

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Przedmiot opracowania	3
II. Podstawa opracowania	3
II.1. Odniesienie do typów materiałów i urządzeń	3
III. Zakres opracowania	4
IV. Obliczenie zapotrzebowania ciepła	4
IV.1. Zestawienie współczynników przenikania ciepła przegród	4
IV.2. Zestawienie danych i wyników obliczeń	5
V. Bilans cieplny budynku	5
VI. Opis projektowanej instalacji	6
VI.1. Rozwiązanie cieplno mechaniczne	6
VI.2. Źródło ciepła	6
VI.3. Rurociągi i ich prowadzenie	7
VI.4. Przejście przewodów przez przegrody	7
VI.5. Zabezpieczenie antykorozyjne	7
VI.6. Zabezpieczenie termiczne	8
VI.7. Grzejniki	8
VI.8. Armatura grzejnikowa	8
VI.9. Regulacja instalacji	9
VI.10. Odpowietrzenie instalacji	9
VI.11. Odwodnienie instalacji	9
VII. Ogólne uwagi wykonawcze	9
VIII. Zestawienie materiałów	10
VIII.1. Zestawienie ogólne	10
VIII.2. Rury, kształtki i złączki	11
VIII.3. Zawory i armatura	12
VIII.4. Izolacje	12
VIII.5. Grzejniki	13
IX. Izba Budowlana Projektanta	14
X. Uprawnienia Projektowe Projektanta	15
XI. Izba Budowlana Sprawdzającego	16
XII. Uprawnienia Projektowe Sprawdzającego	17
XIII. Część graficzna	18

SPIS RYSUNKÓW

NUMER RYSUNKU	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
CO.1	Rzut przyziemia – instalacja c.o.	1:100
CO.2	Rozwnięcie instalacji	1:100

OPIS TECHNICZNY

I. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania w budynku Basenu Anilana w części przeznaczony na pomieszczenia techniczne instalacji uzdatniania wody basenowej w Łodzi przy ul. Sobolowej 1

II. Podstawa opracowania.

- Projekty wykonawcze branżowe, opracowywane równolegle
- Wizja lokalna
- Obowiązujące przepisy, normy i normatywy projektowania a w szczególności:
 - [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) - §134.2 – temperatury obliczeniowe ogrzewanych pomieszczeń
 - [2] Dz. U. Nr 201/2008 poz. 1238. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
 - [3] jak wyżej – załącznik nr 2 Wymagania izolacyjności cieplnej i inne wymagania związane z oszczędnością energii.
 - [4] PN – EN – ISO 6946 – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
 - [5] PN – EN 12831:2006 – Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
 - [6] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Ogrzewczych – COBRTI INSTAL Zeszyt 6
 - [7] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych

II.1. Odniesienie do typów materiałów i urządzeń.

WSZYSTKIE MATERIAŁY PRZYTOCZONO W NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI WYZNACZAJĄ STANDARD I MOGĄ BYĆ ZASTĄPIONE MATERIAŁEM RÓWNOWAŻNYM.

Przedsięwzięcie inwestycyjne przewidziane jest do realizacji w ramach Prawa Zamówień Publicznych. W związku z tym niniejszy projekt nie przewiduje stosowania konkretnych typów / producentów materiałów i urządzeń, ograniczając się do wymagań w zakresie parametrów technicznych. Przywołanie w projekcie nazw firmowych wynika z konieczności ukoń-

czenia projektu w formie zamkniętej w oparciu o konkretne dane techniczne i gabaryty. Nazwy te traktuje się wyłącznie jako definicję standardu i nie należy ich łączyć z żadnymi konkretnymi producentami i ich wyrobami. Jeżeli ostatecznie zastosowane urządzenia, inne od przykładowo przyjętych w projekcie będą wymagały zmian w dokumentacji, zmiany te zostaną wprowadzone przez decydującego o wyborze urządzeń.

III. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- Ø Instalację wewnętrzną centralnego ogrzewania budynku.

Instalacja c.o. będzie zasilana czynnikiem grzewczym z miejskiej sieci ciepłej za pośrednictwem węzła ciepłego zlokalizowanego w piwnicy budynku.

IV. Obliczenie zapotrzebowania ciepła.

Obliczenie zapotrzebowania ciepła budynku wykonano na komputerze PC programem Instal OZC 4.12 w oparciu o normy i przepisy wymienione w rozdziale II opracowania.

IV.1. Zestawienie obliczonych współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych.

Zestawienie przegród o zdefiniowanej budowie

Nazwa przegrody	Typ	U [W/(m ² ·K)]	Opis
Sz - st.12	SZ	0,26	Ściana zewnętrzna
Sw-24	SW	1,55	Ściana wewnętrzna
Oz	OZ	2,00	Okno zewnętrzne
Dz	DZ	2,50	Drzwi zewnętrzne
Stw	StW	0,71	Strop wewnętrzny
Pg	PG	0,31	Podłoga na gruncie
ściana do gruntu	SG	0,30	

IV.2. Zestawienie danych i wyników obliczeń zapotrzebowania ciepła.

Zestawienie wyników dla budynku	Data: 2012-11-10
--	-------------------------

Współczynniki strat ciepła		W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:		
do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma H_{T,je}$	66
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma H_{T,jue}$	0
do gruntu	$\Sigma H_{T,jg}$	16
do sąsiedniego budynku	$\Sigma H_{T,jl}$	0
Współczynnik strat ciepła na wentylację	ΣH_V	148
Sumaryczny współczynnik strat ciepła	ΣH	231

Straty ciepła budynku		W
Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi_T$	2635
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi_{V,min}$	4747
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	1085
Strata ciepła przez wentylację mechaniczną, nawiewną	$\Sigma \Phi_{V,au}$	0
Strata ciepła w wyniku działania instalacji wywiewnej	$\Sigma \Phi_{V,mech,inf}$	0
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi_V$	4747

Obciążenie cieplne budynku		W
Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	7382
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	Φ_{HL}	7382

Własności budynku				
Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	236 m ²	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	31,3 W/m ²
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	873 m ³	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	8,46 W/m ³
Powierzchnia oddająca ciepło	A	817 m ²		

Oryginał danych do obliczeń oraz komplet wyników w wersji elektronicznej znajduje się w archiwum Pracowni Projektowej.

V. Bilans cieplny budynku.

Obliczenia hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania wykonano na komputerze PC programem Instal THERM 4.12 Oryginał danych do obliczeń oraz komplet wyników w wersji elektronicznej znajduje się w archiwum Pracowni Projektowej.

Zgodnie z obliczeniami, całkowite zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania budynku wynosi:

$$\Sigma Q_{CO} = 8571 \text{ W}$$

minimalne, wymagane ciśnienie dyspozycyjne na rozdzielaczach:

$$H_{DYS} = 11,80 \text{ kPa}$$

całkowita pojemność

$$V_{CAŁK.} = 113 \text{ dm}^3$$

przepływ

$$Q = 315 \text{ kg/h}$$

VI. Opis projektowanej instalacji.

VI.1. Rozwiązania ciepłno – mechaniczne.

W budynku zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania zasilaną wodą o parametrach 80/60°C, pracującą w systemie zamkniętym. Instalacja wyposażona będzie w grzejniki konwekcyjne.

VI.2. Źródło ciepła.

Źródłem ciepła jest istniejący węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej. Węzeł zlokalizowany jest drugim końcu budynku w pomieszczeniu na poziomie piwnic. Istniejące rozdzielacze ciepła stanowią granicę zakresu opracowania projektu instalacji wewnętrznej c.o. Z rozdzielaczy wyprowadzane są trzy niezależne gałęzie zasilające instalację wewnętrzną. Dla potrzeb projektowanej instalacji przewiduje się wspawanie osobnej niezależnej gałęzi.

VI.3. Rurociągi i ich prowadzenie.

Rozprowadzenie ciepła w pomieszczeniu węzła cieplnego należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie. Rurociąg tranzytowy od węzła do pomieszczenia technicznego należy wykonać z rur wielowarstwowych typu PE-RT/AL/PE z przekładką aluminiową lub rur stalowych czarnych średnich wg PN/H-74200 łączonych przez spawanie. Rurociąg tranzytowy rozprowadzający należy układać pod stropem i w kanale instalacyjnym i mocować do ścian lub stropów za pomocą elementów typowego systemu zamocowań.

Instalację z rur stalowych należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

Na odcinku od pionu do grzejników instalację wykonać z rur z tworzywa sztucznego układanych w warstwach podłogowych w rurach ochronnych typu „peszel”. Należy zastosować rury wielowarstwowe z przekładką aluminiową PE – RT/AL/PE – HD łączonych na złączki zaciskowe systemu Uponor MLC materiał PE-RT II generacji DOWLEX 2388 z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium, posiadających współczynnik chropowatości względnej $k = 0,0004$, współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.40 W/mK oraz max. parametry pracy dla instalacji wodociągowych 70°C i 10 bar i centralnego ogrzewania 95°C i 6 bar. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane Uponor MLC wykonane z mosiądzu cynowanego w komplecie z tuleją zaciskową z aluminium lub złączki z PPSU, w komplecie z tuleją zaciskową ze stali nierdzewnej. Wszystkie złączki powinny być wyposażone w system gwarancji próby szczelności przy próbie ciśnieniowej.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z rur wielowarstwowych w instalacji:

Materiał	Średnice	Odległość między kolejnymi podporami t robocza ≤ 80st.C	
		Przewód montowany	
		Pionowo	inaczej
PEX/al./PEX	DN12 do DN20	1,0m	0,5m
	DN25	1,2m	0,7m
PP-R/al./PP-R	DN16	1,0m	0,8m
	DN20	1,3m	1,0m
	DN25	1,4m	1,1m
	DN32	1,7m	1,3m
	DN40	1,9m ¹⁾	1,5m

¹⁾ lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

Materiał	Średnice	Odległość między kolejnymi podporami t robocza ≤ 60st.C	
		Przewód montowany	
		Pionowo	inaczej
PEX/al./PEX	DN12 do DN20	1,0m	0,5m
	DN25	1,2m	0,7m
PP-R/al./PP-R	DN16	1,3m	1,0m
	DN20	1,5m	1,2m
	DN25	1,7m	1,3m
	DN32	1,9m	1,5m
	DN40	2,2m ¹⁾	1,7m

¹⁾ lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

VI.4. Przejścia przewodów przez przegrody.

Rury przechodzące przez przegrody budowlane należy zabezpieczyć stalową tuleją ochronną.

Uszczelnienie przejść rurociągów rozprowadzających przez ścianę węzła cieplnego oraz uszczelnienia przejść pionów stropy wykonać, uwzględniając informacje zawarte w punkcie II.1 opisu, następująco:

- o Przejścia rur stalowych o średnicy nie większej niż 40mm uszczelnić masą ogniochronną PROMASEAL Mastic i wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 40kg/m³.
- o Przejścia rur stalowych o średnicy nie większej niż 168,3mm uszczelnić wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 40kg/m³ lub ogniochronną zaprawą PROMASTOP – MGIII. Wełnę lub zaprawę a także rury maluje się masą PROMASTOP – Coating (rury na długości 400mm) po obu stronach przegrody.

Całość zabezpieczeń opisu, wykonać zgodnie z technologią producenta zabezpieczeń pożarowych (powyżej opisano technologię firmy PROMAT).

VI.5. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe należy oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń do III stopnia czystości, a następnie odrdzewić odrdzewiaczem fosforowym. Oczyszczone powierzchnie malować dwukrotnie farbą kreodurową lub inną odporną na temperaturę 130st C zachowując średnia grubość pokrycia 90 mikronów zgodnie z BN/6115-35. Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

VI.6. Zabezpieczenia termiczne.

Przewody rozprowadzające ze stali należy izolować kształtkami THERMAFLEX FRZ lub innymi o równorzędnych własnościach izolacyjnych. Dodatkowo rury stalowe należy w miejscach kontaktu z przegrodami, dla ochrony przed chemią budowlaną, zabezpieczyć płaszczem z tworzywa sztucznego. Izolacja termiczna powinna umożliwiać swobodną kompensację rur.

VI.7. Grzejniki.

Instalację należy wyposażać w grzejniki konwekcyjne firmy VOGEL&NOOT następujących typów:

- grzejniki zintegrowane zaworowe CosmoNova KV

Na rysunkach opisano typy grzejników we wszystkich ogrzewanych pomieszczeniach.

Wszystkie pozostałe grzejniki montować na wysokości min ~20,0cm nad poziomem wykończonej posadzki.

VI.8. Armatura grzejnikowa.

Zastosowane grzejniki zintegrowane posiadają fabrycznie wbudowane wkładki zaworowe (zawory termostatyczne) f – my DANFOSS. Do instalacji grzejniki te należy podłączyć za pomocą zaworów RLV. Zawory RLV umożliwiają indywidualne odcinanie grzejników w czasie eksploatacji instalacji bez konieczności jej odwadniania.

Przy wszystkich grzejnikach montować głowice termostatyczne typu RAW 5115 cieczowe (czas reakcji ~18 min) z czujnikiem wbudowanym, zakres temperatur 8 ÷ 28°C.

Przy grzejnikach montować zawór termostatyczny RAN.

VI.9. . Regulacja instalacji.

Do regulacji hydraulicznej instalacji wewnętrznej centralnego ogrzewania przewiduje się:

- ręczny zawór równoważący MSV-B zamontowany za przewodem powrotnym za rozdzielaczem po stronie instalacji.
- zawory termostatyczne z nastawami wstępnymi przy grzejnikach.

Wymienione powyżej urządzenia produkcji f – my DANFOSS.

Dla wyregulowania instalacji należy na zaworze równoważącym nastawić przepływ dla mocy obliczeniowej.

Na głowicach przy grzejnikach należy nastawić temperaturę 12 St C.

Regulacja będzie zapewniała odpowiedni przepływ i zapewni projektowaną temperaturę w projektowanej części technologicznej budynku.

Obliczenia hydrauliczne instalacji oraz nastaw wstępnych zaworów wykonano programem Instal THERM 4.12. Oryginał danych do obliczeń oraz komplet wyników znajduje się w ar-

chiwum Pracowni Projektowej. Na rysunkach opisano rodzaje zaworów ich średnice oraz nastawy.

VI.10. Odpowietrzenie instalacji.

Zastosowane grzejniki posiadają wbudowane odpowietrzniki ręczne. W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne śr 15 mm Flexvent firmy Flamco.

VI.11. *Odwodnienie instalacji.*

Instalacja została zaprojektowana w sposób ograniczający do minimum konieczność odwadniania. Zastosowane przy grzejnikach zawory RLV umożliwiają zdjęcie grzejnika bez spuszczenia wody z instalacji. W przypadkach absolutnie koniecznych, instalację należy odwadniać w węźle cieplnym. Próbę szczelności instalacji wykonać sprężonym powietrzem.

Montaż urządzeń i instalacji wykonać zgodnie z warunkami określonymi przez producentów. Szczegółowe przepisy wykonania instalacji zawarte są w opracowaniach [6] i [7] wymienionych w punkcie II opracowania.

Woda w instalacji powinna spełniać wymagania normy PN – 93/C – 04607.

Wykonawca jest zobowiązany do realizacji prac zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami prawa budowlanego, przepisami BHP, p.poż oraz sztuką budowlaną.

Wykonane prace i użyte materiały powinny odpowiadać ogólnym i technicznym zaleceniom zawartym w dokumentach dotyczących branży.

VII. Ogólne uwagi wykonawcze.

Montaż urządzeń i instalacji wykonać zgodnie z warunkami określonymi przez producentów. Szczegółowe przepisy wykonania instalacji zawarte są w opracowaniach [6] i [7] wymienionych w punkcie II opracowania.

Woda w instalacji powinna spełniać wymagania normy PN – 93/C – 04607.

Wykonawca jest zobowiązany do realizacji prac zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami prawa budowlanego, przepisami BHP, p.poż oraz sztuką budowlaną.

Wykonane prace i użyte materiały powinny odpowiadać ogólnym i technicznym zaleceniom zawartym w dokumentach dotyczących branży.

VIII. Zestawienie materiałów.

VIII.1. Wyniki ogólne

Liczba źródeł	1	
Łączna liczba odbiorników	7	
Łączna liczba działek	40	
Łączna liczba rozdzielaczy	0	
Łączna liczba pomp	1	
Łączna dekl. strata pom. Φ [W]	6966	
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0	
Łączna dekl. moc odb. Φ_{wym} [W]	6966	
Normy obliczeń:		
Norma doboru grzejników	EN 442-2	
Kocioł: (bez nazwy), Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda		
Rzędna źródła [m]	0,5	
Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80	56,6
Moc całkowita [W]	8571	
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych Φ_{grz} [W]	6966	
Łączna wydajność grzejników płaszczyznowych Φ_{op} [W]	0	
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	0	
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0	
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	1605	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (na zewnątrz budynku) [W]	0	
Straty ogrzewań płaszczyznowych (wewnątrz budynku) [W]	0	
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa] (patrz tabela pomp)		
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	11,6	
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	2,2	
Opór własny źródła [kPa]	0	
Przepływ w źródle [kg/h]	315	
Odbiornik krytyczny	G 01_d	
Długość trasy odb. krytycznego [m]	154,1	
Tabela pomp		
Przepływ [kg/h]	315	
Ciśnienie [kPa]	11,8	
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	113	

VIII.2. Rury, kształtki i łączki.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie rur, kształtek i łączek				
Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219				
Rury - Rury stalowe bez szwu wg PN/H-74219				
Rura stal. k= 0.15	DN 32	Rura stalowa DN32	4	m
UPONOR MLC EEI				
Rury - UPONOR MLC EEI				
Rura Uponor MLC biała w odcinku prostym	40 x 4.0	1013446	87	m
Rura Uponor MLC biała w zwoju	16 x 2.0	1013380	53	m
Rura Uponor MLC biała w zwoju	20 x 2.25	1013392	27	m
Kształtki - UPONOR MLC EEI				
Kolano zapras. Uponor MLC	40 - 40	1046908	8	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	16 - 16 - 16	1014918	6	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	20 - 16 - 16	1014957	2	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	20 - 16 - 20	1014961	2	szt.
Trójnik zapras./redukcyjny zapras. Uponor MLC	40 - 25 - 32	1046917	2	szt.
Uponor double snap ring	14 - 20	1011373	7	szt.
Złączka zaciskowa eurokonus Uponor MLC	16 - 3/4"w	1013989	14	szt.
Złączka zapras. z gwintem wewnętrznym Uponor MLC	40 - 1_1/4"w	1046903	2	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	40 - 40	1046932	9	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	25 - 16	1015194	2	szt.
Złączka zapras./ redukcyjna zapras. Uponor MLC	32 - 20	1015215	2	szt.
Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Mufa calowa redukcyjna	1_1/4"w - 3/4"w		2	szt.
Mufa calowa redukcyjna	1_1/2"w - 1_1/4"w		1	szt.
Nypel calowy redukcyjny	1_1/2"z - 1_1/4"z		1	szt.

VIII.3. Zawory i armatura.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
Zestawienie zaworów i armatury				
Armatura różna dowolnego producenta				
Zawory - Armatura różna dowolnego producenta				
Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	32	Zaw.odc.prosty DN32	3	szt.
Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	32	Zaw.zwrotny gwint.DN32	1	szt.
DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe				
Zawór nastawny MSV-B Leno GW	20	003Z4032	1	szt.
Zawór odcinający RLV KS prosty	15	003L0220	7	szt.
Elementy spoza katalogów				
Elementy odpowietrzenia - Elementy spoza katalogów				
Odpowietrznik prosty			4	szt.
Kocioł - Elementy spoza katalogów				
Kocioł			1	szt.
Pompy - Elementy spoza katalogów				
Pompa: , H=11.8 kPa, V=0.1 dm³/s			1	szt.

VIII.4. Izolacja.

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość
Zestawienie izolacji			
Katalog izolacji standardowych			
Otulina - Katalog izolacji standardowych			
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm		53
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm		27
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	30 mm		87
Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm		4

VIII.5. Grzejniki.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość
Zestawienie grzejników					
V&N COSMO zaworowe					
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe					
11KV/600	600	520	61		2
V&N COSMO zaworowe					
Grzejniki prawe zintegrowane - V&N COSMO zaworowe					
11KV/600	600	720	61		1
21KV/600	600	800	80		2
22KV/600	600	720	105		2

Łódź 2012.11.

Opracował:
inż. Anna Przeździecka