

	<p>PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANO-PROJEKTOWE</p> <p><b>„DOMEN”</b> 41-100 SIEMIANOWICE ŚL. ul. Cicha 10</p> <p>Tel./ fax. (032) 2287265 e-mail: domen6@interia.pl</p>
TEMAT	<p>TOM. C INSTALACJE SANITARNE</p> <p><b><u>PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU</u></b></p> <p><b><u>DOMU STUDENTA</u></b></p> <p>40-065 KATOWICE ul. Mikołowska 72D</p>
	<p>JEDNOSTKA EW. - 246901_1 Katowice</p> <p>OBRĘB EW. – 0001</p> <p>KAT. OBIEKTU BUD. – XI</p>
FAZA CZY	<p><b>PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAW-</b></p>
INWESTOR	<p>AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO im. Jerzego Kukuczki</p> <p>40-065 KATOWICE ul. Mikołowska 72A.</p>
PROJEKTANT Instalacje sanitarne	<p>inż. Stanisław Karpiński</p> <p>upr. nr 601/88</p>
DATA	<p>SIERPIEŃ 2020</p>

# **TECZKA ZAWIERA**

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU DOM STUDENTA  
ul. MIKOŁOWSKA 72A, 40-065 KATOWICE  
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

## **OPIS TECHNICZNY**

1.	Dane charakterystyczne	str. 3
2.	Cel i zakres opracowania	str. 4
3.	Stan istniejący	str. 4
4.	Demontaże	str. 4
5.	Opis opracowania	str. 5
5.1.	Instalacja c.o.	str. 5
5.2.	Regulacja instalacji c.o.	str. 7
5.3.	Izolacje	str. 8
6.	Wykonanie i odbiory	str. 8
	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	str. 9
	ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DO DEMONTAŻU	str. 12

## **RYSUNKI**

I-1	Rzut piwnic – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 14
I-2	Rzut parteru – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 14
I-3	Rzut I piętra – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 15
I-4	Rzut II piętra – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 16
I-5	Rzut III piętra – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 17
I-6	Rzut IV piętra – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 18
I-7	Rzut V piętra – instalacja c.o. inwentaryzacja skala 1:200	str. 19
S-1	Rzut piwnic – instalacja c.o. skala 1:100	str. 20
S-2	Rzut parteru – instalacja c.o. skala 1:100	str. 21
S-3	Rzut I piętra – instalacja c.o. skala 1:100	str. 22
S-4	Rzut II piętra – instalacja c.o. skala 1:100	str. 23
S-5	Rzut III piętra – instalacja c.o. skala 1:100	str. 24
S-6	Rzut IV piętra – instalacja c.o. skala 1:100	str. 25
S-7	Rzut V piętra – instalacja c.o. skala 1:100	str. 26
S-8	Schemat instalacji centralnego ogrzewania cz.1	str. 27
S-9	Schemat instalacji centralnego ogrzewania cz.2	str. 28
S-10	Schemat instalacji centralnego ogrzewania cz.3	str. 29

## **ZAŁĄCZNIKI**

Uprawnienia Projektanta	str. 30
Karta katalogowa zestawu przyłączeniowego RA-K	str. 32

## **DANE CHARAKTERYSTYCZNE**

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU DOM STUDENTA  
ul. MIKOŁOWSKA 72A, 40-065 KATOWICE  
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

<b>Parametr</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wartość</b>
Obciążenie cieplne budynku	Q [ kW ]	295 359 + CB-RFMSiK
Przepływ całkowity	G [ kg/h ]	13 028
Ciśnienie dyspozycyjne	$\Delta P$ [ kPa ]	55,3
Pojemność wodna instalacji	V [ dm <sup>3</sup> ]	2 887
Parametry wody grzewczej	T [ °C ]	80/53

# **OPIS TECHNICZNY**

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU DOM STUDENTA  
ul. MIKOŁOWSKA 72A, 40-065 KATOWICE  
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

## **1. Zakres i cel opracowania**

Zadaniem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu wymiany instalacji C.O. celem pokrycia potrzeb cieplnych Domu Studenta Akademii Wychowania Fizycznego zlokalizowanego przy ul. Mikołowskiej 72 w Katowicach.

Projekt swym zakresem obejmuje instalację centralnego ogrzewania wraz z doбором grzejników (częściowo adaptacją istniejących) oraz regulacją od istniejącego przyłącza niskich parametrów ze stacji wymienników ciepła zlokalizowanej w pomieszczeniach piwnic przedmiotowego budynku.

Opracowanie uwzględnia projektowaną termomodernizację budynku.

## **3. Stan istniejący**

Obecnie źródłem ciepła jest stacja wymienników ciepła zlokalizowana w piwnicach budynku, podająca do instalacji wodę grzewczą o parametrach 80 / 60 °C.

Istniejąca instalacja wykonana jest z rur stalowych. Odcinki poziome instalacji rozprowadzone są nad podłogą oraz pod stropem piwnic a pionowe w ścianach budynku, szachtach instalacyjnych i zabudowach. Odbiornikami są grzejniki żeliwne członowe, dwusłupowe, typu T1; grzejniki z rur stalowych, ożebrowane typu GŻ; grzejniki rurowe gładkie, kolektorowe typu GK i pojedyncze innych typów.

Grzejniki były sukcesywnie wymieniane ze względu na awarie, czy podczas lokalnych remontów. Istniejące grzejniki stalowe płytowe oraz łazienkowe drabinkowe, zostaną wyposażone w nową armaturę regulacyjną i odcinającą oraz włączone do nowej instalacji.

## **4. Demontaże**

Istniejąca instalacja zostanie zdemonstrowana.

Po demontażu gałęzek należy zaślepić demontowany grzejnik i dopiero usunąć z pomieszczenia, w sposób niepowodujący uszkodzeń powierzchni podłóg. Piony instalacyjne zabudowane w szachtach instalacyjnych należy usunąć, jeżeli w projekcie jest przewidziany montaż nowych pionów w tym samym miejscu. Piony prowadzone w ścianach, mogą tam pozostać.

## 5. Opis opracowania

### 5.1 Instalacja C.O.

W celu zaprojektowania instalacji C.O. dokonano przeliczenia strat ciepła w poszczególnych pomieszczeniach budynku programem komputerowym Instal-OZC 4.13 z uwzględnieniem obecnie obowiązujących norm t.j.:

PN-EN-ISO 6946:2008 – *Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.*

PN-EN 12831 2009 - *Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego*

#### Zestawienie wyników dla budynku

##### Współczynniki strat ciepła

W/K

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie:

do otoczenia przez obudowę budynku	$\Sigma HT_{ie}$	3 205
do otoczenia przez przestrzeń nieogrzewaną	$\Sigma HT_{iue}$	83
do gruntu	$\Sigma HT_{ig}$	171

Współczynnik strat ciepła na wentylację  $\Sigma HV$  3 846

Sumaryczny współczynnik strat ciepła  $\Sigma H$  7 365

##### Straty ciepła budynku

W

Sumaryczna strata ciepła przez przenikanie	$\Sigma \Phi T$	140 318
Strata ciepła na wentylację minimalną	$\Sigma \Phi V_{min}$	154 053
Strata ciepła przez infiltrację	$0,5 \cdot \Sigma \Phi V_{inf}$	19 940
Sumaryczna strata ciepła na wentylację	$\Sigma \Phi V$	154 053

##### Obciążenie cieplne budynku

W

Sumaryczna strata ciepła budynku	$\Sigma \Phi$	294 371
Sumaryczna nadwyżka mocy cieplnej (wskutek czasowego obniżenia temp.)	$\Sigma \Phi_{RH}$	---
Projektowe obciążenie cieplne budynku	$\Phi_{HL}$	294 371

##### Własności budynku

Obciąż. cieplne / ogrz. pow. budynku	$A_{ogrz,bud}$	5 645m <sup>2</sup>	$\Phi_{HL} / A_{ogrz,bud}$	52,2 W/m <sup>2</sup>
Obciąż. cieplne / ogrz. kub. budynku	$V_{ogrz,bud}$	22 622 m <sup>3</sup>	$\Phi_{HL} / V_{ogrz,bud}$	13,0 W/m <sup>3</sup>
Powierzchnia oddająca ciepło	A	15 016m <sup>2</sup>		

Zaprojektowano instalację C.O. symetryczną, dwururową, pracującą w systemie ogrzewania wodnego, pompowego, zamkniętego o parametrach wody grzewczej 80 / 53 °C (uzyskanie wyższej temperatury powrotu nie jest możliwe ze względu na przewymiarowanie części istniejących grzejników płytowych, co powoduje większe wychładzanie wody).

Na podstawie obliczonych strat ciepła poszczególnych pomieszczeń dobrano grzejniki

stalowe, płytowe typu VK oraz, w pomieszczeniach łazienek – grzejniki drabinkowe.

Doboru

dokonano korzystając z katalogu Brugman.

Grzejniki typu VK mają wbudowaną wkładkę zaworową Danfoss (M30 x 1,5) RA-N, grzejniki łazienkowe drabinkowe należy wyposażyć w zawory termostatyczne kątowe RA - N Dn 15 z nastawą wstępną. Do wszystkich termostatycznych zaworów grzejnikowych należy zabudować głowice termostatyczne pracujące w zakresie temperatur od 16 °C – Danfoss RAW (5116). Grzejniki dolnozasilane należy montować za pośrednictwem prostego przyłącza grzejnikowego RLV-KS o wewnętrznej średnicy przyłączy 3/4" a na powrocie z grzejników łazienkowych montować zawór odcinający prosty typu RLV.

Istniejące grzejniki płytowe z podłączeniem bocznym (typu C), należy łączyć z instalacją za pośrednictwem zastawów przyłączeniowych RA-K. Zestaw przyłączeniowy składa się z kolana połączeniowego, korpusu zaworu termostatycznego z nastawą wstępną, rurki połączeniowej i zaworu odcinającego.

Rurociągi poziome należy rozprowadzić pod stropem piwnic, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Zmiana tras poziomów czy kolejności włączania pionów instalacyjnych może spowodować problemy z równoważeniem przepływów instalacji.

Przewody pionowe instalacji C.O należy prowadzić po powierzchni ścian lub w istniejących szachtach instalacyjnych (dotyczy głównie łazienek).

Podejścia pod piony w piwnicach należy uzbroić, zgodnie z częścią rysunkową opracowania, w zawory odcinające z zaworami spustowym.

W miejscach zaznaczonych w części rysunkowej opracowania należy zamontować zestawy zaworów typu ASV firmy Danfoss. Na rurociągach powrotnych - zawory równoważące, posiadające zmienną nastawę ciśnienia dyspozycyjnego typu ASV-PV o zakresie nastaw, odpowiednio 0.05-0.25 bar lub 0.20-0.40 bar a na rurociągach zasilających, współpracujące z nimi zawory typu ASV-M. Zawory te mają również funkcję odcinającą oraz kurek odwadniający.

W celu uzyskania poprawności działania instalacji C.O. całości obliczeń hydraulicznych dokonano programem Instal-therm 4.13 HCR.

Po wykonaniu instalacji i zainstalowaniu elementów regulacyjnych należy ustawić ich nastawy w wymaganych pozycjach. Nastawy zaworów termostatycznych oraz średnice i nastawy regulatorów ASV - PV przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Czynnik grzewczy będzie doprowadzany do grzejników z zastosowaniem przewodów z rur typu Steel wykonanych z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku, łączonych poprzez zaprasowywanie złącz. Wszystkie elementy systemu należy montować zgodnie z instrukcjami producenta ze szczególnym uwzględnieniem wydłużalności termicznej rur.

W celu prawidłowego odpowietrzania instalacji C.O. rurociągi poziome prowadzić w kierunku zasilania ze spadkiem min. 0.5 %, oraz zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworem odcinającym np.: Valvex ALFA 1/2" w najwyższym miejscu każdego pionu.

Rurociągi zasilające instalację, należy wpiąć do istniejącego rozdzielacza. Szczegółowo układ instalacji, trasy przewodów z podaniem średnic, lokalizację i wielkości grzejników, miejsca montażu armatury oraz nastawy zaworów przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

Z rozdzielacza zasilana jest również instalacja centralnego ogrzewania Centrum Badawczo - Rozwojowego Fizjoterapii, Medycyny Sportowej i Kardiorehabilitacji, zlokalizowanego w sąsiednim budynku.

UWAGA: Po wykonaniu termomodernizacji budynku oraz modernizacji instalacji c.o. należy zweryfikować moc zamówioną z sieci ciepłowniczej oraz sprawdzić czy parametry pompy obiegowej c.o. w istniejącej stacji wymienników ciepła odpowiadają nowemu zapotrzebowaniu.

## **5.2. Regulacja instalacji C.O.**

Zaprojektowano regulację instalacji C.O. w następujący sposób:

Wszystkie grzejniki zostaną wyposażone w zawory termostatyczne z nastawą wstępną. Nastawy wstępne, które należy ustawić po wykonaniu prób i płukaniu instalacji, na poszczególnych zaworach przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach kondygnacji i schemacie instalacji centralnego ogrzewania). Do wszystkich zaworów – zostaną zabudowane głowice termostatyczne umożliwiające indywidualną regulację temperatury w poszczególnych pomieszczeniach budynku.

Czynności regulacyjne należy wykonać w następującej kolejności:

1. Ustawić nastawy na termostatycznych zaworach grzejnikowych.
2. Ustawić nastawy regulatorów ASV - PV pod pionami.
3. Głowice termostatyczne zabudować na zaworach grzejnikowych po zakończeniu regulacji

Szczegółowo układ instalacji, trasy przewodów z podaniem średnic, lokalizację i wielkości grzejników oraz miejsca montażu armatury i nastawy zaworów termostatycznych przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

## Wyniki obliczeń hydraulicznych

Liczba źródeł	1
Łączna liczba odbiorników	418
Łączna liczba działek	1926
Łączna liczba rozdzielaczy	1
Łączna liczba pomp	1
Łączna dekl. strata pom. $\Phi$ [W]	295 359
Łączna dekl. moc innych elementów [W]	0
Łączna dekl. moc odb. $\Phi_{wym}$ [W]	342 156

### Normy obliczeń:

Norma doboru grzejników

EN 442-2

## SWC, Zastosowanie: Ogrzewnictwo, Medium: Woda

Temperatura zasilania i powrotu [°C]	80/53
Moc całkowita [W]	418 772
Łączna wydajność grzejników konwekcyjnych $\Phi_{grz}$ [W]	286 673
Łączna wydajność pozostałych odbiorników [W]	56 400
Zyski ciepła z działek uwzględnione w bilansie [W]	0
Niewykorzystane straty ciepła działek [W]	75 699
Ciśnienie dyspozycyjne [kPa]	55,3
Spadek ciśnienia na trasie krytycznej [kPa]	55,5
Opór własny odbiornika krytycznego [kPa]	17
Opór własny źródła [kPa]	0
Przepływ w źródle [kg/h]	13 028,4
Długość trasy odb. krytycznego [m]	91,8
Pojemność wodna instalacji wraz z odbiornikami [dm³]	2 887,3

UWAGA: Obliczenia nie uwzględniają oporu i pojemności wymiennika.

### 5.3. Izolacje

Wszystkie główne przewody instalacji C.O. rozprowadzone pod stropem piwnic oraz prowadzone w szachtach instalacyjnych i zabudowach należy zaizolować. Izolację rurociągów zasilających jak i powrotnych instalacji C.O. wykonać z otulin izolacyjnych.

Do doboru grubości izolacji cieplnej zastosowano materiał o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W / mK}$ . Obliczeń dokonano zgodnie z normą PN – 85 / B – 02421 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania”.

## 6. Wykonanie i odbiory

Całość robót wykonać zgodnie z

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych - cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Aktualnie obowiązującymi normami, przepisami BHP i ppoż.
- Instrukcjami producentów urządzeń i armatury.



## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU DOM STUDENTA  
ul. MIKOŁOWSKA 72A, 40-065 KATOWICE  
INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur, kształtek i złączek</b>				
<b>KAN-therm Steel</b>				
<b>Rury - KAN-therm Steel</b>				
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	15 x 1.2	620460.5	2561	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	18 x 1.2	620461.6	394	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	22 x 1.5	620462.7	144	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	28 x 1.5	620463.8	109	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	35 x 1.5	620464.9	184	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	42 x 1.5	620465.1	87	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	54 x 1.5	620466.0	17	m
Rura ze stali węglowej, ocynkowana	67 x 1,5	620483.6	26	m
<b>Kształtki - KAN-therm Steel</b>				
Kolano 90° nypłowe press	15	620163.5	57	szt.
Kolano 90° nypłowe press	18	620164.6	23	szt.
Kolano 90° nypłowe press	22	6240410	11	szt.
Kolano 90° nypłowe press	28	6240421	6	szt.
Kolano 90° nypłowe press	66,7	6340290	1	szt.
Kolano 90° press	15	620155.8	1091	szt.
Kolano 90° press	18	620156.9	166	szt.
Kolano 90° press	22	6240181	39	szt.
Kolano 90° press	28	6240190	30	szt.
Kolano 90° press	35	6240201	43	szt.
Kolano 90° press	42	6240212	6	szt.
Kolano 90° press	54	6240223	4	szt.
Kolano 90° press	66,7	6340281	3	szt.
Kolano z GZ press długie	15 - ½"z	620199.8	119	szt.
Kolano z GZ press długie	18 - ½"z	620200.9	7	szt.
Kolano z GZ press długie	22 - ¾"z	6240366	9	szt.
Kolano z GZ press długie	28 - 1"z	6240377	4	szt.
Łuk 90°	15	620185.5	508	szt.
Łuk 90°	18	620186.6	18	szt.
Łuk 90°	22	6240839	14	szt.
Mufa press	15	620136.0	2	szt.
Mufa press	18	620137.1	5	szt.
Mufa press	28	6240014	2	szt.
Mufa press	35	6240025	10	szt.
Mufa press	42	6240036	6	szt.
Mufa press	66,7	6340411	2	szt.
Półśrubunek GW press	15	6340521	19	szt.
Redukcja nypłowa press	18 - 15	620213.0	120	szt.
Redukcja nypłowa press	22 - 15	620215.2	6	szt.
Redukcja nypłowa press	22 - 18	620216.3	54	szt.
Redukcja nypłowa press	28 - 15	620217.4	4	szt.

Redukcja nypłowa press	28 - 18	620218.5	4	szt.
Redukcja nypłowa press	28 - 22	6240234	20	szt.
Redukcja nypłowa press	35 - 22	6240245	4	szt.
Redukcja nypłowa press	35 - 28	6240256	10	szt.
Redukcja nypłowa press	42 - 35	6240278	16	szt.
Redukcja nypłowa press	54 - 42	6240993	10	szt.
Redukcja nypłowa press	67 - 54	6340246	4	szt.
Śrubunek GW press	15	6208906	11	szt.
Śrubunek GW press	42	6208950	2	szt.
Śrubunek GW press (do grzejników VK)	15 - ¾"w	620816.9	326	szt.
Śrubunek GZ press	15 - ½"z	620719.0	232	szt.
Śrubunek GZ press	18 - ½"z	6207036	2	szt.
Trójnik press	15 - 15 - 15	620249.3	522	szt.
Trójnik press	18 - 18 - 18	620250.4	4	szt.
Trójnik press	22 - 22 - 22	6240564	4	szt.
Trójnik press	28 - 28 - 28	6240575	4	szt.
Trójnik press	42 - 42 - 42	6240597	2	szt.
Trójnik press	54 - 54 - 54	6240608	2	szt.
Trójnik red. press	22 - 15 - 15	620673.9	2	szt.
Trójnik red. press	15 - 18 - 15	620277.9	16	szt.
Trójnik red. press	18 - 15 - 18	620258.1	138	szt.
Trójnik red. press	18 - 22 - 18	620279.0	15	szt.
Trójnik red. press	22 - 15 - 22	620260.3	38	szt.
Trójnik red. press	22 - 18 - 22	620261.4	4	szt.
Trójnik red. press	22 - 28 - 22	6240718	10	szt.
Trójnik red. press	28 - 15 - 28	620262.5	6	szt.
Trójnik red. press	28 - 18 - 28	620263.6	4	szt.
Trójnik red. press	28 - 22 - 28	6240729	10	szt.
Trójnik red. press	35 - 15 - 35	620265.8	4	szt.
Trójnik red. press	35 - 18 - 35	620266.9	8	szt.
Trójnik red. press	35 - 22 - 35	6240731	2	szt.
Trójnik red. press	35 - 28 - 35	6240740	8	szt.
Trójnik red. press	42 - 22 - 42	6240751	16	szt.
Trójnik red. press	42 - 28 - 42	6240762	2	szt.
Trójnik red. press	54 - 35 - 54	6240806	4	szt.
Trójnik red. press	67 - 28 - 67	6340345	2	szt.
Trójnik z GW press	15 - ½"w - 15	620281.2	2	szt.
Trójnik z GW press	18 - ¾"w - 18	620984.1	1	szt.
Złączka z GZ press	15 - ½"z	620228.4	248	szt.
Złączka z GZ press	15 - ¾"z	6302806	19	szt.
Złączka z GZ press	18 - ½"z	620229.5	77	szt.
Złączka z GZ press	22 - ¾"z	6240135	40	szt.
Złączka z GZ press	28 - ¾"z	6249852	4	szt.
Złączka z GZ press	28 - 1"z	6240146	20	szt.
Złączka z GZ press	35 - 1"z	6341247	4	szt.
Złączka z GZ press	35 - 1¼"z	6240157	4	szt.
Złączka z GZ press	42 - 1½"z	6240168	14	szt.
Złączka z GZ press	54 - 2"z	6240179	8	szt.
Złączka z GZ press	66,7 - 2_1/2"z	6340422	4	szt.

Kształtki - Złączki i kształtki mosiężne, żeliwne i stalowe				
Mufa calowa redukcyjna	2½"w - 2"w		4	szt.
Nypel calowy redukcyjny	2"z - 1½"z		2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	½"z - ½"z		2	szt.
Nypel calowy równoprzelotowy	¾"z - ¾"z		1	szt.
Złączka w/z calowa redukcyjna	¾"z - ½"w		19	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
---------	----------	-------	-----------

### Zestawienie izolacji

#### Otuliny - Katalog izolacji standardowych

Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 15 mm	25 mm		60
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 18 mm	25 mm		165
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 22 mm	25 mm		104
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 28 mm	40 mm		109
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 35 mm	40 mm		184
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 42 mm	50 mm		87
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 54 mm	60 mm		17
Otulina PU, λ(20°C)=0,036W/mK o średnicy wewn. 70 mm	70 mm		26

### Zestawienie zaworów i armatury

#### Zawory i armatura- DANFOSS - zawory termostaticzne i podpionowe

Zawór automatyczny ASV-PV 4G 5-25kPa GW	50	003Z5506	1	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr.	20	003L7602	1	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr.	25	003L7603	1	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV 5-25kPa GW obr.	40	003L7605	2	szt.
Zawór automatyczny ASV-PV DN50 20-40kPa GZ obr.	50	003Z0621	2	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW	20	003L7692	1	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW	25	003L7693	1	szt.
Zawór automatyczny współpracujący ASV-M GW	40	003L7695	5	szt.
Zawór odcinający RLV KS kątowny	15	003L0222	163	szt.
Zawór odcinający RLV prosty	15	003L0144	117	szt.
Zawór RA-N prosty	15	013G3904	117	szt.
Zestaw RA-K przył. dolne	20	013G3367/013L3363	118	szt.
Głowica termost. do 1018083			163	szt.
Głowica termost. RAW (5116).		013G5116	235	szt.

#### Zawory - VALVEX Zawory

ONYX Kurek kul. z kork. zaw. spust. z dźw. stal.	15	1452650	52	szt.
ONYX Kurek kul. z kork. zaw. spust. z dźw. stal.	20	1453650	24	szt.
ONYX Kurek kul. z kork. zaw. spust. z dźw. stal.	25	1454650	12	szt.

#### Elementy odpowietrzenia

Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym			90	szt.
---	--	--	----	------

Produkt	H[mm]	L[mm]	D[mm]	Ilość	Jednostka
---------	-------	-------	-------	-------	-----------

### Zestawienie grzejników

#### BRUGMAN Uniwersalny VK

##### Grzejniki lewe zintegrowane - BRUGMAN Uniwersalny VK

VKU 11-500	500	400	52	2	szt.
VKU 11-500	500	500	52	1	szt.
VKU 11-500	500	600	52	4	szt.
VKU 11-500	500	700	52	6	szt.
VKU 11-500	500	800	52	6	szt.

VKU 11-500	500	1000	52	4	szt.
VKU 11-500	500	1100	52	14	szt.
VKU 11-500	500	1200	52	8	szt.
VKU 11-600	600	500	52	1	szt.
VKU 21s-500	500	800	73	3	szt.
VKU 21s-500	500	900	73	8	szt.
VKU 21s-500	500	1000	73	3	szt.
VKU 21s-500	500	1100	73	10	szt.
VKU 21s-500	500	1200	73	4	szt.
VKU 21s-500	500	1400	73	1	szt.
VKU 21s-500	500	1600	73	2	szt.
VKU 22-600	600	1100	106	1	szt.
VKU 22-600	600	1300	106	4	szt.
VKU 22-600	600	1400	106	2	szt.

#### Grzejniki prawe zintegrowane - BRUGMAN Uniwersalny VK

VKU 11-500	500	400	52	3	szt.
VKU 11-500	500	500	52	1	szt.
VKU 11-500	500	700	52	9	szt.
VKU 11-500	500	800	52	2	szt.
VKU 11-500	500	900	52	1	szt.
VKU 11-500	500	1000	52	6	szt.
VKU 11-500	500	1100	52	8	szt.
VKU 11-500	500	1200	52	9	szt.
VKU 11-500	500	1300	52	2	szt.
VKU 21s-500	500	700	73	1	szt.
VKU 21s-500	500	800	73	2	szt.
VKU 21s-500	500	900	73	4	szt.
VKU 21s-500	500	1000	73	5	szt.
VKU 21s-500	500	1100	73	8	szt.
VKU 21s-500	500	1200	73	3	szt.
VKU 21s-500	500	1300	73	3	szt.
VKU 21s-500	500	1600	73	1	szt.
VKU 22-600	600	1000	106	1	szt.
VKU 22-600	600	1300	106	3	szt.
VKU 22-600	600	1400	106	2	szt.
VKU 22-600	600	1600	106	4	szt.

#### BRUGMAN Higieniczne Uniwersal VK

##### Grzejniki prawe zintegrowane - BRUGMAN Higieniczne Uniwersal VK

HU 20-900	900	1000	102	1	szt.
-----------	-----	------	-----	---	------

#### BRUGMAN Łazienkowe

##### Grzejniki lewe niezintegrowane - BRUGMAN Łazienkowe

GK-500	950	500	100	10	szt.
GK-500	1310	500	100	20	szt.
GK-500	1670	500	100	2	szt.
GK-600	1310	600	100	5	szt.
GK-600	1670	600	100	8	szt.
GK-750	1670	750	100	1	szt.
GKR-750	1900	750	100	3	szt.

### ZESTAWIENIE ELEMENTÓW DO DEMONTAŻU - Wg. przedmiaru robót