

## **1. SPIS TREŚCI:**

OPIS TECHNICZNY .....	2
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	2
2. LOKALIZACJA INWESTYCJI ORAZ NAZWA INWESTORA.....	2
3. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
4. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE.....	2
5. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE .....	3
6. WYTYCZNE BRANŻOWE .....	6
7. UWAGI OGÓLNE .....	6

## **2. SPIS RYSUNKÓW:**

Rys\_01 - Rzut przyziemia – instalacja centralnego ogrzewania

Rys\_02 - Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania

## **3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Przedmiot opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań projektowych będących podstawą do wykonania instalacji centralnego ogrzewania dla potrzeb budynku Gminnego Ośrodka Kultury zlokalizowanego na działkach nr 1800/257 oraz 1801/257 w Chełmie Śląskim przy ul. Owocowej.

### 2. Lokalizacja inwestycji oraz nazwa Inwestora

Inwestor: Gmina Chełm Śląski

ul. Stanisława Konarskiego 2

41 – 403 Chełm Śląski

Obiekt zlokalizowany jest w Chełmie Śląskim przy ul. Owocowej.

### 3. Podstawa i zakres opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- projekt archiwalny architektoniczno-budowlany,
- zlecenie Inwestora,
- uzgodnienia z Inwestorem.
- wizja w terenie
- obowiązujące normy i wytyczne techniczno-projektowe min:
- Prawo Budowlane
- Dz. U. 2002r nr 75 poz. 690 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami oraz ze wszystkimi normami wymienionymi w tym rozporządzeniu

Zakres opracowania zawiera rozwiązania projektowe:

- Instalacji centralnego ogrzewania

Niniejszy projekt nie obejmuje projektu kotłowni.

### 4. ZAŁOŻENIA I DANE OGÓLNE

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmowane do obliczeń

Dla okresu zimowego – strefa klimatyczna III

- temperatura suchego termometru  $t_s = -20^{\circ}\text{C}$

Dla okresu letniego – strefa klimatyczna II

- temperatura suchego termometru  $t_s = 30^{\circ}\text{C}$

Parametry powietrza wewnętrznego przyjmowane do obliczeń zgodnie z PN-78/B-03421

Dla okresu zimowego

- temperatura powietrza w biurach  $t = + 20^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w łazienkach/szatniach  $t = + 24^{\circ}\text{C}$
- temperatura powietrza w pomieszczeniu kotłowni i pomieszczeniach technicznych  $t = +5^{\circ}\text{C}$ ,
- wilgotność względną w pozostałych pomieszczeniach wynikowa
- maksymalna prędkość powietrza 0,3 m/s

Dla okresu letniego

- temperatura powietrza wynikowa

#### Obliczenie zapotrzebowania energii cieplnej dla budynku.

Potrzeby cieplne przebudowywanych pomieszczeń określono w oparciu o następujące normy i przepisy:

- PN-EN ISO 6946 :Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła . Metoda obliczania.
- „PN-EN 12831:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75/2002 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
- PN-82/B-02402 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.

Obliczenia zapotrzebowania ciepła budynku przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego Instal OZC, na podstawie wytycznych norm. Budynek znajduje się w III strefie klimatycznej, dla której obliczeniowa temperatura zewnętrzna wynosi  $-20^{\circ}\text{C}$ . Temperatury w pomieszczeniach przyjęto według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla pomieszczeń nieogrzewanych podano temperatury wynikowe. Wyniki obliczeń dla poszczególnych pomieszczeń pokazano w części rysunkowej projektu.

## **5. Rozwiązanie projektowe**

### **5.1. Wewnętrzna instalacja ogrzewania**

#### **5.1.1. Źródło ciepła**

Źródłem ciepła dla budynku będzie kaskada kotłów gazowych (projekt kotłowni poza zakresem niniejszego opracowania).

W pomieszczeniu kotłowni, na instalacji centralnego ogrzewania należy zabudować sprzęgło hydrauliczne oraz rozdzielacz. Na każdym odgałęzieniu przewidzieć montaż pompy obiegowej oraz zaworów równoważących. Pompę zamontować również na obiegu kotłowym. Kocioł zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami zaworem bezpieczeństwa, naczyniem wzbiorczym oraz inną niezbędną armaturą.

### **Parametry instalacji**

1. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego:

- |                                     |                   |
|-------------------------------------|-------------------|
| - Lato: $t_e = +32^{\circ}\text{C}$ | $\varphi = 45\%$  |
| - Zima: $t_e = -18^{\circ}\text{C}$ | $\varphi = 100\%$ |

Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego:

Pomieszczenia mieszkalne:

- Lato: temperatura nieregulowana,
- Zima: +20°C;

Parametry instalacji grzewczej wynoszą:

- obliczeniowa temperatura instalacji c.o. - 55/45°C.
- projektowane obciążenie cieplne budynku – 69,0 kW

### **5.1.2. Straty ciepła**

Projekt opracowano na podstawie obliczonych strat ciepła wg PN94/B-03406; PN-91/B-02020; PN-82/B-02402; PN-82/B-02403; PN-EN-12831/2006.

Straty ciepła obliczono z pomocą programu INSTALSOFT, według PN-EN 12831, a wartości współczynników przenikania ciepła „U” oraz temperatury pomieszczeń określono i obliczono zgodnie z PN-EN ISO 6946 oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. Nr 75 z 15.06.02 r, wraz z kolejnymi zmianami (ostatnia Dz. U. 2014r poz. 926).

Obliczenia strat ciepła dokonano na podstawie rysunków budowlanych przy założonej temperaturze zewnętrznej dla III strefy klimatycznej -20°C.

### **5.1.3. Instalacja centralnego ogrzewania**

W budynku zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe. Na każdym odgałęzieniu z rozdzielacza przewidzieć montaż niezbędnej armatury m.in.: pompy obiegowe, zawory odcinające z możliwością spustu wody, zawory równoważące.

Instalację prowadzić z umożliwieniem przejęcia wydłużeń termicznych na trasie rurociągów, na odcinkach prostych długości powyżej 5 m wykonać kompensatory U-kształtowe lub wykorzystać naturalne załamania trasy jako potencjalne punkty samokompensacyjne. Po zmontowaniu sieci rozdzielczej należy wykonać próby ciśnieniowe na zimno i na gorąco na minimalne ciśnienie próbne = ciśnienie robocze + 0,2 MPa i nie mniejsze niż 0,4 MPa czasie trwania  $t = 30$  min.

Przewody należy zaizolować zgodnie z Dz. U. z dn.18.09.2015 poz. 1422.

Zaprojektowano instalację ogrzewania w systemie rur ze stali nierdzewnej np. w systemie Kan-Therm Inox. Instalacja ogrzewania grzejnikowego zostanie poprowadzona w przestrzeni sufitu podwieszanego, a do grzejników bez izolacji po ścianie. Prowadzenie przewodów zgodnie z częścią rysunkową.

Zaprojektowano grzejniki płytowe np. Brugman Kompakt z zasilaniem bocznym. Na gałęzkach zasilających należy zamontować zawory termostacyjne wyposażone w głowice termostacyjne np. prod. DANFOSS, na gałęzkach powrotnych – zawory odcinające. Przed montażem zaworów należy przeprowadzić płukanie instalacji.

Nad każdym grzejnikiem montowanym przy ścianie bez okna należy zabudować drewniany parapet.

Regulacja instalacji ogrzewania odbywać się będzie za pośrednictwem nastaw na zaworach regulacyjnych zabudowanych w kotłowni oraz nastaw na zaworach termostatycznych umieszczonych na każdym z grzejników.

Odpowietrzenie układu zaprojektowano poprzez automatyczne odpowietrzniki zainstalowane w najwyższych punktach instalacji.

W najniższych punktach w kotłowni należy przewidzieć zabudowę zaworów odcinających z możliwością spustu wody z instalacji.

#### Próba instalacji

Po wykonaniu instalacji C.O. należy przeprowadzić próby szczelności, z których należy sporządzić protokół.

Próbę szczelności dla instalacji C.O. należy wykonać przy zachowaniu następujących warunków:

- próbę przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym 1,5 razy większym od roboczego, nie przekraczającym jednak maksymalnego ciśnienia. Ciśnienie próbna  $P_{pr}=0,6$  MPa;  $P_{robocze}=0,4$  MPa
- próbę przeprowadzić jako wstępną i zasadniczą;
- próbę wstępną prowadzić przez 30 min. wytwarzając dwukrotnie ciśnienie próbne, w czasie tej próby ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara;
- próbę zasadniczą przeprowadzić przez 2 godziny, w czasie tej próby ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara.
- podczas próby należy prowadzić wizualną ocenę szczelności wykonanych połączeń.

#### Montaż urządzeń wg wytycznych producenta.

Należy zapewnić odpowiednią odległość od przegród aby możliwa była obsługa urządzeń, konserwacja oraz czyszczenie.

#### Izolacja przewodów

Przewody instalacji c.o., c.w.u należy zaizolować termicznie zgodnie z zał. nr 2 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U. Nr 75/2002 poz. 690 z późniejszymi zmianami.

TABELA. GRUBOŚCI IZOLACJI

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

<sup>1)</sup> przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

<sup>2)</sup> izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

## 6. Wytyczne branżowe

### Wytyczne architektoniczne i konstrukcyjne

Wykonawca prac budowlanych powinien wykonać w ścianach otwory do prowadzenia instalacji.

Do wszystkich rewizji, armatury zlokalizowanej w stropie podwieszanym należy zapewnić dostęp.

Należy zapewnić dojścia do urządzeń spełniające wymagania BHP oraz odpowiednie wymagane odległości pomiędzy urządzeniami.

Należy przewidzieć możliwość mocowania przewodów do ścian i stropów.

Po zakończeniu robót należy doprowadzić wszystkie pomieszczenia do stanu sprzed remontu (ewentualne malowanie ścian, montaż sufitów podwieszanych itp.).

### Wytyczne branży elektrycznej i teletechnicznej

Należy doprowadzić energię elektryczną do wszystkich urządzeń wymagających zasilania:

Instalowanie urządzeń powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producentów oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszystkie urządzenia wentylacyjne powinny być wyposażone w wyłączniki serwisowe.

### ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE

Wszystkie przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowych wykonane będą w klasie odporności i szczelności ogniowej zgodnej z odpornością ogniową przegrody budowlanej, przez które przechodzi instalacja.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Ilość przejść ppoż. należy zweryfikować na budowie.

## 7. Uwagi ogólne

- - Całość robót instalacji wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru budowlano – montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
- - Zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi.
- - Zgodnie z Polskimi Normami i Zarządzeniami.
- - Roboty powinny być wykonane przez osobę lub jednostkę posiadającą uprawnienia w tym zakresie.
- - Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia ppoż. zabezpieczyć zgodnie z klasą odporności ogniowej przegrody.

- - Całość instalacji należy wykonać z materiałów niepalnych, a izolacje zimnochronne i ciepłne z materiałów nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Wszelkie prace m.in. montażowe, budowlane, spawalnicze, elektryczne powinny być wykonane według obowiązujących przepisów BHP przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Załoga obsługująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP.

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”,
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów i dopuszczeń, oraz certyfikatów wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszystkie urządzenia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa. W przypadku urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, mówiącą o zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami o kreślonych właściwych przepisami. Wszystkie urządzenia pozostające w kontakcie z wodą użytkową wymagają atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny.

Dodatkowe zalecenia:

- należy przeprowadzić dezynfekcję i płukanie instalacji.
- wszelkie odstępstwa i zmiany na etapie wykonawstwa mogą być dokonywane wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem, inspektorem nadzoru, inwestorem, oraz zainteresowanymi jednostkami uzgadniającymi.
- po zakończeniu robót instalacyjnych należy sporządzić protokół odbiorowy.
- w czasie wykonywania robót należy przestrzegać przepisy zawarte w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II „Instalacji Sanitarne i Przemysłowe
- roboty winna wykonać osoba lub jednostka posiadająca uprawnienia w zakresie instalacji c. o.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

## Zestawienie materiałów podstawowych:

Uwaga:

- Poniższe zestawienie elementów instalacyjnych, ma za zadanie pomóc w realizacji inwestycji, jednakże zamawianie i wykonanie elementów wyłącznie według przytoczonego zestawienia nie wyczerpuje zagadnienia pod względem kompletności instalacji.
- Dopuszcza się zastosowanie produktów innego producenta, jednak należy wykonać ponowne obliczenia hydrauliczne.

	Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur i kształtek</b>					
<b>KAN-therm Inox</b>					
	<b>Rury - KAN-therm Inox</b>				
	Rura ze stali nierdzewnej	15 x 1.0	611791.4	120	m
	Rura ze stali nierdzewnej	18 x 1.0	611792.5	90	m
	Rura ze stali nierdzewnej	22 x 1.2	611793.6	70	m
	Rura ze stali nierdzewnej	28 x 1.2	611794.7	124	m
	Rura ze stali nierdzewnej	35 x 1.5	611795.8	34	m
	Rura ze stali nierdzewnej	42 x 1.5	611796.9	16	m
	Rura ze stali nierdzewnej	54 x 1.5	611797.1	65	m

	Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>					
<b>Armatura różna dowolnego producenta</b>					
	<b>Zawory - Armatura różna dowolnego producenta</b>				
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	15	Zaw.odc.prosty DN15	34	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	20	Zaw.odc.prosty DN20	9	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	40	Zaw.odc.prosty DN40	2	szt.
	Zawór odcinający prosty wg DIN 1988	50	Zaw.odc.prosty DN50	2	szt.
	Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	40	Zaw.zwrotny gwint.DN40	1	szt.
	Zawór zwrotny gwint. wg DIN 1988	50	Zaw.zwrotny gwint.DN50	1	szt.
	Zawór odpowietrzający			34	szt.
<b>DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>					
	<b>Zawory - DANFOSS - zawory termostatyczne i podpionowe</b>				
	Zawór RA-N prosty	15	013G3904	34	szt.
	Zawór RA-N prosty	20	013G0016	9	szt.



<b>OVENTROP - zawory, kryzy, głowice, napędy, armatura</b>					
<b>Zawory - OVENTROP - zawory, kryzy, głowice, napędy, armatura</b>					
	Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	32	106 03 10	1	szt.
	Hydrocontrol VTR PN25, zestaw 3	40	106 03 12	1	szt.
<b>Pompy - Elementy spoza katalogów</b>					
	Pompa: , H=0.5 kPa, V=1.7 dm <sup>3</sup> /s			1	szt.
	Pompa: , H=21.1 kPa, V=0.6 dm <sup>3</sup> /s			1	szt.
	Pompa: , H=26.9 kPa, V=1.1 dm <sup>3</sup> /s			1	szt.

	Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>							
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 22-400	400	500	106		1	szt.
	K 22-600	600	400	106		2	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 22-600	600	700	106		1	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 22-600	600	800	106		2	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 22-600	600	900	106		1	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 22-600	600	1100	106		1	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 22-600	600	1200	106		5	szt.
	K 33-600	600	1100	165		5	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 33-600	600	1300	165		2	szt.
	K 33-900	900	900	165		2	szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>							
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>							
	K 33-900	900	1000	165		4	szt.

<b>BRUGMAN Kompakt</b>						
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>						
	K 33-900	900	1100	165		1 szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>						
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>						
	K 33-900	900	1200	165		2 szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>						
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>						
	K 33-900	900	1400	165		8 szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>						
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>						
	K 33-900	900	1600	165		3 szt.
<b>BRUGMAN Kompakt</b>						
<b>Grzejniki - BRUGMAN Kompakt</b>						
	K 33-900	900	1800	165		3 szt.

	Produkt	Wielkość	Kod katalogowy	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie izolacji</b>					
<b>Katalog izolacji standardowych</b>					
<b>Otuliny - Katalog izolacji standardowych</b>					
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 15 mm	20 mm		120	m
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 18 mm	20 mm		90	m
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 22 mm	20 mm		70	m
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 28 mm	30 mm		124	m
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 35 mm	30 mm		34	m
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 42 mm	40 mm		16	m
	Otulina z pianki PU - Lambda (40C) = 0,035W/mK o średnicy wewn. 54 mm	60 mm		65	m