

# INTU FR GRAPHITE

*Pęczniejąca masa ogniochronna*

TDS KARTA TECHNICZNA



 **ALFASEAL<sup>®</sup>**  
**GROUP**

*Bierna Ochrona Przeciwpożarowa*

CE

E<sup>U</sup>TA

[www.alfaseal.pl](http://www.alfaseal.pl)

## OPIS PRODUKTU

Pęczniąca masa ogniochronna **INTU FR GRAPHITE** jest przeznaczona do przywracania odporności ogniowej ścian podatnych, ścian sztywnych oraz stropów sztywnych, gdy są przez nie przeprowadzane przejścia instalacyjne rur palnych oraz kabli. Grafitowa masa **INTU FR GRAPHITE** skutecznie wypełnia wszystkie szczeliny w przegrodzie zapewniając integralność i izolację o klasie odporności ogniowej do **EI120**. Pod wpływem wysokiej temperatury (około 140°C) uszczelniacz na bazie grafitu pęcznieje i zamyka otwór, zapobiegając rozprzestrzenianiu się ognia i dymu.

- Produkt idealny do montażu w trudno dostępnych miejscach
- Uszczelnianie przejść o nieregularnych kształtach

## ZASTOSOWANIE

Masa grafitowa **INTU FR GRAPHITE** jest przeznaczona do zabezpieczania:

- Rur palnych o średnicy  $\varnothing \leq 110$  mm
- Rur stalowych o średnicy  $\varnothing \leq 16$  mm
- Kabli o średnicy  $\varnothing \leq 21$  mm, wiązek kablowych, światłowodów w rurach osłonowych o średnicy  $\varnothing \leq 37$  mm
- Kabli w rurach AROTa o średnicy  $\varnothing 110$  mm
- Wiązek klimatyzacyjnych
- Idealny w trudno dostępnych miejscach
- Uszczelnienie przejść o nieregularnych kształtach
- Uszczelnienie przejść bez instalacji

### Ściany sztywne:

Ściana musi mieć grubość co najmniej 100 mm. Musi mieć konstrukcję betonową np. gazobetonową, z betonu komórkowego, żelbetową lub konstrukcję murowaną o minimalnej gęstości  $\rho \geq 450$  kg/m<sup>3</sup>.

### Stropy sztywne:

Strop musi mieć grubość co najmniej 150 mm. Musi mieć konstrukcję betonową, gazobetonową, z betonu komórkowego, żelbetową lub konstrukcję murowaną o minimalnej gęstości  $\rho \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>.

### Ściany elastyczne:

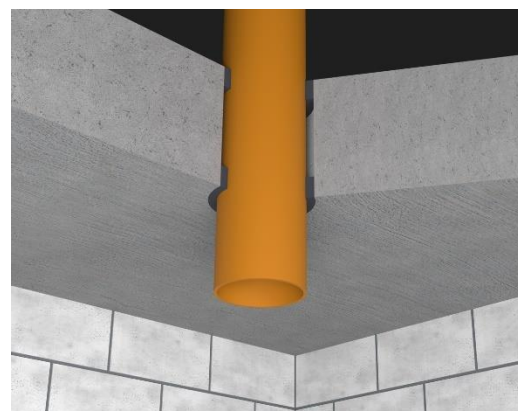
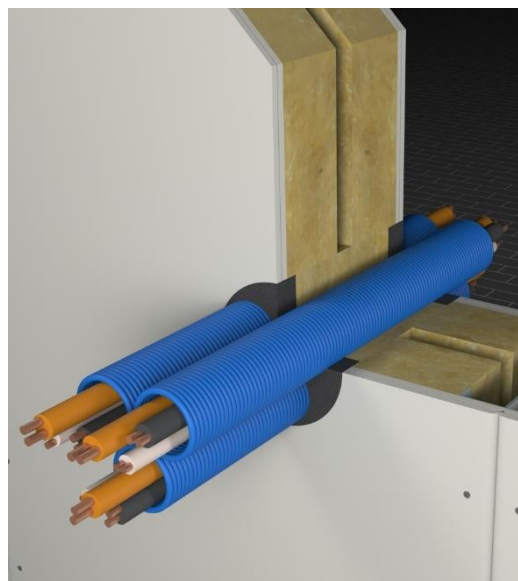
Ściana musi mieć minimalną grubość 100 mm. Musi mieć konstrukcję wykonaną z profili stalowych lub drewnianą pokrytą z obu stron minimum 2 warstwami płyt o grubości minimum 12,5 mm.

## DOSTĘPNOŚĆ

Produkt	Pojemność	Forma dostawcza	Nr artykułu
INTU FR GRAPHITE	Kartusz 310 ml	1 szt.	27031000000

## WARUNKI UŻYCIA

- Aplikuj zawsze w temperaturze  $\geq 5^{\circ}\text{C}$
- Zalecana temperatura aplikacji: od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$
- Czas utwardzania:  $\approx 1$  mm / 24h



## ZGODNOŚĆ

Europejska Ocena Techniczna:

**ETA-24/0152**

Deklaracja właściwości użytkowych:

**DoP 3/2024**

Karta charakterystyki SDS

Karta techniczna TDS

## TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

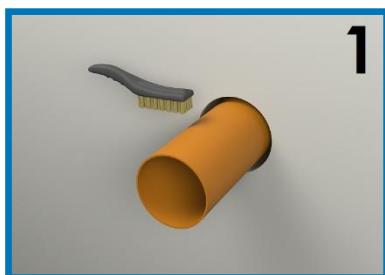
Transportuj i przechowuj w suchym i chłodnym miejscu w temperaturze od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Przydatność: 12 miesięcy od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu.

## MONTAŻ

### 1. Przygotowanie

Przed nalożeniem masy **INTU FR GRAPHITE** oczyść powierzchnię z tłuszczu i innych zanieczyszczeń.



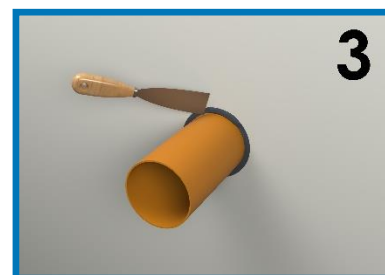
### 2. Montaż

Wypełnić szczelinę masą **INTU FR GRAPHITE** na głębokość 25 mm po obu stronach przegrody. W przypadku przepustów kablowych należy użyć wełny mineralnej jako materiału podkładowego przed masą grafitową.



### 3. Wykończenie

Wyrównaj powierzchnię masy np. szpachelką.



## ZUŻYCIE

Przybliżone zużycie INTU FR GRAPHITE dla przejść kablowych				
Średnica rury $\varnothing$ / Wymiar otworu W x H (mm)	Część otworu w której znajdują się kable			
	0%	20%	40%	60%
	Zużycie masy grafitowej*			
80	0,80	0,64	0,48	0,32
100	1,30	1,04	0,78	0,52
120	1,80	1,44	1,08	0,72
140	2,50	2,00	1,50	1,00
160	3,20	2,56	1,92	1,28
150 x 150	3,60	2,88	2,16	1,44

Przybliżone zużycie INTU FR GRAPHITE dla przejść rur		
Średnica rury $\varnothing$ (mm)	Średnica otworu $\varnothing$ (mm)	Zużycie masy grafitowej*
20	40	0,15
32	52	0,21
50	70	0,30
63	83	0,37
75	95	0,43
90	110	0,51
110	130	0,61

\* zużycie wyrażone w ilości opakowań masy (310 ml) przy wypełnieniu 25 mm z obu stron przegrody

## KLASYFIKACJA OGNIOWA

Uszczelnienie przejść rur palnych w ścianie podatnej / sztywnej A  $\geq$  100 mm

Rys.1 str.7

### BlazeMaster CPVC

Średnica $\varnothing$ [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
$\varnothing \leq 19.0$	2.24 – 3.38	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
	3.39 – 3.84		EI 90
19.0 < $\varnothing \leq 25.4$	2.71 – 3.38		EI 120
	3.39 – 3.84		EI 90
25.4 < $\varnothing \leq 31.8$	3.38		EI 120
	3.39 – 3.84		EI 90
31.8 < $\varnothing \leq 38.1$	3.84	EI 90	

### PE-HD

Średnica $\varnothing$ [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
$\varnothing \leq 32$	1.8 – 6.8	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
	6.9 – 10.0		EI 90
32 < $\varnothing \leq 50$	2.3 – 6.8		EI 120
	6.9 – 10.0		EI 90
50 < $\varnothing \leq 75$	3.0 – 6.8		EI 120
	6.9 – 10.0		EI 90
75 < $\varnothing \leq 110$	4.2 – 9.9	EI 60	
	10.0	EI 90	



### PE-RT/AL/PE-RT

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.0 – 6.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
	6.1 – 7.5		EI 60 / E 120
20 < Ø ≤ 32	3.1		EI 120
32 < Ø ≤ 40	3.9		EI 120
40 < Ø ≤ 50	4.8		EI 120
50 < Ø ≤ 63	6.0		EI 120
63 < Ø ≤ 75	7.5		EI 60 / E 120

### PE-Xa

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.0 – 5.8	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	3.0		
32 < Ø ≤ 40	3.8		
40 < Ø ≤ 50	4.6		
50 < Ø ≤ 63	5.8		

### PP

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 50	1.8 – 18.3	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
50 < Ø ≤ 75	1.9 – 18.3		
75 < Ø ≤ 90	2.3 – 18.3		
90 < Ø ≤ 110	2.7 – 18.3		

### PP-R/PP-R-GF/PP-R

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.8 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	4.4 – 16.0		
32 < Ø ≤ 50	6.9 – 18.3		
50 < Ø ≤ 63	8.6 – 18.3		
63 < Ø ≤ 75	10.3 – 18.3		
75 < Ø ≤ 90	12.3 – 18.3		
90 < Ø ≤ 110	15.1 – 18.3		

### PE-X/AL/PE-X

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.0 – 6.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	3.1		
32 < Ø ≤ 40	3.9		
40 < Ø ≤ 50	4.8		
50 < Ø ≤ 63	6.0		

### PP-R

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.3 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	3.3 – 12.5		EI 120
	12.6 – 16.0		EI 90
32 < Ø ≤ 50	4.8 – 12.5		EI 120
	12.6 – 18.3		EI 90
50 < Ø ≤ 63	5.8 – 12.5		EI 120
	12.6 – 18.3		EI 90
50 < Ø ≤ 75	6.8 – 12.5		EI 120
	12.6 – 18.3		EI 90
75 < Ø ≤ 90	8.2 – 10.0		EI 120
	10.1 – 18.3		EI 90
75 < Ø ≤ 110	10.0		EI 120
	10.1 – 18.3		EI 90

### PP-R/AL/PP-R

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej	
Ø ≤ 20	2.8 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120	
20 < Ø ≤ 32	4.4 – 16.0			
32 < Ø ≤ 50	6.9 – 18.3			
50 < Ø ≤ 63	8.6 – 18.3			
63 < Ø ≤ 75	10.3 – 18.3			
75 < Ø ≤ 90	12.3 – 14.9			EI 90
	15.0 – 18.3			EI 120
90 < Ø ≤ 110	15.1 – 18.2			EI 90
	18.3			EI 120

### PVC-U

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej	
Ø ≤ 32	1.5 – 8.1	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120	
32 < Ø ≤ 50	1.6 – 8.1			
50 < Ø ≤ 75	1.8 – 8.1			
75 < Ø ≤ 110	2.0 – 8.0			EI 90
	8.1			EI 120

Uszczelnienie przejść elektrycznych / mieszanych w ścianie podatnej / sztywnej A  $\geq 100$  mm

Rys.2-5 str.7-8

Typ instalacji	Średnica $\varnothing$ [mm]	2(obustronnie) x głębokość masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
			Ściana sztywna / podatna
Kabel	$\varnothing \leq 21$	2 x 25.0	EI 120
Wiązka kabli	Wiązka: $\varnothing \leq 100$ Kabel w wiązce: $\varnothing \leq 21$		
Kabel typu F	-		
Kabel koncentryczny	$\varnothing \leq 22,23$		
Rura stalowa / przewód stalowy bez kabli	$\varnothing \leq 16$		

### Przewód plastikowy / rura (PVC) z kablami lub bez

Średnica przewodu [mm]	Grubość ścianki [mm]	Instalacje wewnątrz przewodu / rury osłonowej	2(obustronnie) x głębokość masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
$\varnothing \leq 16$	0.85 – 1.50	Brak	2 x 25.0	EI 120
		$\varnothing_{\text{KABLA}} \leq \varnothing^{1)} \text{ PRZEWODU}$		
$16 < \varnothing \leq 25$	1.05 – 1.50	Wiązka kabli: $\varnothing_{\text{WIĄZKI}} \leq \varnothing^{1)} \text{ PRZEWODU}$ $\varnothing_{\text{KABLA}} \leq \varnothing^{1)} \text{ PRZEWODU}$		
		Brak		
$16 < \varnothing \leq 25$	1.05 – 1.50	$\varnothing_{\text{KABLA}} \leq 21$ mm		
		Wiązka kabli: $\varnothing_{\text{WIĄZKI}} \leq \varnothing^{1)} \text{ PRZEWODU}$ $\varnothing_{\text{KABLA}} \leq 21$ mm		
$25 < \varnothing \leq 37$	1.50	Brak		
		$\varnothing_{\text{KABLA}} \leq 21$ mm		
$25 < \varnothing \leq 37$	1.50	Wiązka kabli: $\varnothing_{\text{WIĄZKI}} \leq \varnothing^{1)} \text{ PRZEWODU}$ $\varnothing_{\text{KABLA}} \leq 21$ mm		

1) Wewnętrzna średnica przewodu

### Rura (AROTa) z kablami lub bez

Średnica przewodu [mm]	Grubość ścianki [mm]	1(jednostronnie) x głębokość masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
$\varnothing \leq 100$	Brak	1 x 25.0	EI 90 / E 120
	$\varnothing_{\text{KABLA}} \leq 21$ mm		
	Wiązka kabli: $\varnothing_{\text{WIĄZKI}} \leq \varnothing^{1)} \text{ PRZEWODU}$ $\varnothing_{\text{KABLA}} \leq 21$ mm		

1) Wewnętrzna średnica przewodu

Uszczelnienie przejść wiązek mieszanych w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm

Rys.6 str.8

Składowe jednej wiązki	Średnica rury [mm] / rozmiar kabla	Grubość ścianki rury [mm]	Typ izolacji	Gr.izolacji [mm]	2(obustronnie) x głębokość masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
• max. 2 x rura MIEDZIANA	$\varnothing \leq 12.7$	$\geq 0.8$	FEF	13	2 x 25.0	EI 120
• max. 1 x rura MIEDZIANA	$\varnothing \leq 28.6$	$\geq 1.0$		13		
• max. 1 x rura PVC-U	$\varnothing \leq 25.0$	1.0	-	-		
• max. 1 x KABEL	4 x 1.5mm <sup>2</sup>	-	-	-		

Składowe jednej wiązki	Średnica rury [mm] / rozmiar kabla	Grubość ścianki rury [mm]	Typ izolacji	Gr.izolacji [mm]	2(obustronnie) x głębokość masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
• max. 4 x rura MIEDZIANA	$\varnothing \leq 12.7$	$\geq 0.8$	PE	9	2 x 25.0	EI 60
• max. 2 x rura MIEDZIANA	$\varnothing \leq 22.3$	$\geq 1.0$		9		
• max. 2 x rura MIEDZIANA	$\varnothing \leq 28.6$	$\geq 1.0$		13		
• max. 2 x rura PVC-U	$\varnothing \leq 25.0$	1.0	-	-		
• max. 2 x KABEL	4 x 1.5mm <sup>2</sup>	-	-	-		

Uszczelnienie przejść rur palnych w stropie sztywnym o grubości  $A \geq 150$  mm i gęstości  $\rho \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>

Rys.7 str.8

### PE-HD

Średnica $\varnothing$ [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
$\varnothing \leq 32$	1.8 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
$32 < \varnothing \leq 50$	2.3 – 10.0		
$50 < \varnothing \leq 75$	3.0 – 10.0		
$75 < \varnothing \leq 90$	3.5 – 10.0		
$75 < \varnothing \leq 110$	4.2 – 10.0		

### PE-RT/AL/PE-RT

Średnica $\varnothing$ [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
$\varnothing \leq 20$	2.0 – 7.5	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
$20 < \varnothing \leq 32$	3.1		
$32 < \varnothing \leq 40$	3.9		
$40 < \varnothing \leq 50$	4.8		
$50 < \varnothing \leq 63$	6.0		
$63 < \varnothing \leq 75$	7.5		

### PE-X/AL/PE-X

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.0 – 6.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	3.1		
32 < Ø ≤ 40	3.9		
40 < Ø ≤ 50	4.8		
50 < Ø ≤ 63	6.0		

### PE-Xa

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.0 – 5.8	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	3.0		
32 < Ø ≤ 40	3.8		
40 < Ø ≤ 50	4.6		
50 < Ø ≤ 63	5.8		

### PP

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 50	1.8 – 18.3	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
50 < Ø ≤ 75	1.9 – 18.3		
75 < Ø ≤ 110	2.7 – 18.3		

### PP-R

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.3 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	3.3 – 16.0		
32 < Ø ≤ 50	4.8 – 18.3		
50 < Ø ≤ 63	5.8 – 18.3		
63 < Ø ≤ 75	6.8 – 18.3		
75 < Ø ≤ 90	8.3 – 18.3		
90 < Ø ≤ 110	10.0 – 18.3		

### PP-R/AL/PP-R

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.3 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	4.0 – 16.0		
32 < Ø ≤ 50	6.7 – 18.3		
50 < Ø ≤ 63	8.6 – 18.3		
63 < Ø ≤ 75	10.3 – 18.3		
75 < Ø ≤ 90	12.3 – 18.3		
90 < Ø ≤ 110	15.1 – 18.3		

### PP-R/PP-R-GF/PP-R

Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 20	2.8 – 10.0	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
20 < Ø ≤ 32	4.4 – 16.0		
32 < Ø ≤ 50	6.9 – 18.3		
50 < Ø ≤ 63	8.6 – 18.3		
63 < Ø ≤ 75	10.3 – 18.3		
75 < Ø ≤ 90	12.3 – 18.3		
90 < Ø ≤ 110	15.1 – 18.3		

### PVC-U

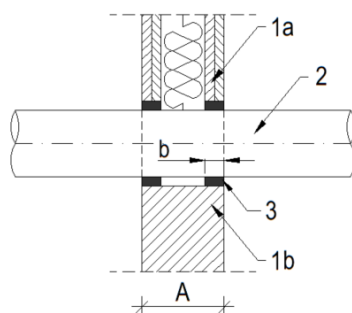
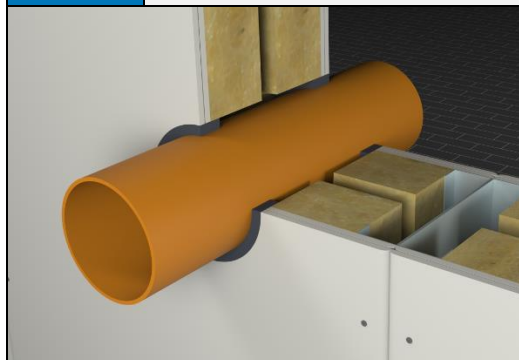
Średnica Ø [mm]	Grubość ścianki [mm]	2(obustronnie) x gł. x szer. masy [mm]	Klasa odporności ogniowej
Ø ≤ 32	1.5 – 8.1	2 x 25.0 x 10.0 – 20.0	EI 120
32 < Ø ≤ 50	1.6 – 8.1		
50 < Ø ≤ 75	1.8 – 8.1		
75 < Ø ≤ 110	2.0 – 8.1		



## SZCZEGÓŁY ROZWIĄZANIA

Rys. 1

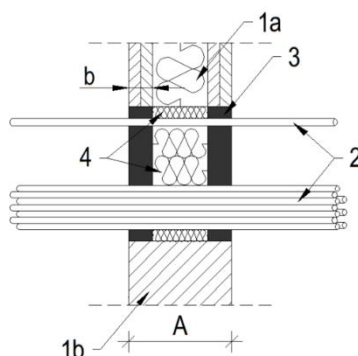
Uszczelnienie przejść rur palnych w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm



- 1a – ściana podatna,  $A \geq 100$  mm
- 1b – ściana sztywna,  $A \geq 100$  mm
- 2 – masa grafitowa INTU FR GRAPHITE, głębokość minimum  $b \geq 25$  mm z obu stron przegrody
- 3 – rura palna  $\varnothing \leq 110$  mm

Rys. 2

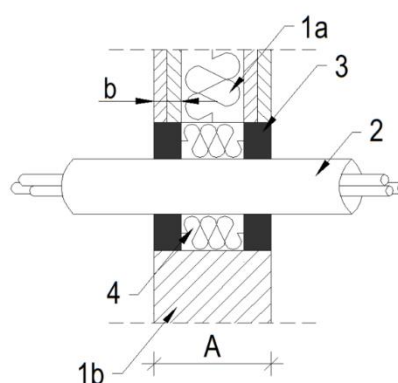
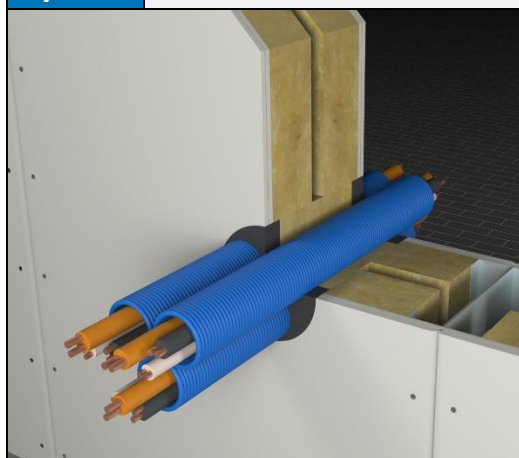
Uszczelnienie przejść elektrycznych / mieszanych w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm



- 1a – ściana podatna,  $A \geq 100$  mm
- 1b – ściana sztywna,  $A \geq 100$  mm
- 2 – kabel o średnicy  $\varnothing \leq 21$  mm lub wiązka kabli  $\varnothing \leq 100$  mm, kabel typu F, kabel koncentryczny  $\varnothing \leq 22,23$  mm
- 3 – masa grafitowa INTU FR GRAPHITE, głębokość minimum  $b \geq 25$  mm z obu stron przegrody
- 4 – wypełnienie pustej przestrzeni wełną mineralną  $\rho \geq 35$  kg/m<sup>3</sup>

Rys. 3

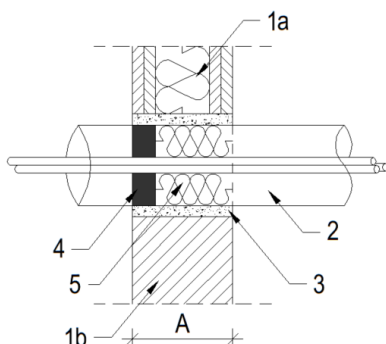
Uszczelnienie przejść przewodów z kablami lub bez w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm



- 1a – ściana podatna,  $A \geq 100$  mm
- 1b – ściana sztywna,  $A \geq 100$  mm
- 2 – rura plastikowa / przewód o średnicy  $\varnothing \leq 37$  mm pusty lub z kablem  $\varnothing \leq 21$  mm / wiązką kabli
- 3 – masa grafitowa INTU FR GRAPHITE, głębokość minimum  $b \geq 25$  mm z obu stron przegrody
- 4 – wypełnienie pustej przestrzeni wełną mineralną  $\rho \geq 35$  kg/m<sup>3</sup>

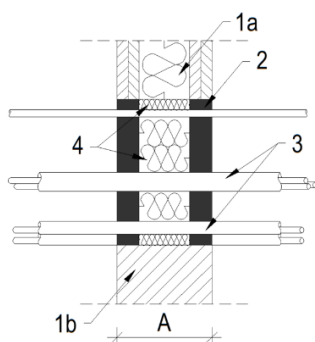


**Rys.4** Uszczelnienie przejść rur AROTa z kablami lub bez w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm



- 1a – ściana podatna,  $A \geq 100$  mm
- 1b – ściana sztywna,  $A \geq 100$  mm
- 2 – rura osłonowa (np. AROTa) o średnicy  $\varnothing \leq 100$  mm, pusta lub z kablem pojedynczym o średnicy  $\varnothing \leq 21$  mm lub wiązką kabli
- 3 – zaprawa cementowa na połączeniu przegrody z rurą osłonową
- 4 – masa grafitowa **INTU FR GRAPHITE** o minimalnej głębokości  $\geq 25$  mm aplikowana z jednej strony przegrody
- 5 – wypełnienie pozostałej przestrzeni wełną mineralną o gęstości  $\rho \geq 35$  kg/m<sup>3</sup>

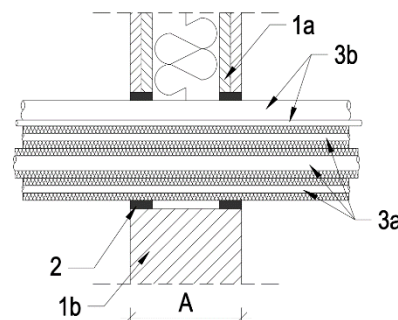
**Rys.5** Uszczelnienie przejść elektrycznych / mieszanych w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm



- 1a - ściana podatna,  $A \geq 100$  mm
- 1b - ściana sztywna,  $A \geq 100$  mm
- 2 - masa grafitowa **INTU FR GRAPHITE**, gł. min.  $b \geq 25$  mm z obu stron przegrody

- 3 - kabel lub wiązka kabli w rurze osłonowej
- 4 - wypełnienie pozostałej przestrzeni wełną mineralną o gęstości  $\rho \geq 35$  kg/m<sup>3</sup>

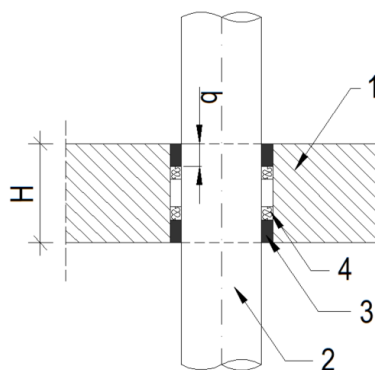
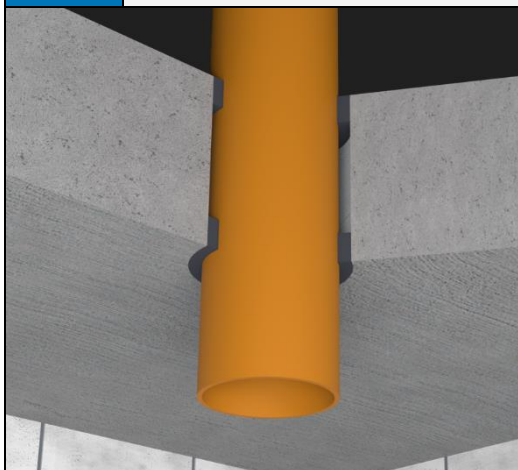
**Rys.6** Uszczelnienie przejść wiązek mieszanych w ścianie podatnej / sztywnej  $A \geq 100$  mm



Wiązki klimatyzacyjne:

- 3a – w izolacji FEF, maksimum: 3 x rura miedziana, w izolacji PE, maksimum: 8 x rura miedziana
- 3b – miedź w izolacji FEF: maks. 1 x rura PVC oraz 1 x kabel, miedź w izolacji PE, maks. 2 x rura PVC oraz 2 x kabel

**Rys.7** Uszczelnienie przejść rur palnych w stropie sztywnym o grubości  $A \geq 150$  mm i gęstości  $\rho \geq 550$  kg/m<sup>3</sup>



- 1 – strop sztywny o gr.  $H \geq 150$  mm
- 2 – rura palna
- 3 – masa grafitowa **INTU FR GRAPHITE** głębokość minimum  $b \geq 25$  mm z obu stron przegrody
- 4 – wełna mineralna,  $\rho \geq 35$  kg/m<sup>3</sup>, głębokość  $\geq 15$  mm