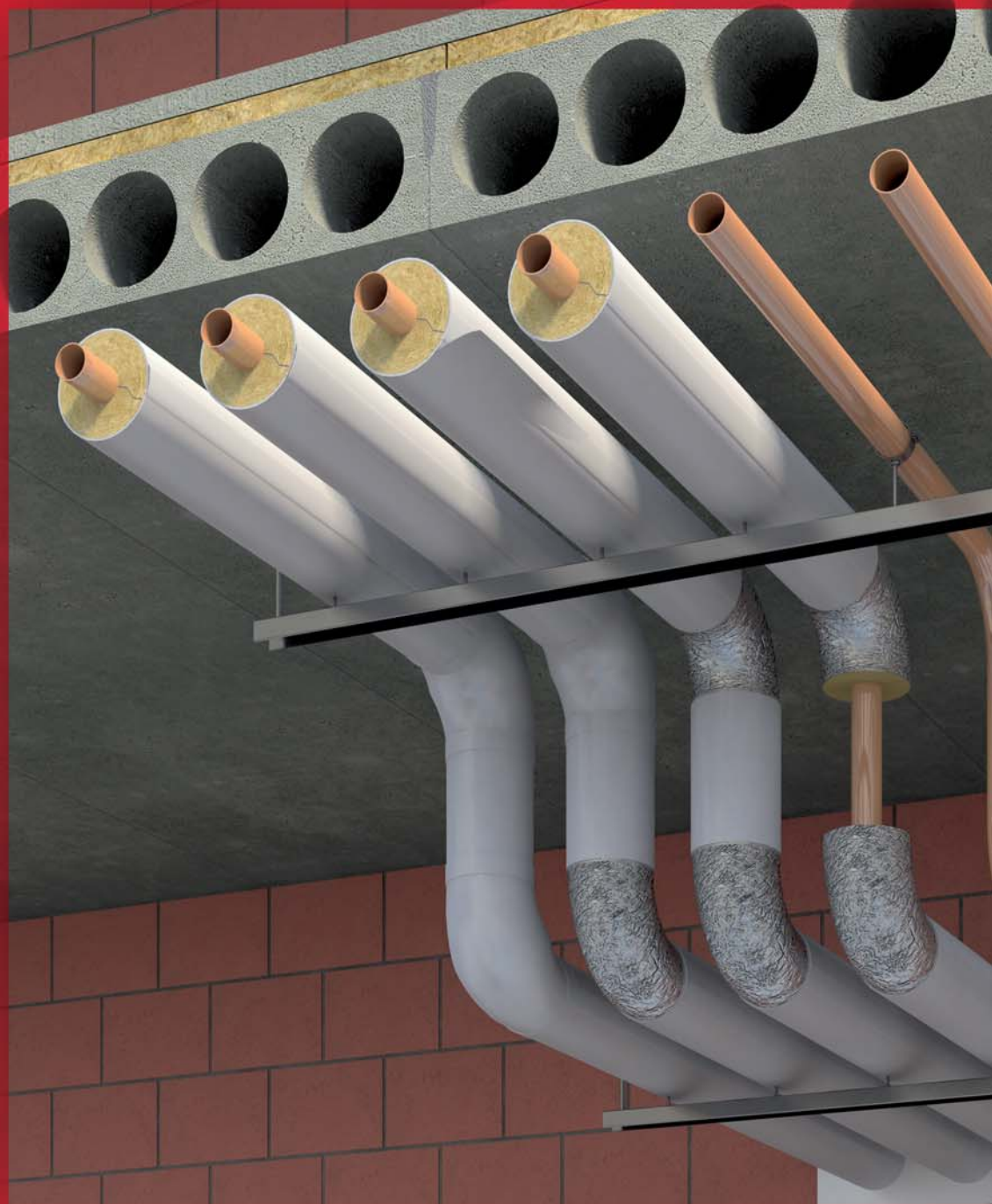


INSTALACJE

Wentylacja, klimatyzacja i ogrzewnictwo (HVAC) – izolacja urządzeń i instalacji

Zeszyt 4.1.



WYTYCZNE
PROJEKTOWE
I WYKONAWCZE

ROCKWOOL[®]
N I E P A L N E I Z O L A C J E

Wytyczne projektowe

INWESTOWANIE W OCHRONĘ CIEPLNĄ

Wybór i zaprojektowanie właściwego systemu izolacyjnego dla instalacji grzewczych i wentylacyjnych jest ważnym czynnikiem dla ich opłacalnej pracy, funkcjonalności, bezpieczeństwa, żywotności i wpływu na środowisko. W związku z tym w fazie projektowania i rozmieszczania izolacji należy brać pod uwagę, specyficzne dla danej instalacji, straty ciepła, które mogą powstać w całym okresie jej użytkowania. Późniejsze korygowanie - jak np. zwiększanie grubości warstwy izolacji - często nie jest możliwe z powodu ograniczonej przestrzeni lub oznacza znacznie wyższe koszty inwestycyjne niż w przypadku właściwego zaplanowania na samym początku. Podczas wymiarowania izolacji często nie bierze się pod uwagę rosnących kosztów energii. Długofalowe założenia związane z grubością izolacji biorą pod uwagę wzrost cen energii i w ciągu kilku lat mogą się stać ważnym kryterium do wyznaczenia efektywności pracy instalacji. Ochrona środowiska jest naszym obowiązkiem wobec przyszłych pokoleń. Prawidłowo zwymiarowane systemy izolacyjne odgrywają ważną rolę w ochronie środowiska i redukcji emisji CO₂ oraz w odniesieniu sukcesu ekonomicznego. Redukcja emisji CO₂ oznacza również opłacalną eksploatację, ponieważ powoduje obniżenie kosztów związanych z certyfikacją zanieczyszczeń CO₂.

Ochrona środowiska i opłacalna eksploatacja nie są dziś przeciwieństwami, lecz nierozłącznymi parametrami, szczególnie w okresie wdrażania w Polsce dyrektywy EPBD (the Energy Performance of Building Directive), dotyczącej charakterystyki i efektywności wykorzystania energii na ogrzewanie oraz klimatyzację budynków.

PODSTAWY PRAWNE SPORZĄDZANIA ŚWIADECTW ENERGETYCZNYCH

Podstawowym instrumentem dyrektywy EPBD, mającym na celu promocję budownictwa efektywnego energetycznie, są świadectwa energetyczne budynków. Są one dokumentem, które od 1 stycznia 2009 roku muszą posiadać budynki, ich części stanowiące samodzielną całość techniczno-użytkową oraz lokale mieszkalne podlegające sprzedaży, wynajmowi lub oddawane do użytkowania.

Podstawą prawną wprowadzania świadectw energetycznych na polski rynek

jest Ustawa z dnia 19 września 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane, wdrażająca Dyrektywę unijną EPBD, dotycząca efektywności energetycznej budynków. Metodologia obliczania charakterystyki energetycznej, określona została w Rozporządzeniu z dn. 6 listopada 2008 r. (DzU 2008 Nr 201 poz. 1240). W myśl tego rozporządzenia należy spełnić wymagania energooszczędności dla izolacji termicznej przegród budowlanych, ale również dla rozwiązań instalacyjnych. Konieczne jest zatem określenie wskaźnika EP, tzn. rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną dostarczaną przez systemy techniczne dla celów użytkowania energii w budynku na:

- » ogrzewanie i wentylację,
- » chłodzenie,
- » przygotowanie ciepłej wody użytkowej,
- » oświetlenie.

Straty ciepła na przesyłanie ciepłej wody użytkowej i w przewodach cyrkulacyjnych powinny być na racjonalnie niskim poziomie.

Izolacja cieplna tych przewodów powinna spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami):

- » \varnothing wew. < 22 mm – 20 mm,
- » $22 < \varnothing$ wew. < 35 mm – 30 mm,
- » $35 < \varnothing$ wew. < 100 mm – równa \varnothing wew.,
- » \varnothing wew. > 100 mm – 100 mm,
- » przechodzące przez ściany i stropy – 1/2 powyższych wymagań.

Straty ciepła na przewodach ogrzewania powietrznego również powinny być na racjonalnie niskim poziomie.

Izolacja cieplna tych przewodów powinna spełniać wymagania:

- » Gdy są ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku – 40 mm.
- » Gdy są ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku – 80 mm.

Przy spełnieniu wymagań Warunków technicznych „WT” metodologia liczenia świadectw energetycznych zakłada, że straty ciepła przez przewody centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej będą takie, jak w Tabeli 1 i Tabeli 2.

TABELA 1. JEDNOSTKOWE STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZEWODY CENTRALNEGO OGRZEWANIA q_l [W/m]

Parametry °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	39,3	65,0	106,8	163,2	34,7	57,3	94,2	144,0
	1/2 grubości wg WT ¹⁾	20,1	27,7	38,8	52,4	17,8	24,4	34,2	46,2
	grubość wg WT	10,1	12,6	12,1	12,1	8,9	11,1	10,7	10,7
	2x grubość wg WT	7,6	8,1	8,1	8,1	6,7	7,1	7,1	7,1
90/70°C stałe	nieizolowane	24,3	40,1	66,0	100,8	19,6	32,5	53,4	81,6
	1/2 grubości wg WT ¹⁾	12,4	17,1	24,0	32,4	10,1	13,9	19,4	26,2
	grubość wg WT	6,2	7,8	7,5	7,5	5,0	6,3	6,0	6,0
	2x grubość wg WT	4,7	5,0	5,0	5,0	3,8	4,0	4,0	4,0
70/75°C regulowane	nieizolowane	18,5	30,6	50,3	76,8	13,9	22,9	37,7	57,6
	1/2 grubości wg WT ¹⁾	9,5	13,0	18,3	24,7	7,1	9,8	13,7	18,5
	grubość wg WT	4,7	5,9	5,7	5,7	3,6	4,4	4,3	4,3
	2x grubość wg WT	3,6	3,8	3,8	3,8	2,7	2,8	2,8	2,8
55/45°C regulowane	nieizolowane	14,4	23,9	39,3	60,0	9,8	16,2	26,7	40,8
	1/2 grubości wg WT ¹⁾	7,4	10,2	14,3	19,3	5,0	6,9	9,7	13,1
	grubość wg WT	3,7	4,6	4,4	4,4	2,5	3,1	3,0	3,0
	2x grubość wg WT	2,8	3,0	3,0	3,0	1,9	2,0	2,0	2,0
32/28°C regulowane	nieizolowane	8,1	13,4	22,0	33,6	3,5	5,7	9,4	14,4
	1/2 grubości wg WT ¹⁾	4,1	5,7	8,0	10,8	1,8	2,4	3,4	4,6
	grubość wg WT	2,1	2,6	2,5	2,5	0,9	1,1	1,1	1,1
	2x grubość wg WT	1,6	1,7	1,7	1,7	0,7	0,7	0,7	0,7

¹⁾ grubości izolacji podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU Nr 75, poz. 690, z późn. zm.) dalej oznaczane „WT”

TABELA 2. JEDNOSTKOWE STRATY CIEPŁA PRZEZ PRZEWODY CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ q_1 [W/m]

Parametry o temperaturze °C	Izolacja termiczna przewodów	Na zewnątrz osłony izolacyjnej budynku				Wewnątrz osłony izolacyjnej budynku			
		DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100	DN 10-15	DN 20-32	DN 40-65	DN 80-100
90/70°C stałe	nieizolowane	24,9	33,2	47,7	68,4	14,9	19,9	28,6	41,0
	1/2 grubości wg WT	5,7	8,8	13,5	20,7	3,4	5,3	8,1	12,4
	grubość wg WT	4,1	4,6	4,6	4,6	2,5	2,7	2,7	2,7
	2x grubość wg WT	3,0	3,4	3,2	3,2	1,8	2,0	1,9	1,9
90/70°C stałe	nieizolowane	53,5	71,3	102,5	147,1	37,3	49,8	71,5	102,6
	1/2 grubości wg WT	12,3	18,9	29,0	44,6	8,6	13,2	20,2	31,1
	grubość wg WT	8,8	9,8	9,8	9,8	6,1	6,8	6,8	6,8
	2x grubość wg WT	6,5	7,2	6,9	6,9	4,5	5,1	4,8	4,8

Energooszczędne ocieplenie hali wg Standardu ROCKWOOL

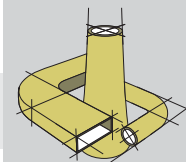
przegroda budynku	produkt	grubość	opis
1 Stropodach	MONROCK PRO	24 cm	REI 30 - REI 45 R_w 44 dB - R_w 52 dB* $\alpha_w = 0,55$
Elementy uzupełniające	BŁOCZKI TRAPEZOWE WKŁADKI AKUSTYCZNE		
2 System DACHROCK SPS:	kształtowanie kontrspadków DACHROCK KSP		
3 Szlak komunikacyjny	DACHROCK MAX	24 cm	
4 Dach balastowy	System DACHROCK SPS: kształtowanie spadku DACHROCK SP		
	DACHROCK MAX	14 + 12 cm	
5	KLIN DACHOWY	10 x 10 cm	
6 Lekka ściana zewnętrzna	STALROCK MAX lub STALROCK MAX F	20 cm	$E_{i(e \rightarrow i)} 60 - E_{i(e \rightarrow i)} 120$ R_w 32 dB - R_w 50 dB $\alpha_w = 0,80 - 1,00$
7 Fasada wentylowana	WENTIROCK lub WENTIROCK F	18 cm	$E_{i(i \rightarrow e)} 60^{**}$
8 Strop nad parkingiem	FASROCK-L	15 cm	
9 Strop żelbetowy	System CONLIT 150		REI 30 - REI 240
10 Podłoga na stropie	STROPROCK	4 cm	
11 Podłoga na gruncie	STROPROCK	10 cm	
12 Kanał wentylacyjny	KLIMAFIX	5 cm	
13 Kanał wentylacyjny	CONLIT PLUS	6 cm	EIS 60 - EIS 120
14 Przewody grzewcze	FLEXOROCK		
15 Przejście instalacyjne rur metalowych i z tworzyw sztucznych	System FIREPRO		EI 120
16 Konstrukcja stalowa	System CONLIT 150		R 30 - R 240

* wyniki badania dla rozwiązań z DACHROCK MAX
** dotyczy również ścian w konstrukcji słupowo-ryglowej



Zastosowania produktów ROCKWOOL w izolacjach technicznych

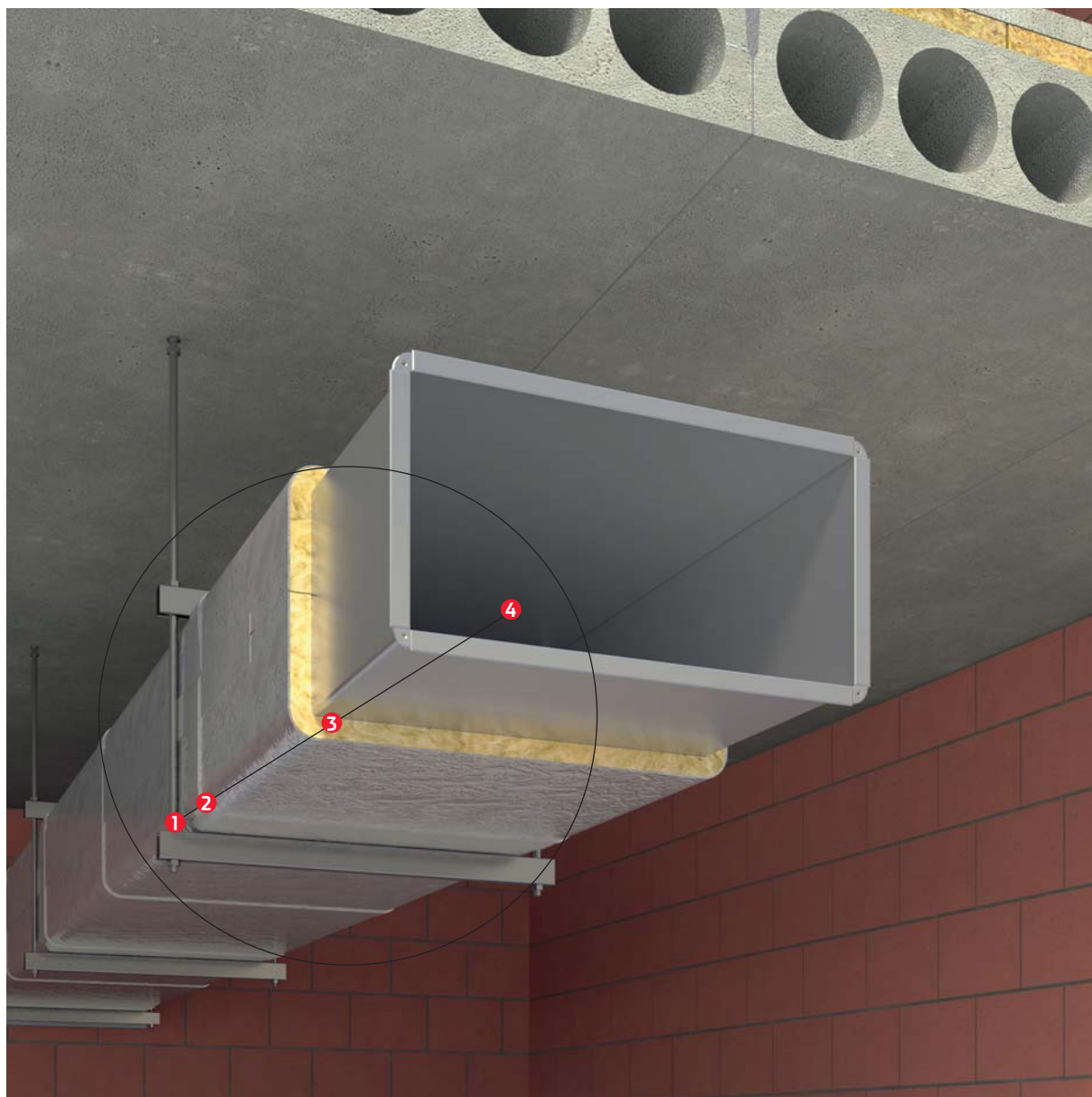
Segment:			Podstawowe zastosowanie:																		
			KLIMAFIX	ALU LAMELLA MAT	INDUSTRIAL BATTS BLACK 60, 80	System TERMOROCK	FLEXOROCK	ALFAROCK	TECHROCK 60, 80, 100	OTULINA ROCKWOOL	OTULINA ROCKWOOL 120	ROCKMATA	WIRED MAT 80, 105	FIREBATTS 110	WELNA NIEIMPREGNOWANA 100	System FIREPRO	System CONLIT PLUS	System CONLIT DUO	System CONLIT 150	OTULINA CONLIT ALU	
HVAC	Instalacje grzewcze i sanitarne (c.o., c.w.u.)			■		■	■			■	■	■									
	Rurociągi i magistrale ciepłownicze									■	■	■	■								
	Zbiorniki	t ≤ 250° C	małe	■				■					■								
			duże						■				■	■							
	Kotły	t ≤ 250° C	małe	■				■	■				■								
			duże						■				■	■	■						
	Kanały wentylacyjne	izolacja przeciwkondensacyjna		■	■																
		izolacja akustyczna			■	■															
		izolacja wewnętrzna				■															
		izolacja zewnętrzna		■	■																
Izolacje termiczne	t ≤ 50° C		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	t ≤ 250° C		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Izolacje akustyczne			■	■	■																
PROCESS	Kotły	t ≤ 250° C	małe	■				■	■			■									
		duże						■				■	■	■							
	Zbiorniki	t > 250° C										■	■	■							
		izolacja termiczna i akustyczna							■	■			■	■	■						
	Rurociągi	średnio- i wysokoprężne								■	■	■	■								
		o dużych średnicach									■	■	■	■							
	Kominy stalowe									■	■		■			■					
	Instalacje tlenowe															■					
	Przestrzenie zamknięte															■					
	Izolacja termiczna	t ≤ 400° C								■	■	■	■	■	■	■					
t ≤ 650° C										■		■	■	■	■						
t ≤ 700° C													■	■							
t ≤ 1000° C														■							
Izolacje akustyczne								■				■									
FIREPRO	Kanały wentylacyjne, klimatyzacyjne i oddymiające															■	■				
	Konstrukcje stalowe																		■		
	Stropy, belki i słupy żelbetowe																		■		
	Przejścia instalacyjne w ścianach i stropach															■					
	Izolacje rur palnych w przejściach instalacyjnych																			■	



Spis treści

2	Wytyczne projektowe
3	Energooszczędne ocieplenie hali wg Standardu ROCKWOOL
4	Zastosowania produktów ROCKWOOL w izolacjach technicznych
6	Izolacja przeciwkondensacyjna i termiczna kanałów wentylacyjnych
10	Izolacja akustyczna kanałów wentylacyjnych
13	Izolacja instalacji grzewczych i sanitarnych - FLEXOROCK
16	Izolacja instalacji grzewczych i sanitarnych - System TERMOROCK
19	Izolacja rurociągów ciepłowniczych i średnitemperaturowych
22	Izolacja małych zbiorników niskotemperaturowych
24	Izolacja dużych zbiorników niskotemperaturowych
PRODUKTY ROCKWOOL zastosowanie, parametry i pakowanie	
27	KLIMAFIX ALU LAMELLA MAT
28	INDUSTRIAL BATTs BLACK
29	FLEXOROCK
30	System TERMOROCK
31	OTULINA ROCKWOOL
32	ROCKMATA
33	TECHROCK
34	ALFAROCK WEŁNA NIEIMPREGNOWANA 100
35	Wymiary rur
36	Podstawy prawne, normy i literatura

4.1.1 Izolacja przeciwkondensacyjna i termiczna kanałów wentylacyjnych

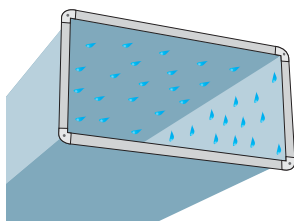


- 1 Zawiesie kanału
- 2 Taśma aluminiowa samoprzylepna
- 3 **KLIMAFIX**
- 4 Kanał wentylacyjny

MECHANIZM WYKRAPLANIA SIĘ PARY Z POWIETRZA

Częstym zjawiskiem występującym w instalacjach wewnątrz budynków jest wykraplanie się pary wodnej na zimnych, nieizolowanych powierzchniach, znajdujących się w pomieszczeniach o wysokiej temperaturze oraz o dużej wilgotności względnej powietrza.

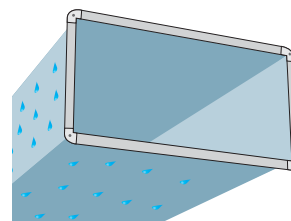
zimne powietrze na zewnątrz kanału, np. 8°C



ciepłe i wilgotne powietrze wewnątrz kanału, np. 25°C i 75%

Intensywność tego zjawiska zależy od różnicy temperatur pomiędzy powierzchnią zimną (ściana kanału wentylacyjnego) a otoczeniem oraz od wilgotności względnej powietrza znajdującego się w tym pomieszczeniu.

ciepłe i wilgotne powietrze na zewnątrz kanału, np. 25°C i 75%



zimne powietrze wewnątrz kanału, np. 8°C

RYS. 411.1. Wykraplanie się pary wewnątrz kanału.

RYS. 411.2. Wykraplanie się pary na zewnątrz kanału.

TEMPERATURA PUNKTU ROSY W ZALEŻNOŚCI OD WILGOTNOŚCI I TEMPERATURY ŚREDNIEJ OTACZAJĄCEGO POWIETRZA

Średnia temperatura [°C]	Wilgotność względna otaczającego powietrza				
	50%	60%	70%	80%	90%
	Temperatura [°C]				
-20	-27,0	-25,2	-23,7	-22,3	-21,1
-15	-22,3	-20,4	-18,8	-17,5	-16,2
-10	-17,6	-15,4	-13,9	-12,5	-11,2
-6	-13,9	-11,8	-10,1	-8,6	-7,2
-2	-10,1	-8,0	-6,2	-4,6	-3,3
0	-8,1	-6,0	-4,2	-2,7	-1,3
2	-6,5	-4,4	-2,6	-1,0	0,5
6	-3,2	-1,0	0,9	2,8	4,5
10	-0,1	2,6	4,8	6,7	8,4
16	5,6	8,2	10,5	12,5	14,3
20	9,2	11,0	14,4	16,4	18,3
22	11,0	13,9	16,3	18,4	20,3
24	12,9	15,8	18,2	20,3	22,2
26	14,8	17,6	20,1	22,3	24,2
28	16,6	19,5	22,0	24,2	26,2
30	18,4	21,4	23,9	26,2	28,1

PRZECIWDZIAŁANIE WYKRAPLANIU SIĘ PARY WODNEJ Z POWIETRZA

Zasada wykonywania izolacji termicznej przeciwkondensacyjnej polega na szczelnym odgródowniu zimnej powierzchni od otoczenia w taki sposób, aby temperatura powierzchni izolacji była wyższa od temperatury punktu rosy. Dzięki temu zawarta w powietrzu para wodna nie będzie się wykraplać na powierzchni kanału, ani też na powierzchni zewnętrznej izolacji.

Odpowiednio dobrana warstwa izolacji cieplnej na kanale wentylacyjnym powoduje „przesunięcie” punktu rosy w bezpieczny obszar na zewnątrz kanału. Wpływ na grubość izolacji zapobiegającej kondensacji pary mają nie tylko różnice temperatur i wilgotność względna powietrza, ale również cyrkulacja powietrza wokół kanału. W przypadku niewielkiego ruchu powietrza wymagana będzie większa grubość izolacji niż przy intensywnym ruchu.

ZALECANE GRUBOŚCI IZOLACJI CIEPLNEJ SPEŁNIAJĄCE MINIMALNE WYMAGANIA WT(1) DLA PRZEWODÓW OGRZEWANIA POWIETRZNEGO.

Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej	
	ALU LAMELLA MAT	KLIMAFIX
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	50 mm	50 mm
Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	90 mm	90 mm

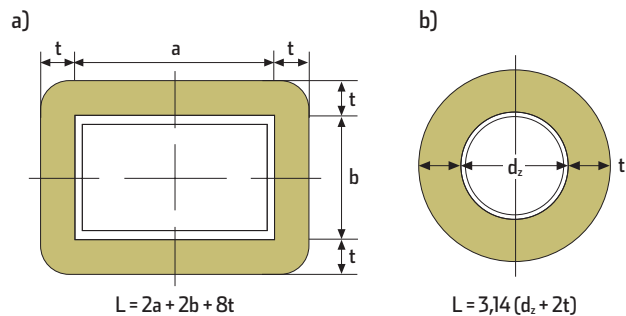
(1) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami)

Maty lamelowe **KLIMAFIX** i **ALU LAMELLA MAT** produkowane są ze skalnej wełny mineralnej **ROCKWOOL** z jednostronną okładziną ze zbrojonej folii aluminiowej. Charakteryzują się prostym układem włókien do płaszczyzny podłoża, dzięki czemu są mocne i sprężyste oraz nie zmieniają swojej pierwotnej grubości na zagięciach i narożnikach.

W stosunku do innych mat lamelowych **KLIMAFIX** wyróżnia się fabrycznie nałożoną warstwą kleju na całej powierzchni, zabezpieczoną prostą do zdjęcia przed montażem i przyjazną dla środowiska folią PE.

Właściwie zwymiarowana i fachowo zamontowana izolacja zabezpiecza instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne przed kondensacją pary wodnej oraz zapewnia minimalne straty ciepła i temperaturę przepływającego powietrza odpowiadającą wartości przewidzianej w projekcie. Poprawne zwymiarowanie maty wpływa na sprawny montaż i uniknięcie sztukowania izolacji.

Osłoneczności izolacji przeciwkondensacyjnej decyduje nie tylko prawidłowy dobór jej grubości, ale także szczelność (prawidłowa technologia montażu i dokładne wykonanie) oraz wystarczająco duży opór dyfuzyjny warstwy nośnej materiału izolacyjnego, w tym przypadku specjalnie zbrojonej folii aluminiowej.



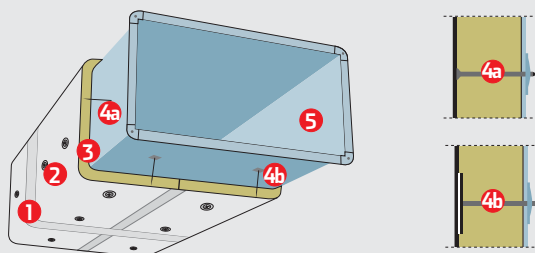
RYS. 411.3. Sposób obliczania długości maty do zaizolowania 1 m.b. kanału: **a** - prostokątnego, **b** - kołowego

WYTYCZNE WYKONAWCZE

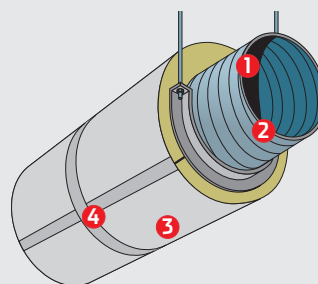
PRAWIDŁOWY MONTAŻ ALU LAMELLA MAT

Maty lamelowe są lekkie i nie obciążają dodatkowo konstrukcji kanału. Montaż mat lamelowych wykonuje się przy pomocy prostych technik instalacyjnych, opartych na stosowaniu szpilek mocujących w ilości 8 szt./m² (zgrzewanych, spawanych lub samoprzylepnych), talerzyków zaciskowych, kapturek oraz taśm, obejm lub opasek. Warstwę maty należy nałożyć na zamocowane uprzednio szpilki, następnie zabezpieczyć specjalnymi talerzykami zaciskowymi i odciąć wystające końcówki szpilek. W przypadku szpilek samoprzylepnych trzeba dokładnie oczyścić

i „odtłuścić” powierzchnię kanału. Krawędzie styków poszczególnych odcinków warstw nośnych mat należy zawsze ze sobą dokładnie skleić. Jeżeli wykonana izolacja ma być izolacją przeciwkondensacyjną, trzeba zwrócić szczególną uwagę na szczelność wszystkich połączeń klejonych i przejść szpilek przez warstwę folii. W przypadku kanałów o przekroju okrągłym (gładkich lub spiro) – kanał owija się odpowiednio zwymiarowaną matą **ALU LAMELLA MAT**, a następnie wszystkie połączenia skleja się aluminiową taśmą samoprzylepną. Połączenia klejone należy wzmocnić obejmą mocującą lub drutem stalowym. Poszczególne etapy montażu przedstawiają fotografie 1-4.



RYS. 411.4. 1. taśma aluminiowa samoprzylepna (szerokość 50 mm lub 75 mm), 2. talerzyk zaciskowy, 3. **ALU LAMELLA MAT**, 4. szpilka (4a. zgrzewana, 4b. samoprzylepna), 5. kanał wentylacyjny.



RYS. 411.5. 1. **ALU LAMELLA MAT**, 2. kanał typu „spiro”, 3. taśma aluminiowa samoprzylepna, 4. obejma mocująca.



FOT. 411.1. Krok 1 – dokładne zwymiarowanie maty.



FOT. 411.3. Krok 3 – owinięcie kanału izolacją.



FOT. 411.2. Krok 2 – uszczelnienie taśmą aluminiową połączeń podłużnych i poprzecznych.



FOT. 411.4. Krok 4 – założenie obejmy mocującej.

PRAWDŁOWY MONTAŻ KLIMAFIX

Dzięki warstwie kleju ułożenie maty lamelowej typu **KLIMAFIX** na kanale wentylacyjnym odbywa się w prosty i szybki sposób. Warstwa kleju gwarantuje trwałość połączenia i nie traci swoich właściwości po upływie dłuższego czasu. Dzięki braku konieczności użycia szpilek, talerzyków zaciskowych, kapturków, obejm lub opasek montaż maty **KLIMAFIX** można skrócić nawet do 40% w stosunku do tradycyjnych mat lamelowych.

Przed przystąpieniem do montażu wszystkie izolowane powierzchnie powinny być suche, czyste i odtłuszczone. Optymalna temperatura otoczenia podczas prac izolacyjnych wynosi od +5 do +35°C.

Poprawne zwymiarowanie maty **KLIMAFIX** wpływa na sprawny montaż i uniknięcie sztukowania izolacji (fot. 411.5).

Długość maty powinna być dopasowana do obwodu kanału. Przy montażu maty należy zwrócić uwagę na równomierne rozłożenie na kanale wentylacyjnym.



FOT. 411.5. Krok 1 – dokładne zwymiarowanie maty.



FOT. 411.6. Krok 2 – zdjęcie folii ochronnej.

Matę montuje się etapowo: należy odciąć odpowiedni kawałek maty i na odcinku 10 cm zdjąć folię ochronną w kierunku zgodnym ze strukturą produktu (fot. 411.6). Następnie mocno docisnąć matę na całej powierzchni kanału i wygładzić nierówności dłonią w kierunku od środka na zewnątrz przyklejanego odcinka (fot. 411.7). Należy pamiętać, że po jednorazowym dociśnięciu położenie maty nie jest możliwe do skorygowania. Końcowym etapem montażu jest sklejenie wszystkich połączeń podłużnych i poprzecznych maty **KLIMAFIX** za pomocą samoprzylepnej taśmy aluminiowej o szerokości przynajmniej 50 mm (fot. 411.8).

UWAGI MONTAŻOWE

W sytuacjach, w których konieczne jest zastosowanie izolacji o grubości 50 mm warstwa samoprzylepna pełni w montażu jedynie pomocniczą rolę, a główną funkcję mocującą powinny przejąć szpilki montażowe. Dodatkowe użycie mechanicznych elementów montażowych wymagane jest również w przypadku dużej wilgotności powietrza.



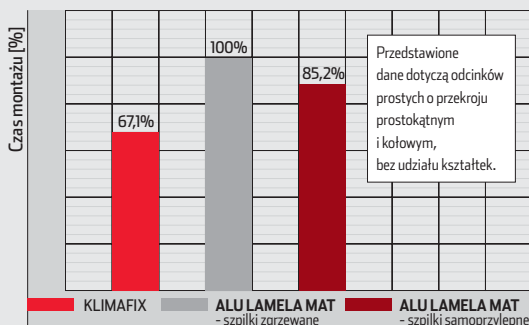
FOT. 411.7. Krok 3 – przyklejenie maty.



FOT. 411.8. Krok 4 – uszczelnienie taśmą aluminiową połączeń podłużnych i poprzecznych maty.

OSZCZĘDNOŚĆ CZASU MONTAŻU

Przedstawione metody montażu izolacji na instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pozwalają na dobór odpowiedniego rozwiązania. Warto przy tym zwrócić uwagę na oszczędność czasu montażu. Eliminacja dodatkowego mocowania przy macie Klimafix i wykorzystanie właściwości samoklejących maty znacznie skraca prace izolacyjne.



WYKRES. 411.1.

Kosztorysowanie robót izolacyjnych produktami **KLIMAFIX** i **ALU LAMELLA MAT** umożliwia Katalog Nakładów Rzeczowych KNR nr 9-16.

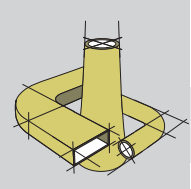
ORGBUD-SERWIS Poznań Sp. z o.o.

KATALOG

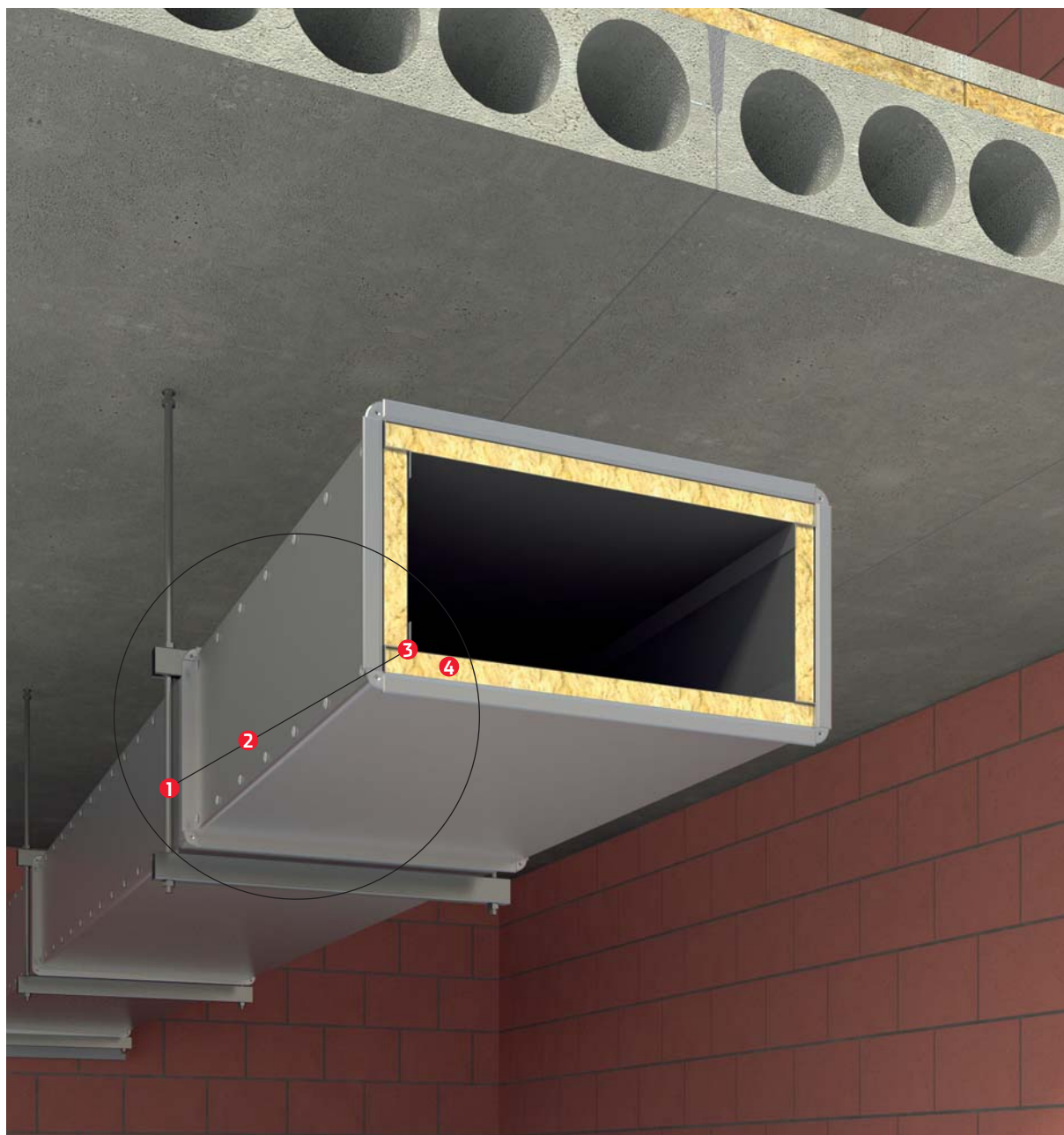
nr 9-16

NAKŁADÓW RZECZOWYCH

Izolacja kanałów wentylacyjnych matami
 KLIMAFIX i LAMELLA MAT



4.1.2 Izolacja akustyczna kanałów wentylacyjnych



- 1 Zawieszanie kanału
- 2 Kanał wentylacyjny
- 3 Profil cienkościenny typu „Z”
do mocowania płyt
- 4 **INDUSTRIAL BATTS BLACK 60** lub **80**

WYTYCZNE PROJEKTOWE

Dopuszczalny poziom dźwięków przenoszących się z pomieszczenia do pomieszczenia przeznaczonego do przebywania ludzi przez przewody wentylacyjne powinien być zgodny z wymaganiami PN-87/B-02151.02 wg poniższej tabeli.

Przeznaczenie pomieszczenia	Dopuszczalny równoważny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wszystkich źródeł hałasu łącznie L_{Aeq} [dB]		Dopuszczalny poziom dźwięku A hałasu przenikającego do pomieszczenia od wyposażenia technicznego budynku oraz innych urządzeń w budynku i poza budynkiem			
			Średni poziom dźwięku A, (L_{Am}) przy hałasie ustalonym, np. pochodzącym od centralnego ogrzewania, wentylacji, stacji transformatorowych lub równoważny poziom dźwięku A, (L_{Aeq}) przy hałasie nieustalonym [dB]		Maksymalny poziom dźwięku A, (L_{Amax}) przy hałasie nieustalonym [dB]	
	w dzień	w nocy	w dzień	w nocy	w dzień	w nocy
Pomieszczenia mieszkalne w budynkach mieszkalnych, internatach, hotelach trzygwiazdkowych i wyższych	40	30	35	25	40	30
Pokoje w hotelach kategorii niższych	45	35	40	30	45	35
Sale konferencyjne	40	-	35	-	40	-
Pomieszczenia do pracy umysłowej wymagającej koncentracji uwagi	35	-	30	-	35	-
Klasy i pracownie szkolne (z wyjątkiem pracowni technicznych), sale wykładowe, audytoria	40	-	35	-	40	-
Sale kawiarniane i restauracyjne	50	-	45	-	-	-
Sale sklepowe	50	-	45	-	-	-
Sale operacyjne	35	-	30	-	35	-
Pokoje chorych w szpitalach i sanatoriach	35	30	30	25	35	30
Pokoje chorych na oddziałach intensywnej opieki medycznej	30	30	25	25	30	30

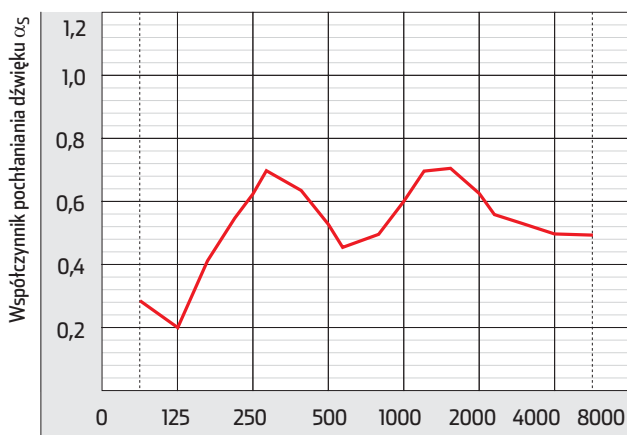
Hałas pochodzący z instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych może być wywołany przez wentylatory lub inne drgające urządzenia mechaniczne. Hałas przenoszony jest przez elementy konstrukcyjne budynku (ściany, podłogi) oraz przez powietrze znajdujące się wewnątrz kanałów. Hałas mogą wywoływać również duże prędkości przepływu powietrza.

Środki zaradcze stosowane w zakresie tłumienia dźwięków wewnętrznych powinny być rozpatrywane kompleksowo, szczególnie w pomieszczeniach maszynowni wentylacyjnej. Mowa tu o zastosowaniu pływającej podłogi czy sufitu podwieszanego z warstwą wełny mineralnej tłumiącej dźwięki, stosowaniu elastycznych króćców przyłączeniowych, stosowaniu gumowych bądź sprężynowych podkładek w elementach podwieszaniowych.

Istotne znaczenie ma stosowanie osłon z materiałów akustycznych na zewnętrznych i wewnętrznych elementach instalacji.

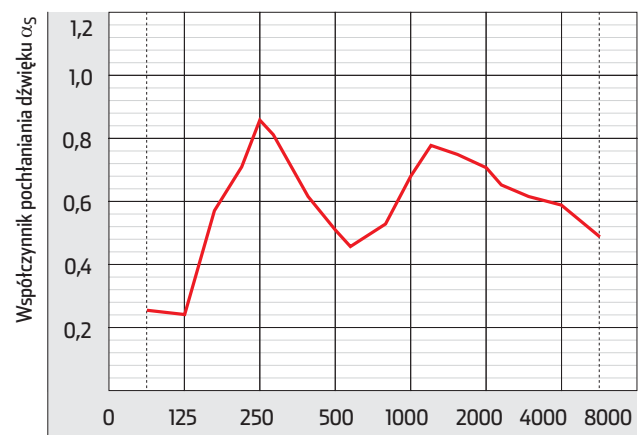
IZOLACJA AKUSTYCZNA NA ZEWNĄTRZ KANAŁÓW

Izolację akustyczną na zewnątrz kanałów wykonuje się matami z okładziną z folii aluminiowej, o nazwach **ALU LAMELLA MAT** lub **KLIMAFIX**. Folia aluminiowa zabezpiecza dodatkowo przed wykropleniem się pary wodnej na zewnętrznych ściankach kanału. Poniższe wykresy przedstawiają współczynniki pochłaniania dźwięku α dla tych produktów.



— charakterystyka zmierzona
 zakres częstotliwości wg normy

WYKRES 412.1.
KLIMAFIX, gr. 50 mm

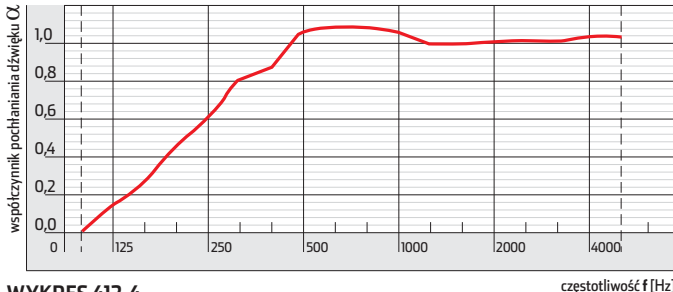


— charakterystyka zmierzona
 zakres częstotliwości wg normy

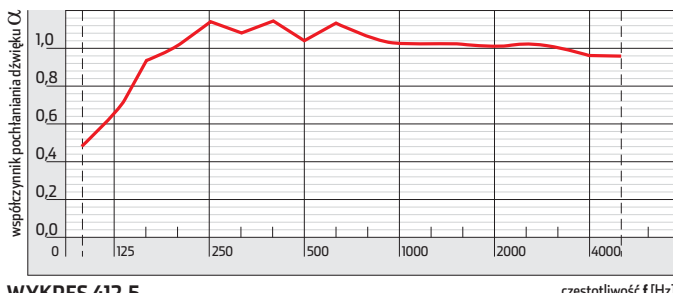
WYKRES 412.2.
ALU LAMELLA MAT, gr. 50 mm

IZOLACJA AKUSTYCZNA WEWNĄTRZ KANAŁÓW

Wykorzystanie wełny mineralnej wewnątrz kanałów wentylacyjnych czy w tłumikach absorbujących dźwięki jest o wiele korzystniejsze z punktu tłumienia hałasu, niż stosowanie izolacji na zewnątrz kanałów. Tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Wewnętrzna izolację wykonuje się płytami **INDUSTRIAL BATTS BLACK**. Płyty pokryte są jednostronnie lub dwustronnie czarnym welonem z włókna szklanego, który podnosi ich walory akustyczne. Stanowi dodatkowo barierę dla włókien wełny



WYKRES 412.4.
IBB 60, gr. 50 mm, z jednostronną okładziną z welonu szklanego

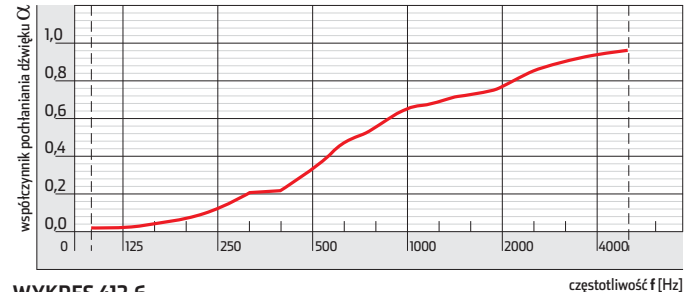


WYKRES 412.5.
IBB 60, gr. 100 mm, z dwustronną okładziną z welonu szklanego

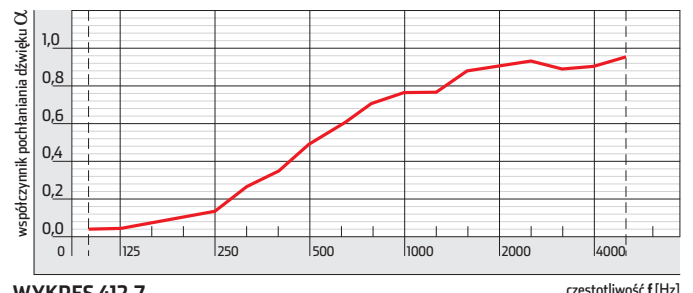
przed ciągiem powietrza wewnątrz kanału. Maksymalna prędkość przepływu w kanałach wyłożonych płytami **INDUSTRIAL BATTS BLACK** nie powinna przekraczać 20 m/s. Płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** występują standardowo w dwóch odmianach:

- » **INDUSTRIAL BATTS BLACK 60,**
- » **INDUSTRIAL BATTS BLACK 80.**

Ze względu na swą specyficzną strukturę płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** posiadają bardzo dobre właściwości akustyczne.



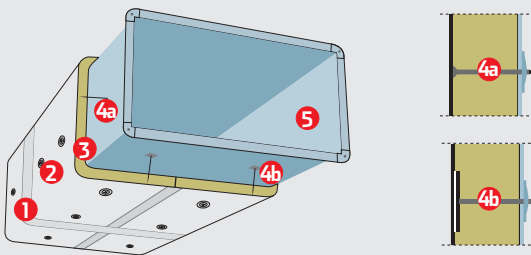
WYKRES 412.6.
IBB 80, gr. 15 mm, z jednostronną okładziną z welonu szklanego



WYKRES 412.7.
IBB 80, gr. 20 mm, z jednostronną okładziną z welonu szklanego

WYTYCZNE WYKONAWCZE

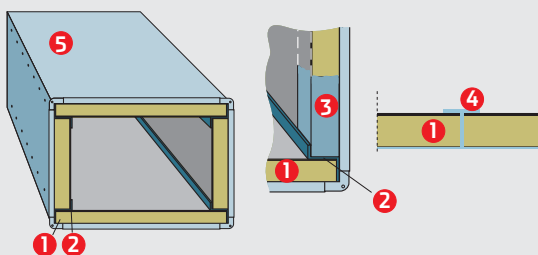
SPOSÓB MONTAŻU MATY ALU LAMELLA MAT



RYŚ. 412.1. 1. taśma aluminiowa samoprzylepna (szerokość 50 mm lub 75 mm), 2. talerzyk zaciskowy, 3. **ALU LAMELLA MAT**, 4. szpilka (4a. zgrzewana, 4b. samoprzylepna), 5. kanał wentylacyjny.

MONTAŻ MATY KLIMAFIX OPISANY JEST NA STRONIE 9.

SPOSÓB MONTAŻU PŁYT INDUSTRIAL BATTS BLACK

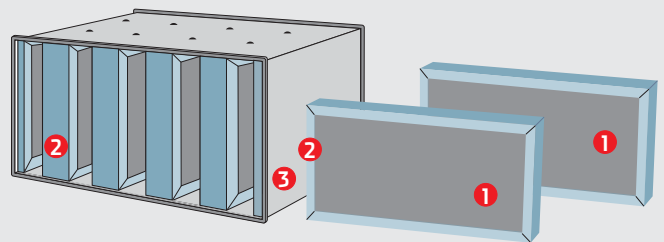


RYŚ. 412.2. Izolacja wewnątrz kanału wentylacyjnego: 1. płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK**, 2. profil narożnikowy typu „Z”, 3. profil zakończeniowy typu „C”, 4. profil doposażeń czołowych typu „T”, 5. kanał z blachy stalowej.

Montaż **INDUSTRIAL BATTS BLACK** wymaga zastosowania różnego rodzaju profili cienkościennych, wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 1 mm, przykręcanych lub nitowanych do ścian kanałów. Profile typu „Z” stosuje się do mocowania na narożnikach, profile typu „T” do zabezpieczeń połączeń czołowych płyt, natomiast na zakończeniach odcinków kanałów mogą być stosowane profile typu „C”.

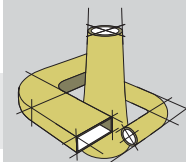
TŁUMIKI AKUSTYCZNE

W technice wentylacyjnej najczęściej stosuje się tłumiki absorpcyjne. Tłumiki te zbudowane są z blachy stalowej z umieszczonymi wewnątrz ekranami dźwiękochłonnymi wykonanymi z płyt **INDUSTRIAL BATTS BLACK**. Wpływ na absorpcję dźwięku ma grubość ekranów dźwiękochłonnych, szerokość szczeliny między nimi oraz prędkość przepływu powietrza (zbyt duża powoduje szumy przepływowe).

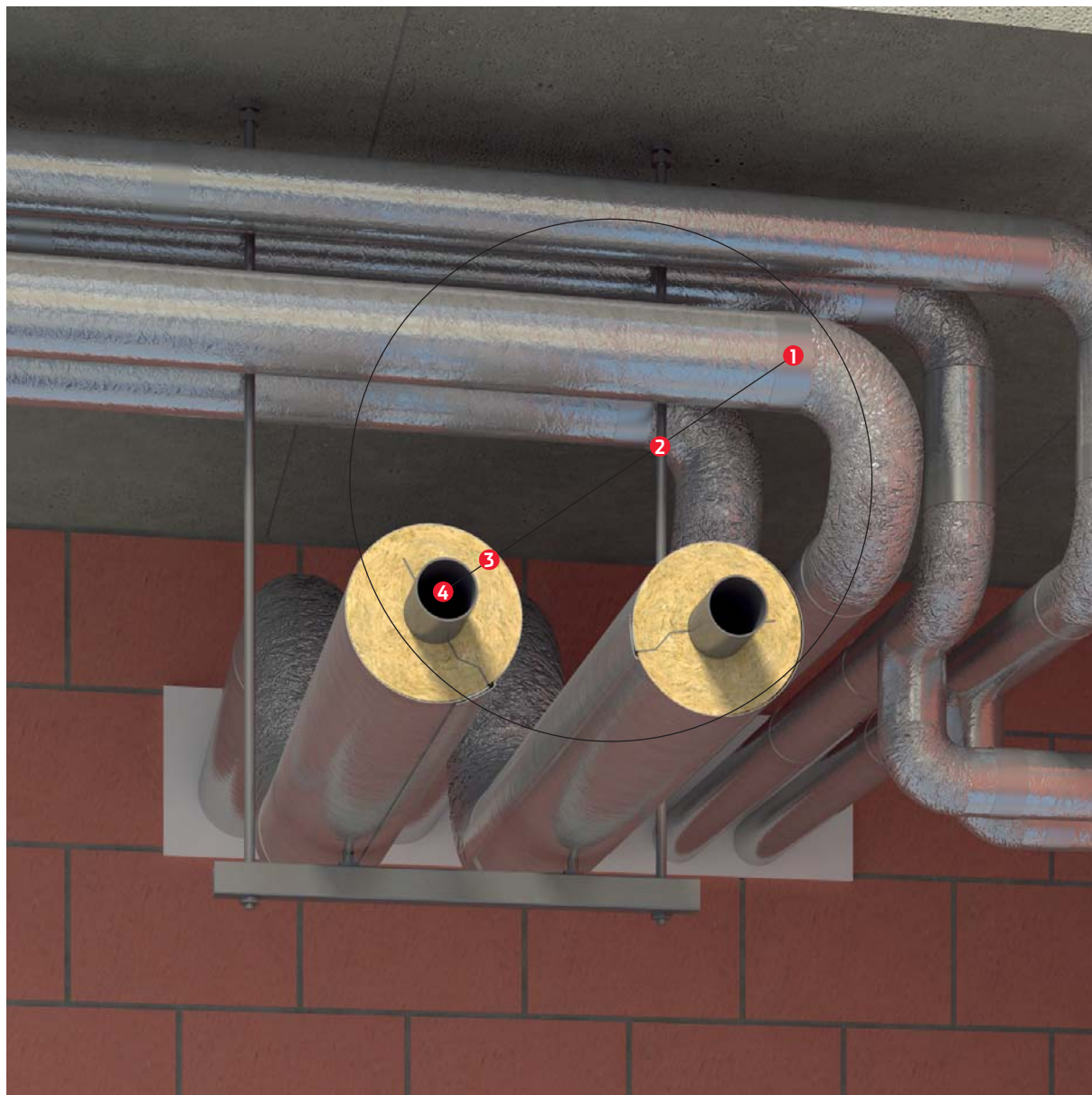


RYŚ. 412.3. Tłumik szczelinowy: 1. płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** dwustronnie pokryte tkaniną z włókna szklanego, 2. panele wewnętrzne tłumika, 3. obudowa.

Na specjalne zamówienie istnieje możliwość wyprodukowania płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** dwustronnie pokrytej tkaniną szklaną. Płyta pokryta dwustronnie ułatwia i przyspiesza montaż, jest bardziej sztywna i wytrzymała mechanicznie.



4.1.3 Izolacja instalacji grzewczych i sanitarnych - FLEXOROCK



1 Taśma aluminiowa samoprzylepna

2 System mocowania rurociągów

3 **FLEXOROCK**

4 Instalacja centralnego ogrzewania

Podstawowym aktem prawnym określającym wymagania izolacji cieplnej jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami). Z aktem tym do końca 2008 roku ściśle powiązana była norma PN-B-02421:2000 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze". Na podstawie tej normy projektowano i wykonywano izolację cieplną w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej i technologicznej, sieciach ciepłowniczych prowadzonych w kanałach, tunelach i budynkach oraz sieciach napowietrznych.

Z dniem 1 stycznia 2009 roku, kiedy w życie weszły zmiany do warunków technicznych, wymagania dla termoizolacji zostały bardziej zaostrzone i przybrały inny format. Przy czym w Rozporządzeniu nadal przywoływana jest norma PN-B-02421:2000.

Interpretacja przepisów powinna być następująca: dokumentem nadrzędnym jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury i należy w pierwszej kolejności dostosować się do wymagań tego dokumentu. Jeśli jednak wystąpią przypadki, co do których wymagania nie zostały ujęte w rozporządzeniu, należy zastosować się do wymagań normy. Warto również dodać, że Warunki Techniczne po raz pierwszy podają wymagania dla instalacji chłodu.

TAB. 1. Grubości izolacji FLEXOROCK dla przewodów ciepłych wg Polskiej Normy PN-B-02421:2000

t₁ – dotyczy przewodów sieci ciepłowniczych w podziemnych kanałach nieprzechodnych i w budynkach oraz instalacji c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach ogrzewanych (t₁ ≥ 12° C),

t₂ – dotyczy instalacji c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach ogrzewanych (t₂ < 12° C) oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych (t₂ ≥ -2° C).

Średnica rury				Ø otuliny	Temperatura otoczenia t ₁ ≥ 12° C				Temperatura otoczenia t ₂ < 12° C i ≥ -2° C			
DN	Dz	Dw	Cale		Temperatura medium [°C]				Temperatura medium [°C]			
	[mm]	[mm]	["]	Ø	60	95	135	150	60	95	135	150
Grubości izolacji [mm]												
10	17	11,3	3/8	18	20	25	40	50	40	40	50	60
15	21,5	14,9	1,2	22	20	25	40	50	40	40	50	60
20	26,5	20,4	3/4	28	20	25	40	50	40	40	50	60
25	33,5	25,65	1	35	20	25	40	50	40	40	50	60
32	42	34,35	1 1/4	42	20	30	40	50	40	40	60	70
40	48	40,25	1 1/2	48	20	30	50	50	40	40	60	70
50	60	51,25	2	60	25	30	50	60	40	50	60	70
65	76	66,95	2 1/2	76	25	40	60	60	50	50	70	80
80	89	79,05	3	89	30	40	60	70	50	60	80	80
100	114	103,25	4	114	30	50	70	80	60	60	80	90
125	139,7	135,7	5	140	40	50	70	80	60	70	90	90
150	168,3	163,8	6	169	50	60	80	90	70	70	90	100

TAB. 2. Grubości izolacji FLEXOROCK dla przewodów ciepłych wg Warunków Technicznych z 2009 r.

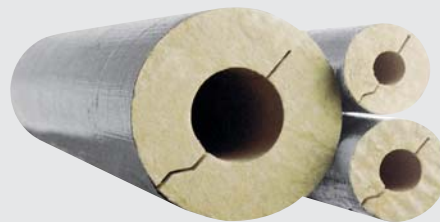
Ø otuliny	Przewody i armatura usytuowane w piwnicach, nieogrzewanych pomieszczeniach, szachtach i kanałach, ułożone na ścianach zewnętrznych oraz w przegrodach budowlanych między pomieszczeniami nieogrzewanymi a ogrzewanymi	Przewody i armatura przechodzące przez stropy, skrzyżowania przewodów	Przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	Przewody ogrzewań centralnych ułożonych w podłodze
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
18	25	20	20	20
22	25	20	20	20
28	25	20	20	20
35	35	20	20	20
42	35	20	20	20
48	50	25	25	20
60	70	35	35	20
76	90	50	50	20
89	100	50	50	20
114	110	60	60	20
140	110	60	60	20
169	110	60	60	20

Elastyczne otuliny **FLEXOROCK** przeznaczone są do izolacji instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej i zimnej wody użytkowej, przewodów ciepłowniczych oraz jako izolacja przeciw kondensacji pary wodnej. Otuliny **FLEXOROCK** są produktem szczególnie zalecanym do izolacji kolan i zagięć na rurociągach.



FOT. 413.1. Każdą otulinę można uelastycznić w dowolnie wybranym miejscu bez naruszania okładziny zewnętrznej i bez konieczności cięcia na segmenty kolano-we. Ułatwia to znacznie przyspiesza montaż izolacji, szczególnie na rurociągach o skomplikowanych kształtach, znajdujących się w trudno dostępnych miejscach.

Dzięki okładzinie z folii aluminiowej otuliny **FLEXOROCK** mogą być stosowane jako izolacja przeciwkondensacyjna. Folia wzmacnia i zwiększa elastyczność otulin, podnosi standard izolacji i nadaje jej estetyczny wygląd. Otuliny **FLEXOROCK** posiadają zakładkę samoprzylepną, która ułatwia i przyspiesza montaż, oraz specjalny zamek zapobiegający powstawaniu przegrzewów na połączeniu wzdłużnym.



FOT. 413.2. Otuliny **FLEXOROCK** występują w szerokiej gamie średnic i grubości izolacji.

SPOSÓB MONTAŻU OTULINY FLEXOROCK NA KOLANACH



FOT. 413.3. Sztywną otulinę poddaje się kompresji w dowolnym miejscu.



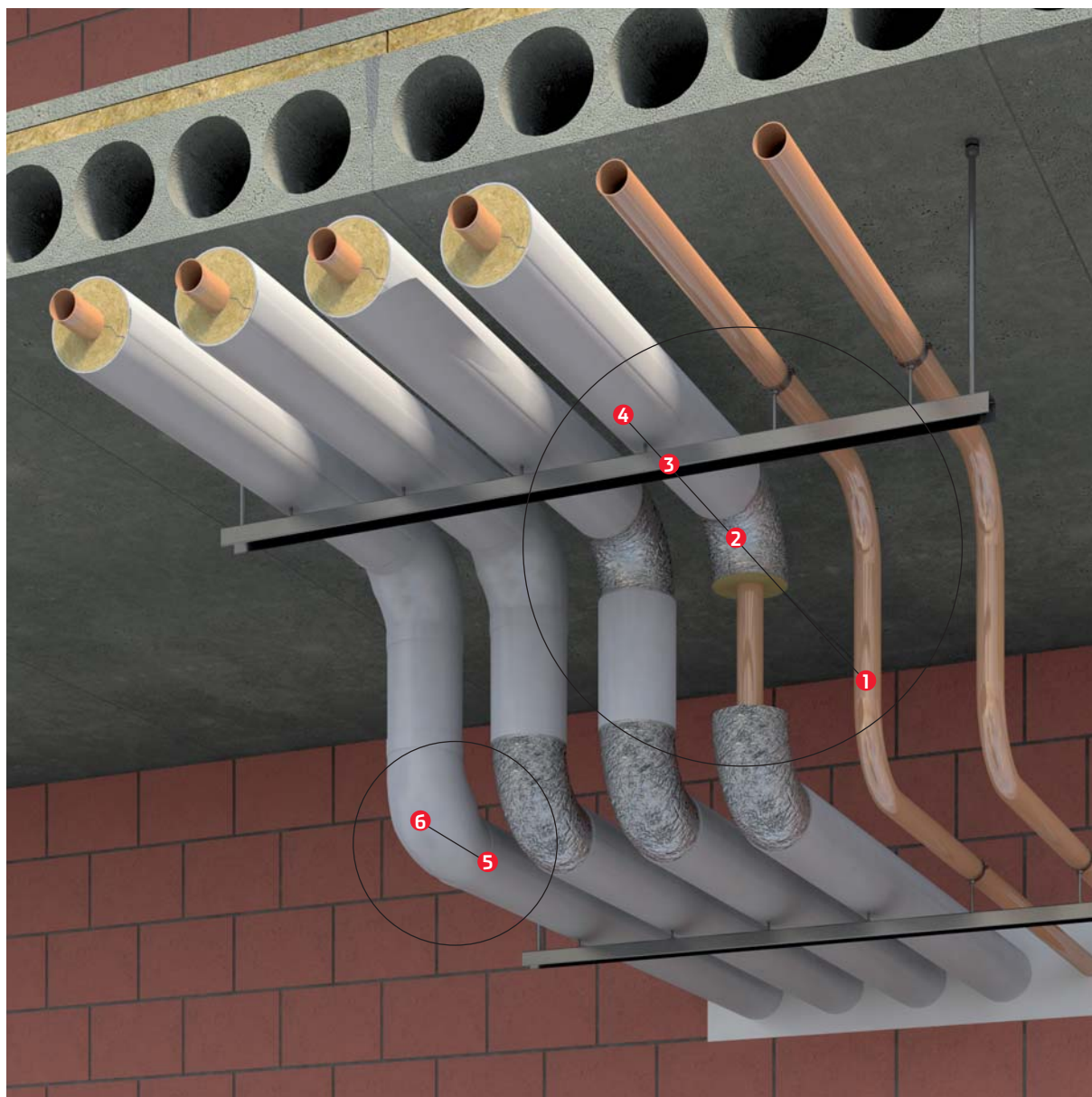
FOT. 413.4. Włókna wełny zmieniają swoje właściwości, nadając otulinie elastyczność.



FOT. 413.5. Otulina **FLEXOROCK** gotowa do izolacji kolana.

Po nałożeniu otuliny na rurociąg połączenie wzdłużne należy zakleić, wykorzystując zakładkę samoprzylepną, w którą zaopatrzona jest każda otulina. Natomiast połączenia poprzeczne między kolejnymi odcinkami otulin należy dodatkowo zakleić taśmą aluminiową samoprzylepną. Zastosowanie otulin **FLEXOROCK** na zewnątrz budynku (gdzie istotny wpływ na izolację mają warunki atmosferyczne) wymaga dodatkowego płaszcza ochronnego z blachy stalowej lub aluminiowej.

4.1.4 Izolacja instalacji grzewczych i sanitarnych – System TERMOROCK



1 Przewód instalacyjny miedziany

2 **FLEXOROCK**

3 System mocowania instalacji

4 **TERMOROCK**

5 Taśma PVC

6 Kolano PVC

WYTYCZNE PROJEKTOWE

Wymagania projektowe wynikające ze znowelizowanych Warunków Technicznych (DzU Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami) omówione zostały na stronie 14 niniejszej broszury.

TAB. 1. Grubości izolacji TERMOROCK dla przewodów ciepłych wg Polskiej Normy PN-B-02421:2000

t₁ – dotyczy przewodów sieci ciepłowniczych w podziemnych kanałach nieprzechodnych i w budynkach oraz instalacji c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach ogrzewanych (t₁ ≥ 12° C),

t₂ – dotyczy instalacji c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach ogrzewanych (t₂ < 12° C) oraz w pomieszczeniach nieogrzewanych (t₂ ≥ -2° C).

Średnica rury				Ø otuliny	Temperatura otoczenia t ₁ ≥ 12° C				Temperatura otoczenia t ₂ < 12° C i ≥ -2° C			
DN	Dz	Dw	Cale		Temperatura medium [° C]				Temperatura medium [° C]			
	[mm]	[mm]	["]	Ø	60	95	135	150	60	95	135	150
					Grubości izolacji [mm]							
10	17	11,3	3/8	18	20	25	40	50	40	40	50	60
15	21,5	14,9	1,2	22	20	25	40	50	40	40	50	60
20	26,5	20,4	3/4	28	20	25	40	50	40	40	50	60
25	33,5	25,65	1	35	20	25	40	50	40	40	50	60
32	42	34,35	1 1/4	42	20	30	40	50	40	40	60	70
40	48	40,25	1 1/2	48	20	30	50	50	40	40	60	70
50	60	51,25	2	60	25	30	50	60	40	50	60	70
65	76	66,95	2 1/2	76	25	40	60	60	50	50	70	80
80	89	79,05	3	89	30	40	60	70	50	60	80	80
100	114	103,25	4	114	30	50	70	80	60	60	80	90
125	139,7	135,7	5	140	40	60	70	80	60	70	90	90
150	168,3	163,8	6	169	50	60	80	90	70	70	90	100

TAB. 2. Grubości izolacji TERMOROCK dla przewodów ciepłych wg Warunków Technicznych z 2009 roku.

Ø otuliny	Przewody i armatura usytuowane w piwnicach, nieogrzewanych pomieszczeniach, szachtach i kanałach, ułożone na ścianach zewnętrznych oraz w przegrodach budowlanych między pomieszczeniami nieogrzewanymi a ogrzewanymi	Przewody i armatura przechodzące przez stropy, skrzyżowania przewodów	Przewody ogrzewań centralnych ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	Przewody ogrzewań centralnych ułożonych w podłodze
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
18	25	20	20	20
22	25	20	20	20
28	25	20	20	20
35	35	20	20	20
42	35	20	20	20
48	50	25	25	20
60	70	35	35	20
76	90	50	50	20
89	100	50	50	20
114	110	60	60	20
140	110	60	60	20
169	110	60	60	20

WYTYCZNE WYKONAWCZE

System TERMOROCK przeznaczony jest do izolacji instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej i zimnej wody użytkowej, przewodów ciepłowniczych, również tych z dużą ilością kolan, oraz jako izolacja przeciw kondensacji pary wodnej.

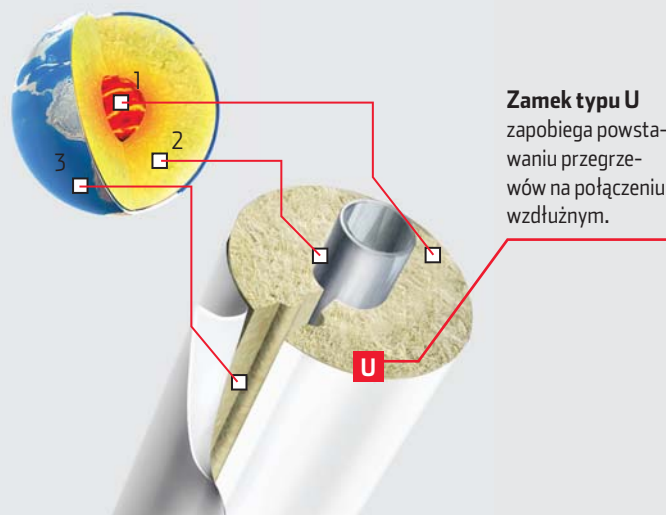
System składa się z:

- » otulin **TERMOROCK** stosowanych na odcinkach prostych,
- » otulin **FLEXOROCK** stosowanych na kolanach rurociągu,
- » gotowych osłon kolan **PVC**,
- » taśmy **PVC**.

System TERMOROCK nadaje się do stosowania wszędzie tam, gdzie oprócz własności izolacyjnych kładzie się szczególny nacisk na estetykę wykończenia, np. markety, szpitale, a temperatura medium może osiągnąć nawet do 250° C. Pokrycie folią **PVC** umożliwia łatwe czyszczenie zaizolowanych instalacji.

Otuliny **TERMOROCK** posiadają specjalny zamek typu „Z”, zapobiegający powstawaniu przegrzewów na połączeniu wzdłużnym, oraz dodatkowe nacięcie wewnątrz ułatwiające nałożenie otuliny na rurę. Zaopatrzone są również w zakładkę samoprzylepną ułatwiającą i przyspieszającą montaż.

Otuliny **TERMOROCK** występują w szerokiej gamie średnic i grubości izolacji.



RYS. 414.1. TERMOROCK TO KOMPLETNY SYSTEM IZOLACJI. 1. Gorące medium, 2. Warstwa izolacji skalnej, 3. Estetyczna powłoka.

SPOSÓB MONTAŻU SYSTEMU TERMOROCK

Montaż systemu **TERMOROCK** wymaga użycia dwóch rodzajów otulin: na odcinkach prostych otulin **TERMOROCK** pokrytych folią PVC, a na kolanach elastycznych otulin **FLEXOROCK** z płaszczem z folii aluminiowej, które doskonale dopasowują się do krzywizny kolana.

Zastosowanie otulin **TERMOROCK** na zewnątrz budynku (gdzie istotny wpływ naizolację mają warunki atmosferyczne) wymaga dodatkowego płaszcza ochronnego z blachy stalowej lub aluminiowej.



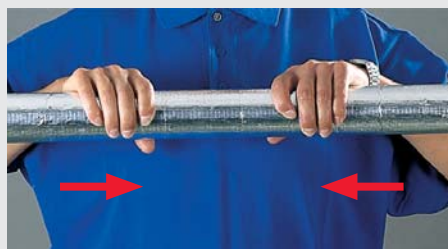
FOT. 414.1. Izolacja wykonana systemem **TERMOROCK**.



FOT. 414.2. Na odcinek prosty rury nakłada się otulinę **TERMOROCK**, a następnie odrywa taśmę zabezpieczającą i przykleja zakładkę samoprzylepną.



FOT. 414.3. Na kolana nakłada się elastyczną otulinę **FLEXOROCK**.



FOT. 414.3a. Sztywną otulinę poddaje się kompresji w dowolnym miejscu.



FOT. 414.3b. Włókna wełny zmieniają swoje właściwości, nadając otulinie elastyczność.



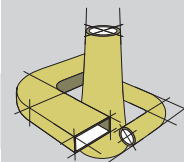
FOT. 414.3c. Otulina **FLEXOROCK** gotowa do izolacji kolana.



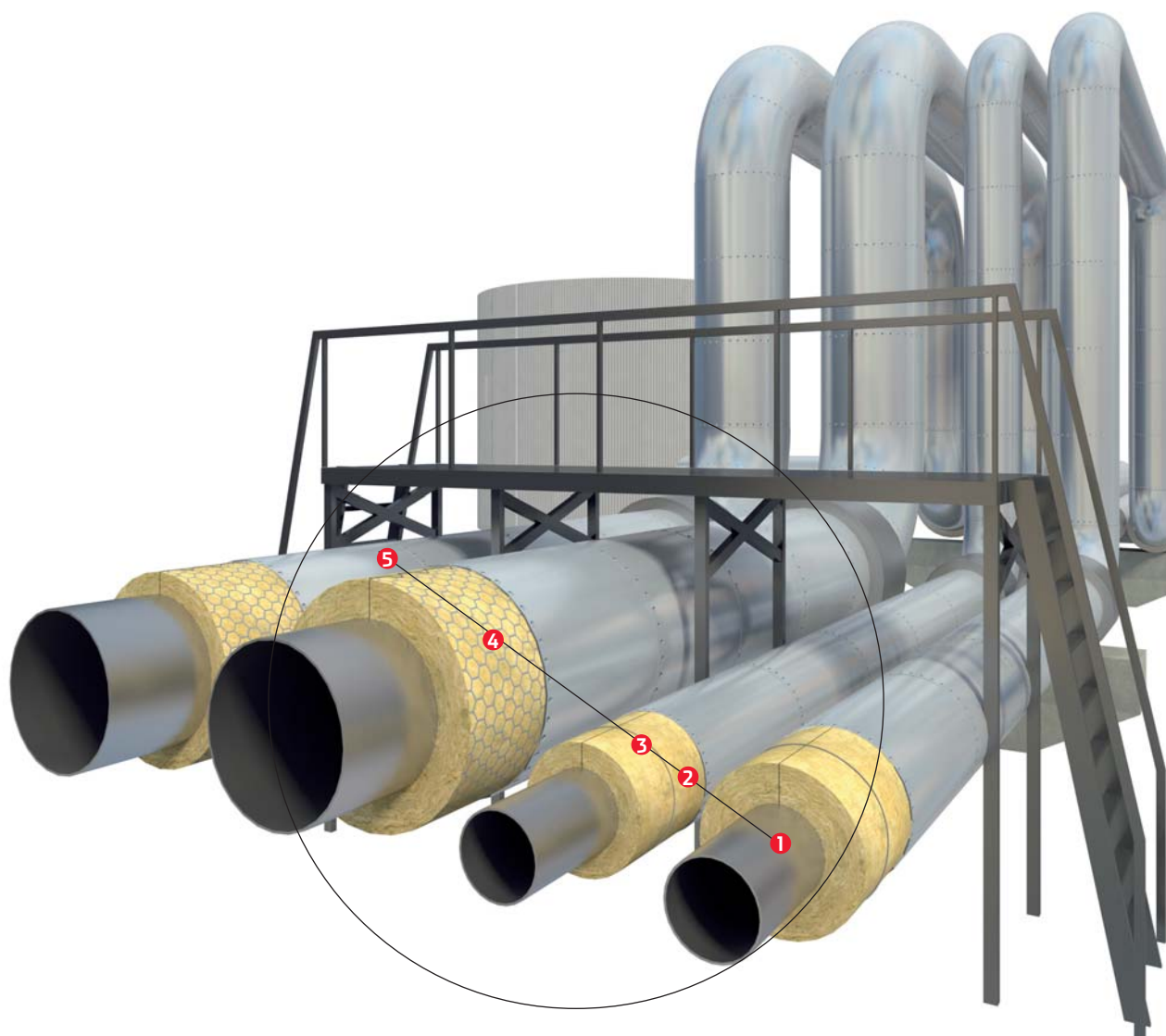
FOT. 414.4. Na odcinek prosty za kolaniem ponownie nakłada się otulinę **TERMOROCK**.



FOT. 414.5. Na zaizolowane kolano nakłada się osłonę PVC, sklejając wszystkie połączenia taśmą PVC.

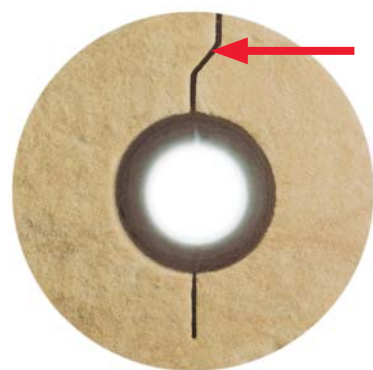


4.1.5 Izolacja rurociągów ciepłowniczych i średnitemperaturowych

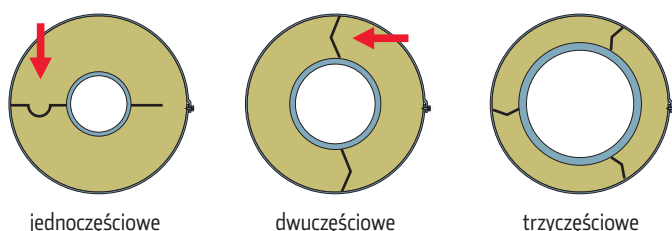


- 1 Rurociągi na estakadzie
- 2 **OTULINA ROCKWOOL**
- 3 Drut zaciskowy
- 4 **ROCKMATA**
- 5 Płaszcz ochronny z blachy płaskiej

OTULINA ROCKWOOL przeznaczona jest do izolacji nisko- i średniotemperaturowych rur, rurociągów, przewodów sieci ciepłowniczych, przewodów kominowych. Temperatura medium może osiągnąć nawet do 400°C.



FOT. 415.1. OTULINY ROCKWOOL posiadają specjalne zamki (typu „Z”, „V” lub „1/2 0”) zapobiegające powstawaniu przegrzewów na połączeniu wzdłużnym.



jednoczęściowe

dwuczęściowe

trzyczęściowe

RYS. 415.1. OTULINY ROCKWOOL produkowane są jako gotowe elementy izolacyjne jednoczęściowe oraz – ze względów technologicznych – dla rur o większych średnicach w formie dwóch, trzech lub większej ilości łupin.

WYMAGANA GRUBOŚĆ IZOLACJI OTULIN ROCKWOOL DLA PRZEWODÓW NAPOWIETRZNYCH SIECI CIEPLNYCH WG POLSKIEJ NORMY PN-B-02421:2000

t₁ – dotyczy przewodów napowietrznych sieci ciepłych oraz instalacji c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach nieogrzewanych (t₁ < -2° C).

Średnica wewn. otuliny	Temperatura otoczenia t ₁ < -2° C				
	TEMPERATURA MEDIUM [° C]				
∅	60	95	135	150	200
[mm]	Grubości izolacji [mm]				
54	60	60	80	80	80
60	70	70	80	80	90
76	70	70	80	90	90
89	70	70	90	90	100
102	70	70	90	90	100
108	70	70	90	90	100
114	80	80	90	100	110
133	90	90	100	100	120
159	90	90	100	100	120
169	90	90	100	110	130
219	100	100	110	120	130
273	100	100	110	120	130
324	110	110	120	130	140
356	120	130	140	150	150
406	120	130	140	150	150

Alternatywnym rozwiązaniem izolacji rurociągów nisko- i średniotemperaturowych jest zastosowanie mat z wełny mineralnej, choć izolowanie tym produktem jest bardziej pracochłonne.

Wśród mat do izolacji rurociągów niskotemperaturowych do 250°C występują:

- » **ALFAROCK** z jednostronnie przyklejoną folią aluminiową,
- » **ALU LAMELLA MAT** posiadająca prostopadły układ włókien do okładziny z folii aluminiowej.

Produktem zalecanym do izolacji (od podstaw, jak również na bieżące remonty i renowacje) rur i rurociągów, sieci ciepłych, armatury – w zakresie niskich i średnich parametrów temperaturowych nieprzekraczających 400°C – jest **ROCKMATA**. Przeznaczona jest również do izolacji zbiorników, pieców i powierzchni płaskich.

FOT. 415.2. ROCKMATA to zrolowana elastyczna mata ze skalnej wełny mineralnej **ROCKWOOL** wzmocniona siatką galwanizowaną połączoną z warstwą wełny nićmi stalowymi.



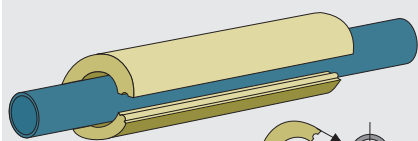
Mata oferowana jest w standardowej szerokości 500 mm, co umożliwia łatwy oraz dokładny montaż nawet w trudno dostępnych i bardziej pracochłonych miejscach.

WYMAGANA GRUBOŚĆ IZOLACJI ROCKMATA DLA PRZEWODÓW NAPOWIETRZNYCH SIECI CIEPLNYCH WG POLSKIEJ NORMY PN-B-02421:2000

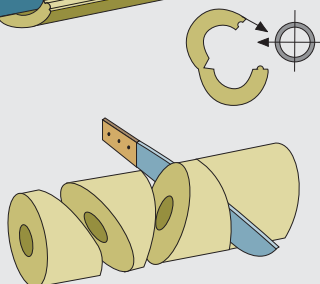
t₁ – dotyczy przewodów napowietrznych sieci ciepłych oraz instalacji c.o. i c.w.u. w pomieszczeniach nieogrzewanych (t₁ < -2° C).

Średnica wewn. otuliny	Temperatura otoczenia t ₁ < -2° C				
	TEMPERATURA MEDIUM [° C]				
∅	60	95	135	150	200
[mm]	Grubości izolacji [mm]				
54	60	60	80	80	80
60	70	70	80	80	90
76	70	70	80	90	90
89	70	70	90	90	100
102	70	70	90	90	100
108	70	70	90	90	100
114	80	80	90	100	110
133	90	90	100	100	120
159	90	90	100	100	120
169	90	90	100	110	130
219	100	100	110	120	130
273	100	100	110	120	130
324	110	110	120	130	140
356	120	130	140	150	150
406	120	130	140	150	150

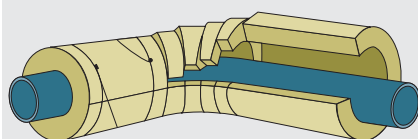
IZOLACJA RUROCIĄGU OTULINĄ ROCKWOOL



RYS. 415.2. Montaż otuliny na odcinku prostym rurociągu.

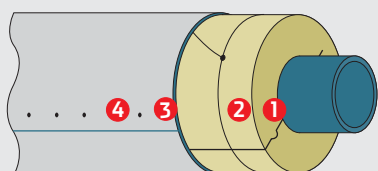


RYS. 415.3. Przygotowanie segmentów kolanowych – w celu uzyskania gładkiej i równej powierzchni izolacji kolana należy starannie dociąć poszczególne segmenty otuliny, odcinając nadmiar materiału.



RYS. 415.4. Izolacja kolana rurociągu – ilość segmentów potrzebnych do uformowania izolacji zależy od promienia krzywizny i kąta kolana.

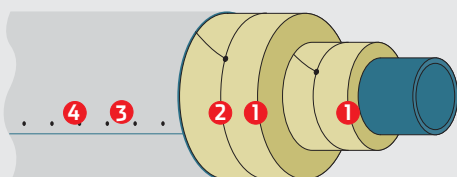
JEDNOWARSTWOWA IZOLACJA RUROCIĄGU OTULINĄ ROCKWOOL



RYS. 415.5. 1. OTULINA ROCKWOOL, 2. drut zaciskowy, 3. płaszcz ochronny, 4. nity lub wkręty.

Izolację z otuliny należy zamocować opaskami umieszczonymi w odstępach nie większych niż co 300 mm, wykonanymi z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 1-1,5 mm, drutu aluminiowego w powłoce poliwinylowej, taśmy z tworzywa sztucznego lub z innego materiału zapewniającego trwałość wykonanego zamocowania.

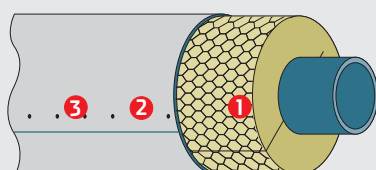
DWUWARSTWOWA IZOLACJA RUROCIĄGU OTULINĄ ROCKWOOL



RYS. 415.6. 1. OTULINA ROCKWOOL – dwie warstwy z przesunięciem poprzecznym i podłużnym, 2. drut zaciskowy, 3. płaszcz ochronny, 4. nity lub wkręty.

Wielowarstwowa izolacja z OTULINY ROCKWOOL nie posiada żadnych mostków termicznych w materiale izolacyjnym (przesunięcie poprzeczne i podłużne jednej warstwy względem drugiej).

IZOLACJA RUROCIĄGU CIEPŁOWNICZEGO



RYS. 415.7. 1. ROCKMATA, 2. płaszcz ochronny, 3. nity lub wkręty.

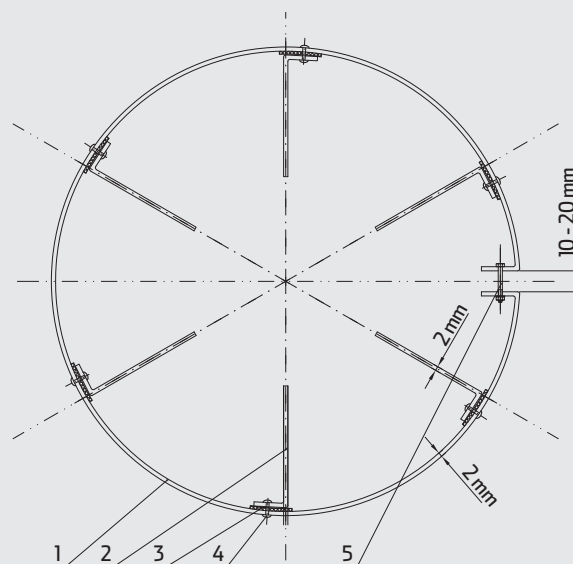
IZOLACJA RUROCIĄGU ROCKMATĄ

Montaż **ROCKMATY** jest łatwy i szybki. Po nałożeniu **ROCKMATY** na izolowaną rurę, rurociąg lub urządzenie należy przesyć drutem stalowym wszystkie połączenia (wzdłużne i poprzeczne) między oczkami siatki. W celu zapewnienia szczelnego połączenia szew powinien mieć długość nie większą niż 100 mm.

KONSTRUKCJA WSPORCZA

W przypadku stosowania płaszcza ochronnego z blachy stalowej lub aluminiowej należy izolowany rurociąg wyposażyć w konstrukcje wsporcze. Konstrukcje wsporcze powinny być umieszczone równomiernie wzdłuż izolowanego rurociągu, w odstępach co około 1000 mm. Właściwie wykonane konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenia statyczne i dynamiczne oraz nie powinny powodować znacznych strat ciepła w miejscach ich zamontowania.

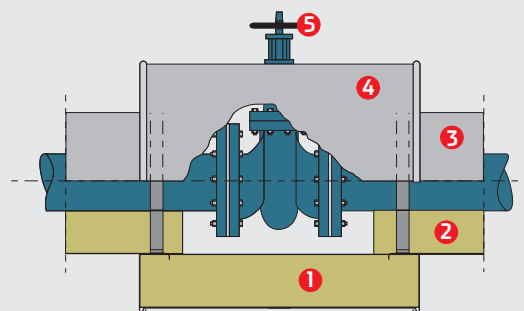
Stosowanie konstrukcji wsporczej można pominąć w przypadku lekkiego płaszcza ochronnego (np. z cienkiej folii aluminiowej, z folii z tworzyw sztucznych), który nie będzie narażony na oddziaływania mechaniczne. Średnica zewnętrzna izolowanego rurociągu, łącznie z podwojoną grubością izolacji, nie powinna być większa niż 300 mm.



RYS. 415.8. 1. pierścień konstrukcyjny zewnętrzny, 2. odstępnik pierścienia, 3. przekładka izolacyjna gr. 3 mm, 4. nit stalowy, 5. śruba stalowa.

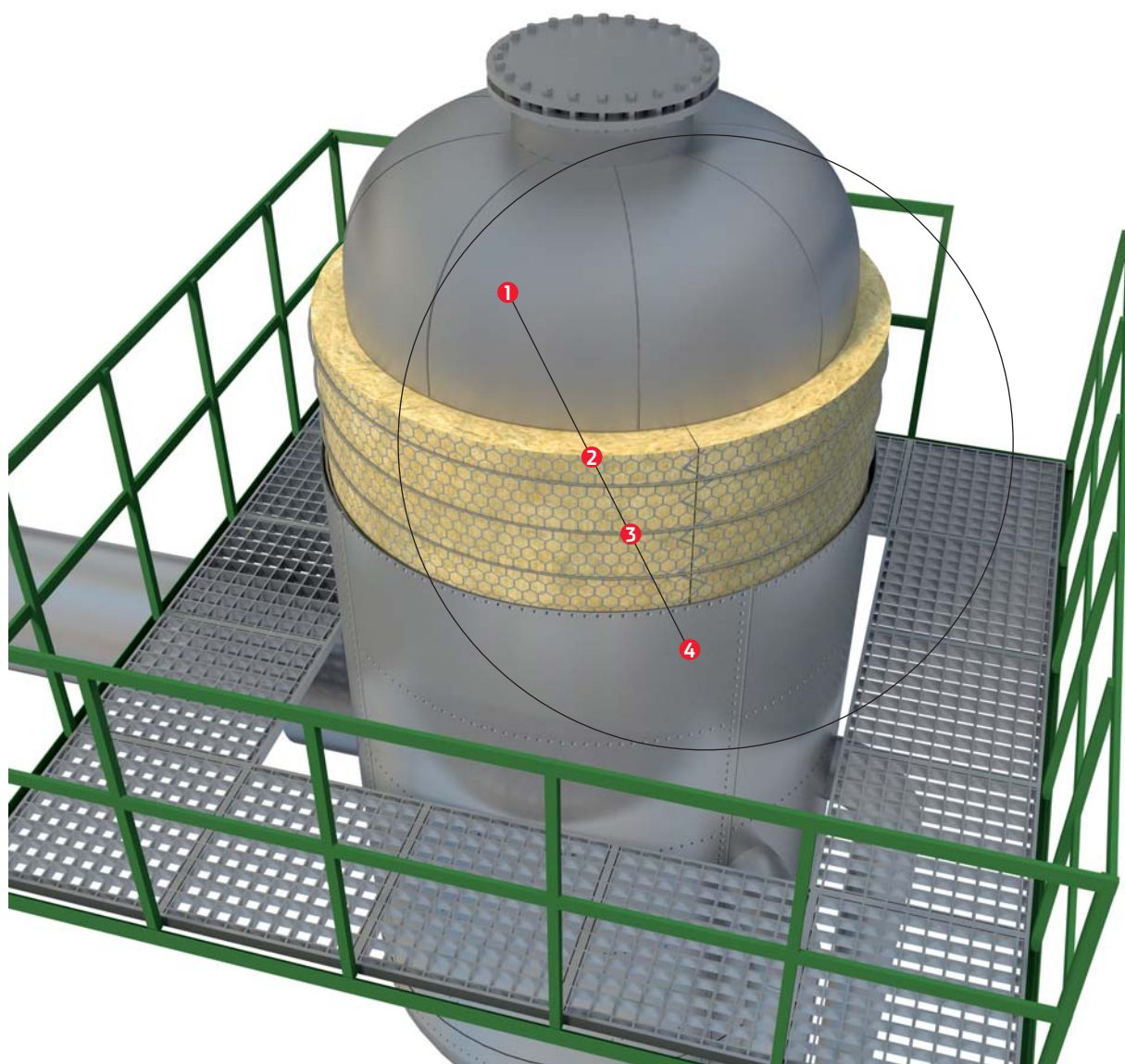
IZOLACJA ARMATURY

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosowanie kapturów (obudów) wypełnionych matą z wełny mineralnej. Kaptury powinny być zamocowane w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Przykładowe rozwiązanie izolacji zaworu przedstawia poniższy rysunek.



RYS. 415.9. 1. wypełnienie kaptura – ROCKMATA, 2. izolacja na rurociągu – ROCKMATA lub inne maty, 3. płaszcz ochronny izolacji rurociągu, 4. kaptur rozbierny, 5. zawór.

4.1.6 Izolacja małych zbiorników niskotemperaturowych



1 Zbiornik stalowy niskotemperaturowy

2 **ROCKMATA**,
alternatywnie **ALU LAMELLA MAT**
lub **ALFAROCK**

3 Opaska spinająca

4 Płaszcz ochronny z blachy płaskiej

Małe cylindryczne powierzchnie można izolować matami wzmocnionymi siatką galwanizowaną połączoną z warstwą wełny nićmi stalowymi o nazwie **ROCKMATA** lub matami na folii aluminiowej **ALFAROCK**. Dobre rezultaty uzyskuje się, izolując matami **ALULAMELLA MAT**. Maty te charakteryzują się prostopadłym układem włókien do powierzchni nośnej, czyli okładziny, którą stanowi folia aluminiowa. Specyficzny układ włókien zapewnia idealne dopasowanie maty do promienia krzywizny zbiornika bez względu na jego średnicę.

Przy obliczaniu izolacji dla zbiorników można kierować się następującymi kryteriami:

- » strata ciepła w zbiorniku,
- » temperatura powierzchni izolowanego zbiornika,
- » spadek temperatury w zbiorniku.

Dla każdego przypadku grubość izolacji powinna być więc dobrana indywidualnie z wykorzystaniem zasad wymiany ciepła.

PRZYKŁAD:

Dobrać grubość izolacji, która zapewni spadek temperatury nie większy niż 5°C w zbiorniku ciepłej wody w ciągu 3 dni.

Warunki brzegowe:

Temp. początkowa medium:	$t_p = 70^\circ\text{C}$
Temp. końcowa medium:	$t_k = 65^\circ\text{C}$
Ciepło właściwe:	$c_p = 4,22 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
Temperatura otaczającego powietrza:	$t_{ot} = -15^\circ\text{C}$
Średnica zbiornika:	$D = 2,0 \text{ m}$
Wysokość zbiornika:	$H = 3,0 \text{ m}$
Objętość wody w zbiorniku:	$V_w = 6 \text{ m}^3$
Gęstość wody:	$\rho = 977,8 \text{ kg}/\text{m}^3$

Jako materiał izolacyjny przyjęto matę **ALFAROCK** o współczynniku przewodzenia ciepła w średniej temperaturze 27,5°C $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

OBLICZENIA WYKONANE SĄ W OPARCIU O POLSKĄ NORMĘ PN-EN ISO 12241:2001

Ze wzoru na czas stygnięcia t_v w zbiornikach cylindrycznych obliczany jest strumień ciepła Φ :

$$t_v = \frac{(t_p - t_o) \times (m \times c_p) \times I_n \times \frac{(t_p - t_o)}{(t_k - t_o)}}{\Phi \times 3,6}$$

gdzie:

m – masa wody w zbiorniku; $m = V \times \rho$ [kg], $m = 6 \times 977,8 = 5867 \text{ kg}$

$$\Phi = \frac{(t_p - t_o) \times (m \times c_p) \times I_n \times \frac{(t_p - t_o)}{(t_k - t_o)}}{t_v \times 3,6} \text{ [W]}$$

Podstawiając dane do wzoru, otrzymujemy:

$$\Phi = \frac{(70 - 15) \times (5867 \times 4,22) \times I_n \times \frac{(70 + 15)}{(65 + 15)}}{72 \times 3,6}$$

$$\Phi = 492,2 \text{ W}$$

Następnie ze wzoru na strumień ciepła Φ obliczamy opór cieplny R:

$$\Phi = \frac{(t_p - t_o)}{R} \text{ [W]}$$

Podstawiając do wzoru, otrzymujemy:

$$R = 0,17 \text{ K/W}$$

Znając wartość oporu cieplnego R, można wyznaczyć średnicę zewnętrzną zbiornika D_z :

$$R = \frac{1}{2 \times \pi \times \lambda} \left(\frac{1}{D_w} - \frac{1}{D_z} \right) \text{ [K/W]}$$

D_w – średnica wewnętrzna [m]

D_z – średnica zewnętrzna [m]

Po podstawieniu wartości uzyskujemy:

$$D_z = 2,18 \text{ m}$$

Grubość izolacji d jest różnicą między średnicą zewnętrzną i wewnętrzną podzieloną przez dwa:

$$d = \left(\frac{D_w - D_z}{2} \right) \text{ [m]}$$

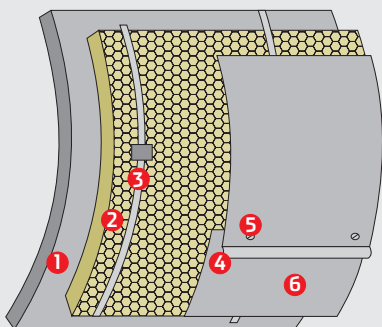
Obliczeniowa grubość izolacji wynosi 90 mm.

WYTYCZNE WYKONAWCZE

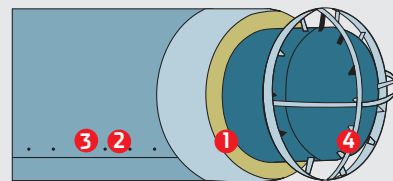
IZOLACJA MAŁYCH ZBIORNIKÓW NISKOTEMPERATUROWYCH

Montaż mat izolacyjnych na zbiorniku polega na owinięciu i zamocowaniu ich przy pomocy opasek o szerokości min. 15 mm wodstępach co około 25-30 cm. Sąsiednie odcinki mat powinny być dokładnie do siebie dosunięte i ułożone z przesunięciem, tak aby zapewnić maksymalną szczelność na stykach poprzecznych i wzdłużnych. Dla mat z folią aluminiową zaleca się dodatkowo stosowanie taśmy samoprzylepnej na stykach mat.

W celu zwiększenia pewności mocowania, do powierzchni zbiornika można przyspawać szpilki, a następnie nakładać na nie izolację z mat.

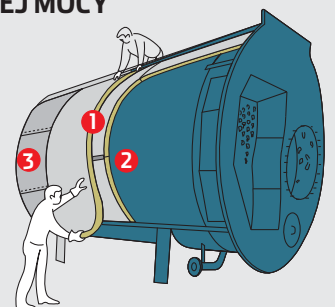


RYS. 416.1. 1. ściana zbiornika, **2.** izolacja z maty **ROCKMATA**, **3.** opaska spinająca, **4.** rowki umożliwiające wentylację, **5.** wkręty samogwintujące lub nity, **6.** płaszcz ochronny z blachy.



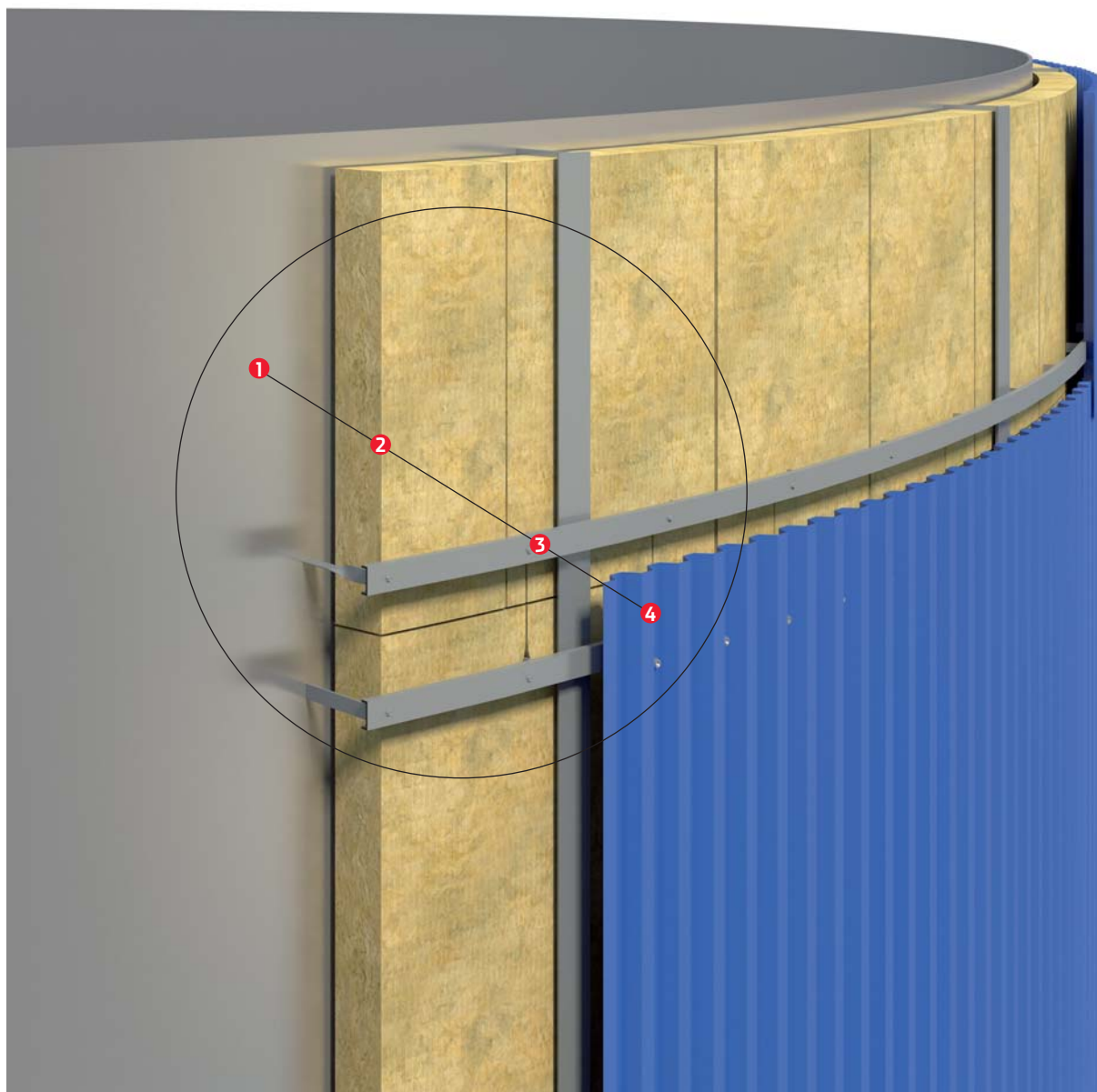
RYS. 416.2. 1. maty **ALFAROCK**, **2.** płaszcz ochronny, **3.** nity lub wkręty, **4.** pierścieni nośny.

IZOLACJA KOTŁA C.O. MAŁEJ MOCY



RYS. 416.3. 1. mata **ALULAMELLA MAT** (dwie warstwy), **2.** taśma aluminiowa samoprzylepna (łączenie krawędzi), **3.** płaszcz ochronny.

4.1.7 Izolacja dużych zbiorników niskotemperaturowych



- 1 Ściana zbiornika
- 2 **TECHROCK 60, 80, 100**
- 3 Konstrukcja wsporcza płaszczu
- 4 Płaszcz ochronny z blachy

WYTYCZNE PROJEKTOWE

DOBÓR GRUBOŚCI IZOLACJI TECHROCK DLA POWIERZCHNI PŁASKICH WG POLSKIEJ NORMY PN-EN ISO 12241:2001

Płyty **TECHROCK** przeznaczone są do izolacji termicznej i akustycznej powierzchni płaskich w układach poziomych i pionowych, ścian dużych zbiorników niskotemperaturowych, gdzie temperatura izolowanych powierzchni nie przekracza 250°C. Stosowane są również jako wypełnienie konstrukcji blaszanych – „kasetowych”.

TABELE STRAT CIEPŁA I TEMPERATURY POWIERZCHNI PŁASKICH

TECHROCK 60, 80

Rodzaj płaszcza zewnętrznego	Temp. medium °C	Grubość izolacji																									
		40		50		60		80		100		120		140		150		160		180		200		220		240	
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
nmet	50	26	24	21	23	18	22	13	22	11	22	9	21	8	21	7	21	7	21	6	21	6	21	5	21	5	21
met		24	25	20	24	17	24	13	23	11	23	9	22	8	22	7	22	7	22	6	22	5	21	5	21	5	21
nmet	80	55	27	45	26	38	25	29	24	23	23	20	23	17	22	16	22	15	22	13	22	12	22	11	22	10	21
met		52	30	43	29	36	28	28	26	23	25	19	24	17	24	15	24	15	23	13	22	12	23	11	23	10	23
nmet	100	76	30	63	28	53	27	40	29	33	24	27	24	24	23	22	23	21	23	18	23	17	22	15	22	14	22
met		75	31	61	30	51	30	39	28	32	27	27	26	23	25	22	25	20	25	18	24	16	24	15	23	14	23
nmet	120	102	31	82	30	69	29	53	27	43	26	36	25	31	24	29	24	27	24	24	23	22	23	20	23	18	23
met		99	34	81	32	68	31	51	30	42	29	35	27	30	26	28	26	27	26	24	25	21	25	22	24	18	24
nmet	150	142	34	115	32	97	30	73	29	59	28	50	26	43	26	40	25	38	25	34	25	30	24	28	24	25	23
met		138	39	113	36	95	34	73	31	59	29	49	30	42	29	39	28	37	28	30	27	30	26	27	26	25	26
nmet	180	188	38	152	35	128	33	97	30	78	30	65	28	56	27	53	27	50	26	44	26	40	25	36	25	33	24
met		183	43	149	40	126	37	96	34	77	32	65	30	56	29	52	34	49	30	44	29	39	28	36	27	33	27
nmet	200	222	41	180	37	151	35	115	32	92	30	77	30	66	28	62	28	58	27	52	27	47	26	43	26	39	25
met		216	47	176	43	148	40	113	36	91	33	77	32	66	30	62	30	58	29	51	30	46	29	42	29	39	28
nmet	220	258	43	209	40	176	37	133	33	107	31	90	30	77	30	72	29	68	29	60	28	54	27	50	26	45	26
met		252	50	205	46	172	42	131	38	106	35	89	33	77	32	72	31	67	30	60	29	54	31	49	30	45	29
nmet	250	319	48	258	43	217	40	164	36	132	33	111	32	95	30	89	29	83	30	74	29	67	29	61	28	56	27
met		312	56	253	50	213	46	162	41	131	38	110	36	94	34	88	33	83	32	74	31	67	30	61	30	55	31

Temp. otoczenia 20°C	Straty ciepła na m² powierzchni W/m²	Instalacje wewnętrzne
Płaszcz zewnętrzny metaliczny „met” o emisyjności 0,4		Płaszcz zewnętrzny niemetaliczny „nmet” o emisyjności 0,9

TECHROCK 100

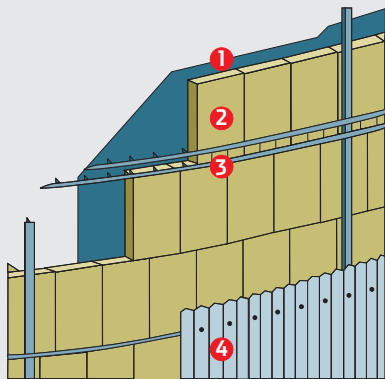
Rodzaj płaszcza zewnętrznego	Temp. medium °C	Grubość izolacji																									
		40		50		60		80		100		120		140		150		160		180		200		220		240	
		W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C	W/m²	°C
nmet	50	26	24	21	23	18	22	13	22	11	22	9	22	8	21	7	21	7	21	6	21	6	21	5	21	5	21
met		24	28	20	24	17	24	13	23	11	23	9	22	8	22	7	22	7	22	6	22	5	21	5	21	5	21
nmet	80	54	27	44	26	37	25	28	24	23	23	19	23	17	22	16	22	15	22	13	22	12	23	11	22	10	21
met		51	30	42	29	36	27	27	26	22	25	19	24	16	24	15	23	14	23	12	23	12	23	11	23	10	22
nmet	100	75	29	61	28	51	27	39	25	32	24	27	24	23	23	21	23	20	23	18	23	16	22	15	22	14	22
met		73	31	60	29	49	30	38	28	31	27	26	26	22	25	21	25	20	24	18	24	16	24	15	23	13	22
nmet	120	98	30	79	30	67	28	51	27	41	25	34	25	30	24	28	24	26	24	23	23	21	23	19	23	18	24
met		95	34	77	32	65	30	49	30	40	28	34	27	29	26	27	26	26	26	23	25	21	25	19	24	17	24
nmet	150	134	34	109	31	92	30	69	29	56	27	47	26	41	25	38	25	36	25	32	24	29	24	26	24	24	23
met		130	38	106	35	90	33	68	31	55	31	46	29	40	28	37	28	35	27	31	27	28	26	26	26	24	25
nmet	180	175	37	142	34	120	32	91	30	73	29	61	28	53	27	49	26	46	26	41	25	37	26	34	25	31	24
met		170	42	138	39	117	36	89	33	72	31	61	29	52	30	48	30	45	29	40	28	37	28	33	27	31	26
nmet	200	204	39	165	36	139	34	106	31	85	31	71	29	61	28	57	27	54	27	48	26	43	26	39	25	36	29
met		204	39	165	36	139	34	106	31	85	31	71	29	61	28	57	27	54	27	48	26	43	26	39	25	36	25
nmet	220	234	42	190	38	160	36	121	32	98	30	82	30	70	29	66	28	62	28	55	27	50	26	45	26	41	25
met		228	48	186	44	157	41	119	37	97	34	81	32	70	31	65	30	62	30	54	31	49	30	45	29	41	28
nmet	250	284	45	230	41	194	38	147	35	118	32	99	30	85	29	79	30	74	29	66	28	60	28	55	27	50	27
met		277	53	226	48	190	44	145	39	117	36	98	34	84	33	79	32	74	31	66	30	60	29	54	31	47	30

Temp. otoczenia 20°C	Straty ciepła na m² powierzchni W/m²	Instalacje wewnętrzne
Płaszcz zewnętrzny metaliczny „met” o emisyjności 0,4		Płaszcz zewnętrzny niemetaliczny „nmet” o emisyjności 0,9

MONTAŻ PŁYT

Sprężystość i elastyczność płyt **TECHROCK** umożliwia ułożenie ich na wcisk (bez życia szpilek) między warstwami rusztu stanowiącego konstrukcję wsporczą płaszcza zewnętrznego.

IZOLACJA ŚCIAN DUŻEGO ZBIORNIKA NISKOTEMPERATUROWEGO



RYS. 417.1. 1. ściana zbiornika, 2. płyty **TECHROCK 60, 80** (układane nawcisk, bezszpilek), 3. konstrukcja wsporcza płaszcza – dylatacja pionowa, 4. płaszcz ochronny z blachy trapezowej.

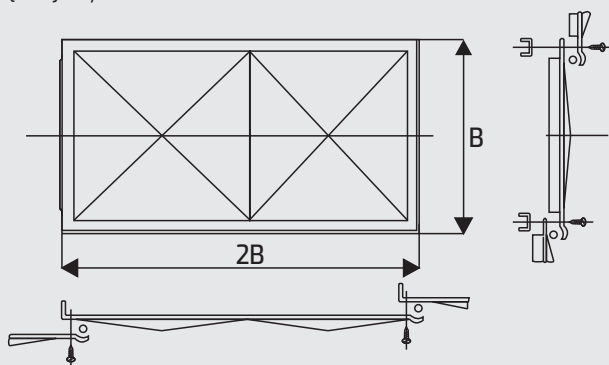
PŁASZCZ OCHRONNY IZOLACJI

Płaszcz ochronny izolacji ma za zadanie chronić warstwę izolacji właściwej przed szkodliwym działaniem czynników zewnętrznych, takich jak: opady atmosferyczne, uszkodzenia mechaniczne, zapylenie, zaolejenie itp. W większości przypadków spotykanych w izolacjach technicznych płaszcz ochronny w dużej mierze decyduje o skuteczności i żywotności wykonanej izolacji.

Rodzaje blach używanych do płaszcza ochronnego:

- » blachy płaskie,
- » blachy profilowe (trapezowe, kształtowe, faliste).

Blachy płaskie są to przeważnie blachy stalowe ocynkowane lub aluminiowe o grubości nie większej niż 1 mm. Ze względu na korozję nie stosuje się blach stalowych bez żadnej warstwy ochronnej. W celu usztywnienia, polepszenia połączeń pomiędzy poszczególnymi arkuszami blach, zwiększenia estetyki wykonanego pokrycia itp., blachy poddaje się obróbce blacharskiej. Typowym zabiegiem jest tak zwane „kopertowanie”. Poprzez odpowiednie zaginanie i kantowanie arkusza blachy płaskiej otrzymuje się przestrzenną i estetyczną konstrukcję pokryciową o większej sztywności.



RYS. 417.2. Standardowe wykonanie płaszcza ochronnego izolacji z blachy płaskiej kopertowanej – wyjściowe wymiary arkusza blachy 2000 x 1000 mm.

Blachy profilowe stosuje się głównie na dużych powierzchniach płaskich lub na ścianach zbiorników, gdzie promień krzywizny ściany jest dość duży, np. 5 m. Znane są na rynku technologie pozwalające na gięcie lub formowanie blach profilowych (trapezowych) w kierunkach prostopadłych do linii profilowania – trapezowania (poprzecznie). Umożliwia to zastosowanie blach profilowych do pokrywania powierzchni okrągłych, łukowych itp. Blachy profilowe elewacyjne, osłonowe mają grubości do 1 mm. Są to głównie blachy stalowe lub aluminiowe. Mogą być powierzchniowo powlekane akrylem lub PVDV.

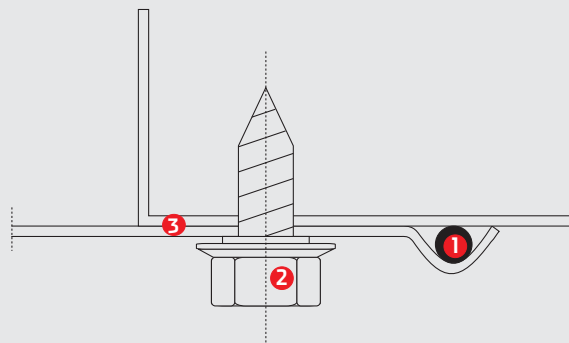
UWAGI DOTYCZĄCE WYKONANIA PŁASZCZA IZOLACJI

SZCZELNOŚĆ PŁASZCZA OCHRONNEGO IZOLACJI

Szczelność płaszcza ma duży wpływ na trwałość i skuteczność izolacji.

W przypadku, gdy izolowane powierzchnie są narażone na działanie czynników atmosferycznych, płaszcz ochronny powinien być szczelny i nie dopuszczać do przedostawania się pod blachy osłonowe deszczu i śniegu, powodujących zagrożenie korozją części metalowych oraz zawilgocenie izolacji.

Szczelność płaszcza ochronnego izolacji można zapewnić poprzez zastosowanie różnego rodzaju uszczelnień: taśm uszczelniających, mas plastycznych, silikonów itp.



RYS. 417.3. 1. uszczelnienie żyki – sznur silikonowy, 2. wkręt do blach, 3. blacha płaska.

MOCOWANIE CZĘŚCI METALOWYCH

Elementy łączące części metalowe – śruby, wkręty, nity, nitokołki. Elementy składowe płaszcza ochronnego czy konstrukcji wsporczej izolacji mogą być łączone między sobą i mocowane za pomocą różnych łączników oraz na wiele sposobów. Ilość i sposób rozmieszczenia poszczególnych śrub, wkrętów, nitów zależy od rodzaju płaszcza ochronnego i konstrukcji wsporczej oraz wynika bezpośrednio z obliczeń wytrzymałościowych.

Należy zwracać szczególną uwagę na rodzaj i jakość wybieranych do montażu łączników. Źle dobrane łączniki (wkręty, śruby fasadowe, nity) mogą być powodem niewłaściwego zamocowania płaszcza ochronnego i „zniszczyć” cały efekt wizualny blach użytych do wykonania płaszcza ochronnego.

ROZWIĄZANIA DYLATACYJNE PŁASZCZA IZOLACJI

Projektując i wykonując płaszcz ochronny izolacji termicznej należy pamiętać o rozszerzalności termicznej powierzchni izolowanych. Rozszerzalność termiczna powoduje przemieszczanie powierzchni izolowanych. Wielkość i kierunki przemieszczeń bezpośrednio oddziałują na płaszcz ochronny. Dla przykładu: współczynnik rozszerzalności liniowej stali wynosi około 1,2 mm/m/100° C. Oznacza to, że powierzchnia mająca długość 20 m (np. ściana dużego zbiornika) podczas osiągnięcia temperatury eksploatacyjnej od 20° C do ~200° C wydłuży się około 40 mm. Źle zaprojektowany lub źle wykonany płaszcz ochronny pod wpływem przemieszczeń termicznych ulega zniszczeniu i uszkodzeniu. Aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym związanym z odkształceniami termicznymi, płaszcz ochronny musi posiadać tzw. dylatacje, czyli połączenia umożliwiające kompensację przemieszczeń powierzchni izolowanych i powierzchni samego płaszcza. Należy pamiętać, że sam płaszcz ochronny, niezależnie od powierzchni izolowanych, może zostać poddany działaniu rozszerzalności termicznej na skutek nagrzewania się jego powierzchni od słońca – nawet do 100° C.



OPIS PRODUKTU

Samoprzylepne maty lamelowe ze skalnej wełny mineralnej ROCKWOOL. KLIMAFIX posiada fabrycznie nałożoną warstwę kleju na całej powierzchni wełny zabezpieczoną prostą do zdjęcia przed montażem i przyjazną dla środowiska folią PE.

APROBATA TECHNICZNA

COBRTI „INSTAL” Nr AT/2002-02-1228-02 + Aneks nr 1

ZASTOSOWANIE

Maty KLIMAFIX przeznaczone są do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych o dowolnym przekroju.

UWAGA! Wszystkie izolowane powierzchnie powinny być suche, czyste i odłuszczone. Optymalna temperatura montażu wynosi od +5 do +35° C.

PARAMETRY TECHNICZNE

deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
gęstość nominalna	36 kg/m^3
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 50^\circ \text{ C}$
klasa reakcji na ogień	A2-s1, d0

WYMIARY I PAKOWANIE

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w rolce
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]
10 000	1000	20	10,0
8000	1000	30	8,0
6000	1000	40	6,0
5000	1000	50	5,0

Maty KLIMAFIX dostarczane są wyłącznie na paletach. Na palecie znajduje się 20 rolek.

OPIS PRODUKTU

Niskotemperaturowe maty ze skalnej wełny mineralnej z jednostronną okładziną powierzchniową z folii aluminiowej. Maty charakteryzują się prostopadłym ułożeniem włókien do okładziny, dzięki czemu są mocne i sprężyste oraz nie zmieniają swej pierwotnej grubości na zagięciach i narożnikach.

APROBATA TECHNICZNA

COBRTI „INSTAL” AT/2002-02-1228-02 + Aneks nr 1

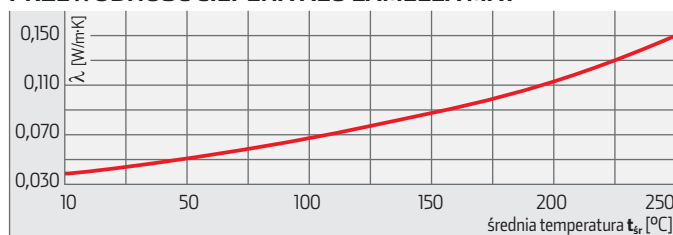
ZASTOSOWANIE

Maty ALU LAMELLA MAT przeznaczone są do izolacji termicznej, akustycznej i przeciwkondensacyjnej kanałów wentylacyjnych. Mogą być stosowane również jako izolacja niskotemperaturowych rur i rurociągów, małych zbiorników, powierzchni owalnych, wykończeń izolacji na armaturze itp.

PARAMETRY TECHNICZNE

deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
gęstość nominalna	36 kg/m^3
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 250^\circ \text{ C}$
klasa reakcji na ogień	A1

PRZEWODNOŚĆ CIEPLNA ALU LAMELLA MAT



WYMIARY I PAKOWANIE

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w rolce
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]
10 000	1000	20	10,0
8000	1000	30	8,0
6000	1000	40	6,0
5000	1000	50	5,0
4000	1000	60	4,0
2500	1000	80	2,5
2500	1000	100	2,5

Maty ALU LAMELLA MAT dostarczane są wyłącznie na paletach. Na palecie znajduje się 20 rolek.

INDUSTRIAL BATTS BLACK



OPIS PRODUKTU

Płyty ze skalnej wełny mineralnej pokryte jednostronnie tkaniną z włókna szklanego w kolorze czarnym. Płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** produkowane są w odmianach: **INDUSTRIAL BATTS BLACK 60** i **INDUSTRIAL BATTS BLACK 80**

APROBATA TECHNICZNA

COBRTI „INSTAL” AT/2002-02-1228-02 + Aneks nr 1

ZASTOSOWANIE

Płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** przeznaczone są do izolacji termicznej i akustycznej kanałów wentylacyjnych na powierzchniach wewnętrznych. Mogą być stosowane także jako izolacja akustyczna przy budowie tłumików szczelinowych i komorowych oraz ekranów dźwiękochłonnych. Przepływ powietrza z prędkością 20 m/s, nie powoduje porywania jej włókien.

PARAMETRY TECHNICZNE

deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 250^\circ \text{ C}$
gęstość nominalna	50, 80 kg/m³
klasyfikacja ogniowa	wyrób niepalny

WYMIARY I PAKOWANIE

INDUSTRIAL BATTS BLACK 60

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w paczce	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[m ²]
1200	600	30	7,20	57,60
1200	600	50	4,32	34,56
1200	600	100	2,16	17,28
2000	1200	30	-	96,00
2000	1200	50	-	57,60
2000	1200	100	-	28,80

INDUSTRIAL BATTS BLACK 60 Z DWUSTRONNYM WELONEM

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w paczce	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[m ²]
1200	600	50	4,32	34,56
1200	600	100	42,16	17,28
2000	1200	50	-	57,60
2000	1200	100	-	28,80

INDUSTRIAL BATTS BLACK 80

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w paczce	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[m ²]
1200	600	15	14,40	115,20
1200	600	20	10,80	86,40
2000	600	15	-	192,00
2000	1200	20	-	144,00

Płyty **INDUSTRIAL BATTS BLACK** dostarczane są wyłącznie na paletach. Dla wymiaru 1200 x 600 mm na palecie znajduje się 8 paczek.



OPIS PRODUKTU

Elastyczne otuliny **FLEXOROCK** pokryte płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażone w zakładkę samoprzylepną, produkowane ze skalnej wełny **ROCKWOOL** przy użyciu specjalnej technologii.

APROBATA TECHNICZNA

AT-15-7841/2008

ZASTOSOWANIE

Otuliny przeznaczone do izolacji termicznej rurociągów c.o., c.t., c.w.u., rurociągów parowych, węzłów ciepłych. Idealnie nadaje się do izolacji wszelkich kolan, zagięć bez konieczności wycinania segmentów.

PARAMETRY TECHNICZNE

współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 400^\circ \text{C}$
standardowa długość	1000 mm
klasa reakcji na ogień	C ₁ - s1, d0

WYMIARY I PAKOWANIE

średnica wewnętrzna otuliny [mm]	ilość m.b. w kartonie dla grubości izolacji [mm]									
	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100
	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]
15	49	36	25	20	16	9	7	5	4	2
18	42	30	25	16	16	9	6	5	4	2
22	36	25	20	16	13	9	6	5	4	2
28	30	25	16	14	12	9	6	4	4	2
35	25	20	15	12	9	7	5	4	4	2
42	20	16	12	12	9	6	4	4	3	1
48	16	15	11	9	9	6	4	4	2	1
54	16	12	9	9	6	5	4	4	2	1
60	12	11	9	9	6	5	4	3	2	1
64	12	9	9	7	6	4	4	2	2	1
70	12	9	7	6	5	4	4	2	2	1
76	9	9	7	5	5	4	4	2	2	1
89	7	6	6	4	4	4	3	2	1	1
102	5	5	4	4	4	3	2	1	1	
108	5	5	4	4	4	3	2	1	1	
114	5	4	4	4	4	2	2	1	1	
133	4	4	3	3	2	2	1	1	1	
140		4	3	2	2	1	1	1		
159		2	2	2	1	1	1	1		
169		2	2	1	1	1	1			
205		1	1	1	1					
219		1	1	1	1					

Otuliny **FLEXOROCK** pakowane są w kartony o wymiarach 1020 × 400 × 400 mm.

System **TERMOROCK**[®]



OPIS SYSTEMU

TERMOROCK to kompletny system izolacji instalacji łączący doskonale własności izolacyjne i ogniochronne wełny skalnej **ROCKWOOL** z estetycznym wykończeniem powierzchni folią PCV. System składa się z:

- otulin **TERMOROCK** ze skalnej wełny mineralnej pokrytych płaszczem z folii PCV,
- gotowych osłon kolan PCV z wypełnieniem na bazie otulin **FLEXOROCK** ze skalnej wełny mineralnej,
- taśmy PCV.

ZASTOSOWANIE

System **TERMOROCK** przeznaczony jest do izolowania instalacji grzewczych i sanitarnych. Stosowany jest również wszędzie tam, gdzie oprócz własności izolacyjnych kładzie się szczególny nacisk na estetykę wykończenia, a temperatura medium może osiągnąć nawet 250°C. Płaszcz z folii PCV umożliwia łatwe czyszczenie instalacji zaizolowanych systemem **TERMOROCK**.

OTULINA **TERMOROCK**

APROBATA TECHNICZNA

AT-15-7841/2008

PARAMETRY TECHNICZNE

współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
gęstość nominalna	83 kg/m^2
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 400^\circ \text{C}$
długość	1000 mm
klasa reakcji na ogień	D₁ - s3, d0

OSŁONA KOLAN Z PCV

WARUNKI TECHNICZNE

WT/DFT-03/03/2009

ZASTOSOWANIE

Osłona z PCV przeznaczona jest do zabezpieczenia wykonanej z odcinka otuliny **FLEXOROCK** izolacji kolana. Elementy systemu **TERMOROCK** można stosować do izolowania rur o średnicy do 133 mm, co czyni z systemu najszerszy program gotowych izolacji technicznych na polskim rynku. W przypadku konieczności izolacji rur o większej średnicy sugerujemy zastosowanie otuliny **ROCKWOOL** i zabezpieczenie jej osobną folią PCV.

Sposób pakowania kolan z PVC: 5 szt.

Kolor folii: szary

TAŚMA SAMOPRZYLEPNA PCV

Dostępne wymiary: szerokość: 50 mm, długość: 33 m.b.

Sposób pakowania taśmy z PVC: 1 szt.

Kolor folii: szary

WYMIARY I PAKOWANIE

średnica wewnętrzna otuliny	ilość m.b. w kartonie dla grubości izolacji [mm]									
	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100
[mm]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]
15	49	36	25	20	16	9	7	5	4	2
18	42	30	25	16	16	9	6	5	4	2
22	36	25	20	16	13	9	6	5	4	2
28	30	25	16	14	12	9	6	4	4	2
35	25	20	15	12	9	7	5	4	4	2
42	20	16	12	12	9	6	4	4	3	1
48	16	15	11	9	9	6	4	4	2	1
54	16	12	9	9	6	5	4	4	2	1
60	12	11	9	9	6	5	4	3	2	1
64	12	9	9	7	6	4	4	2	2	1
70	12	9	7	6	5	4	4	2	2	1
76	9	9	7	5	5	4	4	2	2	1
89	7	6	6	4	4	4	3	2	1	1
102	5	5	4	4	4	3	2	1	1	
108	5	5	4	4	4	3	2	1	1	
114	5	4	4	4	4	2	2	1	1	
133	4	4	3	3	2	2	1	1	1	
140		4	3	2	2	1	1	1		
159		2	2	2	1	1	1	1		
169		2	2	1	1	1	1			
205		1	1	1	1					
219		1	1	1	1					

Na życzenie klienta istnieje możliwość produkcji otulin **TERMOROCK**, kolan i taśmy z PCV w kolorze RAL 9010 (biały).

Otuliny **TERMOROCK** pakowane są w kartony o wymiarach 1020 × 400 × 400 mm.

Otulina ROCKWOOL®



OPIS PRODUKTU

Otuliny ze skalnej wełny mineralnej produkowane w technologii wycinania jako gotowe elementy izolacyjne jednoczęściowe oraz w formie dwóch, trzech lub więcej segmentów.

APROBATA TECHNICZNA

AT-15-7841/2008

ZASTOSOWANIE

OTULINY ROCKWOOL przeznaczone są do izolacji rur, rurociągów, przewodów sieci c.o., przewodów kominowych o temperaturze medium nieprzekraczającej 400°C.

WYMIARY I PAKOWANIE

Zakres średnic od 15 do 406 mm (na specjalne życzenie Klienta również większe średnice); przy dużych średnicach i grubościach otuliny składają się z dwóch, trzech lub więcej segmentów. Liczby w tabeli oznaczają ilość m.b. w opakowaniu

PARAMETRY TECHNICZNE

współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	0,035 W/m·K
gęstość nominalna	83 kg/m³
maksymalna temperatura stosowania	≤ 400° C
standardowa długość	1000 mm
klasa reakcji na ogień	A1_L

średnica wewnętrzna otuliny [mm]	ilość m.b. w kartonie dla grubości izolacji [mm]									
	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100
	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]	[m.b.]
15	49	36	25	20	16	9	7	5	4	
17	42	30	25	20	16	9	6	4	4	
21	36	25	20	16	13	9	6	4	4	
27	30	25	20	14	12	9	6	4	4	3
35	25	20	15	12	9	7	5	4	4	2
42	20	16	12	12	9	6	4	4	3	2
48	16	15	12	9	9	6	4	3	3	2
54	16	12	10	9	8	5	4	3	3	2
60	12	11	9	9	6	5	4	3	3	2
64	12	9	9	7	6	4	4	3	3	2
76	9	9	7	5	5	4	4	3	3	2
83	9	7	6	4	4	4	4	3	2	1
89	7	6	6	4	4	4	2	3	2	1
102	5	5	4	4	4	3	3	2	2	1
108	5	5	4	4	4	4	3	2	2	1
114	5	4	4	4	4	2	2	2	2	1
127	4	4	4	4	3	3	2	2	2	1
133	4	4	4	4	3	2	2	2	2	1
140		4	4	4	3	2	2	2	2	1
159		4	4	4	2	2	2	2	2	1
169		4	3	3	2	2	2	2	1	1
183		3	3	3	2	2	2	1	1	1
194		3	3	3	2	2	2	1	1	1
205		3	3	3	2	2	2	1	1	1
219		2	2	2	2	2	2	1	1	1
273			2	2	2	1	1	1	1	1
305			2	2	1	1	1	1	1	1
324			2	2	1	1	1	1	1	1
356			2	2	1	1	1	1	1	
406				2	1	1	1	1		

OTULINY ROCKWOOL pakowane są w kartony o wymiarach 1020×400×400 mm.

ROCKMATA



OPIS PRODUKTU

Maty ze skalnej wełny mineralnej z jednostronną okładziną z siatki galwanizowanej przyszytej drutem do warstwy wełny.

APROBATA TECHNICZNA

COBRTI "INSTAL" Nr AT/2005-02-1528

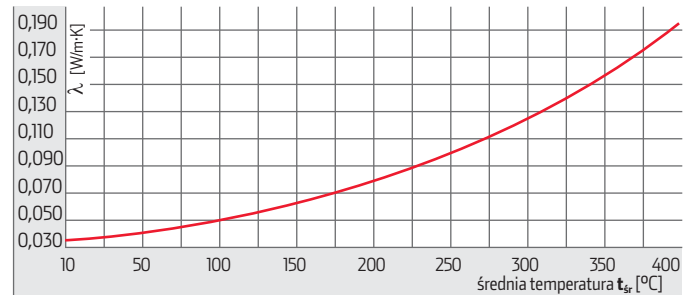
ZASTOSOWANIE

ROCKMATA przeznaczona jest do izolacji (od podstaw, jak również na bieżące remonty i renowacje) rur i rurociągów, sieci ciepłych, zbiorników, pieców, powierzchni płaskich, armatury – w zakresie niskich i średnich parametrów temperaturowych, nieprzekraczających 400° C.

PARAMETRY TECHNICZNE

deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 400^\circ \text{ C}$
gęstość nominalna	60 kg/m^3
klasa reakcji na ogień	A1

PRZEWODNOŚĆ CIEPLNA



WYMIARY I PAKOWANIE

długość	szerokość	grubość	ilość m ² w rolce	ilość rolek na palecie	ilość m ² na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]	[szt.]	[m ²]
5000	500	50	5,0	20	100
5000	500	60	5,0	20	100
4000	500	80	4,0	20	80
2500	500	100	2,5	20	50

W paczce znajdują się 2 maty o szerokości 500 mm.



OPIS PRODUKTU

Płyty przemysłowe ze skalnej wełny mineralnej produkowane w odmianach:

TECHROCK 60
TECHROCK 80
TECHROCK 100

APROBATA TECHNICZNA

COBRTI „INSTAL” Nr AT/2002-02-1228-02 + Aneks nr 1

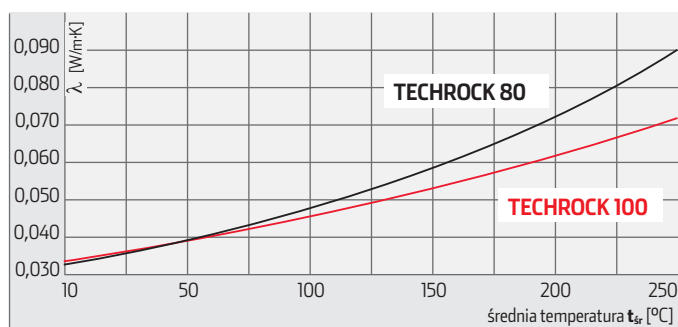
ZASTOSOWANIE

Płyty **TECHROCK 60, 80, 100** przeznaczone są do izolacji termicznej i akustycznej powierzchni płaskich w układach poziomych i pionowych, ścian dużych zbiorników niskotemperaturowych oraz jako wypełnienia konstrukcji blaszanych – „kasetowych”.

PARAMETRY TECHNICZNE

deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 250^\circ \text{ C}$
gęstość nominalna	
TECHROCK 60	60 kg/m³
TECHROCK 80	80 kg/m³
TECHROCK 100	100 kg/m³
klasa reakcji na ogień	A1

PRZEWODNOŚĆ CIEPLNA



WYMIARY I PAKOWANIE

TECHROCK 60

długość	szerokość	grubość	ilość sztuk w paczce	ilość m ² w paczce
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]
1000	600	50	8	4,8
1000	600	100	4	2,4

TECHROCK 80

długość	szerokość	grubość	ilość sztuk w paczce	ilość m ² w paczce
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]
1000	600	50	8	4,8
1000	600	60	6	3,6
1000	600	80	6	3,6
1000	600	100	4	2,4

TECHROCK 100

długość	szerokość	grubość	ilość sztuk w paczce	ilość m ² w paczce
[mm]	[mm]	[mm]	[szt.]	[m ²]
1000	600	50	8	4,8
1000	600	100	4	2,4



OPIS PRODUKTU

Mata ze skalnej wełny mineralnej z warstwą z folii aluminiowej.

APROBATA TECHNICZNA

COBRTI „INSTAL” Nr AT/2002-02-1228-02 + Aneks nr 1

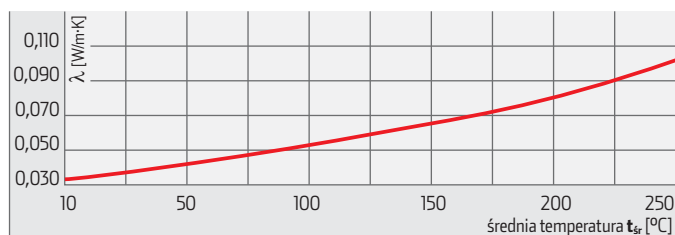
ZASTOSOWANIE

Maty **ALFAROCK** przeznaczone są do izolacji matych zbiorników, rur i rurociągów niskotemperaturowych. Pokrywająca warstwę wełny wzmocniona okładzina z folii aluminiowej pozwala na zastosowanie maty **ALFAROCK** w miejscach, gdzie istotna jest estetyka lub zabezpieczenie przed ewentualnym pyleniem.

PARAMETRY TECHNICZNE

deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła λ_{10}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
maksymalna temperatura stosowania	$\leq 250^\circ \text{C}$
gęstość nominalna	60 kg/m^3
klasa reakcji na ogień	A1

PRZEWODNOŚĆ CIEPLNA



WYMIARY I PAKOWANIE

dlugość	szerokość	grubość	ilość m ² w rolce
[mm]	[mm]	[mm]	[m ²]
5000	1000	40	5,0
5000	1000	50	5,0
5000	1000	60	5,0

OPIS PRODUKTU

WEŁNA NIEIMPREGNOWANA 100 (bez oleju) – to włókna skalnej wełny mineralnej, którym pod czas procesu technologicznego nie nadano konkretnej formy płyt, mat czy otulin.

POLSKA NORMA

PN-75/B-23100

ZASTOSOWANIE

WEŁNA NIEIMPREGNOWANA 100 przeznaczona jest do izolacji powierzchni lub przestrzeni trudnych do wypełnienia i zaizolowania innymi wyrobami ze skalnej wełny mineralnej. **WEŁNĘ NIEIMPREGNOWANĄ 100** umieszcza się pomiędzy dwiema ograniczającymi powierzchniami i poprzez ugniatanie oraz ubijanie wypełnia szczelnie izolowaną przestrzeń. **WEŁNA NIEIMPREGNOWANA 100** może być stosowana także jako izolacja instalacji tlenowych.

PARAMETRY TECHNICZNE

współczynnik przewodzenia ciepła λ_{20}	$\leq 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
temperatura spiekania włókien	$\geq 700^\circ \text{C}$
masa objętościowa przy obciążeniu 2 kN/m^2	$\leq 100 \text{ kg/m}^3$
klasyfikacja ognia	wyrób niepalny

WYMIARY I PAKOWANIE

waga rolki	wysokość rolki	objętość rolki
[kg]	[mm]	[m ³]
12,0	600	0,17

Wymiary rur

Rury stalowe wg DIN 2448			
Średnica zewnętrzna	Średnica nominalna	Wymiar	Grubość ścianki
[mm]	[mm]	[cale]	[mm]
17,2	10	3/8	1,8
21,3	15	1/2	2,0
26,9	20	3/4	2,3
33,7	25	1	2,6
44,5	32	1 1/4	2,6
48,3	40	1 1/2	2,6
51,0	46		2,6
57,0	50		2,9
60,3	50	2	2,9
63,5	57		2,9
76,1	65	2 1/2	2,9
82,5	76		3,2
88,9	80	3	3,2
101,6	94		3,6
108,0	100		3,6
114,3	100	4	3,6
127,0			4,0
133,0	125		4,0
139,7	125	5	4,0
152,4			4,5
159,0	150		4,5
168,3	150	6	4,5
177,8			5,0
193,7			5,4
219,1	200	8	5,9
267,0			6,3
273,0	250		6,3
298,5			7,1
318,0			7,1
323,9	300		7,1
406,4	400		8,8
508,0	500		11,0

Rury miedziane wg DIN 1057	
Średnica zewnętrzna	Grubość ścianki
[mm]	[mm]
10,0	1,0
12,0	1,0
15,0	1,0
18,0	1,0
22,0	1,0
28,0	1,5
35,0	1,5
42,0	1,5
54,0	2,0
64,0	2,0
76,1	2,0
88,9	2,0
108,0	2,0
133,0	3,0
159,0	3,0

Podstawy prawne, normy i literatura

1. „Warunki techniczne” – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity, DzU nr 75/2002, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.
2. **PN-B-02421:2000** „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
3. **PN-EN ISO 12241:2008** „Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania”.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.
5. **PN-87/B-02151.02** „Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach”.
6. **PN-87/B-03433** „Wentylacja. Instalacje wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych. Wymagania”.
7. **PN-78/B-03421** „Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi”.

Dział 4.

Instalacje

Zeszyt 4.1.

Wentylacja i klimatyzacja, ogrzewnictwo – izolacja urządzeń i instalacji

Grudzień 2009 r.

Przedstawione w niniejszej broszurze rozwiązania nie wyczerpują listy możliwości zastosowań wyrobów z wełny **ROCKWOOL**. Podane informacje służą jako pomocnicze w projektowaniu i wykonawstwie. Jeżeli mają Państwo pytania i wątpliwości dotyczące zastosowania wyrobów **ROCKWOOL** – prosimy o kontakt z nami. Ponieważ firma **ROCKWOOL** propaguje najnowsze i energooszczędne rozwiązania techniczne, nieustannie doskonaląc swoje wyroby – a także z uwagi na zmieniające się normy i przepisy prawne – nasze materiały informacyjne są na bieżąco aktualizowane.

Wydawca nie odpowiada za błędy składu i druku. Wydawca zastrzega sobie prawo zmian parametrów technicznych ze względu na zmieniające się normy prawne.



TRWAŁE
JAK SKAŁA



NATURALNE
JAK KAMIEŃ



NIEPALNE
JAK GŁAZ

www.rockwool.pl | doradcy@rockwool.pl | 0 801 66 00 36 | 0 601 66 00 33 | pn. – pt. 8.00-16.00

OCIEPLENIE TRWAŁE
JAK SKAŁA

ROCKWOOL[®]
NIEPALNE IZOLACJE