sup>2</sup>
Przepust kablowy	PG13.5 (1/2")

#### Masa

0.5 kg

#### Wymiary

Patrz Rys. 1

#### Materiał

Pokrywa	ABS-FR
Podstawa	Tworzywo sztuczne zbrojone włóknom szklanym

Produkt spełnia wymagania CE



PL0B-0259 0403

Oznaczenie	ML6435B1008	ML6435B1016
Napięcie zasilania	24 V AC (-15/+20%) 50/60 Hz	230 V AC (+10/-15%) 50/60 Hz
Pobór mocy	5 VA	6 VA
Sygnał wejściowy 1	Napięcie zasilania między zaciskami 1 i 24V~; trzpień siłownika wysunięty.	Napięcie zasilania między zaciskami 1 i 230V~; trzpień siłownika wysunięty.
Sygnał wejściowy 2	Napięcie zasilania między zaciskami 2 i 24V~; trzpień siłownika schowany.	Napięcie zasilania między zaciskami 2 i 230V~; trzpień siłownika schowany.
Skok nominalny	6.5 mm	
Czas przebiegu - 50 Hz	60 s	
Nominalna siła na trzpieniu	400 N	
Czas powrotu sprężyny	≈10 s	
Kierunek powrotu sprężyny	Trzpień siłownika schowany przy braku zasilania	

## DZIAŁANIE

### Opis ogólny

Ruch siłownika synchronicznego przekształcany jest przez przekładnię zębatą na liniowy ruch trzpienia siłownika. Siłownik i zawór są bezpośrednio połączone nakrętką. Wbudowany mechanizm ogranicza siłę na trzpieniu. Zainstalowane mikrowyłączniki precyzyjnie wyłączają siłownik w chwili osiągnięcia wartości zadanej siły.

### Sterowanie ręczne

Sterowniki są wyposażone w pokrętko ręcznej regulacji (pod klucz 6kt. 8mm). Ręczne sterowanie jest możliwe tylko po odłączeniu zasilania co powoduje, że nie działa wtedy wyłącznik bezpieczeństwa. Ten tryb pracy należy ograniczyć tylko do sprawdzania działania zaworu. Pokrętko ręcznej regulacji jest umieszczone pod pokrywą.

### Sprężyna powrotna

Sprężyna powrotna siłownika ML6435B zapewnia określone bezpieczne położenie zaworu w przypadku zaniku zasilania.

### Współpracujące zawory

Rozmiar	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	Oznaczenie
Ciśnienie zamknięcia w kPa	1600	—	1600	—	—	V5872B
	—	—	1600	1200	1000	V5832B
	—	—	1600	1200	1000	V5833A
	2500	2500	2500	2500	—	V5825B

### Części zamienne

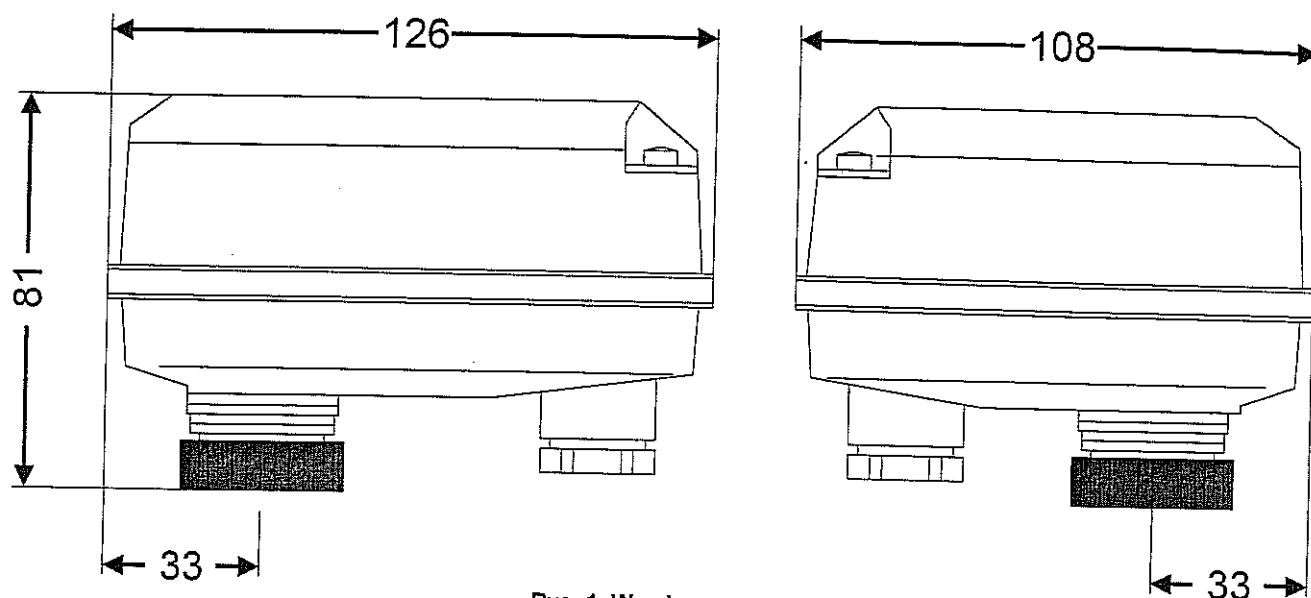
Siłownik	Części zamienne	
	Nazwa	Numer
ML6435B1008	Zespół silnika	43196492-001
	Płytki montażowa	43196494-001
ML6435B1016	Zespół silnika	43196492-002
	Płytki montażowa	43196494-002

## CERTYFIKATY

Uwaga: Poniższe zawory w zespołach z siłownikami ML6435B1008 i ML6435B1016 spełniają wymagania normy DIN 32730.

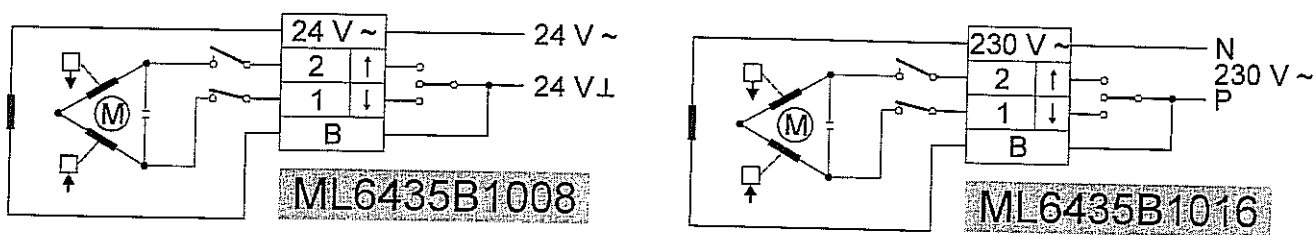
Zawór	DIN
V5825B	1F15903

## WYMIARY



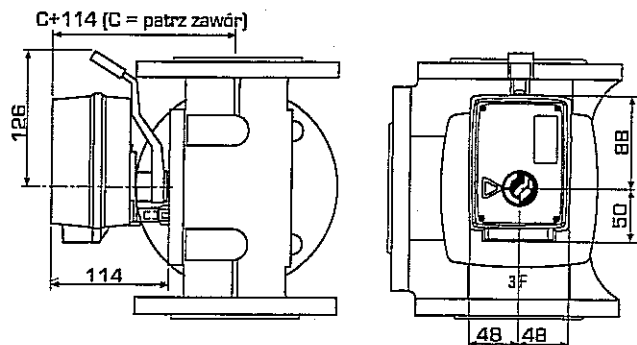
Rys. 1. Wymiary w mm

## PODŁĄCZENIE ELEKTRYCZNE



Rys. 2. Okablowanie

# SIŁOWNIKI SERIA 90 3-PUNKTOWE



Wymiary montażowe siłowników serii  
90 z zaworami mieszającymi ESBE  
serii MG, G, F, T/TM, H/HG i BIV

## SIŁOWNIKI SERIA 90, 3-PUNKTOWE 24 VAC

Nr art.	Nazwa	Zasilanie [VAC]	Czas obrotu 90° [s]	Moment obrotu [Nm]	Sygnał sterujący *	Uwaga
1205 02 00	91	24	15	5	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 06 00	92	24	60	15	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 07 00	92-2	24	120	15	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 13 00	99	24	240	15	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 04 00	91M	24	15	5	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym
1205 11 00	92M	24	60	15	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym
1205 09 00	92-2M	24	120	15	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym
1205 15 00	99M	24	240	15	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym

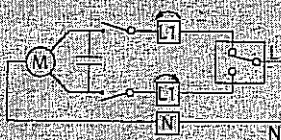
## SIŁOWNIKI SERIA 90, 3-PUNKTOWE 230 VAC

Nr art.	Nazwa	Zasilanie [VAC]	Czas obrotu 90° [s]	Moment obrotu [Nm]	Sygnał sterujący *	Uwaga
1205 17 00	94	230	15	5	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 19 00	95	230	60	15	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 20 00	95-2	230	120	15	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 23 00	96	230	240	15	3-punktowy SPDT	Oddzielny wyłącznik krańcowy jako opcja **
1205 18 00	94M	230	15	5	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym
1205 22 00	95M	230	60	15	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym
1205 21 00	95-2M	230	120	15	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym
1205 24 00	96M	230	240	15	3-punktowy SPDT	Z zabudowanym przełącznikiem krańcowym

\* 3-punktowy SPDT = Jednobiegunowy przełącznik z dwoma kierunkami

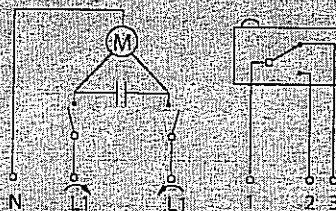
### SCHEMATY ELEKTRYCZNE

Siłownik należy podłączyć przez przerywacz wielobiegunowy.



Siłowniki, Nr art.  
1205 02 00, 1205 06 00,  
1205 07 00, 1205 13 00,  
1205 17 00, 1205 19 00,  
1205 20 00, 1205 23 00

Wyłącznik pomocniczy



Siłowniki z zabudowanym przełącznikiem - Nr art.  
1205 04 00, 09, 11, 15, 18, 21, 22, 24  
Siłowniki są dostarczane są z zabudowanym wyłącznikiem pomoc-  
niczym. Aby nastawić wyłącznik należy zdjąć pokrywę siłownika i  
przekręcić krzywkę w wymagane położenie.

## PRZEWODNIK ESBE DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH

Zawory mieszające 3 i 4-drogowe, wymiary DN 15-150, dla systemów grzewczych i chłodzących. Zawory 3-drogowe są zwykle montowane jako mieszające, mogą też być używane jako zawory rozdzielające lub przełączające. Zawory 4-drogowe są stosowane jako mieszające, gdy wymagana jest wysoka temperatura na powrocie do kotła.

### ZASTOSOWANIE

1. Regulacja wodnych systemów grzewczych i chłodniczych: ogrzewania grzejnikowego, podłogowego i systemów chłodzenia.
2. Rozdzielanie lub przełączanie (jedynie zawory 3-drogowe).

Należy upewnić się, czy ciśnienie nominalne, ciśnienie różnicowe i przeciek wewnętrzny mieszczą się w dopuszczalnych granicach. Wartości podane są przy każdym zaworze.

### DOBÓR ZAWORU MIESZAJĄCEGO

Jeśli wymagana jest wysoka temperatura wody powrotnej (większość instalacji na paliwo stałe) zalecane jest użycie 4-drogowego zaworu mieszającego. We wszystkich innych zastosowaniach/instalacjach preferowanym rozwiązaniem jest zawór 3-drogowy.

W systemach z dwoma źródłami ciepła lub dwoma zbiornikami akumulacyjnymi, zawór VRB pomaga wybrać w pierwszej kolejności najtańsze źródło energii i utrzymać korzystny układ warstw w zbiorniku akumulacyjnym.

### DZIAŁANIE ZAWORÓW 3-DROGOWYCH

Zawory 3-drogowe serii VRG działają na zasadzie mieszania (lub dzielenia) strumienia wody o wysokiej temperaturze powracającej z kotła z wodą o niższej temperaturze powracającą z instalacji grzewczej. Wymaganą w instalacji temperaturę osiąga się przez zmieszanie w odpowiedniej proporcji gorącej wody z kotła z chłodną wodą z powrotu.

### DZIAŁANIE ZAWORÓW 4-DROGOWYCH

Zawory 4-drogowe serii VRG posiadają funkcję podwójnego mieszania, tj. w efekcie mieszania wody z kotła z wodą powracającą z instalacji, powstają dwa strumienie wody zmieszanej - zasilający instalację grzewczą oraz powracający do kotła. Skutkuje to uzyskaniem wyższej temperatury wody powrotnej, redukując tym samym ryzyko korozji i zapewniając większą żywotność kotła.

### DZIAŁANIE ZAWORÓW 5-DROGOWYCH

Zawór mieszający z 4 przyłączami wejściowymi, do zastosowania w systemach z trzema źródłami ciepła lub trzema warstwami w zbiorniku akumulacyjnym.

### DZIAŁANIE ZAWORÓW BIWALENTNYCH

Zawór mieszający z 3 przyłączami wejściowymi, do zastosowania w systemach z dwoma źródłami ciepła lub dwoma warstwami w zbiorniku akumulacyjnym.

### WYBÓR WIELKOŚCI ZAWORU MIESZAJĄCEGO

Każdej wielkości zaworu odpowiada nominalny współczynnik przepływu Kvs (przepływ wyrażony w m<sup>3</sup>/h przy spadku ciśnienia 1 bar). Wartość współczynnika Kvs jest parametrem decydującym o doborze wielkości zaworu. Pożądaną wartość współczynnika Kvs można określić wg wykresu na następnej stronie.

Dla systemu grzewczego zasilającego grzejniki przyjmuje się  $\Delta t = 20^\circ \text{C}$ , a dla ogrzewania podłogowego  $\Delta t = 5^\circ \text{C}$ . Odpowiedni spadek ciśnienia powinien zawierać się w granicach  $3 \div 15 \text{ kPa}$ .

Zasadą jest przyjmowanie najniższego współczynnika przepływu Kvs, jeżeli jest alternatywa w dopuszczalnym zakresie spadku ciśnienia.

### MATERIAŁ/MEDIUM

Zawory serii VRG, VRB i 5MG wykonane są ze specjalnego stopu miedzi (DZR), dzięki czemu można je stosować również w instalacjach c.w.u.

Zawory mieszające ESBE innych serii powinny być stosowane w układach zamkniętych, gdzie woda nie jest natleniona.

Maksymalna dozwolona zawartość glikolu zapobiegającego zamarzaniu oraz środków pochłaniających tlen wynosi 50%. Fakt ten należy uwzględnić podczas wymiarowania zaworu, ponieważ dodatek glikolu wpływa zarówno na lepkość, jak i na przewodnictwo cieplne.

Warto stosować zasadę, wg której dodatek 30-50% glikolu oznacza, że należy wybrać o jeden rozmiar większą wartość Kv. Mniejsze stężenie glikolu nie wpływa na pracę zaworów.



#### ZGODNOŚĆ ZAWORÓW Z DYREKTYWAMI UE

Zawory zgodne z wymaganiami Dyrektywy Ciśnieniowej PED 97/28/EC art. 3.3 (uznana praktyka inżynierska). Zgodnie z dyrektywą urządzenia nie będą opatrzone znakiem CE.

#### UTYLIZACJA ZAWORÓW

Produktów nie należy pozbywać się wraz z odpadami domowymi, lecz traktować jak złom metalowy. Należy przestrzegać lokalnie obowiązujących przepisów.

#### UTYLIZACJA SIŁOWNIKÓW I REGULATORÓW

Urządzeń nie należy pozbywać się wraz z odpadami domowymi. W szczególności ma to zastosowanie do płytki drukowanej. Obowiązujące przepisy mogą wymagać, aby określone elementy zostały poddane odpowiedniemu traktowaniu. Może to być również pożądane z punktu widzenia ochrony środowiska. Należy przestrzegać lokalnie obowiązujących przepisów.

# PRZEWODNIK ESBE

## DOBÓR ROZMIARU ZAWORU, SERIA MG, F, T/TM I H/HG

### SYSTEMY GRZEWcze (SYSTEMY OGRZEWANIA GRZEJNIKOWEGO LUB PODŁOGOWEGO)

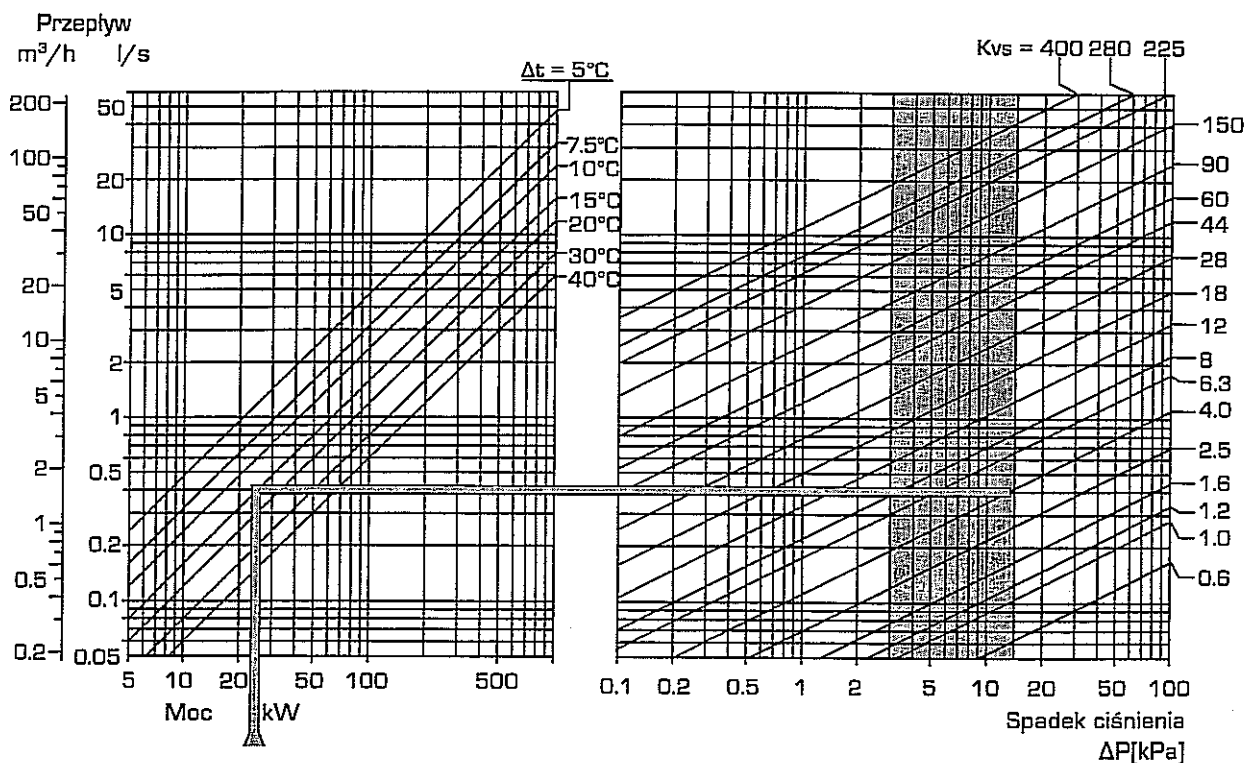
Wybierz zapotrzebowanie na ciepło w kW (np. 25 kW) i przejdź w pionie do wybranej wartości  $\Delta t$  (np. 15 °C).

Przejdź w poziomie do zacienionego pola (spadek ciśnienia w zakresie 3-15 kPa) i wybierz najmniejszą wartość Kvs (np. 4,0).

Zawór mieszający z właściwą wartością Kvs znaleźć można w odpowiednim opisie produktu.

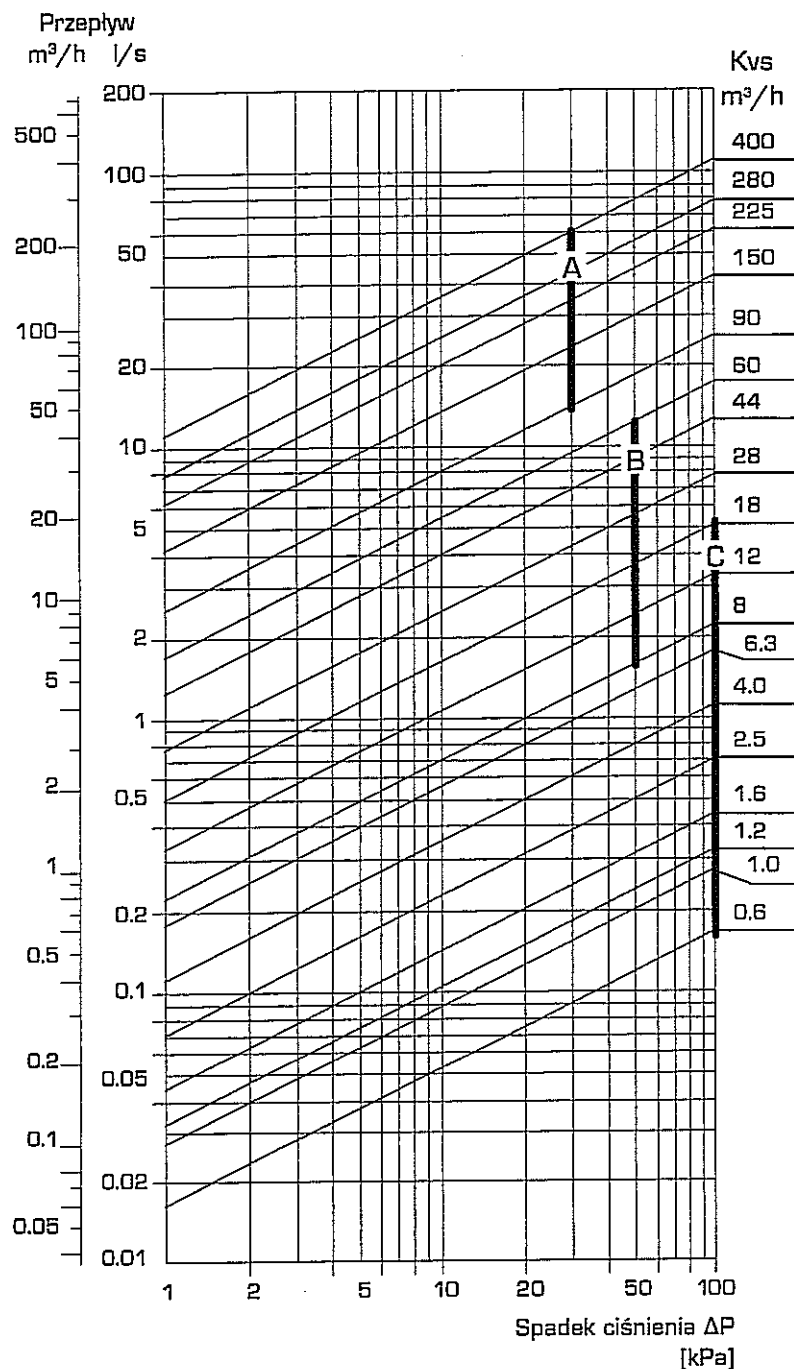
### INNE ZASTOSOWANIA

Upewnij się, że nie została przekroczona maksymalna wartość  $\Delta P$ .



# PRZEWODNIK ESBE

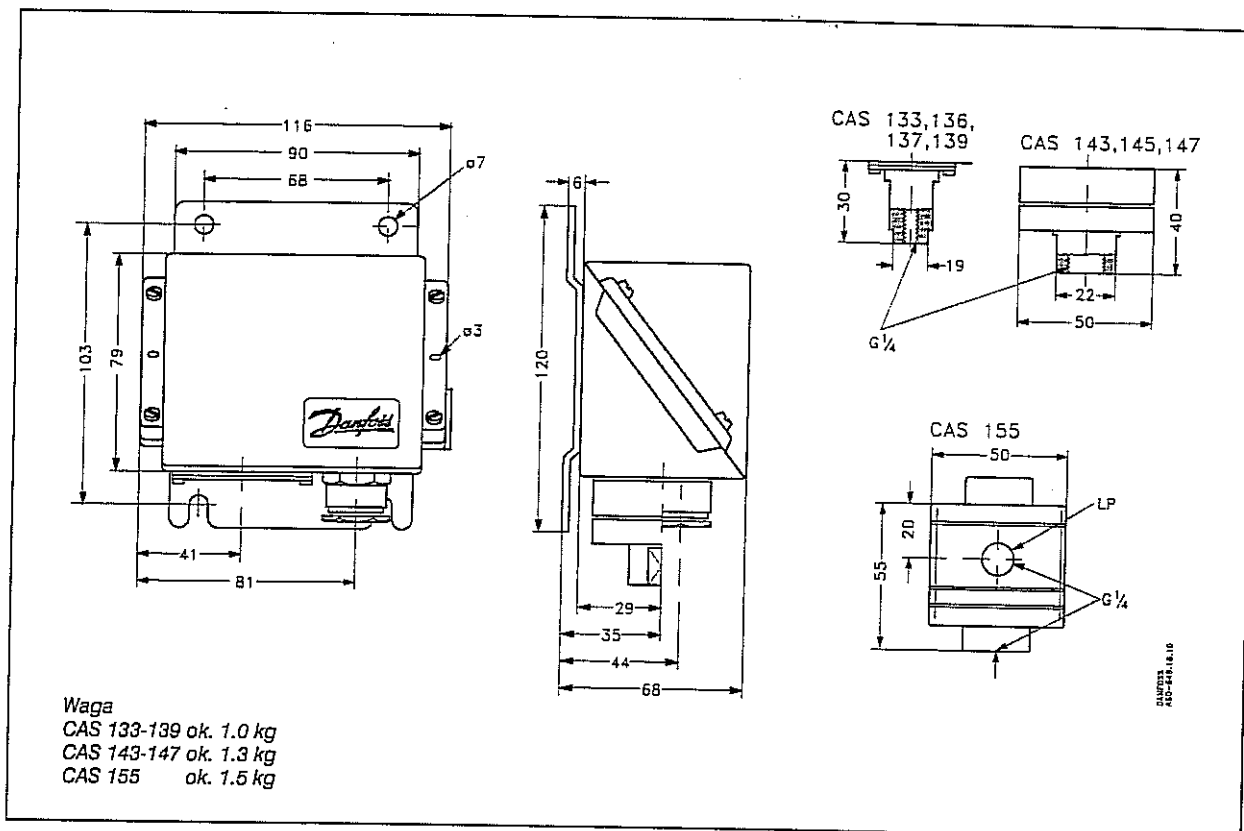
## CHARAKTERYSTYKA PRZEPŁYWU



Wartość współczynnika Kvs odnosi się jedynie do przepływu w jednym kierunku. W przypadku zaworów 4-drogowych właściwa wartość spadku ciśnienia  $\Delta P$  równa jest podwójnej wartości odczytanej z wykresu.

Kvs m³/h	Typy	
	F DN	MG DN
400	150	
280	125	
225	100	
150	80	
90	65	
60	50	
44	40	
28	32	
18	25	32
12	20	25
8		25
6.3		20
4.0		20
2.5		15
1.6		15
1.2		15
1.0		15
0.6		15

## Wymiary i waga



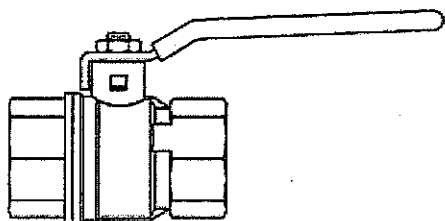
## Akcesoria

Nazwa		Opis	Numer katalogowy
Przylącze tłumiące		1.5 metrowa miedziana rurka kapilarna z przylącem G 3/8" wraz z podkładkami, do presostatów z przylącem G 1/4" należy zastosować łącznik (nypel) G 1/4 A x G 3/8 A o nr. katalogowym 060-3332	060-1047
Przylącze tłumiące		1 metrowa zbrojona, miedziana rurka kapilarna z przylącem G 3/8" wraz z podkładkami, do presostatów z przylącem G 1/4" należy zastosować łącznik (nypel) G 1/4 A x G 3/8 A o nr. katalogowym 060-3332	060-3333

Dostępne także złączki z wbudowanym tłumikiem pulsacji - zob. str. 63.

Zawory elektromagnetyczne 2-30	Cewki do zaworów elektromagnetycznych 31-36	Inne typy zaworów 37-44	Presostaty 45-57	Przetworniki ciśnienia 58-82	Termostaty 83-90	Czujniki temperatury 91-100
--------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------	------------------	------------------------------	------------------	-----------------------------





**Zawór kulowy EZB z pokrętkiem dźwigniowym  
DN20, obustronnie 3/4" GW, PN30, mosiądz**

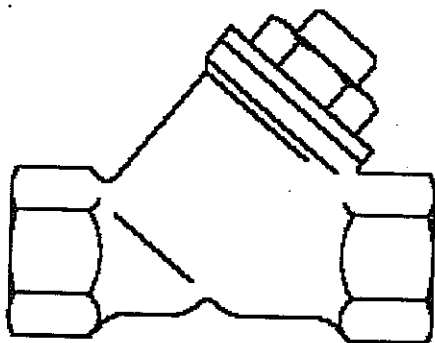
Opis

OVENTROP-Zawór kulowy EZB z pokrętkiem dźwigniowym  
DN20, obustronnie 3/4" GW, PN30, mosiądz

Materiał: mosiądz  
Średnica: DN 20  
max. ciśnienie pracy: PN 30

**Nr kat.: 1079006  
Kod EAN: 4026755232080**

Zastrzegamy sobie prawo wprowadzania zmian technicznych bez uprzedzenia.



**Zawór zwrotny**  
**DN15, G1/2\"GW, PN16, ze spiżu**

Opis

**OVENTROP-Zawór zwrotny**

do zapobiegania przepływowi powrotnym, PN 16  
zabudowa pozioma lub pionowa,  
dla cieczy od 0 do 100 °C,  
do wody, olejów mineralnych, opałowych i hydraulicznych, paliw hydraulicznych; PN  
6 dla powietrza.  
Korpus z brązu, części wewnętrzne z mosiądzu.  
Grzybek zaworu dociskany sprężyną.  
Ciśnienie otwarcia 40 mbar.

Materiał: brąz/mosiądz  
Średnica: DN 15  
max. ciśnienie pracy: PN 16  
max. temperatura pracy: 100 °C

**Nr kat.: 1072004**  
**Kod EAN: 4026755128505**

Zastrzegamy sobie prawo wprowadzania zmian technicznych bez uprzedzenia.

Telefon  
Telefaks

# TOP-S 30/10 1~ PN 10

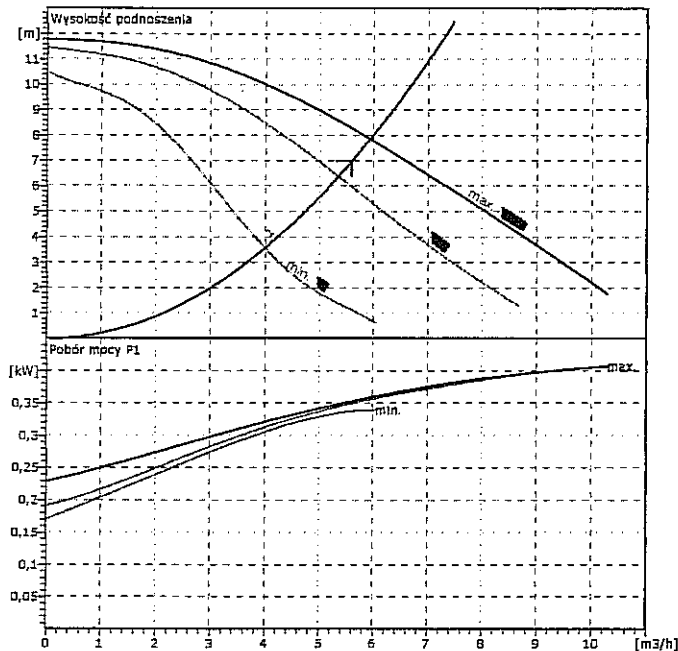
Instalacja: Pompa standardowa

# WILO

Klient  
Klient nr  
Partner rozmów  
Opracowujący

Projekt  
Projekt nr  
Poz. Nr  
Miejsce montażu

Strona 1 / 1  
Data 22.01.2007



## Dane wyjściowe doboru

Przepływ	5,6	m³/h
Wysokość podnoszenia	7	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

## Dane pompy

Producent	WILO
Typ	TOP-S 30/10 1~
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Stopień ciśn.znamionowego	PN 10
Minimalna temperat.płynu	-20
Maksymalna temp.płynu	130

## Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	5,93	m³/h
Wysokość podnoszenia	7,86	m
Pobór mocy P1	0,359	kW
Prędkość obrotowa	2600	1/min

## Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110	130	°C
Minimalne ciśn. na dopływie	0,5	5	11	24	m

## Materiały/uszczelki

Korpus	EN-GJL 200
Wał	X 46 Cr 13
Wirnik	Polipropylen wzmoc. włók. szklan.
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

## Wymiary

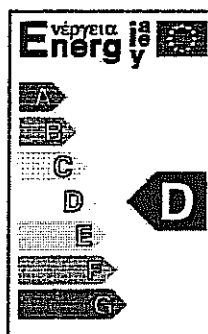
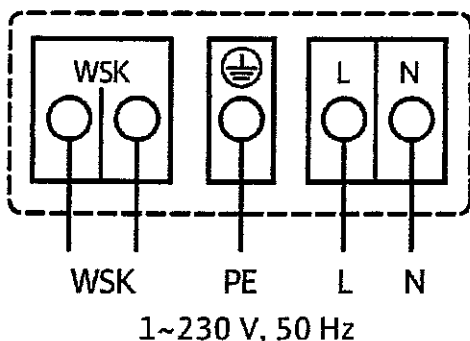
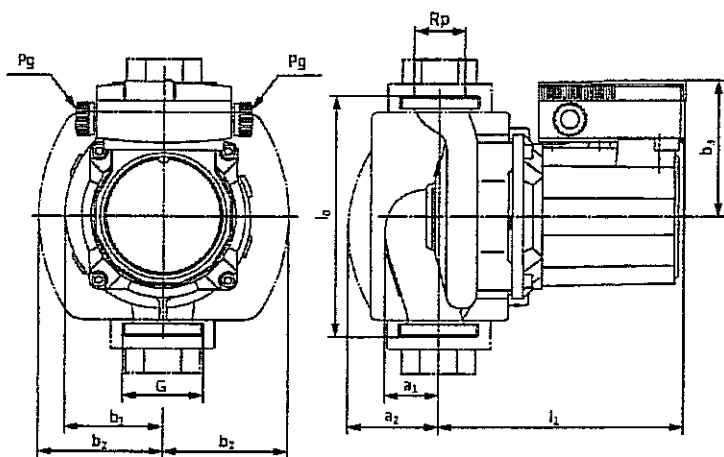
	mm					
b1	68,5	a1	52			
b2	92	a2	72,5			
b3	102	Pg	2 x 13,5			
l0	180	G	G2			
l1	171,5					

Strona ssąca	Rp 1 1/4/G 2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1 1/4/G 2	/ PN 10
Masa	6,3	kg

## Dane silnika

Klasa energetyczna	D	
Moc znamionowa P2	0,18	kW
Pobór mocy P1	0,41	kW
Prędkość obr. znamion.	2600	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	2,09	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 2066132



Telefon  
Telefaks

# TOP-S 30/5 3~ PN 10

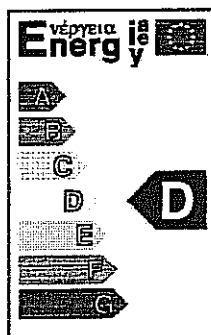
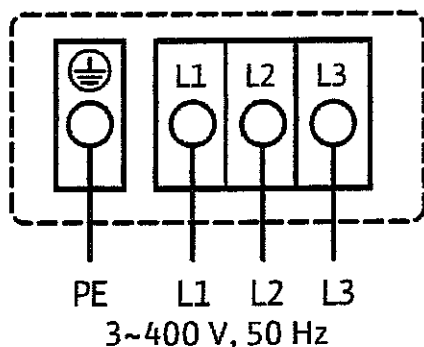
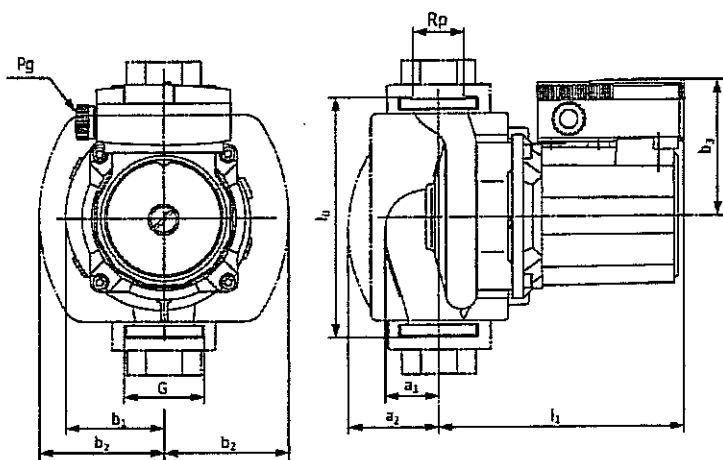
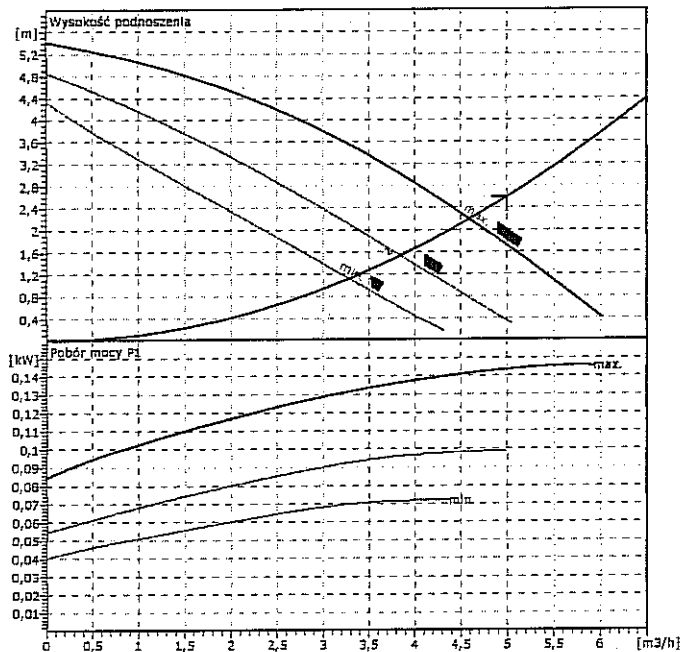
Instalacja: Pompa standardowa

# WILO

Klient  
Klient nr  
Partner rozmów  
Opracowujący

Projekt  
Projekt nr  
Poz. Nr  
Miejsce montażu

Strona 1 / 1  
Data 22.01.2009



## Dane wyjściowe doboru

Przepływ	5	m³/h
Wysokość podnoszenia	2,6	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciśnienie pary	0,1	bar

## Dane pompy

Producent	WILO
Typ	TOP-S 30/5 3~
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa
Stopień ciśn.znamionowego	PN 10
Minimalna temperat.płynu	-20
Maksymalna.temp.płynu	130

## Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	4,59	m³/h
Wysokość podnoszenia	2,2	m
Pobór mocy P1	0,142	kW
Prędkość obrotowa	2650	1/min

## Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110	130		°C
Minimalne ciśn. na dopływie	0,5	5	11	24		m

## Materiały/uszczelki

Korpus	EN-GJL 200
Wał	X 46 Cr 13
Wirnik	PPO wzmocniony włóknem szklanym
Łożysko	Grafit, impregnowany metalem

## Wymiary

	b1	b2	b3	l0	l1	a1	a2	Pg	G						
	50	87,5	92	180	150	40	70	1 x 13,5	G2						

Strona ssąca	Rp 1 1/4/G 2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1 1/4/G 2	/ PN 10
Masa	4,5	kg

## Dane silnika

Klasa energetyczna	D	
Moc znamionowa P2	0,05	kW
Pobór mocy P1	0,147	kW
Prędkość obr. znamion.	2650	1/min
Napięcie znamionowe	3~400 V, 50	Hz
Maksymalny pobór prądu	0,4	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

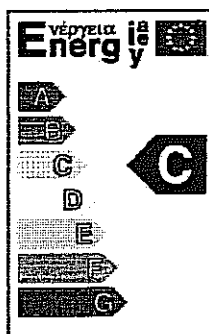
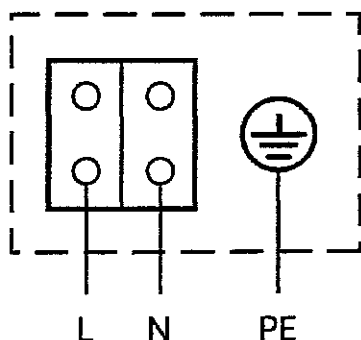
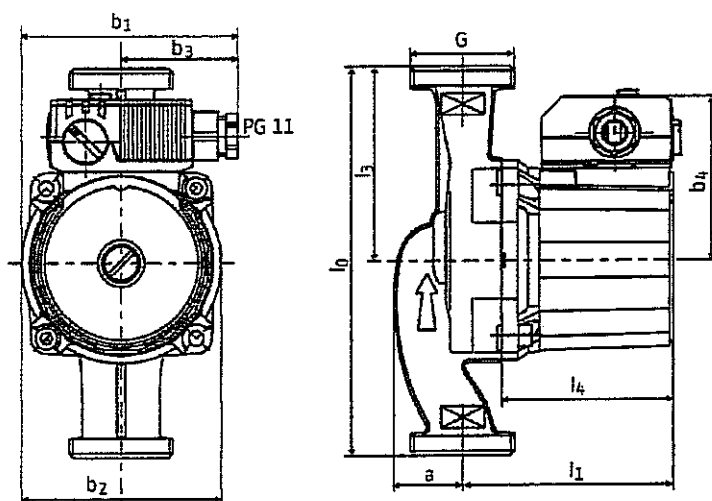
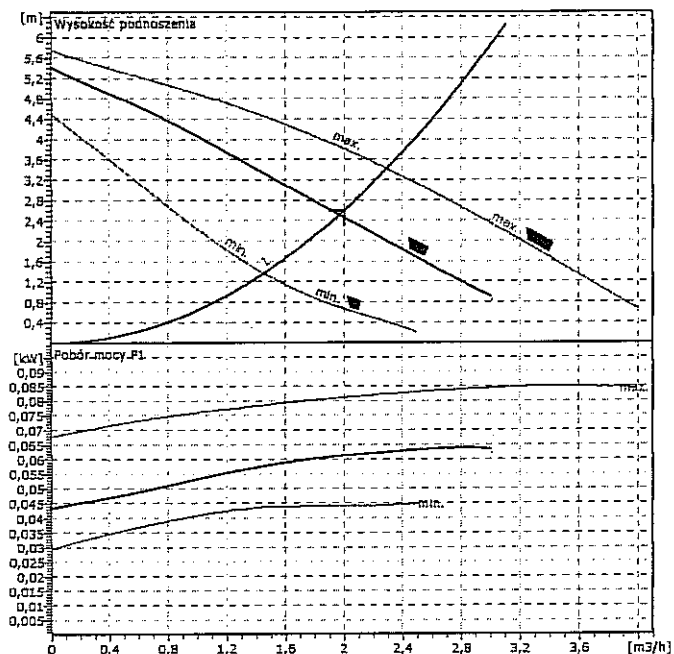
Nr Art. Wersja standardowa: 2044014

Klient nr  
Partner rozmów  
Opracowujący

Star-RS 25/6-130

Projekt nr  
Poz. Nr  
Miejsce montażu

Data 22.03.2007



### Dane wyjściowe doboru

Przepływ	2	m³/h
Wysokość podnoszenia	2,6	m
Przepływ	Woda, czysta	
Temperatura płynu	20	°C
Gęstość	0,9982	kg/dm³
Lepkość kinematyczna	1,001	mm²/s
Ciepłota par	0,1	bar

### Dane pompy

Producent	WILO	
Typ	Star-RS 25/6 ClassicStar 130mm	
Rodzaj urządzenia	Pojedyncza pompa	
Rodzaj pracy	1	
Stopień ciśn. znamionowego	PN 10	
Minimalna temperat. płynu	-10	°C
Maksymalna temp. płynu	110	°C

### Dane hydrauliczne (Punkt pracy)

Przepływ	1,97	m³/h
Wysokość podnoszenia	2,51	m
Pobór mocy P1	0,0612	kW
Pobór mocy * liczba pomp		

### Minimalne ciśn. na dopływie

Temperatura	50	95	110			°C
Minimalne ciśn. na dopływie	0,5	3	10			m

### Materiały/uszczelki

Korpus	EN-GJL-200
Wał	X 40 Cr 13
Wirnik	Polipropylen
Łożysko	Grafit

### Wymiary

	33	100	130	130	130	130	130	130
a	33	100	130	130	130	130	130	130
b1	100	130	130	130	130	130	130	130
b2	92,5	11	97	65				
b3	54	13						
b4	73							

Strona ssąca	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Strona tłoczna	Rp 1/G 1 1/2	/ PN 10
Masa	2,2	kg

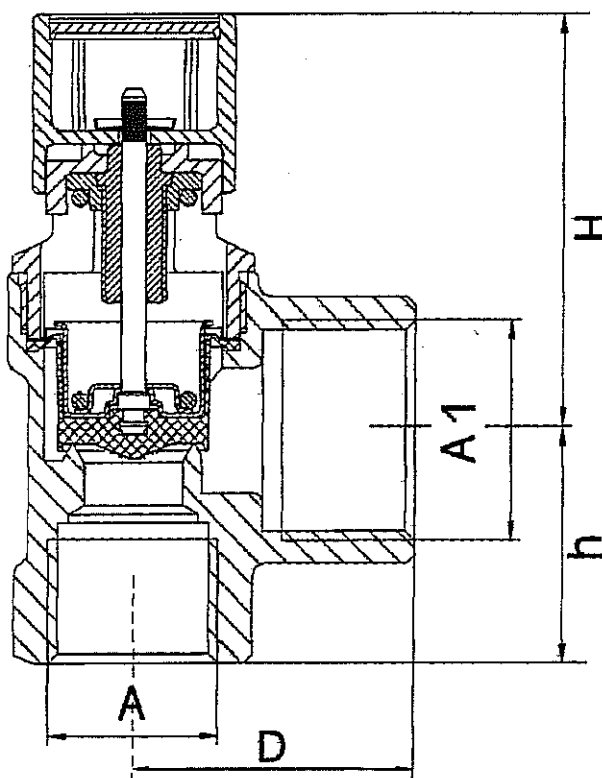
### Dane silnika

Klasa energetyczna	C	
Moc znamionowa P2	0,039	kW
Pobór mocy P1	0,08515	kW
Prędkość obr. znamion.	2550	1/min
Napięcie znamionowe	1~230 V, 50 Hz	
Maksymalny pobór prądu	0,37	A
Stopień ochrony	IP 44	
Dopuszczalna tolerancja napięcia +/-	10%	

Nr Art. Wersja standardowa: 4033782



## ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DO INSTALACJI SOLARNYCH

**8115****Tabela 1**

A [R]	A1 [R]	H [mm]	h [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	50	28	31	0.25
3/4	1	52	34	31	0.30

**Tabela 2**

Zawór	d [mm]	Ciśnienie początku otwarcia [bar]	Moc maks. kotła N [kW]	Współczynnik wypływu dla		
				par i gazów	cieczy (b1=10%)	cieczy (b1=25%)
				$\alpha$	$\alpha_c$	$\alpha_{cs}$
1/2	12	2,5	72	0,54	0,31	0,48
3/4	14	2,5	101	0,55	0,32	0,49
1/2	12	3,0	64	0,42	0,27	0,38
3/4	14	3,0	118	0,57	0,36	0,48
1/2	12	4,0	71	0,38	0,25	0,37
3/4	14	4,0	140	0,55	0,20	0,40
1/2	12	6,0	171	0,67	0,33	0,38
3/4	14	6,0	192	0,55	0,20	0,40

**Zastosowanie:**

Membranowe zawory bezpieczeństwa 8115 służą do zabezpieczania instalacji z kolektorami słonecznymi, systemów wypełnionych cieczą (mieszanina glikol/woda w stosunku do 1:1) przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od mocy cieplnej instalacji pokazano w tabeli 2. Dobrany w ten sposób zawór jest w stanie odprowadzić całą moc cieplną instalacji grzewczej w postaci pary nasyconej. Można montować do 3 sztuk zaworów bezpieczeństwa dla pojedynczego wymiennika ciepła. Umożliwia to zabezpieczanie zaworami bezpieczeństwa 8115 instalacji o większej mocy cieplnej niż wynika to z tabeli.

Podane wartości  $d$ ,  $\alpha_c$ ,  $\alpha_{cs}$  w tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu. Orientacyjnie zawór 1/2 cala może zabezpieczać do 50 m<sup>2</sup> powierzchni kolektorów, a zawór 3/4" do 100m<sup>2</sup> kolektorów.

**Montaż:**

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany, z możliwością odpowietrzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu.

Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu.

**Wykonanie:**

Obudowa mosiądz/braź; osłona z Gd-Zn/mosiądzu/braźu; części wewnętrzne zMs 58; membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

Ciśnienie otwarcia:	2,5; 3,0; 4,0; 6,0 bar
Temperatura maksymalna:	160°C
Medium:	pary i gazy, ciecze, mieszaniny wody i glikolu do 50 %
Instalacja:	pionowa, wejście z dołu
Badanie typu:	UDT 42-C-04/Imp. Znak C € 0085

**HANS SASSERATH & CO. KG - HUSTY**

ul.Rzepakowa 5e, 31-989 Kraków, tel. 012/645-03-04, faks 012/645-03-33, e-mail: info@husty.pl, www.syr.pl

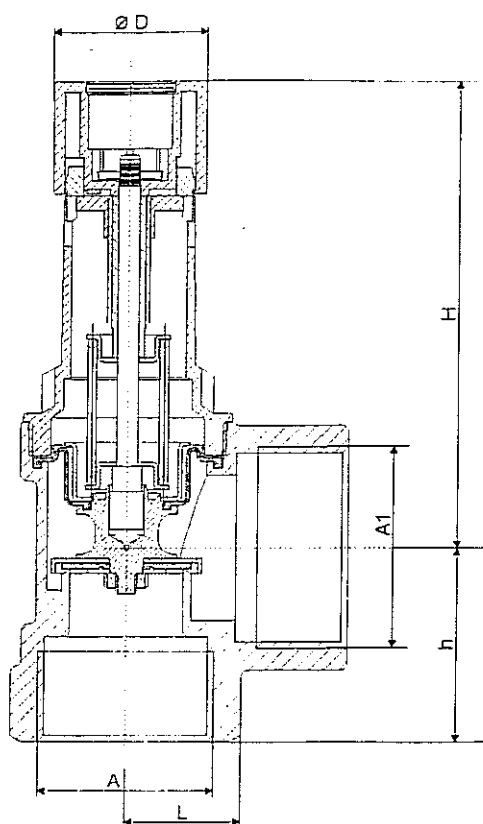


Tabela 1

A [G]	A1 [G]	H [mm]	h [mm]	L [mm]	D [mm]	Masa [kg]
1/2	3/4	46	28	35	31	0.2
3/4	1	48	34	38	31	0.29
1	1 1/4	79	40	47	49	0.5
1 1/4	1 1/2	110	46	53	51	0.85
1 1/2	2	136	55	70	75	2.7
2	2 1/2	195	75	75	75	3

Tabela 2

Średnica króćca wlotowego [R]	Pojemność zbiornika [dm <sup>3</sup> ]	Moc grzewcza maks. [kW]	d [mm]	Współczynnik wypływu dla par i gazów $\alpha$	Współczynnik wypływu dla wody $\alpha_w$
1/2	do 200	75	12	0.38	0.25
3/4	200 ~ 1000	150	14	0.55	0.2
1	1000 ~ 5000	250	20	0.54	0.3
1 1/4	powyżej 5000	30000	27	0.48	0.25
1 1/2	-	-	35	0.53	0.2/0.35*
2	-	-	42	0.55	0.2/0.3*

\* niższa wartość obowiązuje dla ciśnień do max. 5,5 bar, powyżej obowiązuje większa wartość

Tabela 3

Ciśnienie otwarcia [bar]	Maksymalny wyrzut wody m <sup>3</sup> /h					
4	2.8	3	9.5	14.3	19.2	27.7
4.5	3	3.2	10.1	15.1	20.4	29.3
5	3.1	3.4	10.6	16	21.5	30.9
5.5	3.3	3.6	11.1	16.1	22.5	32.4
6	3.4	3.7	11.6	17.5	41.2	50.9
7	3.7	4	12.6	18.9	44.5	54.9
8	4	4.3	13.4	20.2	47.6	58.7
9	4.2	4.6	14.3	21.4	50.5	62.3
10	4.4	4.8	15	22.6	53.2	65.7
Średnica przyłącza [G]	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2

## Zastosowanie:

Membranowe zawory bezpieczeństwa 2115 służą do zabezpieczania ciśnieniowych systemów wypełnionych cieczą przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Stosowane są przede wszystkim dla zabezpieczania zamkniętych ogrzewaczy wody użytkowej. Zasady doboru wielkości zaworu w zależności od objętości zbiornika lub mocy grzewczej wymiennika ogrzewacza pokazano w tabeli 2.

Zawory bezpieczeństwa można stosować w ciśnieniowych instalacjach wodnych i z innymi nieklejącymi cieczami o maksymalnej temperaturze nie przekraczającej 120°C. Podane wartości  $d$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha_w$  z tabeli 2 umożliwiają obliczanie wartości wyrzutowej zaworu (dla ułatwienia patrz tabela 3).

## Montaż:

Zawory bezpieczeństwa wykonane są z uszczelnieniem powyżej membrany z możliwością odpowietrzenia przez przekręcenie kołpaka. Uszczelnienie siedziska zaworu i siedzisko może być oczyszczone przez wykręcenie całej wkładki górnej zaworu. Dla zaworów od średnicy 1 1/4" możliwa jest wymiana uszczelnienia siedziska. Po wykonaniu czynności oczyszczania zaworu, należy z powrotem wkręcić wkładkę górną. Konstrukcja zaworu uniemożliwia przestawienie ciśnienia otwarcia zaworu. Membranowe zawory bezpieczeństwa o średnicy 1/2 i 3/4 można naprawiać poprzez wymianę kompletnego zaworu wraz z siedziskiem (głowica wymienna 2116) poprzez wkręcenie jej w stary korpus.

## Wykonanie:

Obudowa mosiądz/brąz; osłona z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym lub z mosiądu; części wewnętrzne z Ms 58; membrana i uszczelnienie z odpornego na wysoką temperaturę i starzenie materiału o elastyczności gumy; sprężyna ze stali sprężynowej pokrytej powłoką galwaniczną dla zabezpieczenia przed korozją.

Zawory dostępne są w wersji mosiężnej i chromowanej.

Ciśnienie otwarcia:	4 - 10 bar, nastawa standardowa 6, 8, 10 bar
Temperatura pracy maks.:	maks. 120°C
Medium:	gazy, pary i ciecze
Instalacja:	pionowa, wejście z dołu
Badanie typu:	UDT 43-C-04/imp (dla ciśnień 4, 4.5, 5, 6, 7, 8, 10 bar)
Atest PZH:	HK/W/0603/01/97

HANS SASSERATH & CO. KG - HUSTY

ul. Rzepakowa 5e, 31-989 Kraków, tel. 012/645-03-04, faks 012/645-03-33, e-mail: info@husty.pl, www.syr.pl



Nazwa projektu: Dobór naczynia wzbiorczego

Data: 2008-12-29 Opracował:

Uwaga:

Numer projektu:

**Dane instalacji przygotowania c.w.u.**

Moc grzewcza	Qsp	120	kW
Pojemność instalacji przygotowania c.w.u.	Vsp	10.000	Litrów
Max temperatura wody w podgrzewaczu	tww	80	°C
Min. temp. wody w podgrzewaczu	tkw	10	°C
Rozszerzanie	n2,9	%	
Ciśn. spoczynku (np. ciśn. za reduktorem ciśn.)	pa	4,0	bar
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego	po	3,8	bar
Ciśnienie otwarcia zaw. bezp.	psv6,0	bar	
Największy strumień przepływu	Vs2,5	m3/h	
max. średnica zbiornika		1.600	mm
max. wys. ustawienia		3.000	mm





Numer projektu:

Nazwa projektu: Dobór naczynia zbiorczego

### Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
1	7320305	1	<p>'refix DT5 1500' z przyłączem Duo DN 65/PN 16, 10 bar, zielony</p> <p>'refix DT5' z przyłączem kołnierzowym Duo, przeponowe naczynie zbiorcze, przepływowe, do instalacji przygotowywania ciepłej wody użytkowej, zaopatrywania w wodę i podnoszenia ciśnienia.</p> <p>Wyprodukowane i skontrolowane zgodnie z DIN 4807 cz. 5., wzgl. DIN-DVGW. Dopuszczony na podstawie dyrektywy UE dot. urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- złączka kołnierzowa Duo i armatura przepływowa.</li> <li>- membrana butylowa zgodnie z DIN 4807 cz. 3 i 5., KTW-C i DVGW-W270, wymienna.</li> <li>- powłoka zewnętrzna/wewnętrzna, wewn. zgodnie z KTW-A.</li> <li>- nogi do postawienia zbiornika.</li> <li>- manometr w przestrzeni gazowej.</li> </ul> <p>Typ : DT5 1500                      Pojemność nominalna : 1500 Litrów                      Pojemność użytkowa max: 1350 Litrów                      Dop. temp. pracy : 70 °C                      Dop. ciśnienie pracy : 10 bar                      Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar                      Ciśnienie wstępne ustawione: 3,8 bar                      Średnica : 1200 mm                      Wysokość : 2000 mm                      Waga : 539,0 kg                      Przyłącze układu : 2*DN65/PN16                      Nominalne natężenie przepł.: 27,0 m3/h                      Kolor : zielony</p>
2		1	<p>zawór bezpieczeństwa, oznaczenie W, do podgrzew. wody np. Syr 2115, G 1 1/4</p> <p>Zawór bezpieczeństwa, oznaczenie W, do podgrzewaczy wody wg DIN 4753 i TRD 721.</p> <p>Artykuł/typ : z.B Syr, 2115                      Średnica znamionowa wejścia: G 1 1/4                      Wydajność grzewcza : &lt;=3000 kW                      Pojemność podgrzewacza : &gt;5000 Litrów                      Ciś. otwarcia zaw. bezp. : 6 bar</p> <p>O B C Y P R O D U K T</p>

Produkty bez indeksów nie są objęte programem produkcji Reflex.



Nazwa projektu: Dobór naczynia wzbiórczego

Data: 2008-12-29 Opracował:

Uwaga:

Numer projektu:

### Dane instalacji przygotowania c.w.u.

Moc grzewcza	Qsp	120	kW
Pojemność instalacji przygotowania c.w.u.	Vsp	2.000	Litrów
Max temperatura wody w podgrzewaczu	tww	70	°C
Min. temp. wody w podgrzewaczu	tkw	10	°C
Rozszerzanie	n2,2	%	
Ciśn. spoczynku (np. ciśn. za reduktorem ciśn.)	pa	4,0	bar
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiórczego	po	3,8	bar
Ciśnienie otwarcia zaw. bezp.	psv6,0	bar	
Największy strumień przepływu	Vs2,5	m3/h	
max. średnica zbiornika		1.600	mm
max. wys. ustawienia		3.000	mm



Numer projektu:

Nazwa projektu: Dobór naczynia wzbiórczego

### Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
1	7309300	1	<p>'refix DT5 200' z 'flowjet' 1 1/4", 10 bar, zielony</p> <p>'refix DT5' z 'flowjet 1 1/4"', przeponowe naczynie wzbiórcze, przepływowe, do instalacji przygotowywania ciepłej wody użytkowej, zaopatrywania w wodę i podnoszenia ciśnienia.</p> <p>Wyprodukowane i skontrolowane zgodnie z DIN 4807 cz. 5., wzgl. DIN-DVGW. Dopuszczony na podstawie dyrektywy UE dot. urządzeń ciśnieniowych 97/23/WE.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- armatura przepływowa, odcinająca i opróżniająca 'flowjet'.</li> <li>- membrana, konstrukcja i kontrola zgodnie z DIN 4807 cz. 3 i KTW-C, wymienna.</li> <li>- powłoka zewnętrzna/wewnętrzna, wewn. zgodnie z KTW-A.</li> <li>- nogi do postawienia zbiornika.</li> <li>- manometr w przestrzeni gazowej.</li> </ul> <p>Typ : DT5 200                      Pojemność nominalna : 200 Litrów                      Pojemność użytkowa max: 150 Litrów                      Dop. temp. pracy : 70 °C                      Dop. ciśnienie pracy : 10 bar                      Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar                      Ciśnienie wstępne ustawione: 3,8 bar                      Średnica : 634 mm                      Wysokość : 975 mm                      Waga : 44,0 kg                      Przyłącze układu : 2*Rp 1 1/4                      Nominalne natężenie przepł.: 7,2 m3/h                      Kolor : zielony</p>
2		1	<p>zawór bezpieczeństwa, oznaczenie W, do podgrzew. wody np. Syr 2115, G 1</p> <p>Zawór bezpieczeństwa, oznaczenie W, do podgrzewaczy wody wg DIN 4753 i TRD 721.</p> <p>Artykuł/typ : z.B Syr, 2115                      Średnica znamionowa wejścia: G 1                      Wydajność grzewcza : &lt;=250 kW                      Pojemność podgrzewacza : &lt;=5000 Litrów                      Ciś. otwarcia zaw. bezp. : 6 bar</p> <p>O B C Y P R O D U K T</p>



Nazwa projektu: Dobór naczynia wzbiorczego obiegu solarnego

Data: 2008-12-29 Opracował:

Numer projektu:

Uwaga:

### Dane układu solarnego

Pojemność kolektora	Vk	154 Litrów
Pow. kolektora	Ak	195,0 m <sup>2</sup>
Pojemność rur	Vr	320 Litrów
Zawartość wym. ciepła lub zbiornika buforowego	Vwt	10 Litrów
Pojemność instalacji	Va	484 Litrów
Temp. spoczynku		140 °C
min. temp. układu	tsmin	-20 °C
Ochrona przed zamarzaniem		34,0 %
Rozszerzanie	n	8,6 %
Ciśn. statyczne	pst	0,2 bar
Temperatura parowania	td	140 °C
Ciśnienie parowania	pd	2,1 bar
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	3,3 bar
Ciśnienie otwarcia zaw. bezp.	psv	6,0 bar
Ciśnienie instalacji	pe	5,4 bar
Ciśn. napętn. instal. (temp. 10°C)	pF	3,6 bar
max. średnica zbiornika		2.000 mm
max. wys. ustawienia		8.000 mm

**Brak parowania w kolektorze.**



Numer projektu:

Nazwa projektu: Dobór naczynia wzbiorczego obiegu solarnego

### Zabezpieczenie instalacji solarnej

Pozycja	Nr artykułu	Ilość	Tekst
1	7219000	2	<p>'reflex S 400', czerwone przeponowe naczynie wzbiorcze, 10 bar</p> <p>'reflex S', przeponowe naczynie wzbiorcze dla zamkniętych układów solarnych, grzewczych i chłodniczych, zbudowany wg DIN 4807, dopuszczenie na podstawie dyrektywy UE o urządzeniach ciśnieniowych 97/23/WE. Może być stosowany środek przeciw zamarzaniu na bazie glikolu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- powłoka zewnętrzna</li> <li>- niewymienna membrana</li> <li>- dodatek płynu przeciw zamarzaniu do 50 %</li> <li>- typ 'S 33' z uchwytem do mocowania</li> <li>- od 'S 50' z nogami</li> </ul> <p>Typ : S 400                      Pojemność nominalna : 400 Litrów                      Pojemność użytkowa max: : 360 Litrów                      Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C                      Dop. temp. pracy membrany : 70 °C                      Dop. ciśnienie pracy : 10 bar                      Ciśnienie wstępne fabryczne: 3,0 bar                      Ciśnienie wstępne ustawione: 3,3 bar                      Średnica : 740 mm                      Wysokość : 1075 mm                      Waga : 78,0 kg                      Przyłącze układu : R 1                      Kolor : rot</p>
2	7613100	2	<p>reflex 'szybkozłączka' SU R 1 x 1</p> <p>'szybkozłączka' reflex, do naczyń wzbiorczych w zamkniętych obiegach wody grzewczej i chłodniczej. Zawór odcinający i opróżniający zabezpieczony przed przypadkowym zamknięciem, zgodnie z DIN EN 12828, dopuszczenie TÜV.</p> <p>Typ : SU R 1 x 1                      Przyłącze : Rp 1 x Rp 1                      Dop. ciśnienie pracy : PN 10                      Dop. temp. pracy : 120 °C</p>



Numer projektu:

Nazwa projektu: Dobór naczynia wzbiorczego obiegu solarnego

### Zabezpieczenie instalacji solarnej

Pozycja	Nr artykułu	Ilość	Tekst
3	7402600	1	<p>'zbiornik schładzający V' V 60, 10 bar/120 °C</p> <p>'zbiornik schładzający V' stosowany do obniżania temperatury przed przeponowym naczyniem wzbiorczym lub jako zasobnik.</p> <p>Wymagany do ochrony membrany przed niedopuszczalnymi temperaturami w obiegach wody grzewczej, chłodniczej i instalacjach solarnych z temperaturą powrotu powyżej 70°C i poniżej 4°C.</p> <p>Zbiornik ze stali, od typu V 60 na stalowych nogach, lakierowany na zewnątrz w kolorze czerwonym. Dopuszczenie zgodnie z Dyrektywą UE 97/23/WE.</p> <p> Typ : V 60  Pojemność nominalna : 60 Litrów  Dop. temp. inst. zasil. : 120 °C  Dop. ciśnienie pracy : 10 bar  Średnica : 409 mm  Wysokość : 730 mm  Waga : 23 kg  Przyłącze układu : R 1  Kolor : rot </p>
4		1	<p>zawór bezpieczeństwa do inst.solarnych, oznaczenie wg TRD 721 H, D/G/H, DN 25</p> <p>Zawór bezpieczeństwa do instalacji solarnych, oznaczenie H, D/G/H lub F zgodnie z TRD 721.</p> <p> Króćce przyłączeniowe : DN 25  Powierzchn. wej. kolektorów: &lt;=200 m2  Ciś. otwarcia zaw. bezp. : 6 bar </p> <p>O B C Y P R O D U K T</p>

Produkty bez indeksów nie są objęte programem produkcji Reflex.

# SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



PROJEKT: BOK\_0102\_09\_JC  
NR OBLICZEŃ: 2

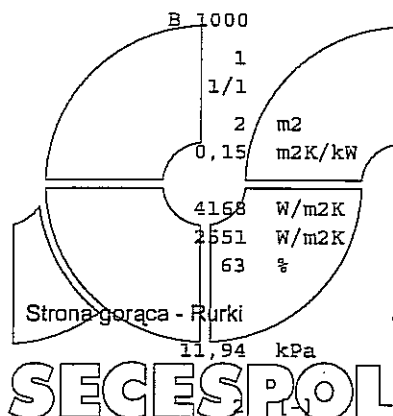
DATA: 2009-01-27  
PRZYGOTOWAŁ: Jarosław Cygert

## DANE WEJŚCIOWE

Moc	120,00	kW		
DeltaTLog	23,87	deg.K		
Min. przewymiarowanie	0	%		
	Strona gorąca - Rurki		Strona zimna - Płaszcz	
Płyn	Glycol (Propylene) 40%		Water	
Temp. wejściowa	55,00	deg.C	24,00	deg.C
Temp. wyjściowa	45,00	deg.C	28,00	deg.C
Przepływ masowy	3,12	kg/s	7,17	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	11,28	m3/h	25,90	m3/h
Wyjśc. przepływ objęt.	11,03	m3/h	25,94	m3/h
Max. spadek ciśnienia	50,00	kPa	50,00	kPa

## SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

Typ wymiennika ciepła  
Całk. ilość wymienników  
Ilość w połącz. szereg./równoleg.  
Pow. wymiany ciepła  
Współ. zanieczyszczenia  
Współ. przenikania ciepła  
czysty  
zanieczyszczony  
Przewymiarowanie



Oblicz. spadek ciśnienia  
Wymiana ciepła  
NTU

Strona zimna - Płaszcz  
18,37 kPa  
6 [-]

## WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona gorąca		Strona zimna	
Płyn	Glycol (Propylene) 40%		Water	
Ciśnienie	1600,00	kPa	1600,00	kPa
Temp. referencyjna	50,00	deg.C	26,00	deg.C
Gęstość	1015,0000	kg/m3	995,6000	kg/m3
Ciepło właściwe	3,8470	kJ/kgK	4,1852	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,4250	W/m K	0,6114	W/m K
Lepkość dynamiczna	0,0015	Ns/m2	0,0009	Ns/m2

# SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA

## B 1000



### PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	1,6 MPa
Max. temperatura	203,0 deg.C

### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Pow. wymiany ciepła	
typ	Rura karbowana 8,0 mm
wielkość	2,0 m2
Objętość str. rurek	4,5 l
Objętość str. płaszczu	7,8 l
Waga	
z przył. gwintowanymi	23,5 kg
z przył. kołnierzowymi	29,1 kg

### STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY: (w przeciwnieżyściu)

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

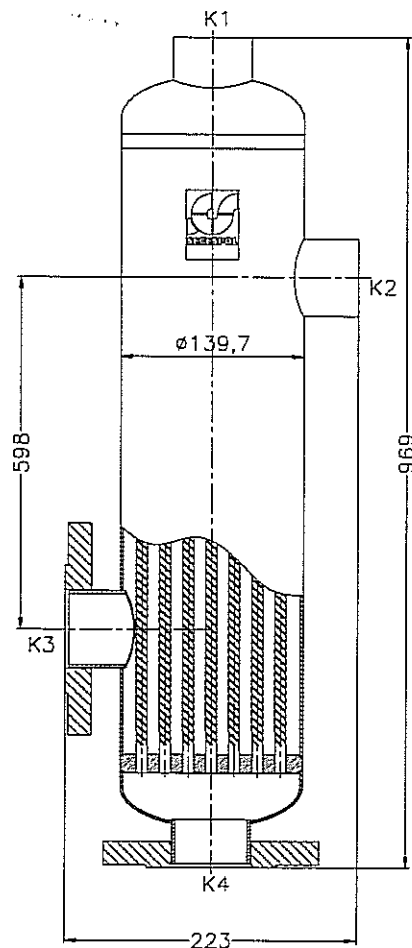
### TYPY PRZYŁĄCZY:

K1, K2, K3, K4:	G 2" gwint wew.
	DN50 kołnierz płaski

### MATERIAŁY:

Pow. wymiany ciepła	316L
Przył. gwintowane	316L
Przył. kołnierzowe	316L

# SECESPOL



### ŚWIATOWE STANDARDY:

Produkty firmy SECESPOL są wykonywane zgodnie z systemem zapewnienia jakości ISO 9001:2000 oraz spełniają wymagania następujących standardów: PED 97/23/EC

SeCeS-Pol Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 339, 80-309 Gdańsk Polska  
tel.: +48 58 5523287, fax: +48 58 5521412, info@secespol.pl, www.secespol.pl

CAIRO wersja 3.3.0 - kompilacja 0107.r0



Danfoss

Obliczenia węzła  
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : HS-2H Wymiennik c.w.u.  
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - rozładowanie bufora

**WYMIENNIK CIEPŁA****CIEPŁA WODA**

Typ - ilość płyt		<b>XB 51-104H</b>
Kategoria-PED	:	I
Moc	[kW]	120,0
		prim sec
Przepływ	[m <sup>3</sup> /h]	4,19 4,19
Temperatura zasilania	[°C]	39,8 10,0
Temperatura powrotu	[°C]	15,0 34,7
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	1,16 / 15,0
Spadek ciśnienia	[kPa]	1,0 1,0
Śr. log. różnica temp.	[°C]	5,0 / 5,0

**DANE TECHNICZNE**

Ilość przestrzeni	:	51 52
Pojemność	[l]	10,71 10,92
Zapas powierzchni	[%]	0,00
Całk. pow. grzewcza	[m <sup>2</sup> ]	8,24
Masa całkowita wymien.	[kg]	54

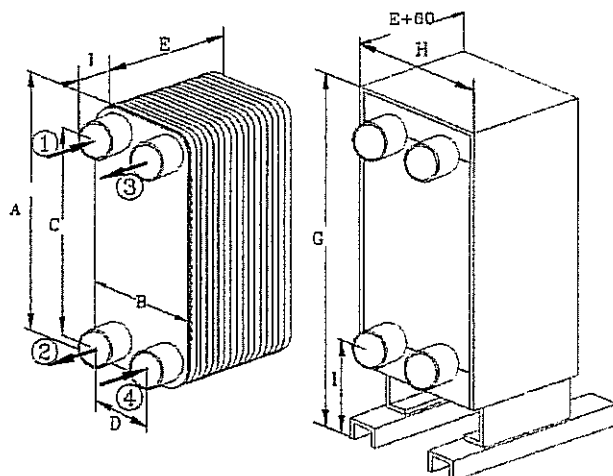
**WŁASNOŚCI FIZYCZNE**

Czynnik str. pierwotnej	:	Woda
Czynnik str. wtórnej	:	Woda
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,179 4,181
Gęstość właściwa	[kg/m <sup>3</sup> ]	996,4 997,6
Lepkość	[mNs/m <sup>2</sup> ]	0,837 0,946
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,611 0,603

**WYMIARY  
ZEWNĘTRZNE**

mm

A	B	C	D	E	F	G	H	I
462	250	380	170	277	50	670	310	220



1. Sieć miejska  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Fe
2. Sieć miejska  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Fe
3. Ogrzewanie  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Mosiądz R2 gwint wewn.
4. Ogrzewanie  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Mosiądz R2 gwint wewn.

Danfoss

Obliczenia węzła  
ciepłnego

3.20

07-01-2009

Schemat technologiczny : HS-2H Wymiennik c.w.u.  
 Nazwa obiektu : Lublin - Zespół Szkół Nr 7, ul Roztocze 14 - ładowanie bufora

**WYMIENNIK CIEPŁA****CIEPŁA WODA**

Typ - ilość płyt		<b>XB 51-130H</b>	
Kategoria-PED	:	II	
Moc	[kW]	120,0	
		prim	sec
Przepływ	[m <sup>3</sup> /h]	4,87	4,94
Temperatura zasilania	[°C]	43,0	15,0
Temperatura powrotu	[°C]	20,0	36,0
Rzecz.: przepł./temp. powr.	[l/s/°C]	1,35 / 20,0	
Spadek ciśnienia	[kPa]	1,1	1,1
Śr. log. różnica temp.	[°C]	5,9 / 5,9	

**DANE TECHNICZNE**

Ilość przestrzeni	:	64	65
Pojemność	[l]	13,44	13,65
Zapas powierzchni	[%]	0,00	
Całk. pow. grzewcza	[m <sup>2</sup> ]	10,34	
Masa całkowita wymien.	[kg]	66	

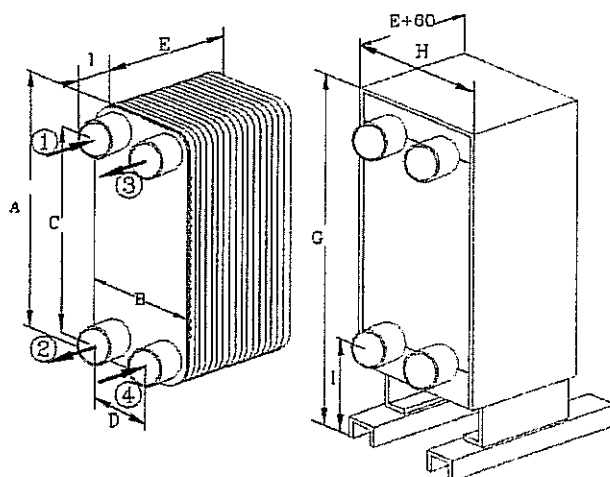
**WŁASNOŚCI FIZYCZNE**

Czynnik str. pierwotnej	:	Prop. Glikol 40%	
Czynnik str. wtórnej	:	Woda	
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	3,760	4,179
Gęstość właściwa	[kg/m <sup>3</sup> ]	1025,0	996,8
Lepkość	[mNs/m <sup>2</sup> ]	2,928	0,874
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,425	0,608

**WYMIARY  
ZEWNĘTRZNE**

mm

A	B	C	D	E	F	G	H	I
462	250	380	170	345	50	670	310	220



1. Sieć miejska  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Fe
2. Sieć miejska  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Fe
3. Ogrzewanie  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Mosiądz R2 gwint wewn.
4. Ogrzewanie  
DN 50  
Połączenie śrubunkowe, l=50, EN 1.4301, (Połączenie standardowe)  
Śrubunek Mosiądz R2 gwint wewn.

**Wymagania techniczne dot. kolektorów słonecznych dla basenu przy szkole podstawowej w Lublinie.**

**Typ kolektora słonecznego**

- kolektor płaski (poziomy lub pionowy)

**Typ i materiał obudowy kolektora**

- płaski / aluminium

**Wielkość - wymagana powierzchnia czynna absorbera**

- min 2,3 m<sup>2</sup>

**Materiał absorbera**

- aluminium lub miedź

**Konstrukcja rur absorbera**

- pojedyncza rura ułożona w sposób meandrowy (odległości osi sąsiednich odcinków rury nie większej niż  $P_{max} = 100$  mm).

**Płyn solarny (nośnik ciepła)**

- niepalny, wodny roztwór glikolu propylenowego o zawartości wody maksimum do 60 %
- o gęstości min. 1,023 g/cm<sup>3</sup>
- temp. zapłonu - nie palny
- pH 9,0-10,5
- ciepło właściwe min. 3,6 KJ/kgK

**Wymagany certyfikat Solar-Keymark**

**Połączenie baterii kolektorów ze sobą**

- w jednym zestawie do : 10 sztuk kolektorów (dla przyłącza jednostronnego)
- w jednym zestawie do: 12 sztuk (dla przyłącza obustronnego)
- za pomocą łączników bocznych zapewniającym odstęp pomiędzy kolektorami nie większy niż 50mm, bez łączników ponad górną krawędzią kolektorów.

**Sprawność kolektora:**

- optyczna odniesiona do powierzchni absorbera min. 83%, potwierdzona badaniami przeprowadzonymi nie wcześniej niż 01.01.2008 stanowiącymi załącznik do certyfikatu SolarKeymark

**Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy:**

- nie mniejsza niż 205 C
- potwierdzona załącznikiem z badań do certyfikatu SolarKeymark

**Moc użyteczna z m<sup>2</sup> kolektora odniesiona do powierzchni apertury przy natężeniu promieniowania 1000 W/m<sup>2</sup> oraz różnicy temperatur (T<sub>m</sub>-T<sub>a</sub>):**

T<sub>m</sub>-T<sub>a</sub> = 10K : 793 W

T<sub>m</sub>-T<sub>a</sub> = 30K : 706 W

T<sub>m</sub>-T<sub>a</sub> = 50K : 606 W T<sub>m</sub>-T<sub>a</sub> = 70K : 493 W

Potwierdzona załącznikiem z badań do certyfikatu SolarKeymark

**Współczynniki:**

$a_{1a}$  – nie większy niż 3,7 [W/m<sup>2</sup>K]

$a_{2a}$  – nie większy niż 0,017 [W/m<sup>2</sup>K]

potwierdzone załącznikiem z badań do certyfikatu SolarKeymark

*Uwaga: wymienione wyżej wartości odnoszą się do powierzchni czynnej to jest:*

- powierzchni apertury, w przypadku gdy jej powierzchnia jest mniejsza od powierzchni absorbera,*
- powierzchni absorbera jeśli w przypadku gdy jego powierzchnia jest mniejsza od powierzchni apertury,*

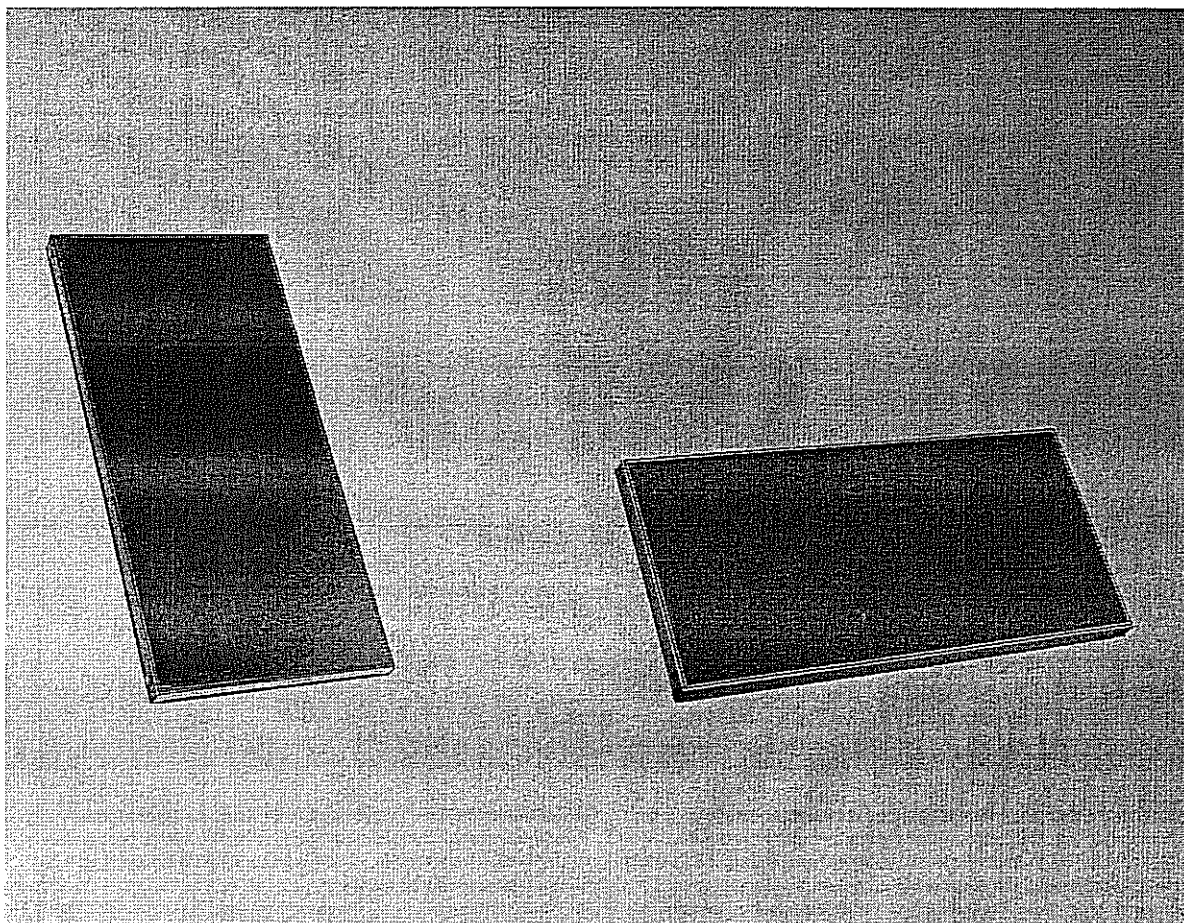
Dopuszcza się stosowanie urządzeń i rozwiązań równoważnych (posiadających nie gorsze parametry techniczno- użytkowe) pod warunkiem ich uzgodnienia z autorem projektu.

## Dane techniczne

Numer katalog. i ceny: patrz cennik



Miejsca przechowywania:  
teczka Vitoloc, rejestr 13



### **VITOSOL 300-F** Typ SV3 i SH3

Kolektor płaski do montażu poziomego i pionowego, na dachach płaskich i pochylonych, do integracji z dachem oraz montażu wolnostojącego.

Typ SH3 również do montażu na fasadach.

Do podgrzewu wody użytkowej, grzewczej i basenowej za pośrednictwem wymiennika ciepła, a także do wytwarzania ciepła technologicznego.

## Opis wyrobu

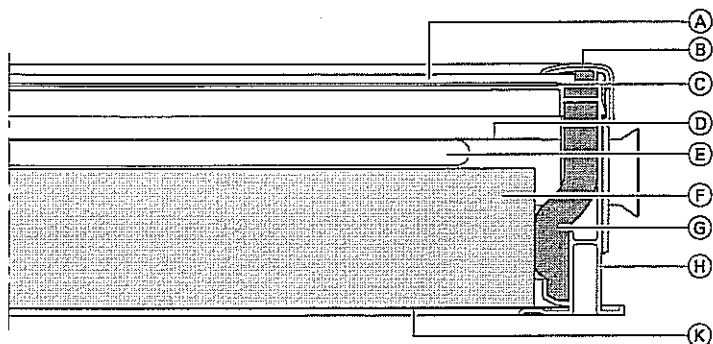
Głównym elementem kolektora Vitosol 300-F jest absorber miedziany z powłoką Sol-Titan oraz pokrycie z szybą antyrefleksyjną. Dzięki temu pokryciu znacząco poprawił się współczynnik sprawności optycznej kolektora. Miedziany absorber zapewnia wysoką absorpcję promieniowania słonecznego przy jednoczesnej minimalnej emisji promieniowania ciepłego. Na płycie absorbera zainstalowano meandrową rurkę miedzianą, przez którą przepływa czynnik grzewczy.

W ten sposób czynnik grzewczy za pośrednictwem rurki miedzianej pobiera ciepło z absorbera. Obudowa kolektora, w której umieszczony jest absorber, posiada bardzo dobrą izolację termiczną, co umożliwia minimalizację strat ciepła.

Wysokiej klasy izolacja cieplna nie przepuszcza gazów i jest odporna na wysokie temperatury, a także optymalnie dostosowana do wymogów kolektora wysokiej wydajności.

Możliwe jest połączenie w układzie równoległym do 10 kolektorów w jedno pole kolektorów. W tym celu dostarczane są elastyczne i zaizolowane termicznie rury łączące z pierścieniami samouszczelniającymi.

Zestaw przyłączeniowy z pierścieniowymi złączkami zaciskowymi umożliwia łatwe podłączenie pola kolektorów do przewodów instalacji solarnej. Na wyjściu z baterii kolektorów należy zamontować czujnik temperatury czynnika z zastosowaniem zestawu tulei zanurzeniowych.

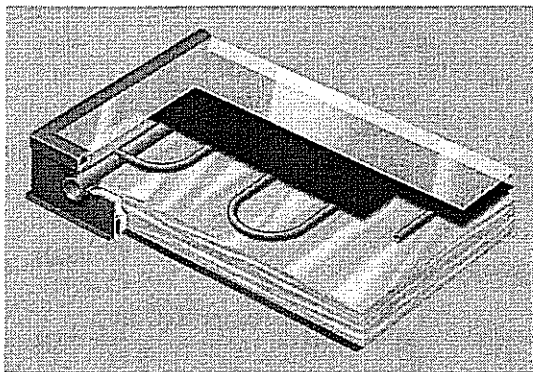


- (A) Pokrywa ze szkła solarnego, 3,2 mm
- (B) Listwa maskująca z aluminium
- (C) Uszczelnienie szyby
- (D) Absorber z miedzi
- (E) Meandryczna rura miedziana

- (F) Mata izolacyjna z pianki z żywicy melaminowej
- (G) Izolacja cieplna z pianki z żywicy melaminowej
- (H) Aluminiowy profil ramy w kolorze RAL 8019
- (K) Blacha denna wykonana z aluminium i cynku

## Zalety

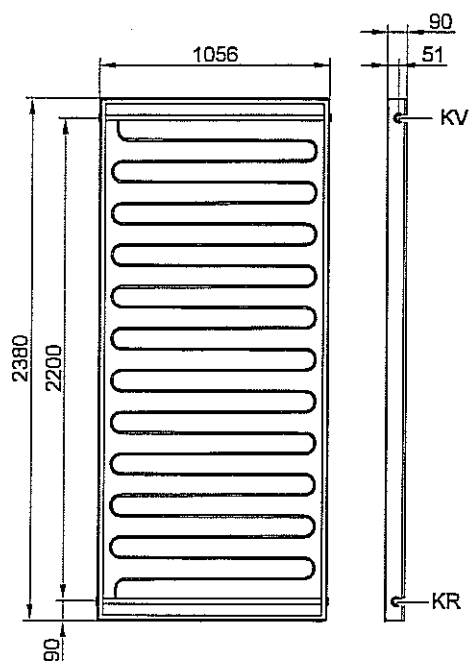
- Wysokowydajny kolektor płaski z oszkleniem antyrefleksyjnym.
- Atrakcyjne wzornictwo kolektora, obudowa w kolorze RAL 8019 (brązowy). Na życzenie dostarczamy ramę w każdym z kolorów skatalogowanych w systemie RAL.
- Uniwersalne zastosowanie dzięki możliwości zamontowania na dachu, integracji z dachem lub montażu wolnostojącego – pionowo lub poziomo. Możliwość połączenia równoległego do 10 kolektorów.
- Wysoki współczynnik sprawności dzięki selektywnie powleczonemu absorberowi oraz pokryciu ze światłoprzepuszczalnego szkła antyrefleksyjnego.
- Trwała szczelność i wysoka stabilność dzięki giętej ramie, jednoelementowej z aluminium i uszczelnieniu szyby bez szwów.
- Odporna na przekłucie i korozję tylna ścianka kolektora z blachy stalowej ocynkowanej.
- System mocujący firmy Viessmann z zabezpieczonych przed korozją z elementów sprawdzonych pod względem statycznym wykonanych ze stali nierdzewnej i aluminium – dotyczy wszystkich kolektorów firmy Viessmann.
- Łatwy i bezpieczny sposób przyłączania kolektorów zapewniają złącza wtykowe rur elastycznych ze stali nierdzewnej.



## Dane techniczne

### Dane techniczne

Typ		SV3	SH3
Powierzchnia brutto* <sup>1</sup>	m <sup>2</sup>	2,51	2,51
Powierzchnia absorbera	m <sup>2</sup>	2,32	2,32
Powierzchnia czynna absorbera* <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	2,33	2,33
<b>Wymiary</b>			
Szerokość	mm	1056	2380
Wysokość	mm	2380	1056
Głębokość	mm	90	90
Sprawność optyczna* <sup>3</sup>	%	84	84
Współczynnik straty ciepła $k_1$ * <sup>3</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K)	3,86	3,86
Współczynnik straty ciepła $k_2$ * <sup>3</sup>	W/(m <sup>2</sup> · K <sup>2</sup> )	0,0139	0,0139
Ciepło właściwe	kJ/(m <sup>2</sup> · K)	6,4	6,4
Masa	kg	52	52
Zawartość płynu (czynnik grzewczy)	litry	1,83	2,48
Dop. ciśnienie robocze* <sup>4</sup>	bar	6	6
Maks. temperatura postojowa* <sup>5</sup>	°C	221	221
Przyłącze	Ø mm	22	22
Wymagania dotyczące podłoża i zakotwienia		konstrukcja dachowa o odpowiedniej stabilności względem możliwej siły wiatru	



Typ SV3

KR Powrót z kolektora (otwór wlotowy)  
KV Zasilanie kolektora (wylot)

\*<sup>1</sup> Podać przy składaniu wniosku o dofinansowanie.

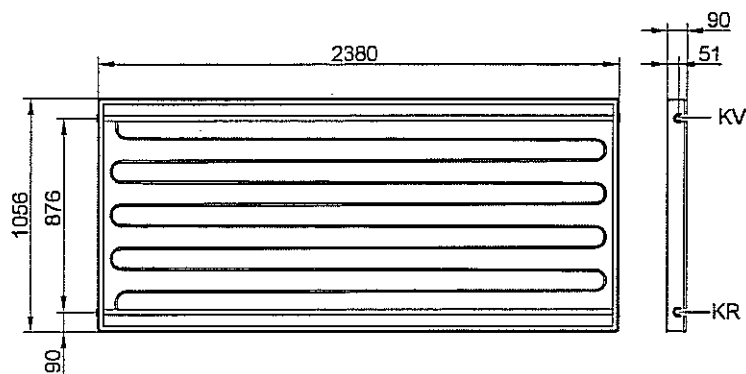
\*<sup>2</sup> Decydujący parametr przy projektowaniu instalacji.

\*<sup>3</sup> W odniesieniu do powierzchni absorbera.

\*<sup>4</sup> W kolektorach pracujących w systemie zamkniętym powinno w stanie zimnym panować ciśnienie min. 1 bar.

\*<sup>5</sup> Temperatura postojowa to temperatura występująca w najcieplejszym miejscu kolektora, przy 1000 W globalnego natężenia promieniowania, jeżeli brak poboru ciepła.

## Dane techniczne (ciąg dalszy)



Typ SH3

KR Powrót z kolektora (otwór wlotowy)

KV Zasilanie kolektora (wylot)

## Stan w chwili dostawy

Vitosol 300-F dostarczany jest w stanie gotowym do przyłączenia.

## Wypożyczenie dodatkowe

Zależnie od zamówienia, w oddzielnym opakowaniu

- Zestaw mocujący dostarczany wraz z dokumentacją wyrobu i elementami niezbędnymi do montażu:
  - Drewniana belka montażowa
  - Klamry dachowe
  - Blachy montażowe
  - Szyny montażowe
  - Elementy łączące do szyn montażowych
  - Kształtki zaciskowe, śruby, nakrętki
  - Rama dachowa i materiał uszczelniający do integracji z dachem
- Rury łączące
- Zestaw przyłączeniowy
- Zestaw tulei zanurzeniowych
- Zestaw części zamiennych (asortyment drobnych części, które mogą się zgubić podczas montażu kolektorów)
- Zestaw pompowy Solar-Divicon (stacja pomp dla obiegu kolektora)
- Solarne odgałęzienie pompowe (dla drugiego obiegu pompowego)
- Przewód przyłączeniowy, długość 24 m
- Zestaw montażowy do przewodów przyłączeniowych pojemnościowego podgrzewacza wody
- Separator powietrza
- Automatyczny odpowietrznik z trójnikiem i pierścieniową złączką zaciskową
- Pierścieniowa złączka zaciskowa (z odpowietrzeniem lub bez)

- Przewody przyłączeniowe, długość 1,0 m, 2 sztuki
- Przewód zasilania i przewód powrotny po stronie solarnej
- Armatura do napełniania
- Stacja napełniania
- Pompa ręczna do napełniania układu solarnego
- Solarne naczynie wzbiorcze z zaworem odcinającym
- Naczynie schładzające
- Przyrząd kontrolny zabezpieczenia przed zamarznięciem
- Obudowa do przyłączy hydraulicznych
- Listwa maskująca do przestrzeni między kolektorami
- Czynnik grzewczy / nośnik ciepła
- Nietoksyczny płyn do instalacji solarnych z zawartością środków zabezpieczających przed starzeniem się i korozją.
- Zestaw do badania instalacji solarnej

### Dane techniczne czynnika grzewczego

Zabezpieczenie przed niskimi

temperaturami:

do  $-28^{\circ}\text{C}$

Gęstość przy  $20^{\circ}\text{C}$ :

1,032 do 1,035  $\text{g/cm}^3$

wg ASTM D 1122

Lepkość przy  $20^{\circ}\text{C}$ :

4,5 do 5,5  $\text{mm}^2/\text{s}$

wg normy DIN 51562

Wartość pH:

od 9,0 do 10,5

wg ASTM D 1287

Kolor:

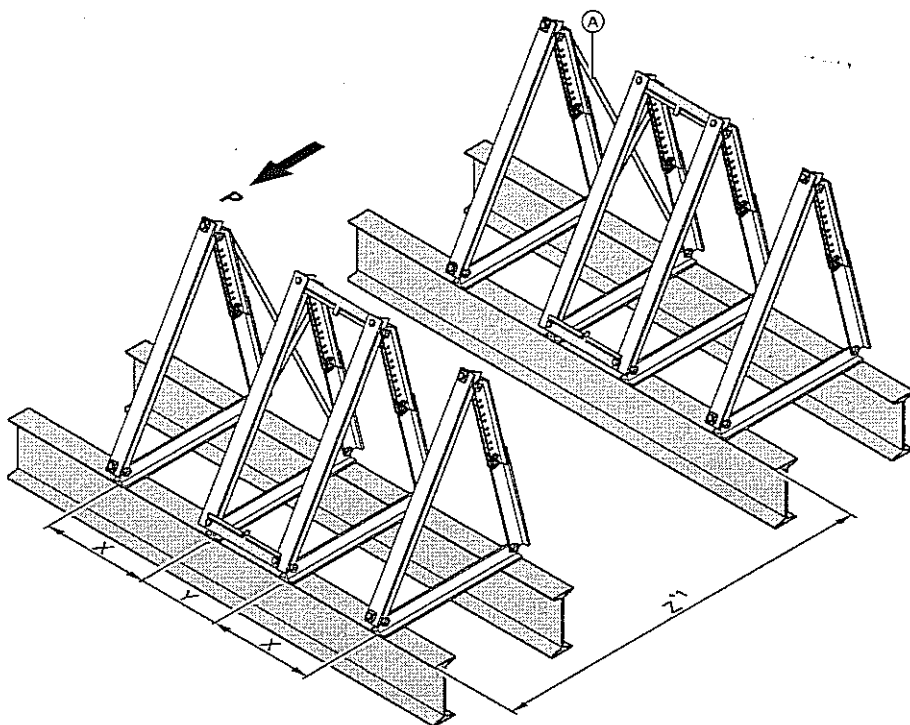
przezroczysty, fluorujący na czerwono

Opakowanie jednostkowe:

25 lub 200 litrów w pojemniku jednorazowego użytku



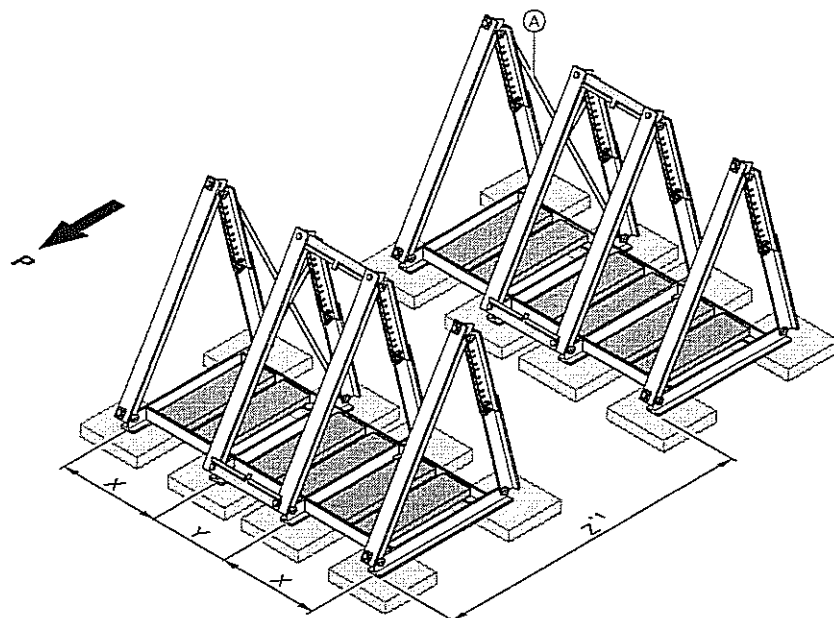
Montaż na konstrukcji wsporczej



(A) Przesmyk łączący

\*1Obliczanie wymiaru „z” patrz strona 17.

Montaż na obciążnikach wsuwanych



(A) Przesmyk łączący

\*1Obliczanie wymiaru „z” patrz strona 17.

## 3.2 Wybór typu kolektora Vitosol 100

Vitosol 100, typ SV1 i SH1

Kąt nachylenia kolektora 25° lub 45°

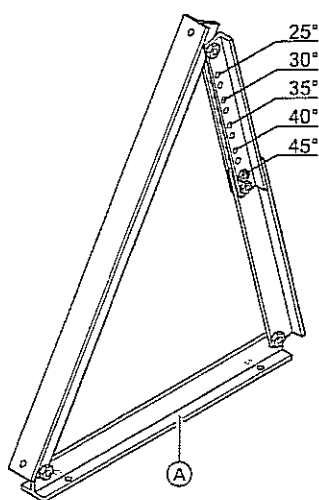
Wymagany balast i maks. obciążenie konstrukcji wsporczej na dachu płaskim wg normy DIN 1055

Kąt nachylenia kolektora	25°						45°					
	Zabezpieczenie przed przesunięciem			Zabezpieczenie przed podnoszeniem			Zabezpieczenie przed przesunięciem			Zabezpieczenie przed podnoszeniem		
Wys. montażu powyżej terenu m	do 8	8 do 20	20 do 100	do 8	8 do 20	20 do 100	do 8	8 do 20	20 do 100	do 8	8 do 20	20 do 100
Konieczny balast												
Typ SV1 kg	315	554	793	144	304	465	508	842	1 213	128	224	346
Typ SH1 kg	323	561	800	155	315	476	492	845	1 198	132	254	375

### Wsporniki kolektora

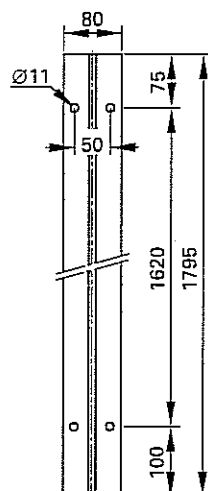
Wsporniki kolektora są montowane wstępnie. Składają się one z podpory (A), ramienia podtrzymującego kolektor i ramienia do regulacji kąta nachylenia. Na obu ramionach znajdują się otwory do regulacji kąta nachylenia.

Do ustawienia 1 do 6 kolektorów w jednym rzędzie niezbędne są przesmyki łączące.

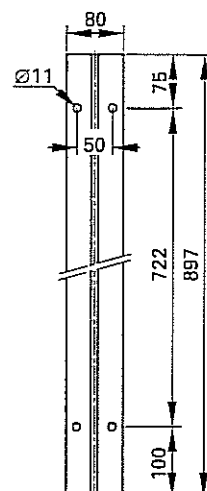


(A) Podpora

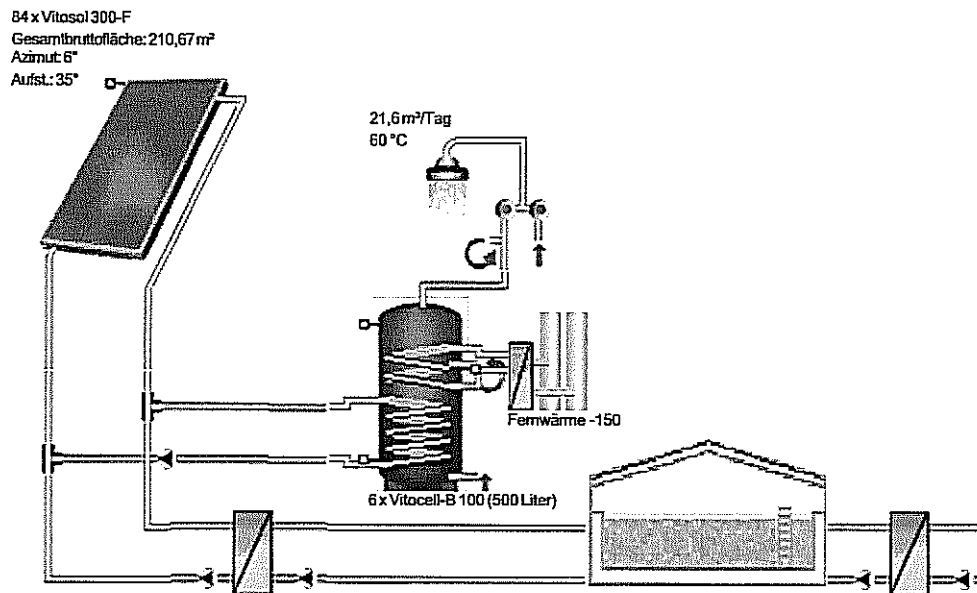
Typ SV1  
Wymiar otworów podpory



Typ SH1  
Wymiar otworów podpory



Zeile1: Bitte unter Optionen eingeben  
 Zeile2: Bitte unter Optionen eingeben  
 basen Lublin - szkola  
 Variante 1



## Ergebnisse der Jahressimulation

Installierte Kollektorleistung:	147,47 kW	
Einstrahlung Kollektorfläche:	210,86 MWh	1 081,97 kWh/m²
Abgegebene Energie Kollektoren:	125,47 MWh	643,82 kWh/m²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	124,31 MWh	637,90 kWh/m²
Energielieferung	454,68 MWh	
Trinkwarmwassererwärmung:		
Energie Solarsystem an Warmwasser:	14,35 MWh	
Energie Solarsystem an Schwimmbad:	109,96 MWh	
Zugeführte Energie Zusatzheizung:	445,89 MWh	

Einsparung Fernwärme:	139,9 MWh
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen:	30 211,98 kg
Deckungsanteil Warmwasser:	3,1 %
Deckungsanteil Schwimmbad:	100,0 %
Deckung Gesamt:	21,8 %
Systemnutzungsgrad:	59,0 %

Zeile1: Bitte unter Optionen eingeben  
Zeile2: Bitte unter Optionen eingeben  
basen Lublin - szkola  
Variante 1

## Vorgaben

### Klimadaten

Standort:	Zamosc
Klimadatensatz:	"Zamosc"
Jahressumme Globalstrahlung:	977,95 kWh
Breitengrad:	50,7 °
Längengrad:	-23,25 °

### Trinkwarmwasser


Durchschnittlicher Tagesverbrauch:	21,6 m <sup>3</sup>
Solltemperatur:	60 °C
Lastprofil:	konstanter Lastgang
Kaltwassertemperatur:	Februar: 8 °C / August: 12 °C

### Hallenbad


Beckenfläche:	312,5 m <sup>2</sup>
Nachheizung:	ja

## Anlagenkomponenten

### Kollektorkreis


Hersteller:	Viessmann Werke GmbH & Co
Typ:	 Vitosol 300-F
Anzahl:	84,00
Gesamtbruttofläche:	210,672 m <sup>2</sup>
Gesamtbezugsfläche :	194,88 m <sup>2</sup>
Aufstellwinkel:	35 °
Azimut:	6,5 °

### Speicher-Wassererwärmer mit zwei Heizwendeln

Hersteller:	Viessmann
Typ:	 6 x Vitocell-B 100 (500 Liter)
Volumen:	6 x 500 l

### Zusatzheizung

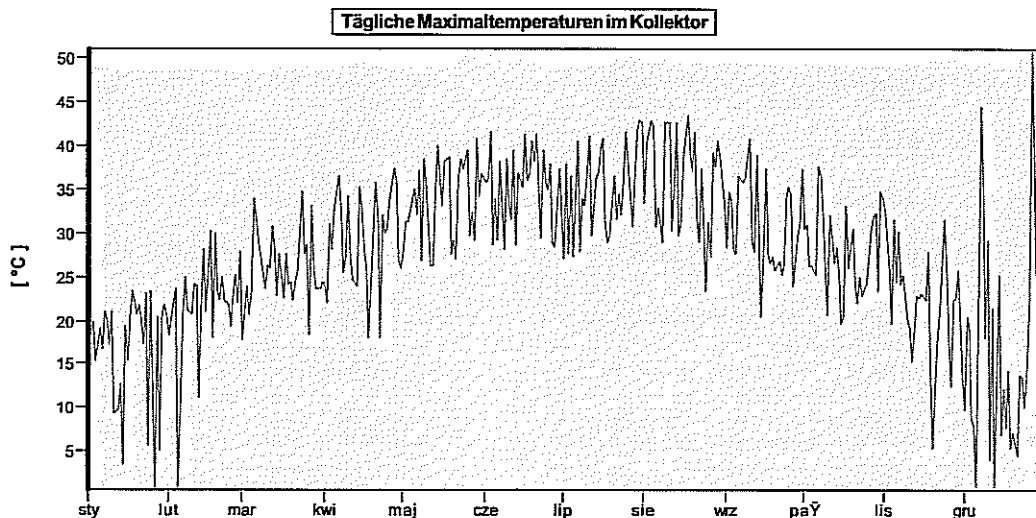
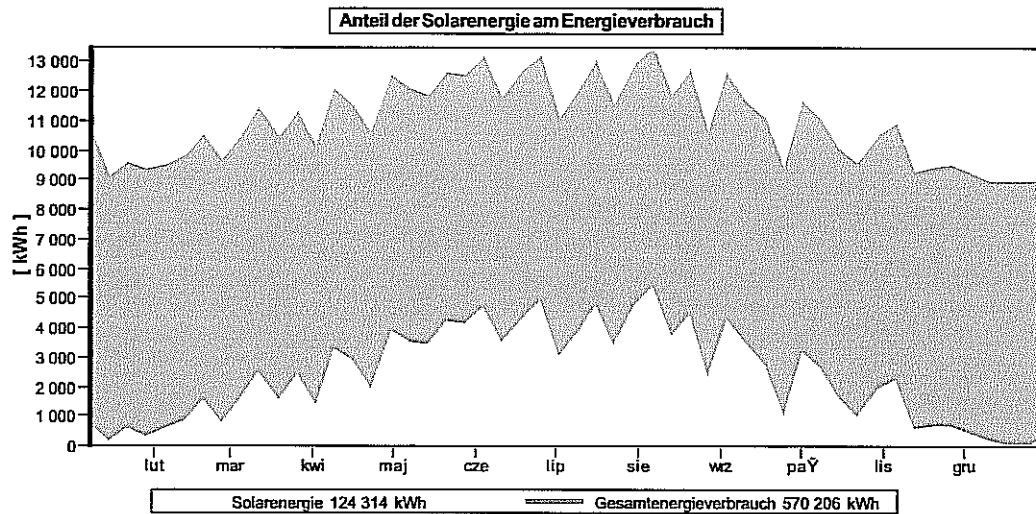
Hersteller:	T*SOL Bibliothek
Typ:	 Fernwärme -150
Nennleistung:	150 kW

 Original T\*SOL Bibliothek

 Mit Prüfbericht

 Solar Keymark

Zeile1: Bitte unter Optionen eingeben  
 Zeile2: Bitte unter Optionen eingeben  
 basen Lublin - szkola  
 Variante 1



Die Berechnungen wurden mit dem Simulationsprogramm für thermische Solaranlagen T\*SOL Pro 4.4 durchgeführt. Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung mit einer variablen Zeitschrittweite von max. 6 Minuten ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge können aufgrund von Schwankungen des Wetters, des Verbrauchs und anderen Faktoren davon abweichen. Das obige Anlagenschema ersetzt keine fachtechnische Planung der Solaranlage.



## Wyniki symulacji komputerowej programu TSOL

### Słownik niemiecko-polski oraz komentarz do wyników

Termin	Tłumaczenie	Komentarz
<i>Ergebnisse der Jahressimulation</i>	Wyniki symulacji całorocznej	
<i>Einstrahlung Kollektorfläche</i>	Napromieniowanie na powierzchnię kolektorów	Wartość roczna całkowita (MWh) oraz odniesiona do 1m <sup>2</sup> kolektora słonecznego (kWh/m <sup>2</sup> )
<i>Abgegebene Energie Kollektoren</i>	Energia uzyskana z kolektorów	j.w.
<i>Abgegebene Energie Kollektorkreis</i>	Energia uzyskana z obiegu kolektorów	Wartość roczna – po odjęciu strat ciepła w obiegu kolektorów (przewody rozprowadzające) – całkowita (MWh) oraz odniesiona do 1m <sup>2</sup> kolektora słonecznego (kWh/m <sup>2</sup> )
<i>Energielieferung Trinkwarmwassererwärmung</i>	Zapotrzebowanie energii dla podgrzewu ciepłej wody użytkowej	Wartość roczna
<i>Energielieferung Schimmbad</i>	Zapotrzebowanie energii dla podgrzewu wody basenowej	Wartość roczna
<i>Energielieferung Heizwärme</i>	Zapotrzebowanie energii dla ogrzewania budynku	Wartość roczna
<i>Energie Solarsystem an Warmwasser</i>	Energia z instalacji solarnej w ciepłej wodzie użytkowej	
<i>Energie Solarsystem an Schwimmbad</i>	Energia z instalacji solarnej w wodzie basenowej	
<i>Energie Solarsystem an Heizwärme</i>	Energia z instalacji solarnej w ciepłej w ogrzewaniu budynku	
<i>Zugeführte Energie Zusatzheizung</i>	Doprowadzona dodatkowa energia	Energia uzupełniająca z właściwego źródła ciepła (kociołownia, węzeł cieplny)
<i>Einsparung Erdgas (Öl, ...)</i>	Oszczędność paliwa (gazu ziemnego, płynnego, oleju, itd.)	Wartość roczna
<i>Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emissionen</i>	Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub>	W skali roku
<i>Deckungsanteil Warmwasser</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla ciepłej wody użytkowej	W skali roku
<i>Deckungsanteil Schwimmbad</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla wody basenowej	W skali roku
<i>Deckungsanteil Heizwärme</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla ogrzewania budynku	W skali roku
<i>Deckungsanteil gesamt</i>	Stopień pokrycia potrzeb energii dla łącznych potrzeb	W skali roku
<i>Systemnutzungsgrad</i>	Sprawność systemu	Dotyczy całej instalacji solarnej, z uwzględnieniem wszelkich strat ciepła (m.in. kolektory, orurowanie, podgrzewacz, itp.)
<i>Projektdaten</i>	Dane projektowe	
<i>Standort</i>	Miejsce inwestycji	
<i>Wetterdatensatz</i>	Stacja meteorologiczna	Przyjmowana jako najbliższa od miejsca inwestycji
<i>Jahressumme Globalstrahlung</i>	Suma rocznego całkowitego napromieniowania powierzchni	W miejscu stacji meteorologicznej
<i>Breitengrad, Langengrad</i>	Szerokość, długość geograficzna	Dotyczy położenia stacji meteorologicznej
<i>Vorgaben</i>		
<i>Trinkwarmwasser</i>	Ciepła woda użytkowa	
<i>Tagesverbrauch</i>	Zapotrzebowanie dzienne	
<i>Solltemperatur</i>	Temperatura żądana	



<i>Lastprofil (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, ...)</i>	Profil rozbioru ciepłej wody użytkowej	<i>Charakter dziennego, tygodniowego i rocznego rozbioru wody użytkowej przyjmowany przez program i uzależniony od typu budynku</i>
<i>Kaltwassertemperatur</i>	Temperatura wody zimnej	<i>W lutym przyjmowana jako 8°C, w sierpniu jako 12°C</i>
<i>Hallenbad</i>	Basen kryty	<i>- w zamkniętej hali</i>
<i>Freibad</i>	Basen otwarty	<i>- na zewnątrz</i>
<i>Beckenfläche</i>	Powierzchnia lustra wody w basenie	
<i>Nachheizung</i>	Dogrzew	<i>Dogrzewanie wody basenowej z innego źródła ciepła niż kolektory</i>
<i>Heizung</i>	Ogrzewanie	
<i>Normgebäudewärmestrombedarf</i>	Normatywne zapotrzebowanie energii budynku	
<i>Normaussentemperatur</i>	Normatywna temperatura zewnętrzna	
<i>Auslegungstemperaturen HT</i>	Temperatury robocze obiegu wysokotemperaturowego	<i>Z reguły temperatura zasilania/powrotu dla obiegu grzejnikowego</i>
<i>Auslegungstemperaturen NT</i>	Temperatury robocze obiegu niskotemperaturowego	<i>Z reguły temperatura zasilania/powrotu dla obiegu podłogowego</i>
<i>Anlagenkomponenten</i>	Elementy instalacji	
<i>Kollektorkreis</i>	Obieg kolektorów słonecznych	
<i>Hersteller, Typ</i>	Producent, typ	
<i>Anzahl</i>	Liczba	
<i>Gesamtbruttofläche</i>	Łączna powierzchnia brutto kolektorów	
<i>Gesamtbezugsfläche</i>	Łączna powierzchnia czynna absorberów	
<i>Aufstellwinkel</i>	Kąt nachylenia do poziomu	
<i>Azimut</i>	Azymut	<i>Jako odchyłka od kierunku południowego</i>
<i>Bivalenter WW-Bereitschaftsspeicher</i>	Podgrzewacz biwalentny ciepłej wody	
<i>Solar beheizter WW-Speicher</i>	Podgrzewacz wody użytkowej ogrzewany z instalacji solarnej	
<i>Pufferspeicher</i>	Zbiornik buforowy	
<i>Kombispeicher (interner WT)</i>	Podgrzewacz uniwersalny (z wewnętrznym wymiennikiem ciepła)	
<i>Volumen</i>	Objętość	
<i>Zusatzheizung</i>	Dodatkowy podgrzew	
<i>Nennleistung</i>	Wydajność znamionowa	
<i>Anteil der Solarenergie am Energieverbrauch</i>	Udział energii solarnej w zapotrzebowaniu energii	
<i>Solarenergie</i>	Energia z instalacji solarnej	
<i>Gesamtenergieverbrauch</i>	Zapotrzebowanie łączne energii	
<i>Tägliche Maximaltemperaturen im Kollektor</i>	Dzienne maksymalne temperatury w kolektorach	



Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH



# CERTYFIKAT

Niniejszym potwierdzamy firmie

**Viessmann Werke GmbH & Co. KG**

Viessmannstraße 1

35108 Allendorf

dla produkowanego w zakładzie

**Faulquemont**

produktu

**Kolektory słoneczne**

typu

**Vitosol 300-F SV3A, Vitosol 300-F-SH3A**

zgodność z

**DIN EN 12975-1:2006-06**

**DIN EN 12975-2:2006-06**

**Zasadami programu CEN-KEYMARK dla produktów techniki solarnej,  
wersja 11.04 (stan:2009-12)**

i przyznajemy prawo używania znaków



w powiązaniu z podanym niżej numerem rejestracyjnym.

**Numer rejestracyjny: 011-7S1129 F**

**Certyfikat niniejszy ważny jest do 2014-11-30.**



DGA-ZE-2460.99

Dalsze dane – patrz załącznik

DIN CERTCO Spółka

Oceny Zgodności z o.o.

Alboinstraße 56, 12103 Berlin

2010-05-21

inż. dypl. ek. Sören Scholz  
Kierownik Jednostki Certyfikującej

S. Scholz



## **Załącznik**

do certyfikatu z numerem rejestracyjnym **011-7S1129 F** z dnia 2010-05-21

### **Dane techniczne**

Patrz arkusz danych do sprawozdania z badań z dnia 2009-11-27

### **Uwagi**

- Badanie odporności na mróz wg DIN EN 12975-2, punkt 5.8 nie jest konieczne.  
Zgodnie z danymi producenta, certyfikowane kolektory można eksploatować na terenach zagrożonych mrozem tylko z zastosowaniem odpowiedniego środka przeciwmroźnego.

### **Laboratorium badawcze / Jednostka nadzorująca**

ISFH – Instytut Badań Energii Solarnej Sp. z o.o.  
Hammel/Emmerthal  
Am Ohrberg 1  
31860 Emmmerthal

### **Sprawozdania z badań**

Nr 33-09/KD z dnia 2009-11-27,  
Nr 34-09/KQ z dnia 2009-11-30

---