

PROJEKT WYKONAWCZY
Instalacji kotłowni wbudowanej
dla Młodzieżowego Ośrodka Wychowawczego
w Rembowie Gmina Raków

Działka Nr.736

Inwestor: Powiat Kielecki
Al. IX Wieków Kielce 3
25-516 Kielce

Projekt zawiera:

1. Opis techniczny i obliczenia

2. Rysunki:

- | | | |
|--|--------|-------------|
| - Sytuacja | 1: 500 | –rys.Nr.1 |
| - Rzut piwnic – instalacja c.o. i kotłowni | 1: 50 | - rys.Nr.2 |
| - Rzut piwnic – dyspozycja urządzeń | 1: 50 | - rys.Nr.3 |
| - Rzut poddasza –rozstaw kolektorów | 1:100 | - rys.Nr.4 |
| - Schemat technolog. kotłowni | | - rys.Nr.5 |
| - Schemat układu kolektorów słonecznych | | - rys. Nr.6 |
| - Rys. typ. –izolacja rur „Steinonorm300” | | - rys. Nr.7 |

Opracował:

PROJEKTANT INSTALACJI
I URZĄDZEŃ SANITARNYCH
Inż. Kwiecień Andrzej
upr. bud. nr 132/KL/71,
nr 517/9, KL-661/94

**Opis techniczny
do P.B. instalacji kotłowni wbudowanej dla
Młodzieżowego Ośrodka Wychowawczego
W Rembowie Gm.Raków**

Inwestor : Powiat Kielecki
Al. IX Wieków Kielc 3
25-516 Kielce

I. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora;
- rzuty budynku w skali 1:50;
- P.B. instal. c.o.- oprac. równoległe
- P.B. instal. wod-kan i ccw.-oprac. równoległe
- wizja lokalna i ustalenia z Inwestorem;
- obowiązujące normy i przepisy prawne;
- uzgodnienia z Inwestorem.

II. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje kotłownię na paliwo stałe wbudowaną dla potrzeb c.o ccw. i wentylacji mechanicznej Młodzieżowego Ośrodka Wychowawczego w Rembowie Gmina Raków.

Kotłownia ta zlokalizowana w cz. podpiwniczonej MOW w miejscu istniejącej kotłowni na paliwo stałe posiadać będzie wmontowane w układ zasilający ciepłą wodę kolektory słoneczne zamontowane na dachu budynku od strony SW(południowy zachód).

Kotłownia zasilac będzie w ciepło c.o. i ccw. także budynek gospodarczy zlokalizowany obok budynku głównego – w miejscu dotychczasowego w złym stanie technicznym.

III. Opis stanu istniejącego

W chwili obecnej istnieje w dotychczasowej szkole Gimnazjalnej w Rembowie funkcjonowała kotłownia wodna co i ccw wyposażona w 2 kotły typu „Zębiec” o wydajności 2x44kW. Kotłownia ta zasilala istniejącą instalację c.o. wodną pracującą w systemie otwartym zabezpieczoną naczyniami wzbiórczymi – oddzielnie dla instalacji c.o. i oddzielnie dla instalacji ccw. Kotłownia posiadała przyobiektowy skład opału o powierzchni ca 27 m².

IV. Opis projektowanych rozwiązań kotłowni

Wykorzystując istniejącą kubaturę kotłowni zaprojektowano:

- nową kotłownię wyposażoną w kocioł wodny na paliwo stałe (groszek energetyczny) typ „SAS GRO-ECO” o wydajności $Q = 150 \text{ kW}$ z zasobnikiem paliwa o pojemności 420 kg i podajnikiem paliwa. Parametry obliczeniowe kotłowni – 75/65 C.

Kocioł typu „SAS GRO-ECO” jest niskotemperaturowym kotłem wyposażonym w układ automatycznego nawęglania komory paleniskowej.

Kocioł funkcjonuje wykorzystując działanie:

- śrubowego podajnika paliwa napędzanego motoreduktorem
- bezzrusztowego, samooczyszczającego się paleniska w formie żeliwnej retorty wykonanej w kształcie kielicha
- wentylatora tłoczącego powietrze do paleniska – retorty
- elektronicznego sterownika temperatury

Paliwo potrzebne do spalania podawane jest samoczynnie- z usytuowanego obok kotła- zasobnika paliwa za pomocą podajnika ślimakowego. W żeliwnej retorcie następują wszystkie procesy prowadzące do spalania podawanego paliwa z udziałem powietrza dostarczanego przez wentylator nadmuchowy. Popiół powstały w wyniku spalania przemieszcza się na obrzeże retorty po czym samoczynnie spada do komory paleniska , w której dla wygody eksploatacyjnej umieszczona jest wyciągana szuflada popielnikowa.

Sprawne palenisko kotła pozwala na spalanie takiej ilości paliwa jaka wynika z ustawionej na sterowniku temperatury. Sterownik dokonuje więc ciągłych pomiarów temperatury wody w kotle i na jej podstawie odpowiednio steruje pracą podajnika paliwa , wentylatora i pompy obiegowej c.o.

Zaletą pracy kotła jest jest prosta obsługa polegająca na okresowym uzupełnieniu paliwa w zasobniku i usunięciu popiołu z szuflady popielnikowej bez potrzeby wygaszania kotła.

Kocioł posiada czopuch wyposażony w przepustnicę umożliwiającą przydławienie ciągu komina o ile on przekracza wymagane 30Pa.

Kotłownia musi posiadać zgodnie z PN-91/B-02413 zabezpieczenia przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia (0.15 MPa) i temperatury –90st.:

-naczynie wzbiorcze systemu otwartego

-rury bezpieczeństwa i wzbiorczą

-rurę przelewową

-rurę sygnalizacyjną

Kotłownia musi posiadać sprawną wentylację nawiewno-wywiewną zaprojektowaną zgodnie z PN-87/B-02411.

Zaleca się ustawienie kotła na 2cm fundamencie betonowym oddylatowanym od pozostałej posadzki.

Kotłownia pracować będzie w sezonie grzewczym zasilając instalację co, ccw (poprzez podgrzewacze ciepła podłączone do kolektorów słonecznych) oraz wentylację mechaniczną.

Poza sezonem grzewczy istnieje możliwość otrzymywania ccw przygotowywanej przy użyciu energii solarnej .

Kotłownia pracować będzie jako wodna z obiegiem wymuszonym z rozdzielaczem dolnym.

Dobór urządzeń kotłowni – w cz. obliczeniowej.

Przy przejściach przewodami przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy stosować tuleje ochronne o średnicy o 2 dymensje większej od średnicy przewodu. Wolną przestrzeń między tuleja ochronną a rurą przewodową wypełnić materiałem elastycznym nie powodującą korozji rur. Tuleja winna wystawać po 3 cm z każdej strony przegrody. Przed oddaniem instalacji do użytku należy wykonać próbę szczelności na ciśnieniu 0.15MPa.

Całość robót wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych cz.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

PROJEKTANT INSTALACJI
I URZĄDZEŃ SANITARNYCH
Inż. Krzysztof Andrzej
upr. bud. nr 132/KL/71,
nr 57/79, KL-861/94

OBLICZENIA

DOBÓR KOTŁA

Zapotrzebowanie ciepła:

$$\begin{aligned}
 Q_{co} &= 71760 \text{ W} && = 72, \text{ W} \\
 Q_{co.med.} &= 8 \times 2,0 \text{ kW} \times 0,25 && = 4,0 \text{ kW} \\
 Q_{co \text{ bud.gosp.}} &&& = 7,5 \\
 Q_{went.} &= 13300 \text{ W} && = 13,3 \text{ kW} \\
 Q_{cwk} &= \text{/z uwzgl.syst.sos/} && = 25,0 \text{ kW} \\
 Q &&& = 121,8 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

Dobrano kocioł SAS GRO-ECO na paliwo stałe z autom. nawęglaniem komory spalania paliwem postaw. tj. węgiel kamienny groszek 5-25 mm z możliwością zastosowania dodatkową nakładką rusztu umożliwiającej spalanie paliwem zastępczym np. drewna /wierzby energetycznej/.

Kocioł o wydajności nominalnej

$$Q = 150 \text{ kW}$$

i sprawności $\eta = 83,1\%$ posiada wydajność efektywną

$$Q = 150 \times 0,831 = 124,6 \text{ kW}$$

zapewnia pełne pokrycie potrzeb cieplnych.

Kocioł posiada wentylator nadmuchowy oraz sterownik sterujący pracą podajnika paliwa i wentylatora. Zabezpieczenie kotła i instalacji wg PN-91/B-02413 – system otwarty.

Zabezpieczenie instalacji : - wg PN-91/B-02413

Naczynie wzbiorcze

Pojemność instalacji – wg Tabl. 2-25 podr.Centr.Ogrzew. – pomoce projektanta jedn.poj.instal.

$$V_i = 33 \text{ m}^3/\text{Gcal/h}$$

$$V = 33 \times 0,15 : 1,163 = 4,25 \text{ M}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego:

$$V_u = 1,1 \times V \times \sum \Delta V$$

gdzie:

$$V = 4,25 \text{ m}^3 \text{ /pojemność instalacji/}$$

$$\sum = 999,6 \text{ kg/m}^3 \text{ /gęstość wody dla } t=10\text{oC/}$$

$$\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg} \text{ /przyrost obj.wody dla } 75/65\text{oC/}$$

$$V_u = 1,1 \times 4,25 \times 999,6 \times 0,0224 = 105 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie wzbiorcze systemu otwartego typu B o przekroju prostokątnym o:

- poj. użytkowej $V_u = 125 \text{ dm}^3$
- poj. całkowitej $V_c = 160 \text{ dm}^3$
- wym.gabarytowych $500 \times 500 \times 650 / A_x A_x H /$

Naczynie to powinno być umieszczone zgodnie z PN-91/B-02413 tak by dno naczynia było powyżej wierzchu najwyższego położonego grzejnika o wielkości $H > 0,3 \text{ m}$. Naczynie to należy wyposażyć w otwór rewizyjny umieszczony nad króćcem rury przelewowej.

Rury zabezpieczające

Rura bezpieczeństwa

$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{Q}$$

gdzie:

$$Q - \text{moc kotła}$$
$$d_{RB} = 8,08 \times \sqrt[3]{150} = 8,08 \times 5,32 = 43,0 \text{ mm}$$

Dobrano rurę bezpieczeństwa dn50 o śr.wewn. 53,0 mm

Rura wzbiorcza

$$d_{RW} = 5,23 \times \sqrt[3]{Q}$$

$$d_{RW} = 5,23 \times \sqrt[3]{150} = 5,23 \times 5,32 = 27,8 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorcza dn 32 o średn.wewn. 35,9 mm

Na odcinku od kotła do połączenia z dolną częścią naczynia wzbiorcze rura bezpieczeństwa będzie jednocześnie rura wzbiorcza /p.2.6.4 normy/.

Rura przelewowa

Przyjęto rurę przelewową $\varnothing 50$

Rura sygnalizacyjna

Przyjęto rurę $\varnothing 15$

Zabezpieczenie naczynia wzbiorcze

Z uwagi na warunki w których znajdować się będzie naczynie wzbiorcze – strych o temp. $< 0^\circ\text{C}$ - zewnętrzne *powierzchnie NN.* oraz rur stanowiących jego wyposażenie należy zaizolować wełną mineralną o grubości:

- naczynie wzbiorcze - 100 mm
- rury - 50 mm

DOBÓR POMP

Pompa obiegowa c.o.

Przepływ pompy: $G = 84,0 \times 1,10 : /75-65/x 1,163 = 7,95 \text{ m}^3/\text{h} = 132 \text{ dm}^3/\text{min}$

Wysokość podnoszenia: $H = 2,0 \text{ m sw}$

Dobrano pompę typ UPE 50-60 „Grundfos” o przepł.max. $G=20 \text{ m}^3/\text{h}$ samoregulującą się
 $U=230\text{V}$ $N=450\text{W}/\text{max}/$.

Pompa – obiegu czynnika grzewczego c.w.

Przepływ pompy: $G = 35,64 \times 1,10 : /75-65/x 1,163 = 3,37 \text{ m}^3/\text{h} = 56 \text{ dm}^3/\text{min}$

Wysokość podnoszenia: :

Opory podgrzew. $H = 150 \text{ mbar} = 1,5 \text{ m sw}$

Opory rur $\varnothing 40$ $H = 15 \times 36 = 0,5 \text{ m sw}$
 $\underline{\underline{\Sigma RI = 2,0 \text{ m sw}}}$

Dobrano pompę typ UPS-40-60/2 „Grundfos” o przepł.max. $G=12 \text{ m}^3/\text{h}$ $U=230\text{V}$
 $N=250\text{W} / \text{max}/$.

Pompa - obiegu czynnika grzew. wentyl.

Przepływ pompy : $G = 13,3 \times 1,10 : /75-65/x 1,163 = 1,26 \text{ m}^3/\text{h} = 21 \text{ dm}^3/\text{min}$
 $\Delta H = 3,0 \text{ m sw}$

Dobrano pompę typ UPS 25-60 „Grundfos” o przepł.max. $G=3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $U=230\text{V}$ $N=100\text{W}$
 $/ \text{max}/$

Pompa cyrkulacyjna c.w.

Przepływ pompy : $G_{\text{cyrk.}} = 0,3 G_{\text{cw}} = 0,3 \times 681 = 204 \text{ dm}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia : $H = 1,0 \text{ m sw}$

Dobrano pompę cyrkulac. Typ 15PWr 14c Leszno o wydajności max $G_{\text{max}} = 0,8 \text{ m}^3/\text{h}$ dla
 $G=200 \text{ dm}^3/\text{h}$ $H = 1,1 \text{ m sw}$ $U=230\text{V}$ $N=25\text{W}$

Pompa mieszająca c.w.

Przepływ pompy: $G_{\text{cw}} = 681 \text{ dm}^3/\text{h}$

Wysokość podnoszenia $H = 0,5 \text{ m sw}$

Dobrano pompę typ UP 20-15 „Grundfos” o przepływie $G_{\text{max}} = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ dla $G=681 \text{ dm}^3/\text{h}$
 $H = 0,8 \text{ m sw}$.

DOBÓR URZĄDZEN ZESTAWU SOLARNEGO

Dobór kolektorów słonecznych

Przepływ typ low-flow objętościowy /max = 30 l/hx m²/

Przyjęto do obliczeń – 20 l/hxm²

Ilość kolektorów 26 szt x 2,3 m² = 59,8 m²

Przepływ dla 26 kolektorów:

$$G_{26} = 20 \text{ l/hxm}^2 \times 59,8 \text{ m}^2 = 1196 \text{ l/h} = 19,9 \text{ l/min}$$

Przepływ dla 20 kolektorów: 20 x 2,3 m² = 46 m²

$$G_{20} = 20 \text{ l/hxm}^2 \times 46 \text{ m}^2 = 920 \text{ l/h} = 15,3 \text{ l/min}$$

Przepływ dla 15 kolektorów: 15x2,3 m² = 34,5 m²

$$G_{15} = 20 \text{ l/hxm}^2 \times 34,5 \text{ m}^2 = 690 \text{ l/h} = 11,5 \text{ l/min}$$

Przepływ dla 10 kolektorów: 10 x 2,3 m² = 23 m²

$$G_{10} = 20 \text{ l/hxm}^2 \times 23 \text{ m}^2 = 460 \text{ l/h} = 7,7 \text{ l/min}$$

Przepływ dla 5 kolektorów: 5 x 2,3 m² = 11,5 m²

$$G_5 = 20 \text{ l/hxm}^2 \times 11,5 = 230 \text{ l/h} = 3,8 \text{ l/min}$$

Przepływ dla 6 kolektorów: 6 x 2,3 m² = 13,8 m²

$$G_6 = 20 \text{ L.HXM}^2 \times 13,8 = 27,6 \text{ L/H} = 4,6 \text{ l/min}$$

Dobrano kolektory słoneczne Vitosol 100 SV1 o wym.gabarytowych 1056x2380 pow.czynnej 2,3m² – szt.26

DOBÓR POMPY SOLARNEJ

Przepływ główny: $G_{26} = 1196 \text{ l/h} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano pompę UP 25-80 „Grundfos” zamontowaną w zestawie pompowym PS20 Solar-Divicon U=230V N=250W o max.przepływie $G_{\text{max}} = 2,8 \text{ m}^3/\text{h}$, max.wysokość podn. H=8,0 m sw.

Przepływomierz główny

Przepływ: $G_{26} = 1196 \text{ l/h} = 1,2 \text{ m}^3/\text{h} = 20 \text{ l/min}$

Przepływomierz o przepływie 7-30 l/m w zestawie pompowym PS20 Solar-Divicon.

W skład zespołu pompowego PS20 wchodzi także :

- zawór bezpieczeństwa $P_w = 6 \text{ barów}$
- zawory odcinające
- termometry
- zawory zwrotne

Naczynie wzbiornicze przeponowe

Pojemność znamionowa naczynia wzbiorniczego:

$$V_n = (V_v + V_z + Z \times V_k) \times (p_c + 1) / (p_e - p_{st})$$

gdzie:

V_v – poduszka zabezpieczająca /czynnik grzewczy/ w litrach

$V_v = 0,005 \times V_a$ [l] minimum 3 l

V_a – pojemność instalacji /zawartość płynu instal.sol./

$V_k = V_a \times B$

B – rozszerzaln.ciepna płynu $B=0,13$ dla płyny f-my Vissman/

p_e – dopuszcz.nadciśnienie końcowe w barach

$p_e = p_{si} - 0,1 \text{ psi} = 6,0 - 0,6 = 5,4$

p_{si} – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

p_{st} – ciśnienie wstępne azotu w naczyniu wzbiorniczym w barach

$p_{st} = 1 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/mxh} = 1 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar/mx11} = 2,1 \text{ bar}$

H – wysokość stat.instal . w m

Z – liczba kolektorów

V_k – pojemność kolektorów w litrach dla SV1 = 1,83 l

Pojemność instalacji

- zestaw pompowy PS-20	- 0,3 l
- podgrzewacz V100 – 1000l	- 34,2 l
- rury $\varnothing 18 \times 1 - 20 \text{ mb} \times 0,201 =$	- 4,0 l
- rury $\varnothing 22 \times 1 - 14 \text{ mb} \times 0,314 =$	- 4,4 l
- rury $\varnothing 28 \times 1,5 - 12 \text{ mb} \times 0,491 =$	- 6,0 l
- rury $\varnothing 35 \times 1,5 - 70 \text{ mb} \times 0,804 =$	- 56,3 l
	$V_A = 105,0 \text{ l}$

$V_v = 0,005 \times 105,0 = 0,5 \text{ l}$ - przyjęto 3 l

$V_z = 105,0 \times 0,13 = 13,6 \text{ l}$

$V_n = (3 + 13,6 + 26 \times 1,83) \times (5,4 + 1) / (5,4 - 2,1) = 64,08 \times 6,4 / 3,3 = 410 / 3,3 = 124 \text{ l}$

Dobieram naczynie przeponowe solarne:

S80 – szt 1

S50 – szt 1

o łącznej pojemności $V_n = 130 \text{ l}$

SKŁAD PALIWA

Powierzchnia składu paliwa

$$F_{so} = \frac{B}{S_p \times h} (1+a) \text{ m}^2$$

$$B = y \times 24Q \times S_d \times a : Q_i \times n_w \times n_s \times (t_w - t_2) \text{ [kg/rok]}$$

gdzie:

y – współczynnik zmniejszający – wg Tabl.2-37

$$y = 0,95 \text{ (dział.instal.-b.przerwy lecz z osł.w nocy)}$$

Q – zapotrzebowanie na moc cieplną = $122,3 \text{ kW} \times 0,86 = 105160 \text{ kcal/h}$

S_d – liczba stopniodni dla $t_w = 20^\circ\text{C}$ – 4100

a – współczynnik zwiększający – przyjęto $a = 1,0$

Q_i – wartość opałowa paliwa = 5500 kcal/h

n_w – sprawność urządzenia c.o. = 53%

n_s – sprawność zewnętrzna sieci c.o. = 1,0

t_w – temp.wewnętrzna budynku = 20°C

t_z – temp.zewnętrzna wg PN-74/B-02403

$$B = 0,95 \times 24 \times 0,5160 \times 41 \times 1,0 : 5500 \times 0,53 \times 1 \times (20+20) = 98303568 : 1166 = \\ = 84300 \text{ kg/rok}$$

$$F_{so} = \frac{B}{S_p \times h} (1+a) = 84300 : 750 \times 1,7 (+0,25) = 66 \times 1,25 = 82,5 \text{ m}^2$$

Zakłada się składowanie 85% paliwa na zewnętrznym składzie paliwa, pozostała ilość paliwa tj 15% składowane będzie w zamkniętym składzie paliwa.

$$F = 0,15 \times 82,5 = 12,4 \text{ m}^2$$

Skład paliwa musi posiadać wentylację wywiewną liczoną na 0,5 krotną wymianę powietrza.

DOBÓR WODOMIERZA

Zgodnie z PN-92/B-01706 ilość zamontowanych przyborów:

- ustęp /płuczka/ - szt 11 x 0,13	= 1,43
- umywalka /bateria/ - szt 36 x 0,14	= 5,04
- zlewozmywak /bateria/ - szt 12 x 0,14	= 1,68
- natrysków /baterie/ - szt 9 x 0,30	= 2,70
- pralka automat. – szt 3 x 0,25	= 0,75
- zmywalnia – szt 1 x 0,15	= 0,15
- pisuary – szt 1 x 0,30	= 2,10
$\Sigma \text{ qw}$	= 13,85 dm ³ /s

Z Tabeli Nr 2 normy odczytuję

$$q_0 = 2,08 \text{ dm}^3/\text{s}$$

przepływ wodomierza

$$q_w = 2 \times q_0 = 2 \times 2,08 = 4,16 \text{ dm}^3/\text{s} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobieram wodomierz skrzydełkowy typ JS-10 dz 40 np. „POWOGAZ” Poznań, ul. Janickiego 23/25, opory przepływu dla $Q=7,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta H=0,15 \text{ bara}$. Za wodomierzem zgodnie z PN-B-01706/Az1 zaprojektowano zawór antyskażeniowy typ EA-251 dn 50 o oporze przepływu dla $Q = 7,1 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta H=0,7 \text{ m sw}$ oraz filtr /osadnik/ „Danfoss” $\varnothing 50$.

Ilość c.w.

Według PT technologii dla ośrodka przewiduje się c.w.

$$Q_{dev} = 3115 \text{ l/d}$$

przy założonej pracy $t=16 \text{ h/d}$ i ilości wychowanków /48/ + personel /15/

ilość c.w. dla ilości $M < 100$ $k=3,5$

$$Q_{hcv} = 3115 \times 3,5 : 16 = 681 \text{ l/h}$$

Dobieram podgrzewacz c.w. typ Vitocel100-10001 prod.Viessman pionowy szt.2 współpracujący z kotłem c.o.oraz z układem solarnym

- podstawowe wymiary HxD

- 2160 x 1060

$$Q_{cw} = 681 \times 45 \times 1,163 = 35640 \text{ W}$$

z tego zaopatrzenie z systemu solarnego przyjęto wg obliczeń systemowych 31,5%.

Do ujęcia w źródle ciepła /kotle/:

$$Q_{cwk} = 35640 \times 0,685 = 24400 \text{ W} = \text{ok. } 25 \text{ kW}$$

PROJEKTANT INSTALACJI
I URZĄDZEŃ SANITARNYCH
Inż. Andrzej Andrzej
upr. bud. 132/KL/77,
nr 51/79, KL-661/94



PRODUCENT:
MPIS S.A.
ul. ELBLĄSKA 15/17
PL-01-747 WARSZAWA
Telefon: 633.65.31.
Teleks: 81617 MPIS PL
Telefax: 633.02.11.

Zalecane grubości otulin termoizolacyjnych STEINONORM 300

DN	ŚREDNICA WEWN. OTULINY	KANAL				BUDYNEK + PIWNICE				PODDASZE NIEOGRZEWANE PIWNICA NIEOGRZEWANA - GARAŻ			
		135°	95°	70°	50°	135°	95°	70°	50°	135°	95°	70°	50°
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	18	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25
15	23	20	20	20	20	25	20	20	20	30	30	25	30
20	28	25	25	20	20	30	20	20	20	35	40	25	40
25	36	30	25	20	20	30	20	20	20	40	40	30	40
32	44	30	25	20	20	35	25 ✓	20 ✓	20	45	40	30	40
40	50	35	25	20	20	40	25 ✓	20 ✓	20	50	40	30	40
50	62	35	30	25	25	40	25 ✓	20 ✓	20	50	40	40	40
65	78	35	30	25	25	40	25	25	25	50 x	45 x	40	45 x
80	90	40	30	25	25	45 x	30	25	25	60 x	50 x	40	50 x
100	108	50 x	30	25	30	50 x	30	25	25	65 x	50 x	40 x	50 x

produkowane przez MPIS S.A.

wykonano zgodnie z PN-85/B-02421

Produkcja wg licencji
z strzałkowej firmy
STEINBACHER

