

# **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 2.2.3

INSTALACJE SANITARNE  
INSTALACJA CO

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, GRUDZIEŃ 2008**



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 CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

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

BRANŻA: **SANITARNA**

**PROJEKTANT**  
Sieci i Instalacji Sanitarnych

*inż. Barbara Łatka*  
Upr. Nr. LUB/0001/PWOS/05 bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

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

*mgr inż. Arkadiusz Głąb*  
Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci instalacji i urządzeń  
ciepłoty, b. wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych  
Nr ew. LUB/0067/POOS/04

CHEŁM, GRUDZIEŃ 2008 r.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania	2
2. Zakres opracowania	3
3. Opis stanu istniejącego	3
4. Charakterystyka energetyczna obiektu, właściwości cieplne przegród budowlanych	4
5. Przewody	5
6. Grzejniki	7
7. Dobór kurtyny powietrznej	8
8. Armatura i osprzęt	8
9. Montaż instalacji grzewczych	10
10. Wykonawstwo, próby i odbiory	11
11. Opis obliczeń	15
12. Izolacja	15
13. Wytyczne do BiOZ	16
14. Część informacyjna	17
15. Uwagi końcowe	17
14. Wykaz urządzeń i armatury	19

## II. Część graficzna

1. Rzut piwnic	1 : 100	rys. nr 1	20
2. Rzut parteru	1 : 100	rys. nr 2	21
3. Rzut I piętra	1 : 100	rys. nr 3	22
4. Rozwinięcie instalacji c.o.		rys. nr 4	23
5. Rozwinięcie instalacji c.o.		rys. nr 5	24

## III. Załączniki

25÷ 75

**OPIS TECHNICZNY**

**instalacji grzewczych oraz doprowadzenie ciepła do central  
grzewczo-wentylacyjnych w budynku Krytej Pływalni przy Zespole Szkół Nr 7  
w Lublinie ul. Roztocze 14, dz. nr 85/2, 86**

**1. Podstawa opracowania**

1. Zlecenie inwestora
1. Projekt architektoniczny
2. Wizja lokalna
3. Obowiązujące normy i normatywy
4. Uzgodnienia branżowe
5. Warunki przyłączenia węzła ciepłego do sieci ciepłowniczej  
Nr:WP-55/132 09/2009 z dnia 16 października wydane przez LPEC  
Sp. z o.o. w Lublinie,
6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano –  
Montażowych cz. II.

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

- 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 Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów BHiP (Dz. U. Nr 129 poz. 844).
- 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 Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1139).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 80, poz. 563).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (j.t. Dz.U. Nr 156 poz. 1118 z 2006 roku z póź. zm.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (j.t. Dz.U. Nr 89 poz. 625 z 2006 roku z póź. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz.U. Nr 16, poz. 92),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1131).
- DYREKTYWA 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady UE z dnia 16 grudnia 2002 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.
- PN-EN ISO 6946 Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczania.
- PN-B-02025 Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzania budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie niniejsze obejmuje instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania oraz doprowadzenie ciepła do central grzewczo-wentylacyjnych w budynku Krytej Pływalni przy Zespole Szkół Nr 7 w Lublinie, ul. Roztocze 14.

## **3. Opis stanu istniejącego**

Budynek objęty niniejszym opracowaniem jest budynkiem projektowanym o dwóch kondygnacjach nadziemnych, konstrukcja ścian konstrukcyjnych i stropów: uprzemysłowiona i tradycyjna. Typ budynku masywny.

Zasilanie instalacji grzewczych i central grzewczo –wentylacyjnych nastąpi z projektowanego węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy budynku.

Projekt węzła został objęty oddzielnym opracowaniem.

Do ogrzewania i wentylacji pomieszczeń (straty ciepła przez wentylację) zaprojektowano 3 centrale grzewczo – wentylacyjne – **ogrzewanie główne**.

Projekt instalacji grzewczo – wentylacyjnych został objęty oddzielnym opracowaniem.

Do pokrycia strat ciepła przez przegrody zaprojektowano grzejniki RETIG PURMO:

- w pomieszczeniach o dużej zawartości wilgoci przewidziano grzejniki higieniczne, w wersji ocynkowanej,
- w pomieszczeniach wyposażonych w natryski przewidziano grzejniki łazienkowe,
- w pozostałych pomieszczeniach zastosowano grzejniki PURMO typu CV.

Podstawowa regulacja instalacji c.o. odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych typu HERZCULES z nastawą wstępną, w wykonaniu higienicznym (grzejniki w wersji ocynkowanej – zastosowanie w halach basenowych).

Regulacja temperatury czynnika grzewczego jakościowa centralnie w wymiennikowni w zależności od temperatury powietrza zewnętrznego.

#### 4. Charakterystyka energetyczna obiektu, właściwości cieplne przegród budowlanych

* Rodzaj ogrzewania	– wodne, pompowe z rozdziałem dolnym
* Strefa klimatyczna	– III
* Działanie ogrzewania	– bez przerwy
* Obliczeniowa temperatura czynnika	– 80/60 °C

#### Podstawowe parametry wielkościowe projektowanego obiektu:

Powierzchnia zabudowy	1 375,01 m <sup>2</sup>
Powierzchnia wewnętrzna	2 245,01 m <sup>2</sup>
Powierzchnia netto	2 159,12 m <sup>2</sup>
Kubatura	10 504,24 m <sup>3</sup>

#### Parametry użytkowe pomieszczeń:

- a) hala basenowa:

- temperatura wody w basenie  $+26^{\circ}\text{C} - +27^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w hali  $+1^{\circ}\text{C} - +2^{\circ}\text{C}$  powyżej temperatury wody w basenie:  $+30^{\circ}\text{C}$
- b) przebieralnie damskie męskie oraz dla niepełnosprawnych:
  - temperatura powietrza:  $+24^{\circ}\text{C} - +26^{\circ}\text{C}$
- c) natryskownie:
  - temperatura powietrza:  $+25^{\circ}\text{C} - +26^{\circ}\text{C}$
- d) WC:
  - temperatura powietrza:  $+23^{\circ}\text{C} - +25^{\circ}\text{C}$

#### 4.1. Zestawienie przyjętych wartości współczynnik przenikania ciepła

L.p.	Nazwa przegrody	Symbol przegrody	U [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]	Sposób określenia
1.	Ściana zewnętrzna	Sz	0,29	wg obliczeń architekta
2.	Ściana wewnętrzna	Sw	2,96/2,67	-//-
3.	Strop ost. kond.	Std	0,20	-//-
4.	Strop nad piwnicami	Sp	0,447	-//-
6.	Podłoga na gruncie			
	– I strefa	P <sub>I</sub>	0,99	-//-
	– II strefa	P <sub>I</sub>	0,42	
7.	Okno	Ok.	1,1	wg PN-91/B-02020

- a/ ściana zewnętrzna  $-k = 0,29 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} < 0,30 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- b/ strop nad piwnicami  $-k = 0,447 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} < 0,45 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- c/ strop ostatniej kondygnacji  $-k = 0,20 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} < 0,25 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$
- d/ okna  $-k = 1,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} < 1,8 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

#### 5. Przewody

Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowana jest z rur stalowych czarnych wg PN – 80/H – 74200 lub PN – 80/H – 74244 o połączeniach spawanych – poziomy rozprowadzające i pionowy oraz gwintowanych przy armaturze. Piony z poziomami należy łączyć przy pomocy ramion kompensacyjnych.

Alternatywnie - instalację centralnego ogrzewania zaprojektowana jest z rur wielowarstwowych o połączeniach na złącza zaciskowe (wielowarstwowe rury zespolone PEX-Al-PE 80, alt. PEX-AL-PEX systemu KAN (zakres stosowania – centralne ogrzewanie max. temperatura robocza 95°C), o średnicy 25 x 2,5 mm, 20 x 2,25 mm, 18 x 2,0 mm, zgodnie z warunkami systemu jakości ISO 9001:2001. Rury muszą posiadać atest i pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.

Przy rozprowadzaniu rur do grzejników w podłodze należy unikać układania rur w linii prostej, lepszym rozwiązaniem jest rozprowadzenie rur lekkim łukiem. Zwiększa to efekt „układania się” rury, szczególnie przy długich odcinkach.

Średnica rury [mm]	max. rozstaw mocowań
16	1,20
20	1,50
25	1,50
32	1,50
40	1,50

*Wszystkie prace montażowe powinny wykonywać przeszkolone przez dostawcę systemu specjalistyczne brygady.*

#### Przewody

- Rury stalowe bez szwu przewodowe wg normy PN-80/H-74219.
- łączenia rur przez spawanie,
- połączenia z urządzeniami i armaturą poprzez łączniki gwintowane i kołnierze,
- mocowanie instalacji do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów,
- dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.
- Rury wielowarstwowe z polietylenu średniej gęstości PE-RT, o podwyższonej stabilności cieplnej, stabilizowanych mechanicznie wkładką aluminiową
- przy łączeniu z armaturą stosować łączniki przejściowe gwintowane,



- połączenia gwintowane wykonywać za pomocą konopi oraz pasty miniowej,
- instalację mocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów, metalowych z miękką wkładką np. gumową,
- podejścia pod armaturę należy mocować jako punkty stałe,
- dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

## 6. Grzejniki

W pomieszczeniach budynku zaprojektowano grzejniki RETIG PURMO z wbudowaną armaturą przyłączną (wykonanie to pozwala na podłączenie do systemu grzejnego od spodu: 2 x G1/2 z rozstawem w osiach 50 mm) i z wkładką zaworową firmy Oventrop (grzejniki są dostarczane tylko z wkładką zaworową bez głowicy termoregulacyjnej). Do zawieszania grzejnika dostarczane są stojaki umożliwiające montaż grzejnika na podłodze. Sposób montażu grzejników należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

W pomieszczeniach o dużej zawartości wilgoci przewidziano grzejniki higieniczne, w wersji ocynkowanej.

W pomieszczeniach wyposażonych w natryski przewidziano grzejniki łazienkowe.

W pozostałych pomieszczeniach zastosowano grzejniki PURMO typu CV.

Podstawowa regulacja instalacji c.o. odbywać się będzie za pomocą zaworów termostatycznych typu HERZCULES z nastawą wstępną.

Głowica termostatyczna HERZCULES jest automatycznym regulatorem temperatury pomieszczenia, który samoczynnie reguluje dopływ wody do grzejnika w zależności od temperatury otoczenia.

Nastawa wtórna zaworu odbywać się będzie poprzez odpowiednie ustawienie głowicy termostatycznej na żadaną temperaturę w pomieszczeniu.

Ponadto każdy grzejnik wyposażony będzie w zawór odcinający z otworem spustowym, HERZ typ STROMAX 4115.

Odpowietrzenie instalacji c.o. projektuje się przy pomocy automatycznych odpowietrzników typu Taco Hy – Vent Dn 15 mm z zaworami kulowymi  $\phi$  15 oraz na każdym pionie oraz odpowietrznikami przy grzejnikach.

Jako elementy grzejne instalacji należy zastosować:

- Grzejniki stalowe płytowe profilowe zaworowe z podłączeniem dolnym, wyposażone w odpowietrznik i korek zaślepiający oraz zestaw montażowy,
  - montaż poziomo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany z maksymalnym odstępem od ściany 5 cm, minimalnym odstępem od podłogi 7 cm i od parapetu 5 cm,
- Grzejniki łazienkowe z profili stalowych, wyposażone w odpowietrznik i zawieszenia o regulowanej odległości od ściany,
  - montaż pionowo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany

Standardowo grzejniki dostarczane są w kolorze RAL 9016 – czysta biel. Przy zamówieniach należy uwzględnić wymagania projektu architektury wnętrz, dotyczące innych kolorów grzejników wg palety RAL.

## **7. Dobór kurtyny powietrznej**

W pomieszczeniach handlowych dobrano kurtyny powietrzne (karty katalogowe w załączeniu).

Instalację sterującą należy wyposażyć w wyłącznik krańcowy drzwi. Pozwala to ograniczyć zużycie energii, ograniczając temperaturę nawiewu stosownie do wzrastającej temperatury w pomieszczeniu. Kierunek strumienia powietrza ustalany jest za pomocą regulowanych lamel.

Uruchomienie, montaż, podłączenie, przeglądy i naprawy kurtyn powinny być wykonane przez uprawnionego instalatora, a w przypadku prac elektrycznych przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia do prac elektrycznych.

Kurtyna powietrzna nawiew z góry (jednostronny).

## **8. Armatura i osprzęt**

- Zawór kulowy odcinający
  - materiał zaworów kulowych:

- korpus, przyłącza, kula, trzpień górny i dolny, – mosiądz MO59 zgodny z PN-92/H-87025 (DIN –17660), uszczelnienie – NBR-70, fibra, teflon
- rękojeść – aluminium AK11
- rodzaj przyłącza:
  - dla średnic Dn 15÷Dn 50 przyłącza gwintowane, dla Dn 65 i większych przyłącza kołnierzowe; ciśnienie pracy do 4,0 MPa,
- Zawór grzejnikowy termostatyczny z nastawą wstępną :
  - korpus zaworu (z mosiądzu) montować na wlocie wody do grzejnika, z zachowaniem kierunku wlotu pokazanego strzałką
  - z głowicą termostatyczną z czujnikiem wbudowanym lub zdalnym,
  - max ciśnienie robocze 1 MPa, max temperatura 120°C, średnice  $\frac{3}{8}$ ",  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ "
- Zawór odcinający do grzejników z wbudowanym zaworem,
  - z zamknięciem, do instalacji dwururowych,
  - korpus zaworu z mosiądzu niklowanego,
  - max ciśnienie robocze 1 MPa, max temperatura 120°C, średnica  $\frac{1}{2}$ "
- Zawór odpowietrzający automatyczny
  - mosiężny, niklowany, ciśnienie max 10 bar, temperatura pracy max 115°C, średnica zaworu stopowego  $\frac{1}{2}$ ", średnica odpowietrznika  $\frac{3}{8}$ "
  - montaż w najwyższych punktach instalacji
- Zawór spustowy
  - materiał zaworów czerpalnych ze złączką do węża
  - korpus przyłącza , złączka i nakrętka kapturowa z mosiądzu MO59, uszczelnienie – PTFE, PTFE+C,
  - rodzaj przyłącza dla wszystkich średnic (Dn15÷Dn50) przyłącza gwintowane.

## 9. Montaż instalacji grzewczej

### Montaż rurociągów

- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).
- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
  - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
  - przecinanie rur,
  - założenie tulei ochronnych,
  - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
  - wykonanie połączeń.
- Montaż rur z tworzywa sztucznego należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C.
- Rurociągi poziome stalowe należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu.
- Rurociągi poziome z rur wielowarstwowych prowadzić w posadzkach, w warstwie styropianu. Złączki i kształtki zabezpieczyć przed kontaktem z betonem np. poprzez owinięcie taśmą izolacyjną lub folią polietylenową. W miejscach załamań ułożyć większą (podwójną) grubość izolacji termicznej.
- Przy układaniu rur w warstwach posadzkowych należy przestrzegać minimalnego przykrycia wylewką betonową 4,5 cm nad powierzchnią peszla lub izolacji cieplej rurociągu. Nad rurociągami, których średnica łącznie z izolacją cieplną przekracza grubość warstwy styropianu, przed wykonaniem wylewki, należy ułożyć stalową siatkę zbrojeniową.

- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewniać jedynie możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6÷8 mm od grubości ściany lub stropu. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających.
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 3,0 m, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt. Piony należy łączyć do rurociągów poziomych za pośrednictwem odsadzek o długości ramienia co najmniej 1 metr, wykonanych tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń przewodów.

#### Montaż grzejników

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm.
- Kolejność wykonywania robót:
  - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
  - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
  - zawieszenie grzejnika,
  - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.
- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

- Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

#### Montaż armatury i osprzętu

- Rurociagi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek.
- Kolejność wykonywania robót:
  - sprawdzenie działania zaworu,
  - nagwintowanie końcówek,
  - wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
  - skręcenie połączenia.
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.
- Zawory na pionach i gałązkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.
- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, montowanych w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy.

#### Badania instalacji grzewczych

- Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości

zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI-INSTAL.

- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów (obiegów), badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.
- Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 bar. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności w instalacji centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 bar.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji.

## **10. Wykonawstwo, próby i odbiory**

### **10.1. Wymagania podstawowe**

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

#### Bezpieczeństwo i higiena pracy:

Podczas realizacji robót Wykonawca ma przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel wykonywał pracę w warunkach bezpiecznych i nie szkodliwych dla zdrowia oraz spełniających wymagania sanitarne. Wykonawca zapewnia i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy;
- osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy;
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku;
- sprzęt p.poż;
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wypożyczenie zapewniające bezpieczeństwo powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w pełnej sprawności i gotowości do działania.

### **10.2. Próby i odbiory**

Po wykonaniu prac instalację c.o. należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego, nie większym jednak niż ciśnienie maksymalne poszczególnych elementów systemu, zgodnie z PN-70/B-10400 oraz Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. II.

Ze względu na pracę termiczną rury oraz odkształcenia spowodowane ciśnieniem, podczas próby szczelności mogą występować spadki ciśnienia. Próbę należy przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej należy w okresie 30 minut wytworzyć dwukrotnie ciśnienie próbne w odstępach co 10 minut.



Po ostatnim uzupełnieniu ciśnienia do wartości próbnej, w okresie następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bar.

Próba zasadnicza odbywa się zaraz po próbie wstępnej i trwa 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,2 bar. Podczas próby szczelności należy również wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

W przypadku rozprowadzeń rur w posadzkach podłóg podczas ich zakrywania (zalewania betonem) rury powinny pozostać pod ciśnieniem min. 3 bar.

Po próbie ciśnieniowej instalację należy dokładnie płukać mieszanką wodno – powietrzną przez okres minimum 10 minut.

Każdorazowo po przeprowadzeniu próby powinien być sporządzony protokół lub dokonany wpis w dzienniku budowy.

Podczas płukania wszystkie zawory winny być w pełni otwarte, a głowice termostatyczne zdemontowane.

Regulację nastaw wstępnych zaworów oraz montaż głowic termostatycznych należy wykonać przed rozpoczęciem pracy instalacji na gorąco.

Po płukaniu dokonać regulacji i rozruchu instalacji na gorąco.

Przy układaniu rur w posadzce należy unikać miejsc narażonych na ewentualne kucie lub wiercenie wynikające z aranżacji mieszkań. Po wykonaniu instalacji zaleca się wykonanie szkiców tras przewodów (inwentaryzacji) i przekazania ich użytkownikowi w celu łatwej lokalizacji rur (ochrona przed przypadkowym uszkodzeniem).

## **11. Opis obliczeń**

Obliczeń strat ciepła dokonano w oparciu normy PN-EN ISO 6946, PN-B-03406, PN-91/B-02020, PN-82/B-02402 i PN-82/B-02403.

Doboru zaworów termostatycznych dokonano w oparciu o program komputerowy oraz dane techniczne podane przez producenta.

## **12. Izolacja**

Przewody instalacji prowadzone w nieogrzewanych pomieszczeniach budynku należy zaizolować kształtkami z pianki poliuretanowej (otuliną miękką typu STEIN-FLEX 400 o grubości 20 mm) i zabezpieczyć taśmą PE zgodnie z PN-85/B-02421.

### 13. Wytyczne do BiOZ

Wykonanie instalacji nie stwarza szczególnych zagrożeń dla pracowników Wykonawcy robót. Należy przestrzegać ogólnych wytycznych BHP.

Nie wolno zatrudniać pracowników nie przeszkolonych w tym zakresie.

Na szczególną uwagę zasługują prace związane z transportem i montażem ciężkich urządzeń gabarytowych, w tym z pokonywaniem różnicy poziomów.

Prace spawalnicze mogą wykonywać jedynie wykwalifikowani spawacze posiadający odpowiednie uprawnienia. Podczas wykonywania robót spawalniczych i malarskich należy zapewnić właściwą wentylację obszaru wykonywania robót.

Malowanie farbami zawierającymi substancje szkodliwe dla zdrowia wykonywać jedynie pędzlem.

Prace związane z podłączaniem, badaniem urządzeń elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych oraz oświetlenia na czas budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

Rozruch i regulację powinien wykonywać jedynie przeszkolony personel.

Zabronione jest palenie tytoniu oraz zbliżanie się do otwartych źródeł ognia pracowników w ubraniach roboczych nasyconych parami rozpuszczalników łatwopalnych.

Drabiny używane do robót montażowych i malarskich należy zabezpieczyć przed poślizgnięciem lub niekontrolowanym rozsunięciem. W pomieszczeniach w których prowadzone są roboty malarskie roztworami wodnymi należy wyłączyć instalacje elektryczną.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni używać odzieży roboczej i ochronnej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego Użytkowania, konserwacji i przechowywania.

## 14. Część informacyjna

### 14.1. 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- 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 Cobre Instal - „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe

## 15. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty montażowe i odbiór instalacji c.o. należy wykonać zgodnie z „*Warunkami technicznymi i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe*” oraz BN – 75/8864 – 46.

Montaż instalacji winni wykonywać specjalistyczne brygady przeszkolone przez dostawcę systemu.

Po zakończeniu robót budowlano – montażowych i przeprowadzeniu prób z wynikiem pozytywnym wykonawca powinien przeprowadzić komisyjny odbiór

techniczny instalacji. W skład komisji wchodzi przedstawiciele wykonawcy, inwestora i użytkownika.

Wykonawca przy odbiorze powinien przedstawić:

- dokumentację techniczną,
- dziennik budowy z wpisem o zakończeniu robot potwierdzonym przez inspektora nadzoru,
- atesty materiałowe,
- protokoły odbiorów częściowych i prób.

Przy odbiorze technicznym należy w szczególności skontrolować:

- użycie właściwych materiałów (zgodnie z dokumentacją),
- prawidłowość wykonania połączeń gwintowanych,
- rodzaj zastosowania materiałów uszczelniających,
- odległości przewodów względem siebie,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,

Po wykonaniu badań i prób wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia protokołu technicznego instalacji. Protokół powinien być podpisany przez wszystkich członków komisji.

W przypadku pozytywnego wyniku odbioru technicznego instalację należy przekazać użytkownikowi.

### **Uwaga**

Dopuszcza się zastosowanie materiałów i produktów innych producentów o parametrach co najmniej jak zaprojektowane po uzyskaniu zgody projektanta.

Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II. Instalacje Przemysłowe i Sanitarne.

# 16. Wykaz urządzeń i armatury

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość szt.	UWAGI
1.	2.	3.	4.
1.	Grzejnik SAN18 09	4 szt.	RETIG PURMO
2.	Grzejnik SAN11 07	2 szt.	„
3.	Grzejnik HV30-60/1,40	14 szt.	„
4.	Grzejnik CV33-60/1,60	1 szt.	„
5.	Grzejnik CV33-30/1,10	1 szt.	„
6.	Grzejnik CV22-60/1,10	2 szt.	„
7.	Grzejnik CV22-60/1,00	6 szt.	„
8.	Grzejnik CV22-60/0,90	1 szt.	„
9.	Grzejnik CV22-60/0,70	1 szt.	„
10.	Grzejnik CV22-45/1,40	9 szt.	„
11.	Grzejnik CV11-60/1,20	2 szt.	„
12.	Grzejnik CV11-60/1,00	1 szt.	„
13.	Grzejnik CV11-60/0,40	1 szt.	„
14.	Kurtyna DEFENDER XE (zimna)	4 szt.	Euroheat
15.	Zawór z siłownikiem do kurtyny	4 szt.	Euroheat
16.	Zawór termostatyczny HERZCULES	45 szt.	HERZ
17.	Zawór odcinający z otworem spustowym HERZ typ STROMAX 4115	45 szt.	HERZ
18.	Odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym Dn 15 i zaworem odcinającym Dn 15	20 szt.	
19.	Zawór równoważący ASV-M (zasilanie) Dn 40	2 szt.	Danfoss
20.	Zawór równoważący ASV-M (zasilanie) Dn 32	1 szt.	Danfoss
21.	Zawór równoważący ASV-M (zasilanie) Dn 20	1 szt.	Danfoss
22.	Zawór równoważący ASV-PV (powrót) Dn 40	2 szt.	Danfoss
23.	Zawór równoważący ASV-PV (powrót) Dn 32	1 szt.	Danfoss
24.	Zawór równoważący ASV-PV (powrót) Dn 20	1 szt.	Danfoss
25.	Zawór odcinający Dn 50	4 szt.	
26.	Zawór odcinający Dn 40	4 szt.	
27.	Zawór odcinający Dn 32	2 szt.	
28.	Zawór odcinający Dn 25	2 szt.	
29.	Zawór odcinający Dn 20	8 szt.	
30.	Zawór odcinający Dn 15	2 szt.	

# RZUT PIWNIC

BILANS POWIERZCHNI				
PIWNICA				
NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	RODZAJ POSADZKI	POW. UŻYTKOWA	POW. RUCHU
<b>ZESPÓŁ TECHNICZNY</b>				
01	Podbasenie techniczne	gres	235,85	—
02	Podbasenie	jestrych	294,29*	—
03	Rozdzielnia elektryczna	gres	13,00	—
04	Węzeł C.O.	gres	20,88	—
05	Wentylatornia	gres	29,97	—
06	Magazyn kogalantu i kwasu	gres	15,36	—
07	Magazyn podchlorynu	gres	8,86	—
08	Wodomierz	gres	4,10	—
09	Korytarz	gres	—	5,95
10	Pokój techników	gres	13,20	—
11	WC	terakota	3,95	—
20	Magazyn sprzętu ogrodniczego	jestrych	14,13	—
<b>RAZEM ZESPÓŁ TECHNICZNY</b>			<b>653,59</b>	<b>5,95</b>
<b>ZESPÓŁ LOKALI UŻYTKOWYCH</b>				
12	Lokal 1	gres	35,33	—
13	WC	terakota	3,09	—
14	Lokal 2	gres	35,33	—
15	WC	terakota	3,09	—
16	Lokal 3	gres	35,33	—
17	WC	terakota	3,09	—
18	Lokal 4	gres	40,46	—
19	WC	terakota	3,09	—
<b>RAZEM ZESPÓŁ LOKALI UŻYTKOWYCH</b>			<b>158,81</b>	<b>—</b>
<b>KOMUNIKACJA</b>				
21	Klatka schodowa	gres	—	8,10
<b>RAZEM KOMUNIKACJA</b>			<b>—</b>	<b>8,10</b>
<b>RAZEM POW. UŻYTKOWA</b>			<b>812,40</b>	<b>—</b>
<b>RAZEM POW. RUCHU</b>			<b>—</b>	<b>14,05</b>
<b>OGÓŁEM SUMA POWIERZCHNI</b>			<b>828,45</b>	<b>—</b>

\* powierzchnia podłogi podbasenia z wygładzeniem KP

## LEGENDA

GRZEJNIK RETIG PURMO Ventil Compact  
TYP CV11 o wys. H=60cm i dł. L=0,70m

CV11=60/0,70

653

## INWESTYCJA:

KRYTA PŁYWAŁNIA

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

20-050 LUBLIN

## JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

**MEGAM**

22-100 CHEŁM, 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 (inż. bud. nr LUB/6001)/PWOS/03

Arkadiusz GŁĄB

SPEL. INST. I SIECI SANITARNE (inż. bud. nr LUB/0067)/POOS/04

## STADIUM OPACOWANIA:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

## BRANŻA:

SANITARNIA

## TYTUL ARKUSZA:

RZUT PIWNIC - instalacja c.o.

MIEJSCOWOŚĆ, DATA: Chełm, grudzień 2008

SKALA: 1:100

NR. ARKUSZA: 1



# RZUT PARTERU

## BILANS POWIERZCHNI

### PARTER

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	RODZAJ POSADZKI	POW. UŻYTKOWA	POW. RUCHU
------------	---------------------	--------------------	------------------	---------------

#### ZESPÓŁ WEJŚCIOWY

01	Wiatrołap	gres	—	8.71
02	Hall	gres	—	116.90
03	Ochrona	gres	5.50	—
04	Bufet	gres	8.60	—
05	Zaplecze bufetu	gres	8.24	—
06	WC	terakota	3.13	—
07	Bufet strefa stołków	gres	—	17.38
08	Szatnia	gres	19.36	—
09	Hall kasowy+kasa	gres	34.41	—
10	WC dla niepełnosprawnych	terakota	3.98	—
11	WC damski	terakota	2.77	—
13	WC męski	terakota	4.10	—
14	Schawek porządkowy	gres	11.55	—
<b>RAZEM ZESPÓŁ WEJŚCIOWY</b>			<b>101.58</b>	<b>142.48</b>

#### RAZEM ZESPÓŁ WEJŚCIOWY

<b>ZESPÓŁ BASENOWY</b>			<b>350.64</b>	<b>294.68</b>
15	Niecka	terakota	312.50	—
16	Plaza + trybuny 42 m-ca	terakota	—	215.75
17	Trybuny 103 m-ca	terakota	—	76.91
18	Pomieszczenie ratownika	terakota	13.41	—
19	WC	terakota	4.72	—
20	Magazyn basenowy	terakota	20.01	—

#### RAZEM ZESPÓŁ BASENOWY

<b>ZESPÓŁ PRZEBIERALNIO-WATYRSKOWY</b>			<b>159.19</b>	<b>—</b>
21	Przებieralnia niepełnosprawnych	terakota	15.71	—
22	Natrysk+WC	terakota	4.47	—
23	Przებieralnia męska 48 m-c	terakota	17.82	—
24	WC	terakota	3.26	—
25	Natryski	terakota	27.33	—
26	WC	terakota	3.26	—
27	Przებieralnia męska 48 m-c	terakota	17.83	—
28	Przებieralnia damska 48 m-c	terakota	17.83	—
29	WC	terakota	3.26	—
30	Natryski	terakota	27.33	—
31	WC	terakota	3.26	—
32	Przებieralnia damska 48 m-c	terakota	17.83	—

#### RAZEM ZESPÓŁ PRZEBIERALNIO-WATYRSKOWY

<b>ZESPÓŁ PERSONELU I ADMINISTRACJA</b>			<b>36.14</b>	<b>18.27</b>
34	Wiatrołap	gres	—	2.69
35	Korytarz	gres	—	13.58
36	Administracja	wykładzina	21.01	—
37	Pokój socjalny	gres	9.27	—
38	Przებieralnia	wykładzina	2.68	—
39	WC	terakota	3.18	—

#### RAZEM ZESPÓŁ PERSONELU I ADMINISTRACJA

#### KOMUNIKACJA

12	Schody do zespołu tech.	gres	—	6.87
33	Hall+suszarki	gres	—	101.83
40	Klatka schodowa	gres	—	8.88

#### RAZEM KOMUNIKACJA

<b>RAZEM POW. UŻYTKOWA</b>			<b>649.95</b>	<b>—</b>
<b>RAZEM POW. RUCHU</b>			<b>—</b>	<b>555.23</b>

#### RAZEM POW. UŻYTKOWA

#### RAZEM POW. RUCHU

#### OGÓŁNIE SUMA POWIERZCHNI

<b>OGÓŁNIE SUMA POWIERZCHNI</b>			<b>1205.51</b>	<b>—</b>
---------------------------------	--	--	----------------	----------

## LEGENDA

GRZEJNIK RETIG PURMO Ventil Hygiene  
TYP HW20 o wys. H=60cm i dl. L=0,70m

HW20-60/0,70

CS

INWESTYCJA:  
KRYTA PŁYWAŁNIA  
przy Zespole Szkół nr 7  
ul. ROZTOCZE 14, 30-722 LUBLIN  
działki o nr ewidencyjnym 55/2, 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@meronet.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 GLĄB  
SPR. INST. I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0006/PWOS/04

STADIUM OPRACOWANIA:  
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

BRANŻA:  
SANITARNA

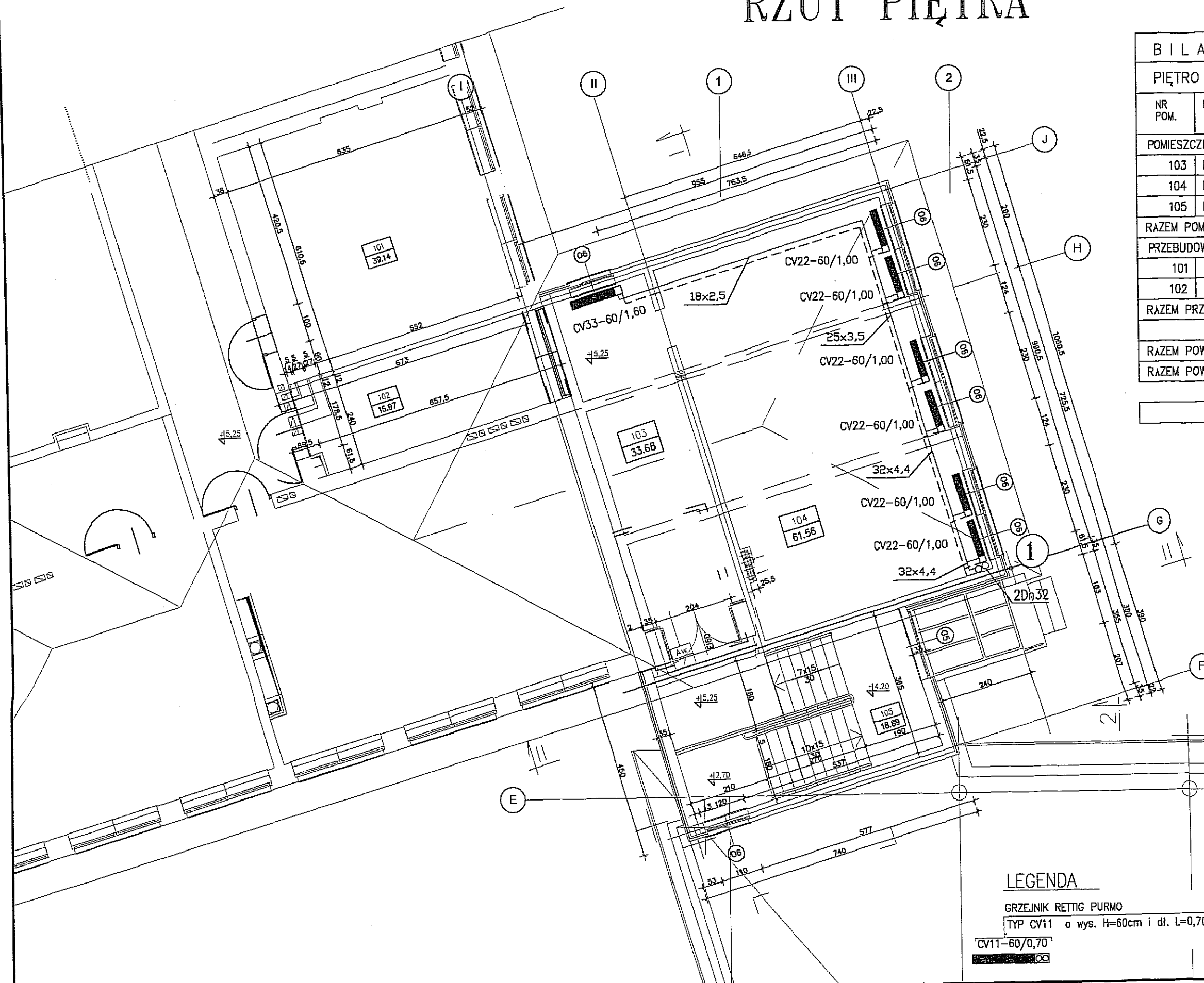
TYTUŁ ARKUSZA:  
RZUT PARTERU - instalacja c.o.

MIEJSCOWOŚĆ, DATA:  
Chelm, grudzień 2008

SKALA:  
1:100

NR. ARKUSZA:  
2

# RZUT PIĘTRA



B I L A N S   P O W I E R Z C H N I				
PIĘTRO				
NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	RODZAJ POSADZKI	POW. UŻYTKOWA	POW. RUCHU
POMIESZCZENIA OGÓLNE, SZKOLNE				
103	Korytarz	gres	—	33.68
104	Klasa	wykładzina	61.56	—
105	Klatka schodowa	gres	—	18.89
RAZEM POMIESZCZENIA OGÓLNE, SZKOLNE			61.56	52.57
PRZEBUDOWA SZKOŁY				
101	Klasa	p.c.v.	39.14	—
102	Korytarz	p.c.v.	—	16.97
RAZEM PRZEBUDOWA SZKOŁY			39.14	16.97
RAZEM POW. UŻYTKOWA			100.70	—
RAZEM POW. RUCHU			—	69.54
OGÓŁEM SUMA POWIERZCHNI			170.24	

**INWESTYCJA:**  
**KRYTA PEWALNIA**  
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 CHEŁM, 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/0061/PWOS/05  
Arkadiusz GŁAB  
SPR. INST. I SIECI SANITARNE, upr. bud. nr LUB/0067/POOS/04

STADIUM OPRACOWANIA:  
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

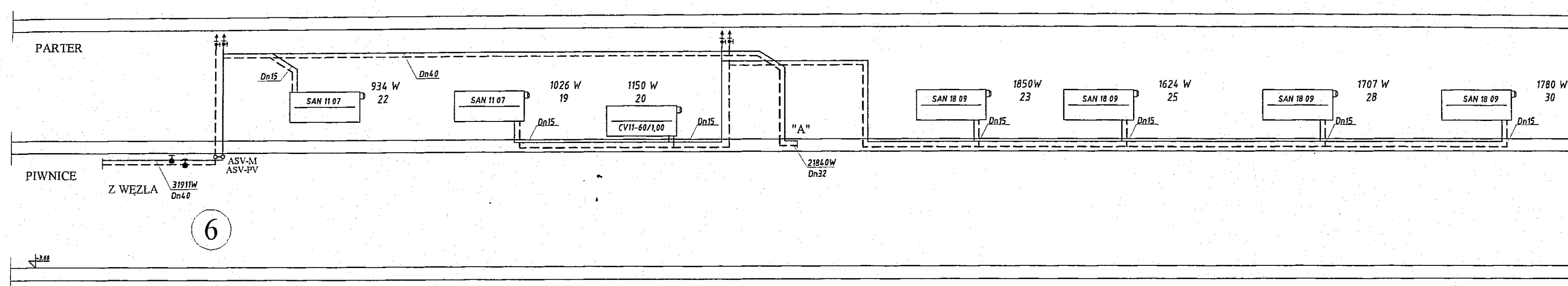
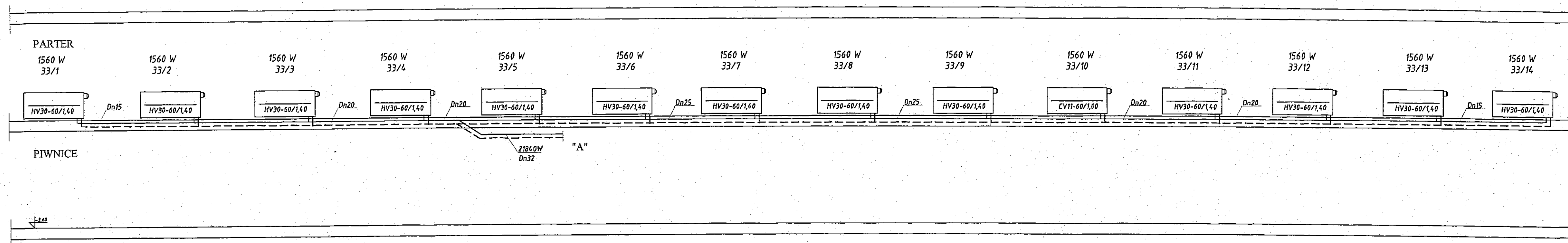
BRANZA: SANITARNA

TYTUŁ ARKUSZA:  
RZUT PIĘTRA - instalacja c.o.

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

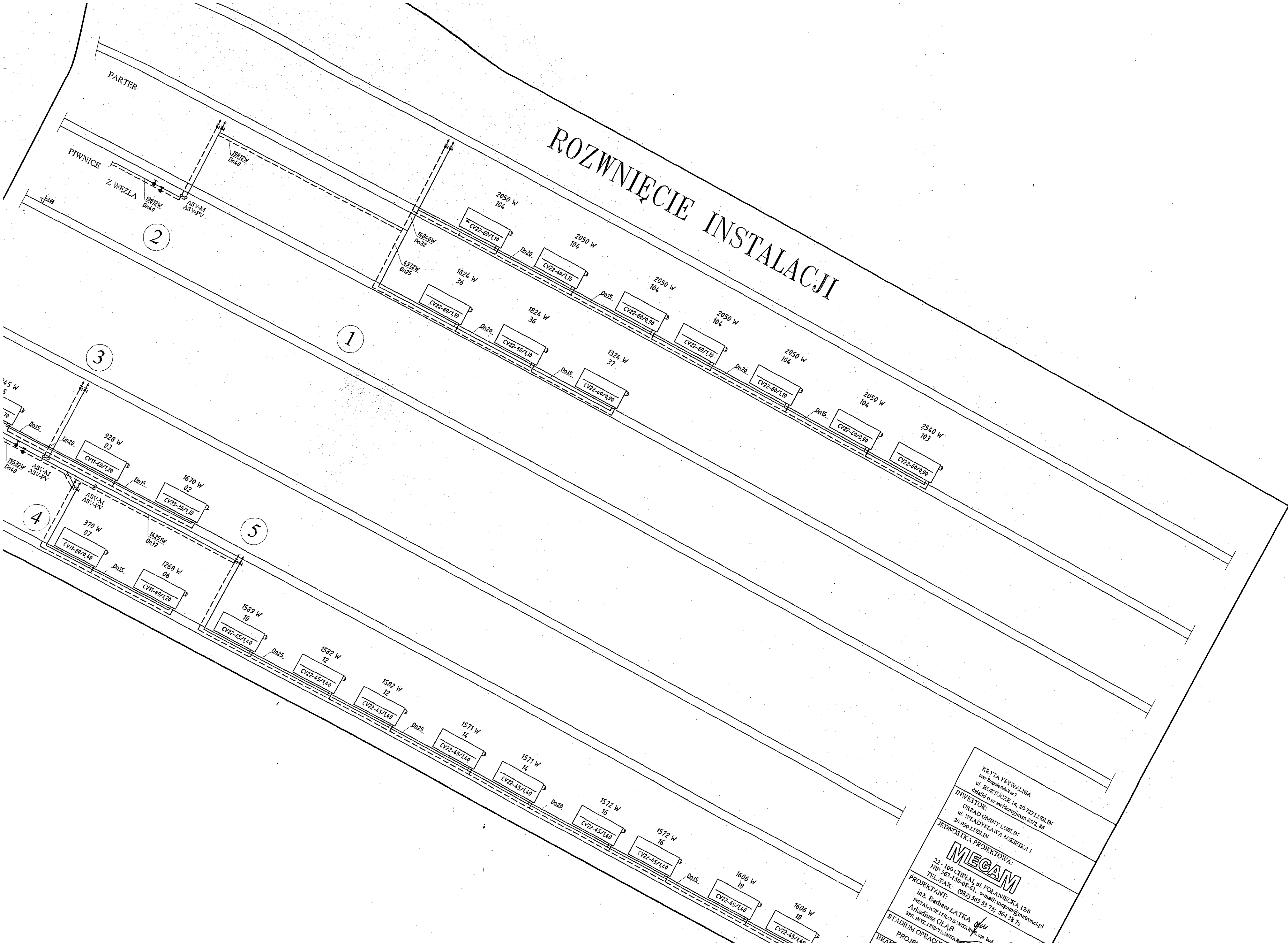


# ROZWIĘCIE INSTALACJI



INWESTYCJA: KRYTA PĘYWALNIA 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: <b>MEGAM</b> 22 - 100 CHEŁM, ul. POLANIECKA 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/0057/POCS/04		
STADIUM OPRACOWANIA: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY		
BRANŻA: SANITARNA		
TYTUŁ ARKUSZA: ROZWIĘCIE INSTALACJI c.o.		
MIEJSCOWOŚĆ, DATA: Chełm, grudzień 2008	SKALA:	NR. ARKUSZA: 4

# ROZWIĘCIE INSTALACJI



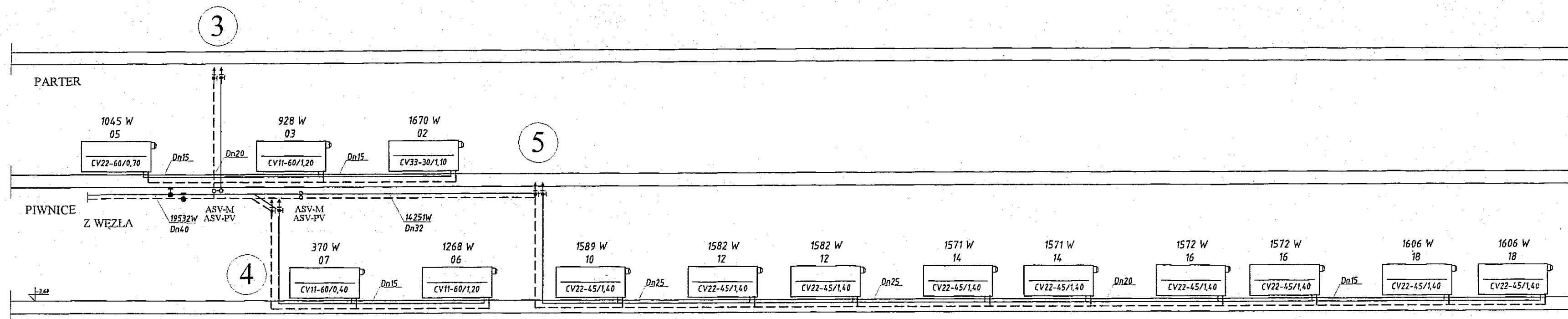
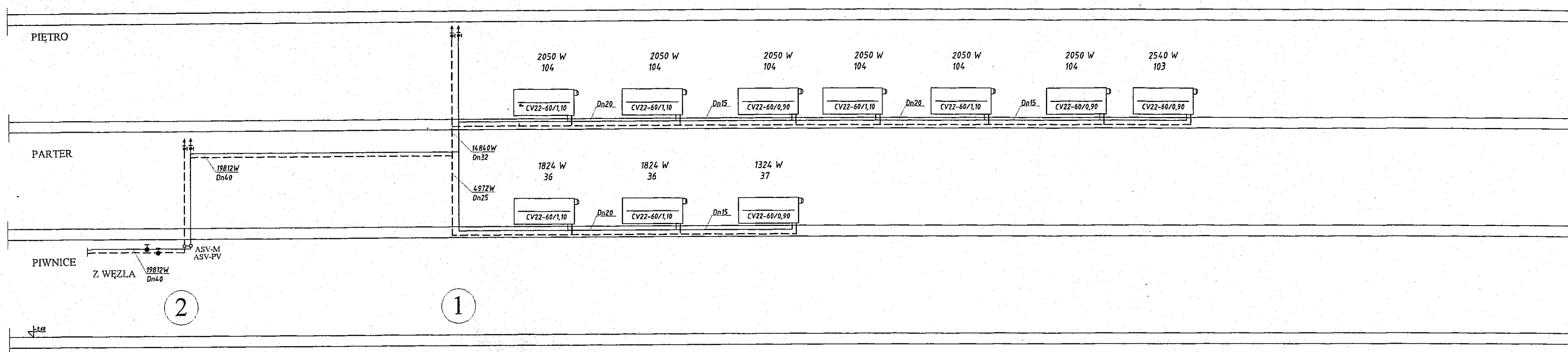
KRYTA FRYWALNIA  
przy Zespole Szkół nr 7  
ul. ROZTOCZE 14, 20-722 LUBLIN  
działki o nr ewidencyjnym 83/2, 86

INWESTOR:  
URZĄD GMINY LUBLIN  
ul. WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1  
20-550 LUBLIN

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**MEGAM**  
22-100 CHEŁM, ul. POLANIECKA 12/6  
NIP 563-150-08-61, e-mail: megam@metronet.pl  
TEL./FAX: (082) 565 53 75; 564 38 76

PROJEKTANT:  
inż. Barbara LATKA  
INSTALACJE I SPECJALIZACJA  
SPR. INST. I SPECJALIZACJA  
STADIUM OPRACY  
BRANŻA

# ROZWIĘCIE INSTALACJI



KRYTA PŁYWAŁNIA  
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 CHEŁM, 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, sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie, KRS 00001/PWOS/03  
Arkadiusz GŁĄB  
SPR. INST. I SIECI SANITARNE, sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie, KRS 00067/POOS/04

STADIUM OPRACOWANIA:  
PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

BRANŻA:  
SANITARNA

TYTUL ARKUSZA:  
ROZWIĘCIE INSTALACJI c.o.

MIEJSCOWOŚĆ, DATA: Chełm, grudzień 2008

SKALA:

NR. ARKUSZA: 5

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Nr pom.	Typ grzejnika	Q[W]	G[kg/h]	G[kg/s]	l[m]	N	dn		Pod.
3	12	CV22-45	1582	68,0	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
4	12	CV22-45	1582	68,0	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
5	14	CV22-45	1571	67,5	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
6	14	CV22-45	1571	67,5	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
7	10	CV22-45	1589	68,3	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
8	18	CV22-45	1606	69,0	0,019	1,40	4,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
9	18	CV22-45	1606	69,0	0,019	1,40	4,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
10	16	CV22-45	1572	67,6	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
11	16	CV22-45	1572	67,6	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
12			<b>14251</b>	<b>612,7</b>	<b>0,170</b>					
13	06	CV11-60	1268	54,5	0,015	1,20	3,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
14	07	CV11-60	370	15,9	0,004	0,40	2,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
15			<b>1638</b>	<b>70,4</b>	<b>0,020</b>					
16	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
17	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
18	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
19	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
20	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
21	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
22	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
23	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
24	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
25	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
26	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
27	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
28	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
29	33	HV30-60	1560	67,1	0,019	1,40	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
30			<b>21840</b>	<b>939,0</b>	<b>0,261</b>					
31	36	CV22-60	1824	78,4	0,022	1,10	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
32	36	CV22-60	1824	78,4	0,022	1,10	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
33	37	CV22-60	1324	56,9	0,016	0,90	3,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
34			<b>4972</b>	<b>213,8</b>	<b>0,059</b>					
35	05	CV22-60	1045	44,9	0,012	0,70	3,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
36	03	CV11-60	928	39,9	0,011	1,20	3,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
37	02	CV33-30	1670	71,8	0,020	1,10	4,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
38			<b>3643</b>	<b>156,6</b>	<b>0,044</b>					
39	20	CV11-60	1150	49,4	0,014	1,00	3,5	15	Zawór w grzejniku	DDP
40	30	SAN18 09	1850	79,5	0,022	0,90	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
41	28	SAN18 09	1624	69,8	0,019	0,90	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
42	25	SAN18 09	1707	73,4	0,020	0,90	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
43	23	SAN18 10	1780	76,5	0,021	0,90	4,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
44	22	SAN11 07	934	40,2	0,011	0,70	3,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
45	19	SAN11 07	1026	44,1	0,012	0,70	3,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
46			<b>10071</b>	<b>433,0</b>	<b>0,120</b>					
47	104	CV22-60	2050	88,1	0,024	1,00	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
48	104	CV22-60	2050	88,1	0,024	1,00	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
49	104	CV22-60	2050	88,1	0,024	1,00	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
50	104	CV22-60	2050	88,1	0,024	1,00	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
51	104	CV22-60	2050	88,1	0,024	1,00	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
52	104	CV22-60	2050	88,1	0,024	1,00	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
53	103	CV33-60	2540	109,2	0,030	1,60	5,0	15	Zawór w grzejniku	DDP
54			<b>14840</b>	<b>638,0</b>	<b>0,177</b>					

Materiały - Grzejniki - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Numer katalogowy	nel szt.	L m	H m	G m	Pod.	Npro szt.	N <sub>i</sub> stn szt.	N szt.	V <sub>pro</sub> l	V <sub>i</sub> stn l	V l	M <sub>pro</sub> kg	M <sub>i</sub> s kg
■	SAN18 09	PS18 900	1	0,900	1,764	1,764	□ FH	2		2	23		23	50	
■	SAN18 09	PS18 900	1	0,900	1,764	1,764	□ GH	1		1	11		11	25	
■	SAN11 07	PS11 750	1	0,750	1,134	1,134	□ FH	1		1	6		6	14	
■	SAN11 07	PS11 750	1	0,750	1,134	1,134	□ GH	1		1	6		6	14	
□	HV30-60		14	1,400	0,600	0,600	□ GH	14		14	174		174	723	
□	CV33-60		16	1,600	0,600	0,600	□ GH	1		1	14		14	82	
□	CV33-30		11	1,100	0,300	0,300	□ GH	1		1	6		6	27	
□	CV22-60		11	1,100	0,600	0,600	□ GH	2		2	13		13	72	
□	CV22-60		10	1,000	0,600	0,600	□ GH	6		6	37		37	196	
□	CV22-60		9	0,900	0,600	0,600	□ GH	1		1	5		5	29	
□	CV22-60		7	0,700	0,600	0,600	□ GH	1		1	4		4	23	
□	CV22-45		14	1,400	0,450	0,450	□ GH	9		9	59		59	340	
□	CV11-60		12	1,200	0,600	0,600	□ GH	2		2	8		8	47	
□	CV11-60		10	1,000	0,600	0,600	□ GH	1		1	3		3	20	
□	CV11-60		4	0,400	0,600	0,600	□ GH	1		1	1		1	8	

Strona 1

Porro OZC © 1994-2008 SANKOM Sp. z o.o.

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Opis pomieszczenia	Typ	n el.	L m	H m	G m	$\Phi_{p,r}$ W	$\Phi_{r,r}$ W	$\Phi_{def,r}$ W	$\theta_{r,s}$ °C	$\Delta\theta_r$ K	$\Delta\theta_{r,r}$ K
14	Biuro 14	☐	14	1,400	0,450	0,102	1450	1571	-121	80,00	20,0	21,67
14	Biuro 14	☐	14	1,400	0,450	0,102	1450	1571	-121	80,00	20,0	21,67
10	Biuro 10	☐	14	1,400	0,450	0,102	1516	1589	-73	80,00	20,0	20,97
18	Biuro 18	☐	14	1,400	0,450	0,102	1580	1606	-26	80,00	20,0	20,33
18	Biuro 18	☐	14	1,400	0,450	0,102	1580	1606	-26	80,00	20,0	20,33
16	Biuro 16	☐	14	1,400	0,450	0,102	1454	1572	-118	80,00	20,0	21,63
16	Biuro 16	☐	14	1,400	0,450	0,102	1454	1572	-118	80,00	20,0	21,63
06	magazyn 06	☐	12	1,200	0,600	0,060	1234	1268	-34	80,00	20,0	20,56
07	magazyn 07	☐	4	0,400	0,600	0,060	249	370	-121	80,00	20,0	29,77
37	socjalny 37	☐	9	0,900	0,600	0,102	1301	1313	-12	80,00	20,0	20,18
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05
33	Korytarz 33	☐	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05

Strona 1

PURMO OZC © 1994-2006 BANYON Sp. z o.o.

Wyniki - Grzejniki

Pom.	Opis pomieszczenia	Typ	n el.	L m	H m	G m	$\Phi_{p,r}$ W	$\Phi_{r,r}$ W	$\Phi_{def,r}$ W	$\theta_{r,s}$ °C	$\Delta\theta_r$ K	$\Delta\theta_{r,r}$ K
36	administracja 36	☐	11	1,100	0,600	0,102	1628	1613	15	80,00	20,0	19,82
36	administracja 36	☐	11	1,100	0,600	0,102	1628	1613	15	80,00	20,0	19,82
05	zapł.bufetu 05	☐	7	0,700	0,600	0,102	979	1012	-33	80,00	20,0	20,68
03	ochrona 03	☐	12	1,200	0,600	0,060	912	928	-16	80,00	20,0	20,36
02	hall 02	☐	11	1,100	0,600	0,102	1577	1601	-24	80,00	20,0	20,30
20	mag.bas 20	☐	10	1,000	0,600	0,060	899	915	-16	80,00	20,0	20,35
30	natrysk 30	☐	1	0,900	1,764	0,078	2093	1199	894	80,00	20,0	11,45
27	natrysk 27	☐	1	0,900	1,764	0,078	1624	1149	475	80,00	20,0	14,15
25	natrysk 25	☐	1	0,900	1,764	0,078	1707	1160	547	80,00	20,0	13,59
22	natrysk 22	☐	1	0,750	1,134	0,078	934	643	291	80,00	20,0	13,76
19	natrysk 19	☐	1	0,750	1,134	0,078	664	599	65	80,00	20,0	18,05
104	104	☐	10	1,000	0,600	0,102	1455	1461	-6	80,00	20,0	20,08
104	104	☐	10	1,000	0,600	0,102	1455	1461	-6	80,00	20,0	20,08
104	104	☐	10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54
104	104	☐	10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54
104	104	☐	10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54
104	104	☐	10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54
103	103	☐	16	1,600	0,600	0,152	2870	3131	-261	80,00	20,0	21,82
12	Biuro	☐	14	1,400	0,450	0,102	1488	1582	-94	80,00	20,0	21,26
12	Biuro	☐	14	1,400	0,450	0,102	1488	1582	-94	80,00	20,0	21,26

Materiały - Grzejniki - tabela zbiorcza

Typ	Symbol	Numer katalogowy	nel szt.	L m	H m	G m	Pod.	N <sub>pro</sub> szt.	N <sub>1stn</sub> szt.	N szt.	V <sub>pro</sub> 1	V <sub>1stn</sub> 1	V 1	M <sub>pro</sub> kg	M <sub>1st</sub> kg
■	SAN18 09	PS18 900	1	0,900	1,764	1,764	■ FH	2			2	23	23	50	
■	SAN18 09	PS18 900	1	0,900	1,764	1,764	■ GH	1			1	11	11	25	
■	SAN11 07	PS11 750	1	0,750	1,134	1,134	■ FH	1			1	6	6	14	
■	SAN11 07	PS11 750	1	0,750	1,134	1,134	■ GH	1			1	6	6	14	
■	HV30-60		14	1,400	0,600	0,600	■ GH	14			14	174	174	723	
■	CV33-60		16	1,600	0,600	0,600	■ GH	1			1	14	14	82	
■	CV22-60		11	1,100	0,600	0,600	■ GH	3			3	20	20	108	
■	CV22-60		10	1,000	0,600	0,600	■ GH	6			6	37	37	196	
■	CV22-60		9	0,900	0,600	0,600	■ GH	1			1	5	5	29	
■	CV22-60		7	0,700	0,600	0,600	■ GH	1			1	4	4	23	
■	CV22-45		14	1,400	0,450	0,450	■ GH	9			9	59	59	340	
■	CV11-60		12	1,200	0,600	0,600	■ GH	2			2	8	8	47	
■	CV11-60		10	1,000	0,600	0,600	■ GH	1			1	3	3	20	
■	CV11-60		4	0,400	0,600	0,600	■ GH	1			1	1	1	8	



Symbol:	☐ SAN18 09	Producent:															
Grzejnik łazienkowy																	
☐ SAN18 09	PS18 900		1	0,900	1,764	1,764	☐ GH	1			1	11		11		25	
☐ SAN18 09	PS18 900		1	0,900	1,764	1,764	☐ FH	2			2	23		23		50	
								3			3	34		34		76	
Grzejnik łazienkowy																	
Symbol:	☐ SAN11 07	Producent:															
Grzejnik łazienkowy																	
☐ SAN11 07	PS11 750		1	0,750	1,134	1,134	☐ GH	1			1	6		6		14	
☐ SAN11 07	PS11 750		1	0,750	1,134	1,134	☐ FH	1			1	6		6		14	
								2			2	13		13		28	
Grzejnik płytowy VK																	
Symbol:	☐ HV30-60	Producent:															
Grzejnik płytowy VK																	
☐ HV30-60			14	1,400	0,600	0,600	☐ GH	14			14	174		174		723	
								14			14	174		174		723	
Grzejnik płytowy VK																	
Symbol:	☐ CV33-60	Producent:															
Grzejnik płytowy VK																	
☐ CV33-60			16	1,600	0,600	0,600	☐ GH	1			1	14		14		82	
								1			1	14		14		82	
Grzejnik płytowy VK																	
Symbol:	☐ CV22-60	Producent:															
Grzejnik płytowy VK																	
☐ CV22-60			7	0,700	0,600	0,600	☐ GH	1			1	4		4		23	
☐ CV22-60			9	0,900	0,600	0,600	☐ GH	1			1	5		5		29	

Materiały - Grzejniki

CV22-60			10	1,000	0,600	0,600	GH	6		6	37	37	196
CV22-60			11	1,100	0,600	0,600	GH	3		3	20	20	108
								11		11	66	66	356

Symbol:	CV22-45	Producent:	
---------	---------	------------	--

Grzejnik płytowy VK

CV22-45			14	1,400	0,450	0,450	GH	9		9	59	59	340
								9		9	59	59	340

Symbol:	CV11-60	Producent:	
---------	---------	------------	--

Grzejnik płytowy VK

CV11-60			4	0,400	0,600	0,600	GH	1		1	1	1	8
CV11-60			10	1,000	0,600	0,600	GH	1		1	3	3	20
CV11-60			12	1,200	0,600	0,600	GH	2		2	8	8	47
								4		4	13	13	74

P1
PLYTKI CER. WG PROJ. WNETRZ 1
BETON ZBROJONY SIATKA 9
2 X FOLIA PE
STYROPIAN 5
PAPA ZGRZEWAŁNA
CHUDY BETON 15
PIASEK 20

P2
EPIDIAN
BETON B20 10-15*
PAPA ZGRZEWAŁNA
CHUDY BETON 15
PIASEK 20

\* SPADEK 1,5% W KIER. ODWODNIENIA

P3
PLYTKI CER. WG PROJ. WNETRZ 1,5
UNIFIX 2K
AQUAFIN 2K
BETON ZBROJONY SIATKA 6
PAPA ZGRZEWAŁNA
SZLICHTA ZE SPADKIEM 1-2,5
STROP 15

P4
PLYTKI CER. WG PROJ. WNETRZ 1,5
UNIFIX 2K
AQUAFIN 2K
SZLICHTA ZE SPADKIEM 1-2,5
BETON ZBROJONY SIATKA 6
2 x FOLIA PE
STYROPIAN 5
PAPA ZGRZEWAŁNA
CHUDY BETON 15
PIASEK 20

P5
PLYTKI CER. WG PROJ. WNETRZ 1
BETON ZBROJONY SIATKA 9
2 X FOLIA PE
STROP 20

P6
WYKŁADZINA PCW
BETON ZBROJONY SIATKA 6
2 X FOLIA PE
STYROPIAN AKUSTYCZNY 2
PLYTA ZELBETOWA 15

P7
PLYTKI CER. WG PROJ. WNETRZ 1
STROP 24

PD $U_k=0,184 \text{ W/m}^2\text{K} <0,25$
WIATROIZOLACJA
WEŁNA MINERALNA $\lambda=0,035$ 18
PLYTA ZELBETOWA 15

PZ $U_k=0,230 \text{ W/m}^2\text{K} <0,25$
WYKŁADZINA PCW
BETON ZBROJONY SIATKA 6
2 X FOLIA PE
STYROPIAN AKUSTYCZNY 2
PLYTA ZELBETOWA 15
STYROPIAN $\lambda=0,042$ 15
TYNK CIENKOWARSTWOWY

D1 $U_k=0,170 \text{ W/m}^2\text{K} <0,25$
BLACHA DACHÓWKOWA ~3,9
ŁATY 4x5 CO 40*
SZCZELINA WENT. 4
WIATROIZOLACJA
WEŁNA MIN. $\lambda=0,035$ 20
PAROIZOLACJA
BLACHA TRAPEZOWA T160
PODKŁADKA DYSTANSOWA
DZWIGAR DREWNIANY

\* W ZALEŻNOŚCI OD TYPU DACHÓWKI

D1a
BLACHA DACHÓWKOWA ~3,9
ŁATY 4x5 CO 40*
SZCZELINA WENT./ OSB 2/24 CO 90
BLACHA TRAPEZOWA T160
PODKŁADKA DYSTANSOWA
DZWIGAR DREWNIANY

\* W ZALEŻNOŚCI OD TYPU DACHÓWKI

D2 $U_k=0,170 \text{ W/m}^2\text{K} <0,25$
BLACHA DACHÓWKOWA ~3,9
ŁATY 4x5 CO 40*
SZCZELINA WENT. 3
WIATROIZOLACJA
WEŁNA MIN. $\lambda=0,035$ 20
WEŁNA MINERALNA 5 / ŁATY STAL
PAROIZOLACJA
PLYTA G-K

\* W ZALEŻNOŚCI OD TYPU DACHÓWKI

D3 $U_k=0,170 \text{ W/m}^2\text{K} <0,25$
BLACHA DACHÓWKOWA ~3,9
ŁATY 4x5 CO 40*
SZCZELINA WENT. 3
WIATROIZOLACJA
WEŁNA MIN. $\lambda=0,035$ 20
WEŁNA MINERALNA 5 / ŁATY STAL
PAROIZOLACJA
PLYTA G-K

\* W ZALEŻNOŚCI OD TYPU DACHÓWKI

D4
BLACHA DACHÓWKOWA ~3,9
ŁATY 4x5 CO 40*
KROKIEW 8x18

\* W ZALEŻNOŚCI OD TYPU DACHÓWKI

DGK
PLYTA G-K
STELAZ STAŁOWY/WEŁNA MIN. 5
PLYTA G-K

AzS
SWIETLIK AL $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

AzL
POLIWEGLAN JEDNOKOMOROWY
KROKWE ALUMINIOWE

DPS PODSUFIKA AŻUROWA

KWS WENTYLACJA STROPODACHU  
KOMINEK Ø110 CO 150

OK1 BELKA OKAPU 15x40  
PO... DZWIGAR WG RYS. KONSTR.  
PA... PŁATEW WG RYS. KONSTR.

SF1
CEGLA PEŁNA CERAMICZNA 25
STYROPIAN EKSTR. $\lambda=0,035$ 10
CEGLA PEŁNA CERAMICZNA 12

SF2
ZELBET 25
STYROPIAN EKSTR. $\lambda=0,035$ 10

SF3
ZELBET 25
STYROPIAN $\lambda=0,040$ 10
TYNK CIENKOWARSTWOWY

SG1
ZELBET 25
SUPERFLEX
STYROPIAN EKSTR. $\lambda=0,035$ 10

SG2
ZELBET 25
SUPERFLEX

SG3
ZELBET 25
SUPERFLEX*
STYROPIAN EKSTR. $\lambda=0,035$ 10
CEGLA PEŁNA CERAMICZNA 12

\* MIN. 30 NAD TERENEM

SZ1 $U_k=0,281 \text{ W/m}^2\text{K} <0,30$
CEGLA POROTHERM 25
SUPERFLEX*
STYROPIAN $\lambda=0,040$ 10
CEGLA KLINKIEROWA 12

\* MIN. 30 NAD TERENEM

SZ2 $U_k=0,290 \text{ W/m}^2\text{K} <0,30$
CEGLA POROTHERM 25
STYROPIAN $\lambda=0,040$ 10
TYNK CIENKOWARSTWOWY

SZ3 $U_k=0,290 \text{ W/m}^2\text{K} <0,30$
ZELBET 25
STYROPIAN $\lambda=0,035$ 10
CEGLA KLINKIEROWA 12

SZ4 $U_k=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$
PLYTA WARSTWOWA/WEŁNA MIN. 12

SD1
BLOCZKI SILKA 12

SD2
CEGLA PEŁNA CERAMICZNA 6

SD3
CEGLA PEŁNA CERAMICZNA 25

SD4
CEGLA KLINKIEROWA 12

SD5
ZELBET 20/25

SDP
PRZEGRODA SYSTEMOWA HPL

Z1
PLYTKI CERAMICZNE
BETON ZBROJONY SIATKA 9
PAPA ZGRZEWAŁNA
CHUDY BETON 15
PIASEK 20









Z2
PLYTKI CERAMICZNE
BETON ZBROJONY SIATKA 9
PIASEK 20

Przegroda	$U_{\max}$ [W/m <sup>2</sup> K]
P1	0,42
P2	0,99
P3	3,37
P4	0,44
P5	3,81
PZ	0,19
PD	0,22
D1	0,20
SZ1	0,29
SZ2	0,30
SZ3	0,30
D2	0,16
SG1	0,32
SG2	3,15
SG3	0,30
SD1	2,96
SD2	2,63
SD3	1,44
SD4	2,67
Okna I fasady AL.	1,1
Drzwi AL.	1,1
Bramy stalowe	1,9

# Wyniki - Pomieszczenia

Pomieszczenie: 12	$\theta_i = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Phi_{HL} = 2976\text{ W}$	Biuro
Powierzchnia i kubatura:	$A = 35,40\text{ m}^2$	$V = 106,2\text{ m}^3$	
Rzędna i wysokość:	$I_f = \text{m}$	$H_1 = 3,00\text{ m}$	
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: Biuro		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	$n = 1,5\text{ 1/h}$	$V_v = 159,3\text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu: 12

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$ $^{\circ}\text{C}$	$\theta_e$ $^{\circ}\text{C}$	L lub A $\text{m; m}^2$	H m	N Szt	Z	Kąt $^{\circ}$	$A_c$ $\text{m}^2$	$\Delta\theta$ K	$U_k$ $\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	$\Phi_T$ W
<input type="checkbox"/> 0  P1			$\parallel T = 8,0^{\circ}\text{C}$	8,0	36,00		1	1,00	90	36,0	12,0	0,420	181
<input type="checkbox"/> 0  D1			$\parallel T = -20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	36,00		1	1,00	90	36,0	40,0	0,200	288
<input type="checkbox"/> 0  OK	 S		$\parallel T = -20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	7,00	1,90	1	1,00	90	13,3	40,0	1,100	585
<input type="checkbox"/> 0  D	 S		$\parallel T = -20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	2,20	2,07	1	1,00	90	4,6	40,0	1,100	200
<input type="checkbox"/> 0  SZ1	 S		$\parallel T = -20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	12,00	3,30	1	1,00	90	39,6	40,0	0,290	459

Projektowa strata c:

Dodatki:  $d_1: 0$

Projektowa wen:

Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu: 12

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$ W	$\Phi_{r,r}$ W	$\Phi_{def,r}$ W	$\theta_{r,s}$ $^{\circ}\text{C}$	$\Delta\theta_r$ K	$\Delta\theta_{r,r}$ K	M kg/s	$\Phi_{pr.}$ %	Usyt	Osł. St
		el.	m	m	m										

Strona 1

Program OKC © 1994-2008 SANKOM Sp. z o.o.

# Wyniki - Pomieszczenia

CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1488	1582	-94	80,00	20,0	21,26	0,01778	50,0	1,00	1,00
CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1488	1582	-94	80,00	20,0	21,26	0,01778	50,0	1,00	1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:12

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 2976 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} = 3164 \text{ W}$	$\Phi_{r,def} = -188 \text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he} = 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 2976 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 3164 \text{ W}$	$\Phi_{def} = -188 \text{ W}$

Pomieszczenie: 103  $\theta_1 = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$   $\Phi_{HL} = 2870 \text{ W}$  103

Powierzchnia i kubatura:  $A = 41,00 \text{ m}^2$   $V = 164,0 \text{ m}^3$

Rzędna i wysokość:  $L_f = \text{m}$   $H_1 = 4,00 \text{ m}$

Kondygnacja: Piętro Typ pomieszczenia:

Ogrzew.: Konwekcyjne Użytkowanie: 12 h i więcej

Powietrze wentylacyjne:  $n = 1,5 \text{ 1/h}$   $V_v = 246,0 \text{ m}^3/\text{h}$   $\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu:103

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kąt	$A_c$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$\text{m}; \text{m}^2$	$\text{m}$	Szt		$^\circ$	$\text{m}^2$	K	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	W
<input type="checkbox"/> 0 HOK		$\odot N$	$\theta T = -20,0^\circ\text{C}$	-20,0	2,28	1,90	1	1,00	90	4,3	40,0	1,100	191
<input type="checkbox"/> 0 SZ1		$\odot N$	$\theta T = -20,0^\circ\text{C}$	-20,0	5,31	4,00	1	1,00	90	21,2	40,0	0,290	246
<input type="checkbox"/> 0 P1			$\theta T = 8,0^\circ\text{C}$	8,0	41,00		1	1,00	90	41,0	12,0	0,420	207
<input type="checkbox"/> 0 D1			$\theta T = -20,0^\circ\text{C}$	-20,0	41,00		1	1,00	90	41,0	40,0	0,200	328

Projektowa strata c:

Dodatki: $d_1$ :	Projektowa strata c:
	Projektowa wen:
	Projekt

# Wyniki - Pomieszczenia

Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszcz. odnies. d													
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszcz. odnies													
Grzejniki w pomieszczeniu: 103													
Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$
	el.		m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g
CV33-60		16	1,600	0,600	0,152	2870	3131	-261	80,00	20,0	21,82	0,03429	100,0
												1,00	1,00
Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu: 103													
Grzejniki:						$\Phi_{p,r}= 2870$ W	$\Phi_{r,r}= 3131$ W	$\Phi_{r,def}= -261$ W					
Inne urządzenia:							$\Phi_{he}= 0$ W						
Wszystkie urządzenia:						$\Phi_{HL,c}= 2870$ W	$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}= 3131$ W	$\Phi_{def}= -261$ W					
Pomieszczenie: 104 $\theta_i = 20,0$ °C $\Phi_{HL} = 8558$ W 104													
Powierzchnia i kubatura:						A= 62,00 m <sup>2</sup>	V= 223,2 m <sup>3</sup>						
Rzędna i wysokość:						L <sub>f</sub> = m	H <sub>i</sub> = 3,60 m						
Kondygnacja: Piętro						Typ pomieszczenia:							
Ogrzew.: Konwekcyjne						Użytkowanie: 12 h i więcej							
Powietrze wentylacyjne:						n= 2,0 l/h	V <sub>v</sub> = 446,4 m <sup>3</sup> /h	$\theta_v= -20,0$ °C					
Przegrody w pomieszczeniu: 104													
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$		$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	A <sub>c</sub>	$\Delta\theta$	$U_k$
			°C		°C	m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K
<input type="checkbox"/> 0 HOK		CE	T=	-20,0 °C	-20,0	16,00	1,90	1	1,00	90	30,4	40,0	1,100
<input type="checkbox"/> 0 N SZ1		CE	T=	-20,0 °C	-20,0	20,00	3,90	1	1,00	90	78,0	40,0	0,290

# Wyniki - Pomieszczenia

0 P1		T=	8,0°C	8,0	60,00		1	1,00	90	60,0	12,0	0,420	302
0 D1		T=	-20,0°C	-20,0	60,00		1	1,00	90	60,0	40,0	0,200	480
0 SZ1	N	T=	-20,0°C	-20,0	30,00	3,90	1	1,00	90	117,0	40,0	0,290	1357
0 SD1		T=	20,0°C	20,0	20,00	3,90	1	1,00	90	78,0	0,0	2,630	0

Projektowa strata α:

Dodatki: d<sub>1</sub>: 0

Projektowa wen:

Projekt

Wskaźnik Φ<sub>HL</sub> pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik Φ<sub>HL</sub> pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:104

Typ	Symbol	n	L	H	G	Φ <sub>p,r</sub>	Φ <sub>r,r</sub>	Φ <sub>def,r</sub>	θ <sub>r,s</sub>	Δθ <sub>r</sub>	Δθ <sub>r,r</sub>	M	Φ <sub>pr</sub>	Usyt	Osł.	St.
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g			
CV22-60		10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54	0,01687	16,5	1,00	1,00	1,00
CV22-60		10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54	0,01687	16,5	1,00	1,00	1,00
CV22-60		10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54	0,01687	16,5	1,00	1,00	1,00
CV22-60		10	1,000	0,600	0,102	1412	1450	-38	80,00	20,0	20,54	0,01687	16,5	1,00	1,00	1,00
CV22-60		10	1,000	0,600	0,102	1455	1461	-6	80,00	20,0	20,08	0,01738	17,0	1,00	1,00	1,00
CV22-60		10	1,000	0,600	0,102	1455	1461	-6	80,00	20,0	20,08	0,01738	17,0	1,00	1,00	1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:104

Grzejniki:	Φ <sub>p,r</sub> = 8558 W	Φ <sub>r,r</sub> = 8722 W	Φ <sub>r,def</sub> = -164 W
Inne urządzenia:		Φ <sub>he</sub> = 0 W	
Wszystkie urządzenia:	Φ <sub>HL,c</sub> = 8558 W	Φ <sub>r,r</sub> +Φ <sub>he</sub> = 8722 W	Φ <sub>def</sub> = -164 W



# Wyniki - Pomieszczenia

Pomieszczenie: 19	$\theta_i = 26,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Phi_{HL} = 664\text{ W}$	natrysk 19
Powierzchnia i kubatura:	$A = 5,00\text{ m}^2$	$V = 18,0\text{ m}^3$	
Rzędna i wysokość:	$L_f = \text{m}$	$H_i = 3,60\text{ m}$	
Kondygnacja: Piętro	Typ pomieszczenia: natrysk		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	$n = 1,5\text{ 1/h}$	$V_v = 27,0\text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu: 19

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$ $^{\circ}\text{C}$	$\theta_e$ $^{\circ}\text{C}$	L lub A $\text{m}; \text{m}^2$	H m	N	Z	Kąt $^{\circ}$	$A_c$ $\text{m}^2$	$\Delta\theta$ K	$U_k$ $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	$\Phi_T$ W
<input type="checkbox"/> 0 <del>SD1</del>			$\theta T = -20,0^{\circ}\text{C}$	$-20,0$	5,00		1	1,00	90	5,0	46,0	0,200	46
<input type="checkbox"/> 0 <del>SD1</del>			$\theta T = 8,0^{\circ}\text{C}$	8,0	5,00		1	1,00	90	5,0	18,0	0,420	38
<input type="checkbox"/> 0 <del>SD1</del>			$\theta T = 20,0^{\circ}\text{C}$	20,0	5,00		1	1,00	90	19,5	6,0	2,630	308

Projektowa strata c:

Dodatki:  $d_1$ :

Projektowa wen:

Projekt:

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu: 19

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$ W	$\Phi_{r,r}$ W	$\Phi_{def,r}$ W	$\theta_{r,s}$ $^{\circ}\text{C}$	$\Delta\theta_r$ K	$\Delta\theta_{r,r}$ K	M kg/s	$\Phi_{pr.}$ %	Usyt	Osl.	Sti
		el.	m	m	m	W	W	W	$^{\circ}\text{C}$	K	K	kg/s	%			
<input type="checkbox"/> SAN11 07		1	0,750	1,134	0,078	664	599	65	80,00	20,0	18,05	0,00793	100,0	1,00	1,00	<input type="checkbox"/>

# Wyniki - Pomieszczenia

Pomieszczeniu: 19

W	$\Phi_{r,r} = 599 \text{ W}$	$\Phi_{r,def} = 65 \text{ W}$
	$\Phi_{he} = 0 \text{ W}$	
W	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 599 \text{ W}$	$\Phi_{def} = 65 \text{ W}$

C  $\Phi_{HL} = 934 \text{ W}$  natrysk 22

	$V = 18,0 \text{ m}^3$	
	$H_1 = 3,60 \text{ m}$	

zozenia: natrysk

le: 12 h i więcej

	$V_v = 27,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
--	-----------------------------------	---

zozenie lub $\theta$ $^\circ\text{C}$	$\theta_e$ $^\circ\text{C}$	L lub A $\text{m}; \text{m}^2$	H m	N Szt	Z	Kat $^\circ$	$A_c$ $\text{m}^2$	$\Delta\theta$ K	$U_k$ $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	$\Phi_T$ W
20,0 $^\circ\text{C}$	20,0	5,00		1	1,00	90	5,0	6,0	0,420	13
-20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	5,00		1	1,00	90	5,0	46,0	0,200	46
20,0 $^\circ\text{C}$	20,0	10,00	3,90	1	1,00	90	39,0	6,0	2,630	615

Projektowa strata c:

Dodatki: $d_1$ :	Projektowa weni
	Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies. d  
Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies

# Wyniki - Pomieszczenia

Grzejniki w pomieszczeniu:22													
Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g
	SAN1.1 07	1	0,750	1,134	0,078	934	643	291	80,00	20,0	13,76	0,01116	100,0
													1,00
													1,00
													1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:22

Grzejniki:	$\Phi_{p,r}= 934 \text{ W}$	$\Phi_{r,r}= 643 \text{ W}$	$\Phi_{r,def}= 291 \text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he}= 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c}= 934 \text{ W}$	$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}= 643 \text{ W}$	$\Phi_{def}= 291 \text{ W}$

Pomieszczenie: 25  $\theta_i = 26,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$   $\Phi_{HL} = 1707 \text{ W}$  natrysk 25

Powierzchnia i kubatura:	$A= 28,00 \text{ m}^2$	$V= 100,8 \text{ m}^3$
Rzędna i wysokość:	$L_f= \text{ m}$	$H_d= 3,60 \text{ m}$
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: natrysk	
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej	
Powietrze wentylacyjne:	$n= 1,0 \text{ 1/h}$	$V_v= 100,8 \text{ m}^3/\text{h}$
		$\theta_v= -20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$



## Przegrody w pomieszczeniu:25

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	$A_c$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
			°C	°C	m; m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K	W
	W P1		$\theta T= 20,0^{\circ}\text{C}$	20,0	28,00		1	1,00	90	28,0	6,0	0,420	71
	D1		$\theta T= -20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	28,00		1	1,00	90	28,0	46,0	0,200	258
	SD1		$\theta T= 20,0^{\circ}\text{C}$	20,0	10,00	3,90	1	1,00	90	39,0	6,0	2,630	615

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>:

# Wyniki - Pomieszczenia

Projektowa went.															
Projekt															
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszc. odnies. d															
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszcz. odnies															
Grzejniki w pomieszczeniu:25															
Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osił. St
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g		
	SAN18 09	1	0,900	1,764	0,078	1707	1160	547	80,00	20,0	13,59	0,02039	100,0	1,00	
Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:25															
Grzejniki:		$\Phi_{p,r}= 1707$ W			$\Phi_{r,r}= 1160$ W			$\Phi_{r,def}= 547$ W							
Inne urządzenia:					$\Phi_{he}= 0$ W										
Wszystkie urządzenia:		$\Phi_{HL,c}= 1707$ W			$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}= 1160$ W			$\Phi_{def}= 547$ W							
Pomieszczenie: 27 $\theta_1 = 26,0$ °C $\Phi_{HL} = 1624$ W    natrysk 27															
Powierzchnia i kubatura:		$A= 18,00$ m <sup>2</sup>			$V= 64,8$ m <sup>3</sup>										
Rzędna i wysokość:		$L_f=$ m			$H_1= 3,60$ m										
Kondygnacja: Parter		Typ pomieszczenia: natrysk													
Ogrzew.: Konwekcyjne		Użytkowanie: 12 h i więcej													
Powietrze wentylacyjne:		$n= 1,5$ l/h			$V_v= 97,2$ m <sup>3</sup> /h			$\theta_v= -20,0$ °C							
Przegrody w pomieszczeniu:27															
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$		$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	$A_G$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$	W
			°C		°C	m; m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K		W

# Wyniki - Pomieszczenia

PP1		$\bar{\theta} T =$	20,0 °C	20,0	27,00			1	1,00	90	27,0	6,0	0,420	68
PD1		$\bar{\theta} T =$	-20,0 °C	-20,0	27,00			1	1,00	90	27,0	46,0	0,200	248
SD1		$\bar{\theta} T =$	20,0 °C	20,0	5,00		3,90	1	1,00	90	19,5	6,0	2,630	308

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>:

Projektowa wen:

Projekt:

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

Wniki w pomieszczeniu:27

Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osł.	St:
	el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g			
3AN18 09	1	0,900	1,764	0,078	1624	1149	475	80,00	20,0	14,15	0,01939	100,0	1,00	1,00	=

as mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:27

Wniki:	$\Phi_{p,r} =$ 1624 W	$\Phi_{r,r} =$ 1149 W	$\Phi_{r,def} =$ 475 W
urządzenia:	$\Phi_{he} =$ 0 W		
itkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} =$ 1624 W	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} =$ 1149 W	$\Phi_{def} =$ 475 W

szczenie: 30  $\theta_i =$  26,0 °C  $\Phi_{HL} =$  2093 W natrysk 30

rzchnia i kubatura: A= 28,00 m<sup>2</sup> V= 100,8 m<sup>3</sup>

ia i wysokość: L<sub>f</sub>= m H<sub>i</sub>= 3,60 m

gnacja: Piętro Typ pomieszczenia: natrysk

w.: Konwekcyjne Użytkowanie: 12 h i więcej

# Wyniki - Pomieszczenia

Powietrze wentylacyjne:	n= 1,5 1/h	V <sub>v</sub> = 151,2 m <sup>3</sup> /h	θ <sub>v</sub> = -20,0 °C
-------------------------	------------	--	---------------------------

## Przegrody w pomieszczeniu:30

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ °C	θ <sub>e</sub> °C	L lub A m; m <sup>2</sup>	H m	N Szt	Z	Kąt °	A <sub>c</sub> m <sup>2</sup>	Δθ K	U <sub>k</sub> W/m <sup>2</sup> ·K	Φ <sub>T</sub> W
<input type="checkbox"/> 0	PP1		20,0°C	20,0	28,00		1	1,00	90	28,0	6,0	0,420	71
<input type="checkbox"/> 0	DD1		-20,0°C	-20,0	28,00		1	1,00	90	28,0	46,0	0,200	258
<input type="checkbox"/> 0	SD1		20,0°C	20,0	5,00		1	1,00	90	19,5	6,0	2,630	308

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>:

Projektowa wen

Projekt

Wskaźnik Φ<sub>H,L</sub> pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik Φ<sub>H,L</sub> pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:30

Typ	Symbol	n	L m	H m	G m	Φ <sub>p,r</sub> W	Φ <sub>r,r</sub> W	Φ <sub>def,r</sub> W	θ <sub>r,s</sub> °C	Δθ <sub>r</sub> K	Δθ <sub>r,r</sub> K	M kg/s	Φ <sub>pr.</sub> %	Usyt	Osl. St.
<input checked="" type="checkbox"/> SAN18 09		1	0,900	1,764	0,078	2093	1199	894	80,00	20,0	11,45	0,02501	100,0	1,00	1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:30

Grzejniki:	Φ <sub>p,r</sub> = 2093 W	Φ <sub>r,r</sub> = 1199 W	Φ <sub>r,def</sub> = 894 W
Inne urządzenia:		Φ <sub>he</sub> = 0 W	
Wszystkie urządzenia:	Φ <sub>H,L,c</sub> = 2093 W	Φ <sub>r,r</sub> +Φ <sub>he</sub> = 1199 W	Φ <sub>def</sub> = 894 W

# Wyniki - Pomieszczenia

Pomieszczenie: 20	$\theta_1 = 18,0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Phi_{HL} = 899\text{ W}$	mag.bas 20
Powierzchnia i kubatura:	$A = 20,00\text{ m}^2$	$V = 72,0\text{ m}^3$	
Rzędna i wysokość:	$L_f = \text{m}$	$H_f = 3,60\text{ m}$	
Kondygnacja: Piętro	Typ pomieszczenia: mag.bas		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	$n = 1,5\text{ 1/h}$	$V_v = 108,0\text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu:20

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	$A_d$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
			$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$\text{m; m}^2$	$\text{m}$	Szt		$^{\circ}$	$\text{m}^2$	K	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	W
<input type="checkbox"/> 0 <del>11</del> P1			$\vartheta T = 20,0^{\circ}\text{C}$	20,0	20,00		1	1,00	90	20,0	-2,0	0,420	0
<input type="checkbox"/> 0 <del>11</del> D1			$\vartheta T = -20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	20,00		1	1,00	90	20,0	38,0	0,200	152

Projektowa strata c:

Dodatki:  $d_1$ :  
Projektowa wen.  
Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies. d  
Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:20

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osł. St.
		el.	m	m	m	W	W	W	$^{\circ}\text{C}$	K	K	kg/s	%		
<input checked="" type="checkbox"/> CV11-60		10	1,000	0,600	0,060	899	915	-16	80,00	20,0	20,35	0,01074	100,0	1,00	1,00

Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:20

# Wyniki - Pomieszczenia

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 899 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} = 915 \text{ W}$	$\Phi_{r,def} = -16 \text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he} = 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 899 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 915 \text{ W}$	$\Phi_{def} = -16 \text{ W}$

Pomieszczenie: 02	$\theta_i = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Phi_{HL} = 1289 \text{ W}$	hall 02
Powierzchnia i kubatura:	$A = 40,00 \text{ m}^2$	$V = 160,0 \text{ m}^3$	
Rzędna i wysokość:	$L_f = \text{m}$	$H_i = 4,00 \text{ m}$	
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: hall		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,9 \text{ l/h}$	$V_v = 144,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu: 02

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	$A_o$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
<input type="checkbox"/> 0		$\Phi W$	$\downarrow T = -20,0^\circ\text{C}$	$-20,0$	$1,85$	$1,20$	1	1,00	$90$	$2,2$	$40,0$	$1,100$	$98$
<input type="checkbox"/> 0		$\Phi W$	$\downarrow T = -20,0^\circ\text{C}$	$-20,0$	$3,20$	$4,30$	1	1,00	$90$	$13,8$	$40,0$	$0,290$	$160$
<input type="checkbox"/> 0			$\downarrow T = 8,0^\circ\text{C}$	$8,0$	$35,00$		1	1,00	$90$	$35,0$	$12,0$	$0,420$	$176$
<input type="checkbox"/> 0			$\downarrow T = -20,0^\circ\text{C}$	$-20,0$	$35,00$		1	1,00	$90$	$35,0$	$40,0$	$0,200$	$280$

Projektowa strata c:

Dodatki:  $d_1: 0$

Projektowa wen

Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies



# Wyniki - Pomieszczenia

Grzejniki w pomieszczeniu: 02													
Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{p,r}$	M	$\Phi_{pr.}$
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g
CV33-30		11	1,100	0,300	0,152	1289	1273	16	80,00	20,0	19,75	0,01540	100,0
													1,00
													1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu: 02

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 1289$ W	$\Phi_{r,r} = 1273$ W	$\Phi_{r,def} = 16$ W
Inne urządzenia:		$\Phi_{he} = 0$ W	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 1289$ W	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 1273$ W	$\Phi_{def} = 16$ W

Pomieszczenie: 03	$\theta_1 = 24,0$ °C	$\Phi_{HL} = 912$ W	ochrona 03
Powierzchnia i kubatura:	A= 5,50 m <sup>2</sup>	V= 19,8 m <sup>3</sup>	
Rzędna i wysokość:	L <sub>f</sub> = m	H <sub>1</sub> = 3,60 m	
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: ochrona		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	n= 1,0 1/h	V <sub>v</sub> = 19,8 m <sup>3</sup> /h	$\theta_v = -20,0$ °C

## Przegrody w pomieszczeniu: 03





>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	A <sub>o</sub>	$\Delta\theta$	U <sub>k</sub>	$\Phi_T$
			°C	°C	m; m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K	W
0	PP1		$\theta T = 8,0$ °C	8,0	5,50		1	1,00	90	5,5	16,0	0,420	37
0	PD1		$\theta T = -20,0$ °C	-20,0	5,50		1	1,00	90	5,5	44,0	0,200	48
0	OK	W	$\theta T = -20,0$ °C	-20,0	1,65	1,90	1	1,00	90	3,1	44,0	1,100	152
0	SZ1	W	$\theta T = -20,0$ °C	-20,0	10,00	3,90	1	1,00	90	39,0	44,0	0,290	498

Projektowa strata c:													
Dodatki: d <sub>1</sub> : 0													

# Wyniki - Pomieszczenia

Projektowa went														
Projekt														
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszczo. odnies. d														
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszczo. odnies														
Grzejniki w pomieszczeniu:03														
Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt. Osł. St:
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g	
CV11-60		12	1,200	0,600	0,060	912	928	-16	80,00	20,0	20,36	0,01089	100,0	1,00 1,00
Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:03														
Grzejniki:		$\Phi_{p,r}= 912$ W		$\Phi_{r,r}= 928$ W		$\Phi_{r,def}= -16$ W								
Inne urządzenia:				$\Phi_{he}= 0$ W										
Wszystkie urządzenia:		$\Phi_{HL,c}= 912$ W		$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}= 928$ W		$\Phi_{def}= -16$ W								
Pomieszczenie: 05 $\theta_1 = 20,0$ °C $\Phi_{HL} = 979$ W zapł.bufetu 05														
Powierzchnia i kubatura:		$A= 9,00$ m <sup>2</sup>		$V= 32,4$ m <sup>3</sup>										
Rzędna i wysokość:		$L_f= m$		$H_1= 3,60$ m										
Kondygnacja: Parter		Typ pomieszczenia: zapł.bufetu												
Ogrzew.: Konwekcyjne		Użytkowanie: 12 h i więcej												
Powietrze wentylacyjne:		$n= 1,5$ 1/h		$V_v= 48,6$ m <sup>3</sup> /h		$\theta_v= -20,0$ °C								
Przegrody w pomieszczeniu:05														
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$		$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kąt	$A_a$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
			°C		°C	m; m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K	W

# Wyniki - Pomieszczenia

<input type="checkbox"/> 0 			$\uparrow T=$	8,0 °C	8,0	9,00		1	1,00	90	9,0	12,0	0,420	45
<input type="checkbox"/> 0 			$\uparrow T=$	-20,0 °C	-20,0	9,00		1	1,00	90	9,0	40,0	0,200	72
<input type="checkbox"/> 0 			$\uparrow T=$	-20,0 °C	-20,0	2,10	1,90	1	1,00	90	4,0	40,0	1,100	176
<input type="checkbox"/> 0 			$\uparrow T=$	-20,0 °C	-20,0	6,00	3,90	1	1,00	90	23,4	40,0	0,290	271

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>: 0


Projektowa wen:

Projekt:

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:05

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osl. St:
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g		
	CV22-60	7	0,700	0,600	0,102	979	1012	-33	80,00	20,0	20,68	0,01169	100,0	1,00	1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:05

Grzejniki:	$\Phi_{p,r}= 979 \text{ W}$	$\Phi_{r,r}= 1012 \text{ W}$	$\Phi_{r,def}= -33 \text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he}= 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,\sigma}= 979 \text{ W}$	$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}= 1012 \text{ W}$	$\Phi_{def}= -33 \text{ W}$

Pomieszczenie: 36  $\theta_1 = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$   $\Phi_{HL} = 3256 \text{ W}$  administracja 36

Powierzchnia i kubatura: A= 22,00 m<sup>2</sup> V= 79,2 m<sup>3</sup>

Rzędna i wysokość: L<sub>f</sub>= m H<sub>1</sub>= 3,60 m

Kondygnacja: Parter Typ pomieszczenia: administracja

# Wyniki - Pomieszczenia

Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne: n= 2,0 l/h	V <sub>v</sub> = 158,4 m <sup>3</sup> /h	θ <sub>v</sub> = -20,0 °C	

## Przegrody w pomieszczeniu:36

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ °C	θ <sub>e</sub> °C	L lub A m; m <sup>2</sup>	H m	N Szt	Z	Kat °	A <sub>o</sub> m <sup>2</sup>	Δθ K	U <sub>k</sub> W/m <sup>2</sup> ·K	Φ <sub>T</sub> W
<input type="checkbox"/> 0			T= 8,0 °C	8,0	25,00		1	1,00	90	25,0	12,0	0,420	126
<input type="checkbox"/> 0			T= -20,0 °C	-20,0	4,60	1,20	1	1,00	90	5,5	40,0	1,100	243
<input type="checkbox"/> 0			T= -20,0 °C	-20,0	20,00	3,90	1	1,00	90	78,0	40,0	0,290	905
<input type="checkbox"/> 0			T= -20,0 °C	-20,0	8,50	3,90	1	1,00	90	33,1	40,0	0,290	385

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>: 0

Projektowa weni-

Projekt

Wskaźnik Φ<sub>HL</sub> pomieszc. odnies. d

Wskaźnik Φ<sub>HL</sub> pomieszc. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:36

Typ	Symbol	n el.	L m	H m	G m	Φ <sub>p,r</sub> W	Φ <sub>r,r</sub> W	Φ <sub>def,r</sub> W	θ <sub>r,s</sub> °C	Δθ <sub>r</sub> K	Δθ <sub>r,r</sub> K	M kg/s	Φ <sub>pr.</sub> g	Usyt	Osi. St.
<input type="checkbox"/> CV22-60		11	1,100	0,600	0,102	1628	1613	15	80,00	20,0	19,82	0,01944	50,0	1,00	1,00
<input type="checkbox"/> CV22-60		11	1,100	0,600	0,102	1628	1613	15	80,00	20,0	19,82	0,01944	50,0	1,00	1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:36

Grzejniki:	Φ <sub>p,r</sub> = 3256 W	Φ <sub>r,r</sub> = 3226 W	Φ <sub>r,def</sub> = 30 W
------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

# Wyniki - Pomieszczenia

Inne urządzenia:	$\Phi_{he} = 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL, o} = 3256 \text{ W}$	$\Phi_{he} = 30 \text{ W}$
Pomieszczenie: 33	$\theta_1 = 24,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Phi_{HL} = 20217 \text{ W}$ Korytarz 33
Powierzchnia i kubatura:	$A = 102,00 \text{ m}^2$	$V = 408,0 \text{ m}^3$
Rzędna i wysokość:	$L_f = \text{m}$	$H_1 = 4,00 \text{ m}$
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: Korytarz	
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej	
Powietrze wentylacyjne:	$n = 2,0 \text{ 1/h}$	$V_v = 816,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu: 33

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	$A_g$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
<input type="checkbox"/> 0	■ SZ1	☉ N	$\downarrow T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$-20,0$	$67,00$	$4,30$	1	1,00	90	$187,4$	$44,0$	$0,290$	2391
<input checked="" type="checkbox"/> 1	■ OK	☉ N	$\downarrow T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$-20,0$	$53,00$	$1,90$	1	1,00	90	$100,7$	$44,0$	$1,100$	4874
<input type="checkbox"/> 0	■ D1		$\downarrow T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$-20,0$	$120,00$		1	1,00	90	$120,0$	$44,0$	$0,200$	1056
<input type="checkbox"/> 0	■ P1		$\downarrow T = 8,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$8,0$	$120,00$		1	1,00	90	$120,0$	$16,0$	$0,420$	806
<input type="checkbox"/> 0	■ D	☉ E	$\downarrow T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$-20,0$	$4,80$	$2,07$	1	1,00	90	$9,9$	$44,0$	$1,100$	481
<input type="checkbox"/> 0	■ SZ1	☉ S	$\downarrow T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$-20,0$	$5,00$	$4,30$	1	1,00	90	$21,5$	$44,0$	$0,290$	274
<input type="checkbox"/> 0	■ SZ1	☉ S	$\downarrow T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$-20,0$	$2,00$	$4,30$	1	1,00	90	$8,6$	$44,0$	$0,290$	110

Projektowa strata o:

Dodatki:  $d_1: 0$

Projektowa wen.

Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies. d

# Wyniki - Pomieszczenia

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

Grzejniki w pomieszczeniu: 33

Typ	Symbol	n el.	L m	H m	G m	$\Phi_{p,r}$ W	$\Phi_{r,r}$ W	$\Phi_{def,r}$ W	$\theta_{r,s}$ °C	$\Delta\theta_r$ K	$\Delta\theta_{r,r}$ K	M kg/s	$\Phi_{pr}$ %	Usyt	Osł. St
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00
☐	HV30-60	14	1,400	0,600	0,152	1415	1560	-145	80,00	20,0	22,05	0,01690	7,0	1,00	1,00

Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu: 33

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 19812$ W	$\Phi_{r,r} = 21840$ W	$\Phi_{r,def} = -2028$ W
Inne urządzenia:		$\Phi_{he} = 0$ W	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 20217$ W	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 21840$ W	$\Phi_{def} = -1623$ W

Pomieszczenie: 37  $\theta_1 = 20,0$  °C  $\Phi_{HL} = 1301$  W socjalny 37

# Wyniki - Pomieszczenia

Powierzchnia i kubatura:	A= 9,27 m <sup>2</sup>	V= 33,4 m <sup>3</sup>
Rzędna i wysokość:	L <sub>f</sub> = m	H <sub>f</sub> = 3,60 m
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: socjalny	
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej	
Powietrze wentylacyjne:	n= 2,0 l/h	V <sub>v</sub> = 66,7 m <sup>3</sup> /h
		θ <sub>v</sub> = -20,0 °C

## Przegrody w pomieszczeniu:37

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ <sub>e</sub>	L lub A	H	N	Z	Kat	A <sub>o</sub>	Δθ	U <sub>k</sub>	Φ <sub>T</sub>
			°C	°C	m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K	W
<input type="checkbox"/> 0			8,0°C	8,0	10,00		1	1,00	90	10,0	12,0	0,420	50
<input type="checkbox"/> 0		⊕ N	-20,0°C	-20,0	2,00	1,20	1	1,00	90	2,4	40,0	1,100	106
<input type="checkbox"/> 0		⊕ N	-20,0°C	-20,0	10,50	3,90	1	1,00	90	40,9	40,0	0,290	475

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>:

Projektowa wen

Projekt

Wskaźnik Φ<sub>HL</sub> pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik Φ<sub>HL</sub> pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:37

Typ	Symbol	n	L	H	G	Φ <sub>p,r</sub>	Φ <sub>r,r</sub>	Φ <sub>def,r</sub>	θ <sub>r,s</sub>	Δθ <sub>r</sub>	Δθ <sub>r,r</sub>	M	Φ <sub>pr.</sub>	Usyt	Osł. St.
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	%		
CV22-60		9	0,900	0,600	0,102	1301	1313	-12	80,00	20,0	20,18	0,01555	100,0	1,00	<input type="checkbox"/>

Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:37

# Wyniki - Pomieszczenia

Grzejniki:	$\Phi_{p,r}=1301\text{ W}$	$\Phi_{r,r}=1313\text{ W}$	$\Phi_{r,def}=-12\text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he}=0\text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c}=1301\text{ W}$	$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}=1313\text{ W}$	$\Phi_{def}=-12\text{ W}$
Pomieszczenie: 07 $\theta_1=12,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Phi_{HL}=249\text{ W}$ magazyn 07			
Powierzchnia i kubatura:	$A=8,86\text{ m}^2$	$V=31,9\text{ m}^3$	
Rzędna i wysokość:	$L_f=\text{m}$	$H_1=3,60\text{ m}$	
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: magazyn		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	$n=1,5\text{ 1/h}$	$V_v=47,8\text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v=-20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu: 07

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kąt	$A_G$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
			$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	$\text{m}; \text{m}^2$	$\text{m}$	Szt		$^{\circ}$	$\text{m}^2$	$\text{K}$	$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$	$\text{W}$
<input type="checkbox"/> 0	†† P1		$\theta T=8,0^{\circ}\text{C}$	8,0	9,00		1	1,00	90	9,0	4,0	0,420	15
Projektowa strata c:													

Dodatki: $d_1$ :	Projektowa wena:
	Projekt

Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszc. odnies. d	Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszc. odnies
--	---------------------------------------

## Grzejniki w pomieszczeniu: 07

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osł. St
		el.	m	m	m	W	W	W	$^{\circ}\text{C}$	K	K	kg/s	g		



# Wyniki - Pomieszczenia

CV11-60	4	0,400	0,600	0,060	249	370	-121	80,00	20,0	29,77	0,00297	100,0	1,00	1,00	
---------	---	-------	-------	-------	-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-------	------	------	--

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:07

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 249 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} = 370 \text{ W}$	$\Phi_{r,def} = -121 \text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he} = 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 249 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 370 \text{ W}$	$\Phi_{def} = -121 \text{ W}$

Pomieszczenie: 06  $\theta_i = 12,0 \text{ }^\circ\text{C}$   $\Phi_{HL} = 1234 \text{ W}$  magazyn 06

Powierzchnia i kubatura:  $A = 15,36 \text{ m}^2$   $V = 55,3 \text{ m}^3$

Rzędna i wysokość:  $L_f = \text{m}$   $H_i = 3,60 \text{ m}$

Kondygnacja: Parter Typ pomieszczenia: magazyn

Ogrzew.: Konwekcyjne Użytkowanie: 12 h i więcej

Powietrze wentylacyjne:  $n = 1,5 \text{ l/h}$   $V_v = 82,9 \text{ m}^3/\text{h}$   $\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu:06

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kąt	$A_c$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$\text{m}; \text{m}^2$	$\text{m}$	Szt		$^\circ$	$\text{m}^2$	K	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	W
<input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> P1			$\theta T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	-20,0	15,36		1	1,00	90	15,4	32,0	0,420	206
<input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> SZ1		$\Phi W$	$\theta T = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	-20,0	15,50	3,90	1	1,00	90	60,4	32,0	0,290	561

Projektowa strata c:

Dodatki:  $d_1: 0$

Projektowa wen:

Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszc. odnies

Wyniki - Pomieszczenia

Grzejniki w pomieszczeniu:06																
Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osł.	Str.
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g			
	CV11-60	12	1,200	0,600	0,060	1234	1268	-34	80,00	20,0	20,56	0,01473	100,0	1,00	1,00	
Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:06																
Grzejniki:						$\Phi_{p,r}=1268\text{ W}$	$\Phi_{r,r}=1268\text{ W}$	$\Phi_{r,def}=-34\text{ W}$								
Inne urządzenia:						$\Phi_{he}=0\text{ W}$										
Wszystkie urządzenia:						$\Phi_{HL,c}=1234\text{ W}$	$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}=1268\text{ W}$	$\Phi_{def}=-34\text{ W}$								
Pomieszczenie: 16 $\theta_1 = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\Phi_{HL} = 2907\text{ W}$ Biuro 16																
Powierzchnia i kubatura:						$A=35,33\text{ m}^2$	$V=127,2\text{ m}^3$									
Rzędna i wysokość:						$I_g= \text{ m}$	$H_1= 3,60\text{ m}$									
Kondygnacja: Parter						Typ pomieszczenia: Biuro										
Ogrzew.: Konwekcyjne						Użytkowanie: 12 h i więcej										
Powietrze wentylacyjne:						$n= 1,5\text{ l/h}$	$V_v= 190,8\text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v=-20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$								
Przegrody w pomieszczeniu:16																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$		$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	$A_c$	$\Delta\theta$	$U_k$	$\Phi_T$		
			°C		°C	m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K	W		
	D1		$\theta T=$	-20,0°C	-20,0	35,33		1	1,00	90	35,3	40,0	0,200	283		
	P1		$\theta T=$	8,0°C	8,0	35,33		1	1,00	90	35,3	12,0	0,420	178		
	OK		$\theta T=$	-20,0°C	-20,0	6,00	1,90	1	1,00	90	6,9	40,0	1,100	306		
	D		$\theta T=$	-20,0°C	-20,0	2,15	2,07	1	1,00	90	4,5	40,0	1,100	196		
	SZ1		$\theta T=$	-20,0°C	-20,0	10,00	3,90	1	1,00	90	39,0	40,0	0,290	452		

# Wyniki - Pomieszczenia

Projektowa strata c																
Dodatki: d <sub>1</sub> : 0																
Projektowa wen																
Projekt																
Wskaźnik Φ <sub>HL</sub> pomieszcz. odnies. d																
Wskaźnik Φ <sub>HL</sub> pomieszcz. odnies																
Grzejniki w pomieszczeniu:16																
Typ	Symbol	n	L	H	G	Φ <sub>p,r</sub>	Φ <sub>r,r</sub>	Φ <sub>def,r</sub>	θ <sub>r,s</sub>	Δθ <sub>r</sub>	Δθ <sub>r,r</sub>	M	Φ <sub>pr.</sub>	Usyt	Osł.	Str
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	%			
☐	CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1454	1572	-118	80,00	20,0	21,63	0,01736	50,0	1,00	1,00	☐
☐	CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1454	1572	-118	80,00	20,0	21,63	0,01736	50,0	1,00	1,00	☐
Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:16																
Grzejniki:		Φ <sub>p,r</sub> = 2907 W			Φ <sub>r,r</sub> = 3144 W			Φ <sub>r,def</sub> = -237 W								
Inne urządzenia:					Φ <sub>he</sub> = 0 W											
Wszystkie urządzenia:		Φ <sub>HL,c</sub> = 2907 W			Φ <sub>r,r</sub> +Φ <sub>he</sub> = 3144 W			Φ <sub>def</sub> = -237 W								
Pomieszczenie: 18    θ <sub>i</sub> = 20,0 °C    Φ <sub>HL</sub> = 3160 W    Biuro 18																
Powierzchnia i kubatura:		A= 40,50 m <sup>2</sup>			V= 145,8 m <sup>3</sup>											
Rzędna i wysokość:		L <sub>f</sub> = m			H <sub>l</sub> = 3,60 m											
Kondygnacja: Parter		Typ pomieszczenia: Biuro														
Ogrzew.: Konwekcyjne		Użytkowanie: 12 h i więcej														
Powietrze wentylacyjne:		n= 1,0 1/h			V <sub>v</sub> = 145,8 m <sup>3</sup> /h			θ <sub>v</sub> = -20,0 °C								

# Wyniki - Pomieszczenia

Przegrody w pomieszczeniu:18													
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$ °C	$\theta_e$ °C	L lub A m; m <sup>2</sup>	H m	N Szt	Z	Kat °	A <sub>o</sub> m <sup>2</sup>	$\Delta\theta$ K	U <sub>k</sub> W/m <sup>2</sup> ·K	$\Phi_T$ W
<input type="checkbox"/> 0	PP1		$\varnothing T=8,0^{\circ}\text{C}$	8,0	40,50		1	1,00	90	40,5	12,0	0,420	204
<input type="checkbox"/> 0	PD1		$\varnothing T=-20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	41,00		1	1,00	90	41,0	40,0	0,200	328
<input type="checkbox"/> 0	PSZ1	E	$\varnothing T=-20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	20,00	3,90	1	1,00	90	78,0	40,0	0,290	905
<input type="checkbox"/> 0	POK	S	$\varnothing T=-20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	6,00	1,90	1	1,00	90	6,9	40,0	1,100	306
<input checked="" type="checkbox"/> 1	PD	S	$\varnothing T=-20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	2,15	2,07	1	1,00	90	4,5	40,0	1,100	196
<input type="checkbox"/> 0	PSZ1	S	$\varnothing T=-20,0^{\circ}\text{C}$	-20,0	8,00	3,90	1	1,00	90	31,2	40,0	0,290	362

Projektowa strata c:  
Dodatki: d<sub>1</sub>: 0

Projektowa wen

Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu: 18

Typ	Symbol	n el.	L m	H m	G m	$\Phi_{p,r}$ W	$\Phi_{r,r}$ W	$\Phi_{def,r}$ W	$\theta_{r,s}$ °C	$\Delta\theta_r$ K	$\Delta\theta_{r,r}$ K	M kg/s	$\Phi_{pr.}$ %	Usyt	Osz.	St.
<input checked="" type="checkbox"/>	CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1580	1606	-26	80,00	20,0	20,33	0,01887	50,0	1,00	1,00	1,00
<input checked="" type="checkbox"/>	CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1580	1606	-26	80,00	20,0	20,33	0,01887	50,0	1,00	1,00	1,00

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu: 18

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 3160\text{ W}$	$\Phi_{r,r} = 3212\text{ W}$	$\Phi_{r,def} = -52\text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he} = 0\text{ W}$	

# Wyniki - Pomieszczenia

Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 3160 \text{ W}$	$\Phi_{R,r} + \Phi_{he} = 3212 \text{ W}$	$\Phi_{def} = -52 \text{ W}$
Pomieszczenie: 10	$\theta_1 = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Phi_{HL} = 1516 \text{ W}$	Biuro 10
Powierzchnia i kubatura:	$A = 15,00 \text{ m}^2$	$V = 45,0 \text{ m}^3$	
Rzędna i wysokość:	$L_f = -3,60 \text{ m}$	$H_i = 3,00 \text{ m}$	
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: Biuro		
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej		
Powietrze wentylacyjne:	$n = 1,5 \text{ l/h}$	$V_v = 67,5 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

## Przegrody w pomieszczeniu:10

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$ $^{\circ}\text{C}$	$\theta_e$ $^{\circ}\text{C}$	L lub A $\text{m}; \text{m}^2$	H m	N Szt	Z	Kat $^{\circ}$	$A_d$ $\text{m}^2$	$\Delta\theta$ K	$U_k$ $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	$\Phi_T$ W
<input type="checkbox"/> 0		$\Phi S$	$\downarrow T = -20,0^{\circ}\text{C}$	$-20,0$	3,24	1,90	1	1,00	90	6,2	40,0	1,100	271
<input type="checkbox"/> 0		$\Phi S$	$\downarrow T = -20,0^{\circ}\text{C}$	$-20,0$	3,66	3,30	1	1,00	90	12,1	40,0	0,290	140
<input type="checkbox"/> 0			$\downarrow T = 8,0^{\circ}\text{C}$	8,0	13,20		1	1,00	90	13,2	12,0	0,420	67
<input type="checkbox"/> 0			$\downarrow T = -20,0^{\circ}\text{C}$	$-20,0$	13,20		1	1,00	90	13,2	40,0	0,200	106
<input type="checkbox"/> 0		$\Phi W$	$\downarrow T = -20,0^{\circ}\text{C}$	$-20,0$	9,00	3,30	1	1,00	90	29,7	40,0	0,290	345

Projektowa strata c:

Dodatki:  $d_1: 0$

Projektowa wen

Projekt

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies. d

Wskaźnik  $\Phi_{HL}$  pomieszcz. odnies

## Grzejniki w pomieszczeniu:10

# Wyniki - Pomieszczenia

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osł.	St.
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g			
CV22-45		14	1,400	0,450	0,102	1516	1589	-73	80,00	20,0	20,97	0,01811	100,0	1,00	1,00	1,00

Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu: 10

Grzejniki:	$\Phi_{p,r} = 1516 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} = 1589 \text{ W}$	$\Phi_{r,def} = -73 \text{ W}$
Inne urządzenia:	$\Phi_{he} = 0 \text{ W}$		
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c} = 1516 \text{ W}$	$\Phi_{r,r} + \Phi_{he} = 1589 \text{ W}$	$\Phi_{def} = -73 \text{ W}$

Pomieszczenie: 14  $\theta_1 = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$   $\Phi_{HL} = 2900 \text{ W}$  Biuro 14

Powierzchnia i kubatura:	A= 35,33 m <sup>2</sup>	V= 127,2 m <sup>3</sup>
Rzędna i wysokość:	L <sub>f</sub> = m	H <sub>1</sub> = 3,60 m
Kondygnacja: Parter	Typ pomieszczenia: Biuro	
Ogrzew.: Konwekcyjne	Użytkowanie: 12 h i więcej	
Powietrze wentylacyjne:	n= 1,5 1/h	V <sub>v</sub> = 190,8 m <sup>3</sup> /h $\theta_v = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$

Przegrody w pomieszczeniu: 14

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub $\theta$	$\theta_e$	L lub A	H	N	Z	Kat	A <sub>d</sub>	$\Delta\theta$	U <sub>k</sub>	$\Phi_T$
			°C	°C	m; m <sup>2</sup>	m	Szt		°	m <sup>2</sup>	K	W/m <sup>2</sup> ·K	W
<input type="checkbox"/> 0 $\frac{1}{2}$ D1			$\parallel T = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	-20,0	35,33		1	1,00	90	35,3	40,0	0,200	283
<input type="checkbox"/> 0 $\frac{1}{2}$ P1			$\parallel T = 8,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	8,0	35,33		1	1,00	90	35,3	12,0	0,420	178
<input type="checkbox"/> 0 $\frac{1}{2}$ OK	$\frac{1}{2}$ S		$\parallel T = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	-20,0	6,00	1,90	1	1,00	90	7,1	40,0	1,100	313
<input checked="" type="checkbox"/> 1 $\frac{1}{2}$ D	$\frac{1}{2}$ S		$\parallel T = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	-20,0	2,07	2,07	1	1,00	90	4,3	40,0	1,100	189
<input type="checkbox"/> 0 $\frac{1}{2}$ SZ1	$\frac{1}{2}$ S		$\parallel T = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	-20,0	9,85	3,90	1	1,00	90	38,4	40,0	0,290	446

Projektowa strata c:

Dodatki: d<sub>1</sub>: 0

# Wyniki - Pomieszczenia

		Projektowa wewn.									
		Projekt									
		Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszcz. odnies. d									
		Wskaźnik $\Phi_{HL}$ pomieszcz. odnies									

## Grzejniki w pomieszczeniu:14

Typ	Symbol	n	L	H	G	$\Phi_{p,r}$	$\Phi_{r,r}$	$\Phi_{def,r}$	$\theta_{r,s}$	$\Delta\theta_r$	$\Delta\theta_{r,r}$	M	$\Phi_{pr.}$	Usyt	Osł.	Stu
		el.	m	m	m	W	W	W	°C	K	K	kg/s	g			
☐	CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1450	1571	-121	80,00	20,0	21,67	0,01732	50,0	1,00	1,00	☐
☐	CV22-45	14	1,400	0,450	0,102	1450	1571	-121	80,00	20,0	21,67	0,01732	50,0	1,00	1,00	☐

## Bilans mocy urządzeń grzewczych w pomieszczeniu:14

Grzejniki:	$\Phi_{p,r}= 2900 \text{ W}$	$\Phi_{r,r}= 3142 \text{ W}$	$\Phi_{r,def}= -242 \text{ W}$
Inne urządzenia:		$\Phi_{he}= 0 \text{ W}$	
Wszystkie urządzenia:	$\Phi_{HL,c}= 2900 \text{ W}$	$\Phi_{r,r}+\Phi_{he}= 3142 \text{ W}$	$\Phi_{def}= -242 \text{ W}$

## Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów instalacji wewnętrznych

### Dane do obliczeń

Średnica zewnętrzna przewodu	Dz:	42,4	mm
Długość odcinka przewodu do kompensacji	L:	15	m
Temperatura robocza przewodu ( $0 \div 100$ )	$T_{ROB}$ :	80	°C
Temperatura montażu przewodu ( $0 \div 100$ )	$T_{MON}$ :	8	°C

Materiał przewodu:

STAL

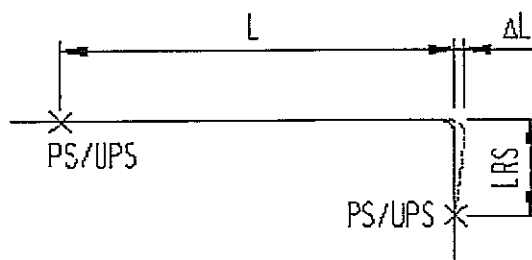
Oblicz

### Wyniki obliczeń

Współczynnik rozszerzalności liniowej przewodu	$\alpha$ :	0.012 mm/K
Wydłużenie odcinka przewodu	$\Delta L$ :	12.96 mm

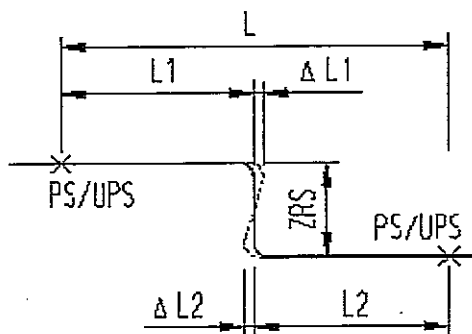
### Kompensacja typu "L"

Długość ramienia swobodnego LRS: 1550 mm



### Kompensacja typu "Z"

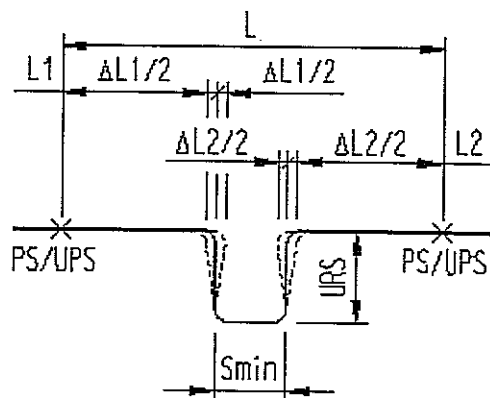
Długość ramienia swobodnego ZRS: 800 mm



### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego URS: 500 mm  
Minimalna szerokość kompensatora (przewody bez izolacji cieplnej) Smin: 200 mm





### Część opisowa

Wydłużenie  $\Delta L$  odcinka przewodu o długości  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :  

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T \text{ [mm]}$$

$L$  - długość całkowita odcinka przewodu do kompensacji [mm].

Odległość pomiędzy:

- dwoma punktami mocowania stałymi ("PS") lub umownymi punktami mocowania stałymi ("UPS"),

- punktem mocowania stałym ("PS") lub umownym punktem mocowania stałym ("UPS") i załamaniem przewodu (kąt 90°).

W wypadku kompensacji typu "Z" i typu "U", sumaryczna długość odcinków przewodu po obu stronach elementu kompensacyjnego  $L = L1 + L2$

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności liniowej dla przewodu, w zależności od materiału przewodu [mm/K].

Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej  $\alpha$  dla poszczególnych przewodów, przyjęte na podstawie Wytycznych Projektowania oraz Materiałów Technicznych do Projektowania Producentów przewodów. Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej dla poszczególnych przewodów patrz:

DANE TECHNICZNE I TYPOSZEREGI PRZEWODÓW DO INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH.

$\Delta T$  - różnica pomiędzy temperaturą roboczą przewodu  $T_{ROB}$  podczas jego eksploatacji, a temperaturą montażu przewodu  $T_{MON}$  [K].

Temperaturę roboczą przewodu należy przyjmować równą temperaturze obliczeniowej dla instalacji  $T_{obi}$ .

Wyniki obliczeń długości ramion swobodnych LRS, ZRS, URS elementów kompensacyjnych oraz minimalnej szerokości kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$ , zostały zaokrąglone do 50 mm.

#### Kompensacja typu "L" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [cm]:

$$L_{RS} = 0.650 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [m]}$$

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$L_{RS} = 65 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [mm]}$$

#### Kompensacja typu "Z" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

$$Z_{RS} = 0.5 \times L_{RS} \text{ [cm] lub [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego ZRS elementu kompensacyjnego typu "Z", przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L1 = L2 = 0.5 \times L$ .

Jeśli ramię swobodnego elementu kompensacyjnego typu "Z" nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od elementu kompensacyjnego typu "Z" do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L1, L2)$ .

#### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [cm]:

$$U_{RS} = 0.205 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [m]}$$

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$U_{RS} = 29 \times \sqrt{D_z \times \frac{\Delta L}{2}} \text{ [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego URS kompensatora U-kształtowego, przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ . Jeśli ramię swobodnego URS kompensatora U-kształtowego nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od osi kompensatora U-kształtowego do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

Obliczona minimalna szerokość kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$  [mm], ustalona na podstawie średnicy zewnętrznej przewodu  $D_z$  i minimalnych wymagań montażowych, przy założeniu braku izolacji cieplnej przewodu.

Dla przewodu izolowanego wartość należy powiększyć o 2-krotną grubość izolacji przewodu  $g_{IZO}$ :  $S_{minIZO} = S_{min} + 2 \times g_{IZO}$ .

---

<< cofnij   spis kalkulatorów   do przodu >>

zamknij

# Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów instalacji wewnętrznych

## Dane do obliczeń

Średnica zewnętrzna przewodu Dz: 60,3 mm  
Długość odcinka przewodu do kompensacji L: 11 m  
Temperatura robocza przewodu (0 ÷ 100)  $T_{ROB}$ : 80 °C  
Temperatura montażu przewodu (0 ÷ 100)  $T_{MON}$ : 8 °C

Materiał przewodu:

STAL

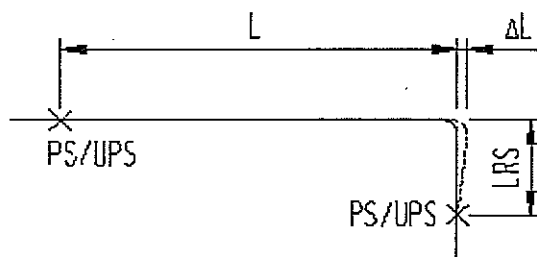


## Wyniki obliczeń

Współczynnik rozszerzalności liniowej przewodu  $\alpha$ : 0.012 mm/K  
Wydłużenie odcinka przewodu  $\Delta L$ : 9.504 mm

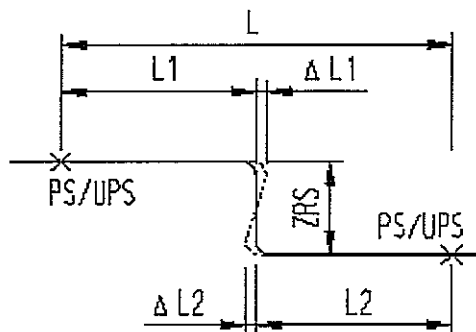
## Kompensacja typu "L"

Długość ramienia swobodnego LRS: 1600 mm



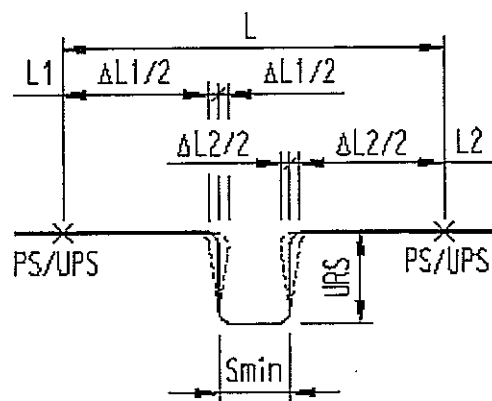
## Kompensacja typu "Z"

Długość ramienia swobodnego ZRS: 800 mm



## Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego URS: 500 mm  
Minimalna szerokość kompensatora (przewody bez izolacji cieplnej)  $S_{min}$ : 200 mm



### Część opisowa

Wydłużenie  $\Delta L$  odcinka przewodu o długości  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T \text{ [mm]}$$

$L$  - długość całkowita odcinka przewodu do kompensacji [mm].

Odległość pomiędzy:

- dwoma punktami mocowania stałymi ("PS") lub umownymi punktami mocowania stałymi ("UPS"),

- punktem mocowania stałym ("PS") lub umownym punktem mocowania stałym ("UPS") i załamaniem przewodu (kąt 90°).

W wypadku kompensacji typu "Z" i typu "U", sumaryczna długość odcinków przewodu po obu stronach elementu kompensacyjnego  $L = L_1 + L_2$

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności liniowej dla przewodu, w zależności od materiału przewodu [mm/K].

Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej  $\alpha$  dla poszczególnych przewodów, przyjęte na podstawie Wytycznych Projektowania oraz Materiałów Technicznych do Projektowania Producentów przewodów. Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej dla poszczególnych przewodów patrz:

DANE TECHNICZNE I TYPOSZEREGI PRZEWODÓW DO INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH.

$\Delta T$  - różnica pomiędzy temperaturą roboczą przewodu  $T_{ROB}$  podczas jego eksploatacji, a temperaturą montażu przewodu  $T_{MON}$  [K].

Temperaturę roboczą przewodu należy przyjmować równą temperaturze obliczeniowej dla instalacji  $T_{obl}$ .

Wyniki obliczeń długości ramion swobodnych LRS, ZRS, URS elementów kompensacyjnych oraz minimalnej szerokości kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$ , zostały zaokrąglone do 50 mm.

#### Kompensacja typu "L" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [cm]:

$$L_{RS} = 0.650 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [m]}$$

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$L_{RS} = 65 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [mm]}$$

#### Kompensacja typu "Z" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

$$Z_{RS} = 0.5 \times L_{RS} \text{ [cm] lub [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego ZRS elementu kompensacyjnego typu "Z", przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ .

Jeśli ramię swobodnego elementu kompensacyjnego typu "Z" nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od elementu kompensacyjnego typu "Z" do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

#### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [cm]:

$$U_{RS} = 0.205 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [m]}$$

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$U_{RS} = 29 \times \sqrt{D_z \times \frac{\Delta L}{2}} \text{ [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego URS kompensatora U-kształtowego, przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ . Jeśli ramię swobodnego URS kompensatora U-kształtowego nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od osi kompensatora U-kształtowego do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

Obliczona minimalna szerokość kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$  [mm], ustalona na podstawie średnicy zewnętrznej przewodu  $D_z$  i minimalnych wymagań montażowych, przy założeniu braku izolacji cieplnej przewodu.

Dla przewodu izolowanego wartość należy powiększyć o 2-krotną grubość izolacji przewodu  $g_{IZO}$ .  $S_{minIZO} = S_{min} + 2 \times g_{IZO}$ .

---

<< cofnij spis kalkulatorów do przodu >>

zamknij

## Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów instalacji wewnętrznych

### Dane do obliczeń

Średnica zewnętrzna przewodu **Dz:** 33,7 mm  
Długość odcinka przewodu do kompensacji **L:** 7 m  
Temperatura robocza przewodu (0 ÷ 100) **T<sub>ROB</sub>:** 80 °C  
Temperatura montażu przewodu (0 ÷ 100) **T<sub>MON</sub>:** 8 °C

Materiał przewodu:

PEX-C / PE-RT KAN-THERM

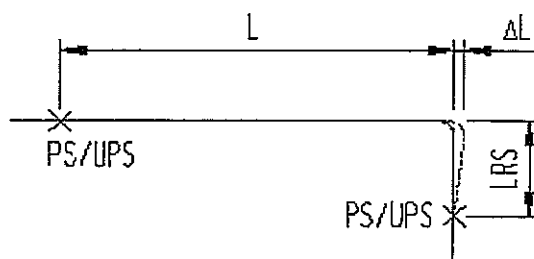
oblicz

### Wyniki obliczeń

Współczynnik rozszerzalności liniowej przewodu **α:** 0.200 mm/K  
Wydłużenie odcinka przewodu **ΔL:** 100.8 mm

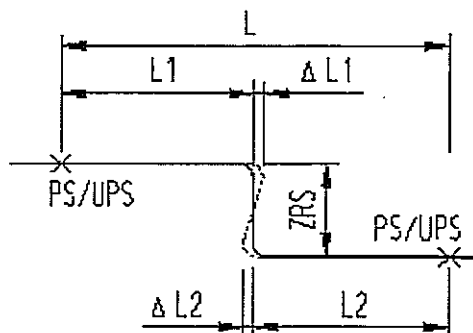
#### Kompensacja typu "L"

Długość ramienia swobodnego **LRS:** 900 mm



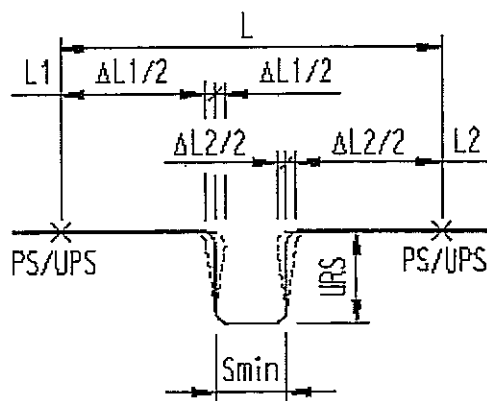
#### Kompensacja typu "Z"

Długość ramienia swobodnego **ZRS:** 450 mm



#### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego **URS:** 650 mm  
Minimalna szerokość kompensatora (przewody bez izolacji cieplnej) **S<sub>min</sub>:** 400 mm



### Część opisowa

Wydłużenie  $\Delta L$  odcinka przewodu o długości  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T \text{ [mm]}$$

$L$  - długość całkowita odcinka przewodu do kompensacji [mm].

Odległość pomiędzy:

- dwoma punktami mocowania stałymi ("PS") lub umownymi punktami mocowania stałymi ("UPS"),
- punktem mocowania stałym ("PS") lub umownym punktem mocowania stałym ("UPS") i załamaniem przewodu (kąt 90°).

W wypadku kompensacji typu "Z" i typu "U", sumaryczna długość odcinków przewodu po obu stronach elementu kompensacyjnego  $L = L_1 + L_2$

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności liniowej dla przewodu, w zależności od materiału przewodu [mm/K].

Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej  $\alpha$  dla poszczególnych przewodów, przyjęte na podstawie Wytycznych Projektowania oraz Materiałów Technicznych do Projektowania Producentów przewodów. Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej dla poszczególnych przewodów patrz:

DANE TECHNICZNE I TYPOSZEREGI PRZEWODÓW DO INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH.

$\Delta T$  - różnica pomiędzy temperaturą roboczą przewodu  $T_{ROB}$  podczas jego eksploatacji, a temperaturą montażu przewodu  $T_{MON}$  [K].

Temperaturę roboczą przewodu należy przyjmować równą temperaturze obliczeniowej dla instalacji  $T_{obl}$ .

Wyniki obliczeń długości ramion swobodnych LRS, ZRS, URS elementów kompensacyjnych oraz minimalnej szerokości kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$ , zostały zaokrąglone do 50 mm.

#### Kompensacja typu "L" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$L_{RS} = 15 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [mm]}$$

#### Kompensacja typu "Z" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

$$Z_{RS} = 0.5 \times L_{RS} \text{ [cm] lub [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego ZRS elementu kompensacyjnego typu "Z", przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ .

Jeśli ramię swobodnego elementu kompensacyjnego typu "Z" nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od elementu kompensacyjnego typu "Z" do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

#### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$U_{RS} = 15 \times \sqrt{D_z \times \frac{\Delta L}{2}} \text{ [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego URS kompensatora U-kształtowego, przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ . Jeśli ramię swobodnego URS kompensatora U-kształtowego nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od osi kompensatora U-kształtowego do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

Obliczona minimalna szerokość kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$  [mm], ustalona na podstawie średnicy zewnętrznej przewodu  $D_z$  i minimalnych wymagań montażowych, przy założeniu braku izolacji cieplnej przewodu.

Dla przewodu izolowanego wartość należy powiększyć o 2-krotną grubość izolacji przewodu  $g_{IZO}$ .  $S_{minIZO} = S_{min} + 2 \times g_{IZO}$ .

---

<< cofnij spis kalkulatorów do przodu >>

zamknij



## Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów instalacji wewnętrznych

### Dane do obliczeń

Średnica zewnętrzna przewodu	Dz:	33,7	mm
Długość odcinka przewodu do kompensacji	L:	30	m
Temperatura robocza przewodu (0 + 100)	T <sub>ROB</sub> :	80	°C
Temperatura montażu przewodu (0 + 100)	T <sub>MON</sub> :	8	°C

Materiał przewodu:

PEX-C / PE-RT KAN-THERM

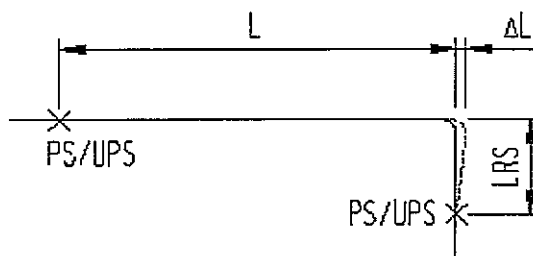
Oblicz

### Wyniki obliczeń

Współczynnik rozszerzalności liniowej przewodu	$\alpha$ :	0.200 mm/K
Wydłużenie odcinka przewodu	$\Delta L$ :	432 mm

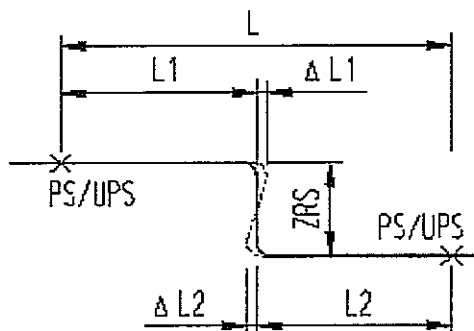
### Kompensacja typu "L"

Długość ramienia swobodnego LRS: 1850 mm



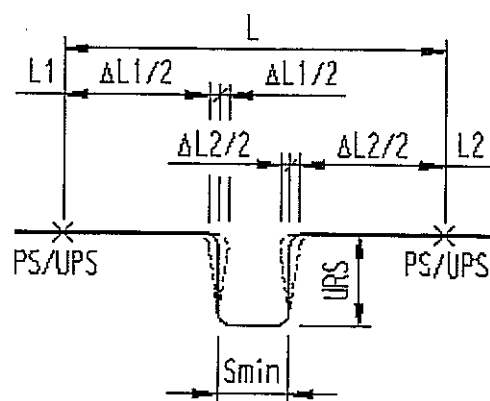
### Kompensacja typu "Z"

Długość ramienia swobodnego ZRS: 950 mm



### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego URS: 1300 mm  
Minimalna szerokość kompensatora (przewody bez izolacji cieplnej) S<sub>min</sub>: 1050 mm



### Część opisowa

Wydłużenie  $\Delta L$  odcinka przewodu o długości  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T \text{ [mm]}$$

$L$  - długość całkowita odcinka przewodu do kompensacji [mm].

Odległość pomiędzy:

- dwoma punktami mocowania stałymi ("PS") lub umownymi punktami mocowania stałymi ("UPS"),
- punktem mocowania stałym ("PS") lub umownym punktem mocowania stałym ("UPS") i załamaniem przewodu (kąt 90°).

W wypadku kompensacji typu "Z" i typu "U", sumaryczna długość odcinków przewodu po obu stronach elementu kompensacyjnego  $L = L_1 + L_2$

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności liniowej dla przewodu, w zależności od materiału przewodu [mm/K].

Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej  $\alpha$  dla poszczególnych przewodów, przyjęte na podstawie Wytycznych Projektowania oraz Materiałów Technicznych do Projektowania Producentów przewodów. Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej dla poszczególnych przewodów patrz:

DANE TECHNICZNE I TYPOSZEREGI PRZEWODÓW DO INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH.

$\Delta T$  - różnica pomiędzy temperaturą roboczą przewodu  $T_{ROB}$  podczas jego eksploatacji, a temperaturą montażu przewodu  $T_{MON}$  [K].

Temperaturę roboczą przewodu należy przyjmować równą temperaturze obliczeniowej dla instalacji  $T_{obl}$ .

Wyniki obliczeń długości ramion swobodnych LRS, ZRS, URS elementów kompensacyjnych oraz minimalnej szerokości kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$ , zostały zaokrąglone do 50 mm.

#### Kompensacja typu "L" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$L_{RS} = 15 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [mm]}$$

#### Kompensacja typu "Z" (kąt 90°)

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

$$Z_{RS} = 0.5 \times L_{RS} \text{ [cm] lub [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego ZRS elementu kompensacyjnego typu "Z", przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ .

Jeśli ramię swobodnego elementu kompensacyjnego typu "Z" nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od elementu kompensacyjnego typu "Z" do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

#### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$U_{RS} = 15 \times \sqrt{D_z \times \frac{\Delta L}{2}} \text{ [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego URS kompensatora U-kształtowego, przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ . Jeśli ramię swobodnego URS kompensatora U-kształtowego nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od osi kompensatora U-kształtowego do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

Obliczona minimalna szerokość kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$  [mm], ustalona na podstawie średnicy zewnętrznej przewodu  $D_z$  i minimalnych wymagań montażowych, przy założeniu braku izolacji cieplnej przewodu.

Dla przewodu izolowanego wartość należy powiększyć o 2-krotną grubość izolacji przewodu  $g_{IZO}$ .  $S_{minIZO} = S_{min} + 2 \times g_{IZO}$ .

---

<< cofnij spis kalkulatorów do przodu >>

zamknij

## Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów instalacji wewnętrznych

### Dane do obliczeń

Średnica zewnętrzna przewodu	Dz:	33,7	mm
Długość odcinka przewodu do kompensacji	L:	25	m
Temperatura robocza przewodu (0 ÷ 100)	T <sub>ROB</sub> :	80	°C
Temperatura montażu przewodu (0 ÷ 100)	T <sub>MON</sub> :	8	°C

Materiał przewodu:

PEX-C / PE-RT KAN-THERM

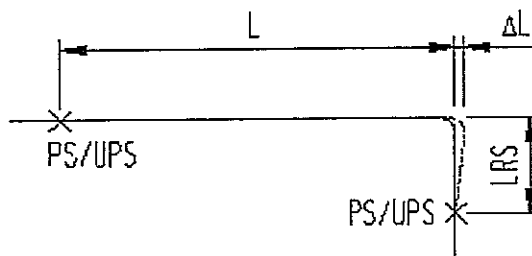
Oblicz

### Wyniki obliczeń

Współczynnik rozszerzalności liniowej przewodu	$\alpha$ :	0.200 mm/K
Wydłużenie odcinka przewodu	$\Delta L$ :	360 mm

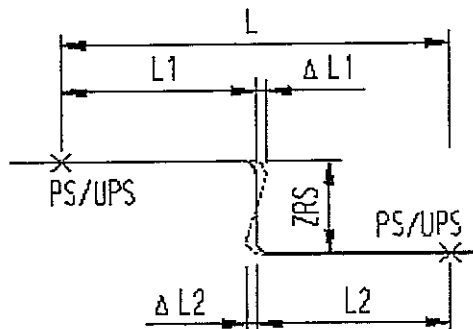
### Kompensacja typu "L"

Długość ramienia swobodnego LRS: 1700 mm



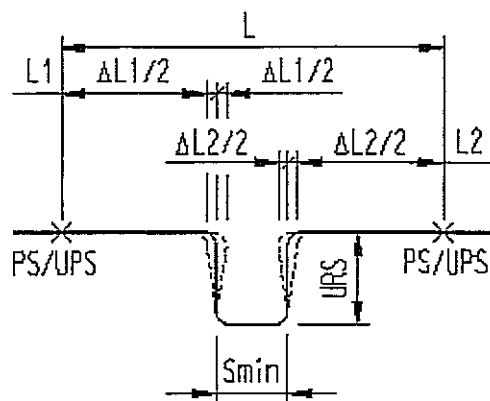
### Kompensacja typu "Z"

Długość ramienia swobodnego ZRS: 850 mm



### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego URS: 1200 mm  
Minimalna szerokość kompensatora (przewody bez izolacji cieplnej) S<sub>min</sub>: 900 mm



### Część opisowa

Wydłużenie  $\Delta L$  odcinka przewodu o długości  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T \text{ [mm]}$$

$L$  - długość całkowita odcinka przewodu do kompensacji [mm].

Odległość pomiędzy:

- dwoma punktami mocowania stałymi ("PS") lub umownymi punktami mocowania stałymi ("UPS"),

- punktem mocowania stałym ("PS") lub umownym punktem mocowania stałym ("UPS") i załamaniem przewodu (kąt  $90^\circ$ ).

W wypadku kompensacji typu "Z" i typu "U", sumaryczna długość odcinków przewodu po obu stronach elementu kompensacyjnego  $L = L_1 + L_2$

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności liniowej dla przewodu, w zależności od materiału przewodu [mm/K].

Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej  $\alpha$  dla poszczególnych przewodów, przyjęte na podstawie Wytycznych Projektowania oraz Materiałów Technicznych do Projektowania Producentów przewodów. Wartości współczynnika rozszerzalności liniowej dla poszczególnych przewodów patrz:

DANE TECHNICZNE I TYPOSZEREGI PRZEWODÓW DO INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH.

$\Delta T$  - różnica pomiędzy temperaturą roboczą przewodu  $T_{ROB}$  podczas jego eksploatacji, a temperaturą montażu przewodu  $T_{MON}$  [K].

Temperaturę roboczą przewodu należy przyjmować równą temperaturze obliczeniowej dla instalacji  $T_{obl}$ .

Wyniki obliczeń długości ramion swobodnych LRS, ZRS, URS elementów kompensacyjnych oraz minimalnej szerokości kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$ , zostały zaokrąglone do 50 mm.

#### Kompensacja typu "L" (kąt $90^\circ$ )

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy zewnętrznej  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$L_{RS} = 15 \times \sqrt{D_z \times \Delta L} \text{ [mm]}$$

#### Kompensacja typu "Z" (kąt $90^\circ$ )

Długość ramienia swobodnego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

$$Z_{RS} = 0.5 \times L_{RS} \text{ [cm] lub [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego ZRS elementu kompensacyjnego typu "Z", przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L_1 = L_2 = 0.5 \times L$ .

Jeśli ramię swobodnego elementu kompensacyjnego typu "Z" nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od elementu kompensacyjnego typu "Z" do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L_1, L_2)$ .

#### Kompensacja typu "U"

Długość ramienia swobodnego kompensatora U-kształtowego kompensującego wydłużenie  $\Delta L$ , odcinka przewodu o długości całkowitej  $L$  i średnicy  $D_z$ :

- wartości  $D_z$  i  $\Delta L$  w [mm]:

$$U_{RS} = 15 \times \sqrt{D_z \times \frac{\Delta L}{2}} \text{ [mm]}$$

Obliczona długość ramienia swobodnego URS kompensatora U-kształtowego, przy założeniu lokalizacji w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L1 = L2 = 0.5 \times L$ . Jeśli ramię swobodnego URS kompensatora U-kształtowego nie znajduje się w połowie długości całkowitej odcinka przewodu do kompensacji, jako miarodajną do obliczeń długość całkowitej odcinka przewodu do kompensacji  $L$ , należy przyjąć 2-krotną, większą z 2 odległości, od osi kompensatora U-kształtowego do końca odcinka przewodu do kompensacji, do punktu mocowania stałego ("PS") lub punktu umownego punktu mocowania stałego ("UPS")  $L = 2 \times \max(L1, L2)$ .

Obliczona minimalna szerokość kompensatora U-kształtowego  $S_{min}$  [mm], ustalona na podstawie średnicy zewnętrznej przewodu  $D_z$  i minimalnych wymagań montażowych, przy założeniu braku izolacji cieplnej przewodu.

Dla przewodu izolowanego wartość należy powiększyć o 2-krotną grubość izolacji przewodu  $g_{IZO}$ ,  $S_{minIZO} = S_{min} + 2 \times g_{IZO}$ .



---

<< cofnij spis kalkulatorów do przodu >>

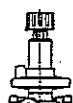

zamknij

Zamawianie

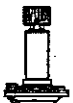
Zawór równoważący **ASV-P** z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4 A. Stała nastawa ciśnienia dyspozycyjnego 0,1 bar (10 kPa).

Typ	DN mm	k <sub>vs</sub> m³/h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R <sub>p</sub> 1/2	003L7621		G 3/4 A	003L7626
	20	2.5	R <sub>p</sub> 3/4	003L7622		G 1 A	003L7627
	25	4.0	R <sub>p</sub> 1	003L7623		G 1 1/4 A	003L7628
	32	6.3	R <sub>p</sub> 1 1/4	003L7624		G 1 1/2 A	003L7629
	40	10.0	R <sub>p</sub> 1 1/2	003L7625		G 1 3/4 A	003L7630

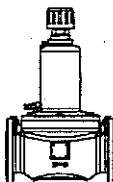
Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 1,5 m z gwintem G 1/16 A, kurkiem odwadniającym z gwintem G 3/4 A. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

Typ	DN mm	k <sub>vs</sub> m³/h	Połączenie		Δp - zakres nastawy bar	Numer katalogowy
	15	1.6	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	R <sub>p</sub> 1/2	0.05 - 0.25	003L7601
	20	2.5		R <sub>p</sub> 3/4		003L7602
	25	4.0		R <sub>p</sub> 1		003L7603
	32	6.3		R <sub>p</sub> 1 1/4		003L7604
	40	10.0		R <sub>p</sub> 1 1/2		003L7605
	15	1.6		R <sub>p</sub> 1/2	0.20 - 0.40	003L7611
	20	2.5		R <sub>p</sub> 3/4		003L7612
	25	4.0		R <sub>p</sub> 1		003L7613
	32	6.3		R <sub>p</sub> 1 1/4		003L7614
	40	10.0		R <sub>p</sub> 1 1/2		003L7615
	15	1.6	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	G 3/4 A	0.05 - 0.25	003L7606
	20	2.5		G 1 A		003L7607
	25	4.0		G 1 1/4 A		003L7608
	32	6.3		G 1 1/2 A		003L7609
	40	10.0		G 1 3/4 A		003L7610



Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 2,5 m z gwintem G 1/16 A, końcówką spustową G 3/4 A i złączką 003L8151. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

	50	20	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	G 2 1/2 A	0.05 - 0.25	003Z0611
					0.20 - 0.40	003Z0621
					0.35 - 0.75	003Z0631
					0.60 - 1.00	003Z0641

Zawór równoważący **ASV-PV** z rurką impulsową o długości 2,5 m z gwintem G 1/16 A, końcówką spustową G 3/4 A i adapterem 003Z0691 do dużych średnic oraz złączką 003L8151. Zmienna nastawa ciśnienia dyspozycyjnego.

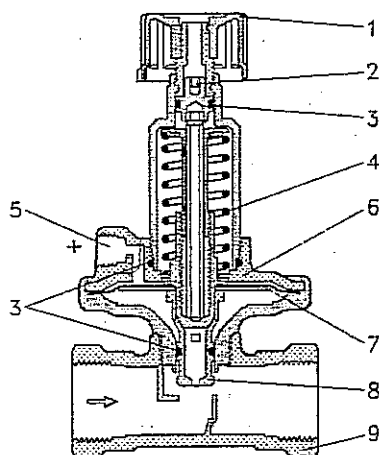
Typ	DN mm	k <sub>vs</sub> m³/h	Połączenie		Δp - zakres nastawy bar	Numer katalogowy
	65	30	Kołnierzowe EN 1092-2	PN 16	0.20 - 0.40	003Z0623
	80	48				003Z0624
	100	76.0				003Z0625
	65	30			0.35 - 0.75	003Z0633
	80	48				003Z0634
	100	76.0				003Z0635
	65	30			0.60 - 1.00	003Z0643
	80	48				003Z0644
	100	76.0				003Z0645

Zawór odcinający **ASV-M**

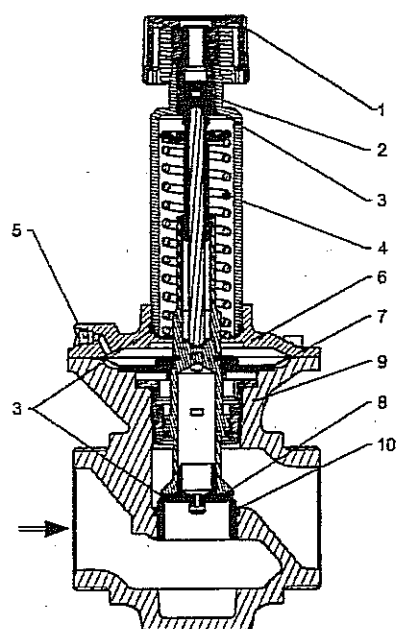
Typ	DN mm	k <sub>vs</sub> m³/h	Gwint wewnętrzny ISO 7/1	Numer katalogowy	Typ	Gwint zewewnętrzny ISO 228/1	Numer katalogowy
	15	1.6	R <sub>p</sub> 1/2	003L7691		G 3/4 A	003L7696
	20	2.5	R <sub>p</sub> 3/4	003L7692		G 1 A	003L7697
	25	4.0	R <sub>p</sub> 1	003L7693		G 1 1/4 A	003L7698
	32	6.3	R <sub>p</sub> 1 1/4	003L7694		G 1 1/2 A	003L7699
	40	10.0	R <sub>p</sub> 1 1/2	003L7695		G 1 3/4 A	003L7700

# Budowa

1. Pokrętko odcinające
2. Wrzeciono do nastawy różnicy ciśnień
3. O-ring
4. Sprężyna
5. Połączenie rurki impulsowej
6. Obudowa przepony
7. Przepona regulacyjna
8. Grzybek zaworu
9. Korpus zaworu
10. Gniazdo



Rys. 6 ASV-PV (DN 15 - 40)



Rys. 7 ASV-PV (DN 50)

n	ASV-PV DN 15 - 40		ASV-PV DN 50	
	0.05 - 0.25 (bar)	0.2 - 0.4 (bar)	0.35 - 0.75 (bar)	0.6 - 1.0 (bar)
0	0.25	0.40	0.75	1.00
1	0.24	0.39	0.73	0.98
2	0.23	0.38	0.71	0.96
3	0.22	0.37	0.69	0.94
4	0.21	0.36	0.67	0.92
5	0.20	0.35	0.65	0.90
6	0.19	0.34	0.63	0.88
7	0.18	0.33	0.61	0.86
8	0.17	0.32	0.59	0.84
9	0.16	0.31	0.57	0.82
10	0.15	0.30	0.55	0.80
11	0.14	0.29	0.53	0.78
12	0.13	0.28	0.51	0.76
13	0.12	0.27	0.49	0.74
14	0.11	0.26	0.47	0.72
15	0.10	0.25	0.45	0.70
16	0.09	0.24	0.43	0.68
17	0.08	0.23	0.41	0.66
18	0.07	0.22	0.39	0.64
19	0.06	0.21	0.37	0.62
20	0.05	0.20	0.35	0.60

DN	n	
	15	25
20	3	4
25	4	5
32	5	5
40	5	5
50	5	5

## Fabryczna nastawa wstępna

$\Delta p$ - zakres nastawy (bar)	bar
0.05 - 0.25	0.10
0.2 - 0.4	0.30
0.35 - 0.75	0.60
0.6 - 1.0	0.80

Zawory ASV-PV/ASV-P przeznaczone są do utrzymywania stałego ciśnienia dyspozycyjnego. Za pośrednictwem wewnętrznego połączenia ciśnienie z przewodu powrotnego działa na dolną stronę przepony regulacyjnej, podczas gdy poprzez rurkę impulsową ciśnienie z przewodu zasilającego działa na przeponę od góry. Na przeponę dodatkowo oddziałuje sprężyna o naciągu odpowiadającym nastawionemu ciśnieniu dyspozycyjnemu. Powstały stan równowagi wywołuje określone położenie grzybka i utrzymuje stałe ciśnienie dyspozycyjne.

ASV-PV dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego w przedziale 0,05 bara do 0,25 bara (od 5 kPa do 25 kPa) posiada nastawę fabryczną 0,1 bara (10 kPa).

ASV-PV dla zakresu ciśnienia dyspozycyjnego 0,2 bara do 0,4 bara (od 20 kPa do 40 kPa) nastawa fabryczna wynosi 0,3 bara (30 kPa).

Nastawa na zaworze ASV-PV wykonywana jest co 0,01 bar (1 kPa) co odpowiada pełnemu obrotowi wrzeciona. Dla średnicy DN 50 mm i zakresu regulacji 0,35-0,75 bar i 0,6-1,0 bar nastawa wykonywana jest co 0,02 bar (2 kPa). Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara zwiększa nastawę ciśnienia, a przeciwnie do ruchu wskazówek zmniejsza ją.

Aby ustawić żadaną nastawę należy przekręcić wrzeciono zaworu maksymalnie (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) i wykonać „n” obrotów w przeciwnym kierunku.



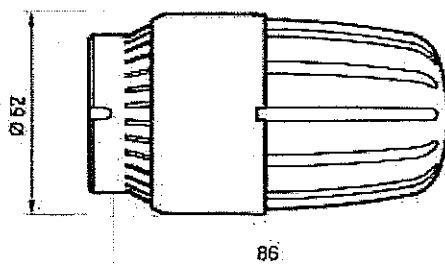
# HERZHERMOSTAT

HERZCULES - głowica termostatyczna w wersji wzmocnionej

Arkusze znormalizowany

9860, 9861  
9860 H 9861 H

Wydanie 0502



9860, 9861



## HERZCULES, głowica termostatyczna w wersji wzmocnionej

Odporna na wandalizm, kradzieże i niepowołana manipulacja. Montaż, demontaż jak również nastawa żądanych wartości są możliwe tylko przy pomocy specjalnych przyrządów. Nastawiona żądana wartość jest zablokowana, wskaźnik nastawy w stanie zablokowanym jest ukryty.

Automatyczne zabezpieczenie przed zamarznięciem instalacji.

- 1 9860 10 HERZCULES, głowica termostatyczna do montażu na zaworach termostatycznych HERZ
- 1 9860 98 HERZCULES, głowica termostatyczna „H” do bezpośredniego montażu na zaworach grzejnikowych i zaworach termostatycznych z gwintem zewnętrznym M 30 x 1,5.
- 1 9861 10 HERZCULES, głowica termostatyczna, wykonanie jak 1 9860 10, z możliwością obniżenia nastawionej temperatury o 10 °C.
- 1 9861 40 HERZCULES, głowica termostatyczna, wykonanie jak 1 9860 10, z możliwością obniżenia nastawionej temperatury o 4 °C.
- 1 9861 98 HERZCULES, głowica termostatyczna „H”, wykonanie jak 1 9860 98, z możliwością obniżenia nastawionej temperatury o 10 °C.
- 1 9861 48 HERZCULES, głowica termostatyczna „H”, wykonanie jak 1 9860 98, z możliwością obniżenia nastawionej temperatury o 4 °C.

HERZCULES 9861 do pomieszczeń, w których nastawioną i ukrytą wartość temperatury można czasami lub ciągle zmieniać, ale podwyższenia jej jest niemożliwe.

Zakres nastaw 8 - 26 °C

Głowica termostatyczna HERZ nie wymaga konserwacji.

Jak w przypadku głowicy HERZCULES 9860 ukrytą wartość nastawionej temperatury można zmienić przy pomocy specjalnych przyrządów. Dodatkowo za pomocą monety (np. 1 zł) istnieje możliwość obniżenia tej temperatury maksymalnie o 4 °C lub o 10 °C przy czasowym wietrzeniu lub nie używaniu pomieszczeń, bez odsłaniania ukrytej nastawy podstawowej.

**Wskazówka ostrzegawcza:** Z założenia funkcja obniżenia temperatury powinna być poprzedzona prawidłową, podstawową nastawą żądanej temperatury za pomocą specjalnych przyrządów. Przy nastawie podstawowej należy zwrócić uwagę, że dodatkowo [e] obniżanie za pomocą monety (o maks. 10 °C), wykraczające poza podstawowy zakres głowicy (8 - 26 °C), może spowodować uszkodzenie ogrzewania lub szkody w pomieszczeniu (związane z mrozem lub pleśnią).

Głowica termostatyczna HERZ jest elementem wyczuwającym i regulującym temperaturę pomieszczenia. Poprzez zmianę objętości płynu wypełniającego miszkę HERZ poruszany jest trzpień zaworu.

Poprzez ustawienie poszczególnych oznaczeń skali naprzeciw występu wskaźnikowego zapewnione są niżej odane temperatury w pomieszczeniu. Możliwe są niewielkie odchylenia temperatury w zależności od miejsca montażu.

Nastawa	MIN.	T	=	■	≡	max
ok. °C	8	12	16	20	24	26

Nastawa komfortowa „●” odpowiada temperaturze pomieszczenia ok. 20 °C, która jest temperaturą optymalną pod względem wygody, oszczędności energii i komfortu cieplnego.

Po zakończeniu sezonu grzewczego głowice termostatyczne przekręcić do końca w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (nastawa „max”), aby (w związku z wysokimi temperaturami) uniknąć długotrwałego nacisku na trzpień, co może być przyczyną zapieczenia zaworu. Aby tego dokonać należy skorzystać z klucza 1 9554 00

Głowica termostatyczna HERZ nie powinna być zamontowana w pobliżu urządzeń silnie emitujących ciepło ani zasłonięta ciężką zasłoną lub obudową.

Numery artykułu, średnice i formy dostawy zaworów HERZ do pracy termostatycznej podane są w odpowiednich arkuszach znormalizowanych.

- 1 6616 00 Klucz z gniazdem sześciokątnym SW 2
- 1 9554 00 Przyrząd odblokowujący
- 1 9554 01 Uchwyt dociągający
- 1 6362 20 Pierścień adaptacyjny „D” do montażu na grzejnikach kompaktowych z wkładką zaworową Danfoss M 20 x 1
- 1 6362 23 Pierścień adaptacyjny „D” do montażu na grzejnikach kompaktowych z wkładką zaworową Danfoss M 23,5 x 1,5

## Wykonanie

## Dane techniczne

Nastawa temperatury głowicy 9861

## Sposób działania

## Możliwości nastawy

## Nastawa „●”

## Nastawa letnia

## Wskazówki montażowe

## Zawory termostatyczne HERZ

## Osprzęt

Zmiany zastrzeżone w miarę postępu technicznego.

HERZ Armatura i Systemy Grzewcze Spółka z o.o.

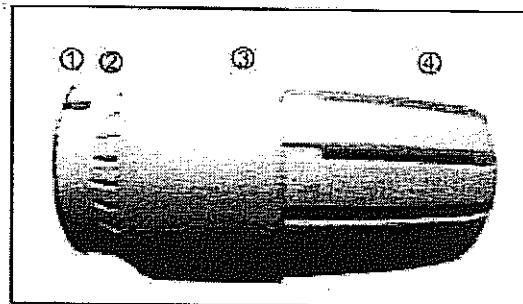
32-420 WIELICZKA, ul. A. Grotowskiego 54  
tel. (012) 289 02 20; fax 289 02 21  
e-mail: centrala@herz.com.pl  
www.herz.com.pl



## Części

Głowica termostatyczna złożona jest z następujących widocznych z zewnątrz części, których nazwy pojawiają się w niniejszej karcie katalogowej:

- ① Nakrętka mocująca metalowa, niklowana z dwiema śrubkami mocującymi (śrubki sześciokątne SW 2).
- ② Ożebrowany pierścień obracający się na nakrętce mocującej.
- ③ Tulejka blokująca z zagłębieniem.
- ④ Pokrętko z oznaczeniami nastawy.



## Montaż

Zdjąć kapturek ochronny z zaworu.

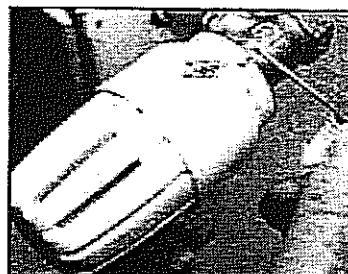
Głowicę termostatyczną w stanie takim jak dostarczona (nastawa fabryczna = max. otwarcie) nakręcić na zawór.

Przekręcić ożebrowany pierścień ② obracając w prawo (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) tak, aby przez oba dopasowane do zaworu otwory na śrubki widoczne były śrubki mocujące.

Uchwyt dociągający nałożyć tak, aby oba bolce wpasowały się w otwory na śrubki i obracając w prawo lekko dociągnąć.

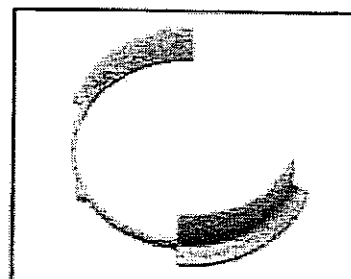


Za pomocą klucza imbusowego SW 2 dokręcić obie śrubki widoczne przez otwory w ożebrowanym pierścieniu ②. Głowica termostatyczna jest wówczas pewnie zamocowana na zaworze. Aby zakryć śrubki mocujące można ożebrowany pierścień ② nieco przekręcić.

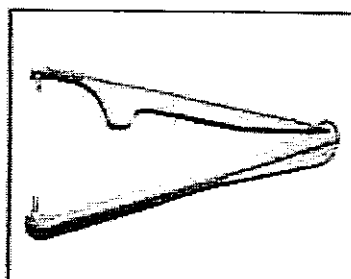


## Osprzet

Przyrząd odblokowujący 1 9554 00



Uchwyt dociągający 1 9554 01



# DEFENDER

## DEFENDER XE kurtyna powietrzna z nagrzewnicą elektryczną

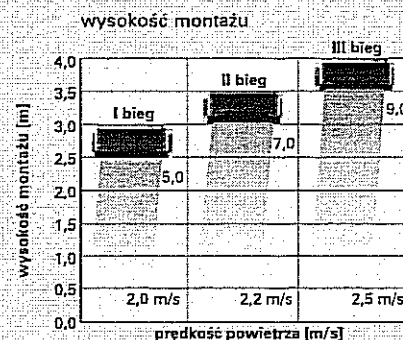
liczba pracujących grzałek	1					2					3				
temp. powietrza wlotowego [°C]	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20	0	5	10	15	20
wydatek powietrza - 2100 m³/h (3 bieg), prędkość powietrza na wylocie - 10 m/s, poziom hałasu 59,5 dB*															
temp. powietrza wylotowego [°C]	7,4	12,2	17,1	22,0	26,9	13,9	18,7	23,5	28,4	33,1	20,0	24,7	29,4	34,1	38,8
moc grzewcza [kW]	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	10,6	10,4	10,3	10,1	9,9
wydatek powietrza - 1600 m³/h (2 bieg), prędkość powietrza na wylocie - 7,5 m/s, poziom hałasu 52,5 dB*															
temp. powietrza wylotowego [°C]	9,3	14,1	19,0	23,9	28,7	17,4	22,1	26,8	31,6	36,3	24,9	29,5	34,1	38,7	43,4
moc grzewcza [kW]	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	6,5	6,4	6,3	6,2	6,1	9,3	9,1	9,0	8,8	8,7
wydatek powietrza - 1100 m³/h (1 bieg), prędkość powietrza na wylocie - 5,1 m/s, poziom hałasu 35,2 dB*															
temp. powietrza wylotowego [°C]	11,7	16,5	21,3	26,2	31,0	21,9	26,5	31,2	35,9	40,6	30,4	35,0	39,5	44,1	48,6
moc grzewcza [kW]	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	5,5	5,4	5,4	5,3	5,2	7,7	7,6	7,4	7,3	7,2

\* wartość poziomu hałasu mierzona w odległości 3 m od urządzenia; warunki referencyjne: przestrzeń „półotwarta”  
- montaż na ścianie

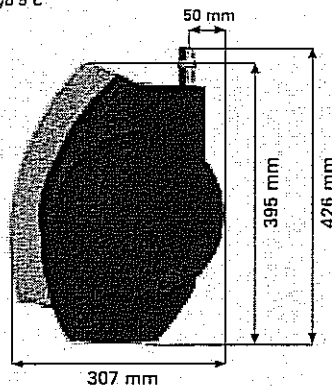
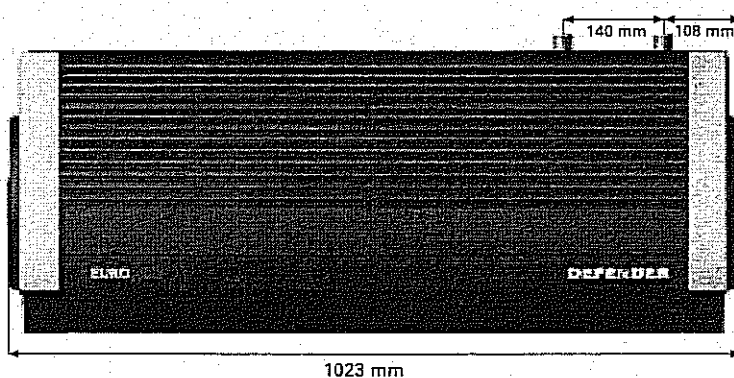
parametry	jednostka	nagrzewnica wodna XW	nagrzewnica elektryczna XE
maksymalna szerokość drzwi dla jednego urządzenia	m	1	
maksymalna wysokość drzwi	m	3,5	
zakres mocy grzewczej	kW	8 - 20 *	3 - 10,5 **
maksymalny wydatek powietrza	m³/h	1900	2100
maksymalna temperatura czynnika grzewczego	°C	130	—
maksymalne ciśnienie robocze	MPa	1,5	—
pojemność wodna	dm³	2	—
średnica końców przyłączeniowych	"	3/4	—
maksymalny przepływ wody	m³/h	5,5	—
maksymalny spadek ciśnienia wody	kPa	38	—
zasilanie elektryczne	V/Hz	1-230/50	3-400/50
moc silnika elektrycznego	kW	0,22	
maksymalny pobór prądu	A	16	
masa z wodą / bez wody	kg	26/24	-/20

\* wydajność grzewcza dla: maksymalnego otwarcia zaworu, temperatura wody grzewczej 90°C, temperatura powietrza wlotowego 15°C

\*\* wydajność grzewcza dla: trzeci stopień grzania, najwyższy bieg wentylatora, temperatura powietrza wlotowego 5°C



Maksymalna wysokość montażu kurtyny (montaż poziomy)

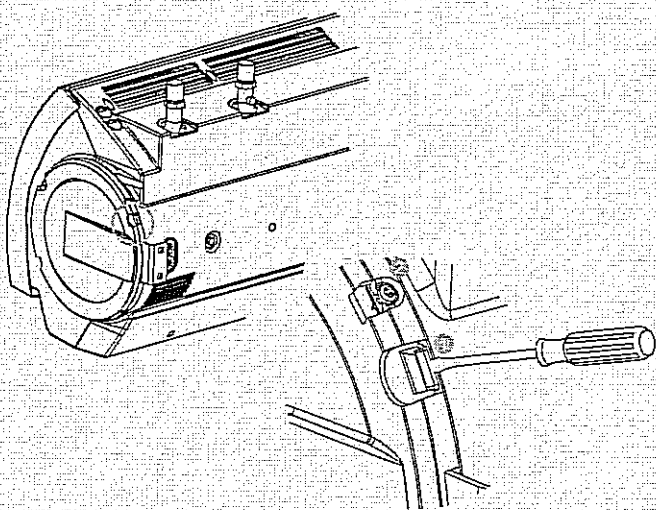


- 1 Dane dotyczące parametrów pracy DEFENDER w przypadku zastosowania innej temperatury czynnika grzewczego można uzyskać na zapytanie.
- 2 Ze względu na maksymalne ciśnienie czynnika grzewczego, wynoszące 1,5 MPa, instalacja doprowadzająca czynnik grzewczy powinna posiadać zabezpieczenie przed wzrostem tego ciśnienia powyżej wartości dopuszczalnej.
- 3 Istnieje możliwość zamarznięcia (pęknięcia) wymiennika przy spadku temperatury w pomieszczeniu poniżej 0 °C i jednoczesnym obniżeniu temperatury czynnika grzewczego.

## wskazówki montażowo - eksploatacyjne

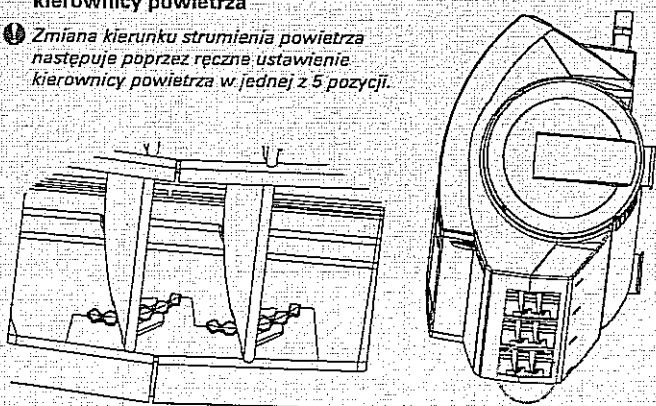
### Montaż i demontaż pokryw maskujących

- 1 W celu zdjęcia pokrywy maskującej należy delikatnie podważyć zaczep pokrywy, uwalniając go jednocześnie z oprawy korpusu obudowy.
- 2 Po zamontowaniu urządzenia i podłączeniu go do sieci elektrycznej zalecamy zabezpieczyć pokrywę poprzez przykręcenie ich do korpusu załączonymi wkrętami do plastiku.



### Regulacja ustawienia łopatek kierownicy powietrza

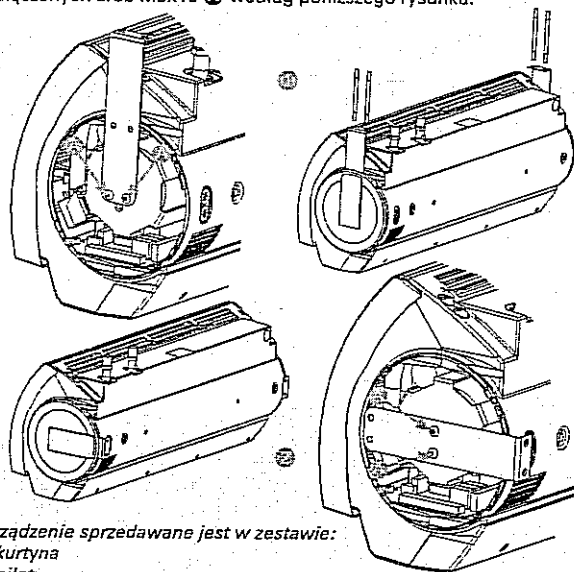
- 1 Zmiana kierunku strumienia powietrza następuje poprzez ręczne ustawienie kierownicy powietrza w jednej z 5 pozycji.



DEFENDER

### Montaż urządzenia

- 1 W skład urządzenia wchodzi dwa uchwyty montażowe. Urządzenie może być montowane na dowolnej konstrukcji wsporczej, która zapewni stabilne i pewne zamocowanie. W celu odpowiedniego przykręcenia uchwytów do urządzenia należy najpierw zdjąć po obu stronach pokrywę maskującą.
- 2 Montaż do sufitu za pomocą szpilek montażowych. W celu montażu urządzenia do sufitu należy: przykręcić uchwyty montażowe w pozycji pionowej do konstrukcji wentylatora za pomocą załączonych śrub M8x16 (A) według załączonego rysunku.
- 3 Minimalna odległość pomiędzy urządzeniem a sufitem powinna wynosić 0,3 m.
- 2 Montaż do ściany. W celu montażu urządzenia do ściany należy: przykręcić uchwyty montażowe w pozycji poziomej, do konstrukcji wentylatora za pomocą załączonych śrub M8x16 (A) według poniższego rysunku.

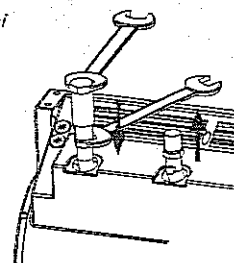


Urządzenie sprzedawane jest w zestawie:

- kurtyna
- pilot
- 2 uchwyty montażowe
- 4 śruby M8x16
- broszura z danymi techniczno-ruchowymi
- 4 wkręty do plastiku
- 2 przepusty elektryczne
- karta gwarancyjna

### Podłączenie czynnika grzewczego

- 1 Podczas instalacji rurociągu z czynnikiem grzewczym należy zabezpieczyć króćce wymiennika wodnego przed działaniem momentu skręcającego. Ciężar przyłączanych rurociągów nie powinien obciążać króćców nagrzewnicy.



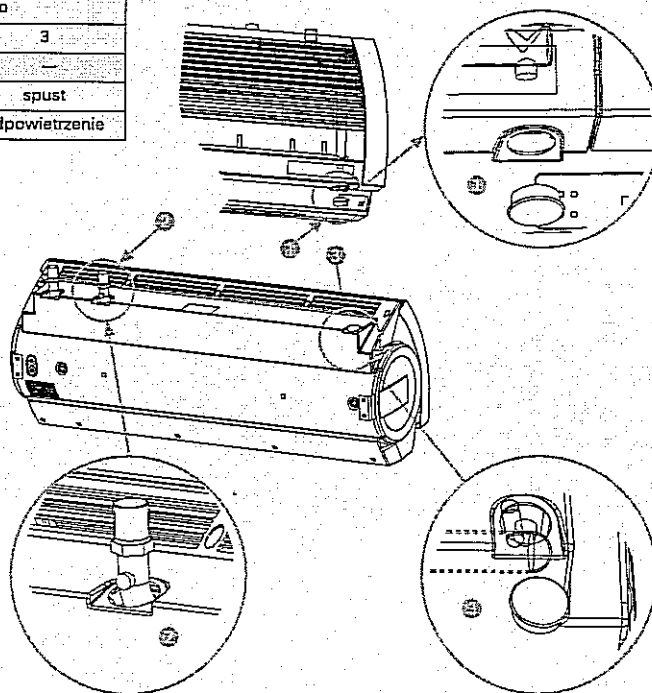
	pozycja pracy	numer zaworu serwisowego		
		1	2	3
A	pozioma (nadmuch z góry na dół)	spust	odpowietrzenie	—
B	pionowa (nadmuch z lewej na prawą)	odpowietrzenie	—	spust
C	pionowa (nadmuch z prawej na lewą)	spust	—	odpowietrzenie

### Odpowietrzenie urządzenia

Odpowietrzenie urządzenia jest możliwe poprzez poluzowanie śruby odpowietrznika (pozycja A - zawór serwisowy ②, pozycja B - zawór serwisowy ①, pozycja C - zawór serwisowy ③). Dostęp do zaworu serwisowego uzyskuje się przez zdemontowanie zaślepki i włożenie klucza imbusowego w gumowy przewód. Spust czynnika grzewczego odbywa się za pomocą korka spustowego (pozycja A - zawór serwisowy ①, pozycja B - zawór serwisowy ②, pozycja C - zawór serwisowy ③). Dostęp do korka następuje po zdemontowaniu zaślepki.

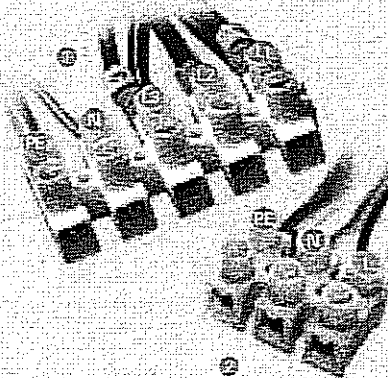
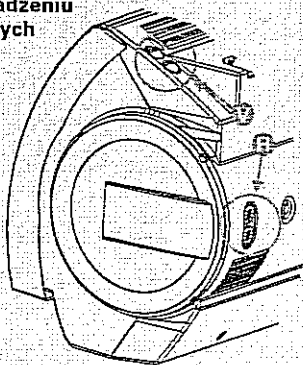
② W przypadku odpowietrzania wymiennika w pozycji pionowej silnikiem do góry należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie urządzenia przed przypadkowym przedostaniem się wody do wnętrza obudowy; wymiennik powinien być odpowietrzany poprzez specjalną gumową rurkę zamocowaną do króca serwisowego; nie należy jej demontować.

③ W przypadku uruchomienia urządzenia po wcześniejszym spuszczeniu czynnika grzewczego należy pamiętać o odpowietrzeniu nagrzewnicy.



### PODŁĄCZENIE ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO

Montaż przepustów kablowych przy pionowym ⑦ i poziomym ⑧ wprowadzeniu przewodów elektrycznych do urządzenia



dokładne schematy połączeń na str. 9

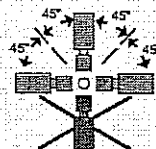
- ① DEFENDER XE (nagrzewnica elektryczna) jest wyposażony w listwę zaciskową przystosowaną do przewodów elektrycznych 5 x 10mm<sup>2</sup>.
- ② DEFENDER XW (nagrzewnica wodna) jest wyposażony w listwę zaciskową przystosowaną do przewodów elektrycznych 3 x 6mm<sup>2</sup>.
- ③ Zalecamy podłączenie przewodów do listwy zaciskowej z wcześniej zaciśniętymi odpowiednimi końcówkami tulejkowymi.
- ④ Minimalny przekrój przewodów elektrycznych zasilających dla:
  - DEFENDER XE: 5 x 2,5mm<sup>2</sup>
  - DEFENDER XW: 3 x 1,5mm<sup>2</sup>

## opis automatyki

DEFENDER

### Siłownik:

napięcie zasilania: 24 V AC  $\pm$  15 %  
 czas pełnego zamknięcia/otwarcia: 40 sekund  
 pozycja bez zasilania: zamknięty  
 IP: 40  
 temperatura otoczenia: 0 ... +40 °C



### Zawór:

średnica przyłącza: 3/4"  
 tryb pracy: regulacja stopniowa  
 maksymalny spadek ciśnienia: 100 kPa  
 klasa ciśnienia: PN 16  
 maksymalna temperatura czynnika grzewczego: 95 °C  
 temperatura otoczenia: 2 ... +40 °C



1 Zaleca się montaż zaworu dwudrogowego na rurociągu powrotnym.

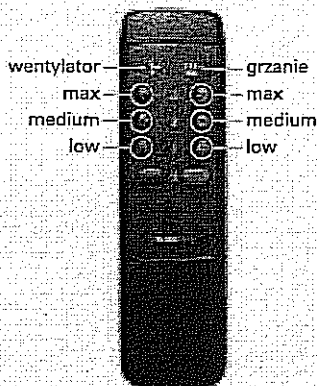
### Termostat:

napięcie zasilania: 24 ... 230 V AC  
 dopuszczalne obciążenie: 16 (6) A  
 zakres nastawy: 5 ... 30 °C  
 dokładność regulacji:  $\pm$  1 °C  
 IP: 30  
 sposób montażu: natynkowy  
 parametry otoczenia pracy: -10 ... +50 °C



2 Termostat powinien być zainstalowany w tzw. miejscu reprezentatywnym. Należy unikać miejsc bezpośrednio narażonych na działanie promieniowania słonecznego, fal elektromagnetycznych itp.

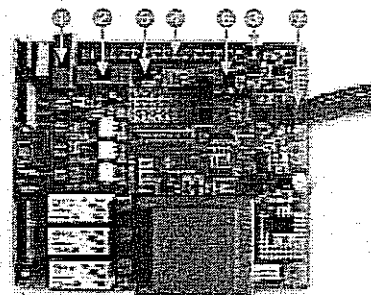
### Pilot:

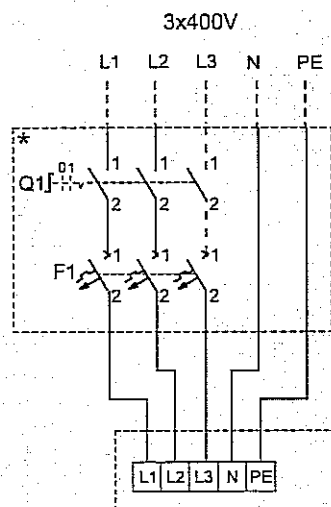


- 1 Istnieje możliwość podłączenia panelu sterowania kurtyn (opcja zamiast pilota).
- 2 Istnieje możliwość podłączenia wyłącznika drzwiowego (napięcie przełączane 5V), który będzie regulował działanie kurtyny w zależności od otwarcia lub zamknięcia drzwi.

### Płytki elektroniczne:

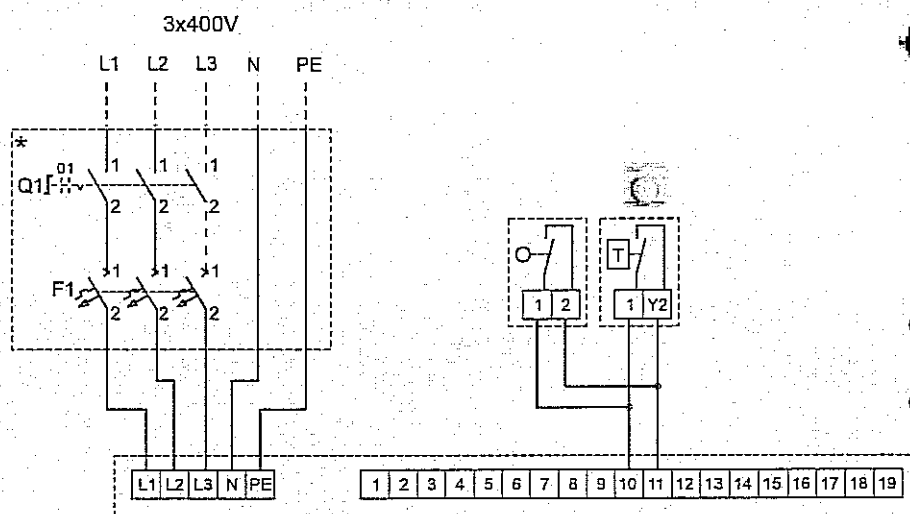
- 1 Bezpiecznik w obwodzie 230V AC (sterowanie/zasilanie silnika elektrycznego i/lub grzałek elektrycznych; wkładka ceramiczna T6,3 A 5x20 mm).
  - 2 W przypadku przepalenia się tego bezpiecznika należy wezwać serwis.
- 2 Bezpiecznik w obwodzie 24V AC (sterowanie/zasilanie siłownika elektrycznego zaworu; wkładka szklana T 500 mA 5x20 mm).
  - 3 Bezpiecznik zabezpiecza przed nieprawidłowym podłączeniem urządzeń zewnętrznych (siłownika zaworu, termostatu, wyłącznika drzwiowego, regulatora naciennego).
- 3 Potencjometr, służący do zwiększenia stopnia otwarcia zaworu przy pierwszym i drugim stopniu grzania (fabrycznie ustawiony na minimum), parametry pracy urządzenia przy innym ustawieniu potencjometru - na zapytanie.
- 4 Listwa zaciskowa (zaciski 1-19). patrz schematy połączeń elektrycznych na str. 9-10
- 5 „jumper J6”, symulujący działanie termostatu pomieszczeniowego; w przypadku podłączenia termostatu do płytki należy wyjąć zwórkę.
- 6 „jumper J8”, służący do zablokowania najwyższego lub najwyższego i średniego stopnia grzania; zwarcie pinów 1-2 = blokada 3-go stopnia grzania; zwarcie pinów 2-3 = blokada 3-go i 2-go stopnia grzania
- 7 podłączenie sygnału sterującego z pilota
- 8 Układ elektroniczny posiada zintegrowane zabezpieczenia termiczne grzałek elektrycznych i silnika elektrycznego;
  - zadziałanie zabezpieczenia termicznego grzałek elektrycznych jest sygnalizowane sekwencyjnym miganiem czerwonych diod,
  - zadziałanie zabezpieczenia termicznego silnika elektrycznego jest sygnalizowane sekwencyjnym miganiem zielonych diod.
- 9 Algorytm pracy układu sterującego przewiduje funkcję opóźnionego wyłączenia wentylatora w celu wychłodzenia grzałek elektrycznych bądź wymiennika wodnego. Tryb wychładzania grzałek lub nagrzewnicy jest sygnalizowany poprzez miganie odpowiednich zielonych diod.





### Połączenie jednej kurtyny DEFENDER XE (nagrzewnica elektryczna) w wersji podstawowej

- 1 Powyższa konfiguracja nie wymaga żadnej ingerencji w połączenia elektryczne na płycie elektronicznej.
- 2 Uwaga! Przed zdjęciem którejkolwiek pokrywy należy wyłączyć zasilanie elektryczne poprzez co najmniej rozłączenie wyłącznika głównego.



### Połączenie dodatkowych urządzeń sterujących z pojedynczą kurtyną DEFENDER XE (nagrzewnica elektryczna)

- 1 Termostat pomieszczeniowy i wyłącznik drzwiowy są podłączone równolegle do zacisków 10 i 11.
- 2 W celu zwiększenia energooszczędności urządzenia można podłączyć wyłącznik drzwiowy do zacisków 8 i 9 (patrz: zdjęcie płytki na str. 8), który będzie sterował tylko załączaniem się wentylatora. Załączanie się nagrzewnicy razem z wentylatorem będzie w takim wypadku sterowane przez termostat.
- 3 Uwaga! Połączenia elektryczne termostatu, wyłącznika drzwiowego, siłownika zaworu lub panelu sterującego należy wykonywać przed podłączeniem urządzenia do zasilania elektrycznego. Ewentualne zmiany w podłączeniach elektrycznych urządzeń sterujących do układu sterującego kurtyny należy wykonywać przy co najmniej rozłączonym wyłączniku głównym.

\* w skład urządzenia nie wchodzi: wyłącznik główny urządzenia, bezpieczniki oraz kabel zasilający