



KLASYFIKACJA ITB W ZAKRESIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ

Numer klasyfikacji: 01064.1/23/R189NZP

Numer umowy: 01064/23/R189NZP

Klient: Pruszyński Sp. z o.o.
ul. Sokołowska 32 B
Sokołów, 05-806 Komorów

Opracowana przez: Instytut Techniki Budowlanej
ul. Filtrowa 1
00-611 Warszawa

Przedmiot klasyfikacji: Przekrycia dachów lub część nośna warstwowych przekryć dachów wykonywane z blachy trapezowej firmy Pruszyński Sp. z o.o.

Data wydania: 25.08.2023

Wydanie numer: 1

Data ważności: 31.08.2028

Niniejszy dokument został wydany wyłącznie w formie elektronicznej.
Niniejszy dokument może być używany lub powielany wyłącznie w całości.

1. Podstawy formalne

- Zlecenie firmy Pruszyński Sp. z o.o.
- Aneks nr 01064/23/R189NZN do Umowy Ramowej nr 01064/10/R00NA.

2. Podstawy merytoryczne

- [1] PN-EN 13501-2:2016-07. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- [2] PN-EN 1365-2:2001 Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 2: Stropy i dachy.
- [3] PN-EN 1365-2:2014-12. Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 2: Stropy i dachy. (Polski odpowiednik normy EN 1365-2:2014).
- [4] Raport nr LBO-339/12 z badania odporności ogniowej dachu z blachy trapezowej T92 gr. 0,70 mm. GRYFITLAB 2012.
- [5] Raport ITB Nr LP00-1064/12/R24NP z badania odporności ogniowej części nośnej warstwowego przekrycia dachu z blachy trapezowej T92 gr. 0,70 mm. ITB, 2012 r.
- [6] Raport ITB Nr LZP01-01064/23/R189NZN z badania odporności ogniowej części nośnej warstwowego przekrycia dachu z blachy trapezowej T92P gr. 0,75 mm. ITB, 2023 r.
- [7] Praca nr 01064.3/22/R182NZN. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej. Przekrycia dachów lub część nośna warstwowych przekryć dachów wykonywane z blachy trapezowej firmy Pruszyński Sp. z o.o. ITB, 2023 r. (*wcześniejsze wydanie niniejszego dokumentu*)
- [8] PN-EN 1993-1-2:2007. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- [9] PN-EN 15725:2010. Raporty dotyczące rozszerzonego zakresu zastosowania wyrobów budowlanych i elementów budynku z uwagi na ich właściwości ogniowe.
- [10] PN-EN 1090-4:2018-09. Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 4: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno stalowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian.

3. Wprowadzenie

W niniejszej klasyfikacji ITB, która stanowi opinię ekspercką w rozumieniu PN-EN 15725:2010, pkt. 3.13 [9], określono klasy odporności ogniowej przekryć dachów lub części nośnej warstwowych przekryć dachów wykonywanych z blachy trapezowej firmy Pruszyński Sp. z o.o.

Niniejsza klasyfikacja ITB w zakresie odporności ogniowej dotyczy tylko:

- przekryć dachowych wykonywanych z blachy trapezowej,
- części nośnej warstwowych przekryć dachowych,

Niniejsza klasyfikacja ITB w zakresie odporności ogniowej nie dotyczy całej przegrody tj. warstwowych przekryć dachowych składających się z części nośnej z blachy trapezowej z warstwami układanymi na blasze.

4. Opis techniczny

Wymagane parametry blachy trapezowych, sposobu łączenia arkuszy blachy oraz warunki podparcia i zamocowania opiniowanych płaskich przekryć dachowych ich łączenia oraz warunki podparcia i zamocowania blachy trapezowej podano w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Wymagania dotyczące przekryć dachów wykonywanych z blachy trapezowej oraz części nośnej warstwowych przekryć dachów – WARIANT I

Blacha trapezowa	producent:	Pruszyński Sp. z o.o.
	profil:	płaskie stalowe blachy trapezowe, profile konstrukcyjne.
	grubość blachy:	≥ 0,7 mm przy rozpiętości ≤ 450 cm, ≥ 0,75 mm przy rozpiętości > 450 cm i ≤ 750 cm,
	gatunek stali:	co najmniej 320GD.
	powłoka metaliczna:	cynkowa (co najmniej Z200).
	powłoka organiczna:	powłoki organiczne o grubości nie większej niż 55 µm.
	perforacja:	blachy trapezowe pełne (bez perforacji).
Połączenia wzdłużne arkuszy	rodzaj łączników:	stalowe wkręty samowierzące o średnicy co najmniej 4,5 mm i długości co najmniej 19 mm lub nity ze stali nierdzewnej o średnicy 4,8×18 mm.
	rozstaw łączników:	nie więcej niż 250 mm.
Warunki podparcia i zamocowania	minimalna szerokość podparcia:	podparcie skrajne: ≥100 mm; podparcie pośrednie: wg wymagań producenta blachy trapezowej.
	rodzaj konstrukcji mocującej/podporowej:	stalowa, żelbetowa lub drewniana, o klasie odporności ogniowej jak podano w pkt. 6.
	rozpiętość blachy:	≤ 750 cm; większe rozpiętości rozpatrywane indywidualnie dla obiektu.
	liczba łączników mocujących (dotyczy wszystkich typów podpór):	– jeden łącznik w każdym zagłębieniu fałdy, przy rozstawie podpór ≤ 600 cm, dla układów wieloprzęsłowych; – dwa łączniki w każdym zagłębieniu fałdy przy rozstawie podpór ≤ 600 cm, dla układów jednoprzęsłowych; – dwa łączniki w każdym zagłębieniu fałdy na zakładach blach, przy rozstawie płatwi > 600 cm i ≤ 750 cm, dla układów jedno i wieloprzęsłowych.
	sposób mocowania do podpór stalowych :	blachowkręty stalowe, ocynkowane ≥ Ø 5,5 lub gwoździe osadzone pirotechnicznie ≥ Ø 4,2; długość łączników powinna być dobrana do obciążenia oraz typu i grubości. W przypadku podpór skrajnych zaleca się stosowanie łączników z podkładką stalową.
	sposób mocowania do podpór żelbetowych :	łączniki stalowe ≥ Ø 4,5 × 55 mm, lub łączniki stalowe o średnicy 6,3 mm o minimalnej długości 45 mm lub gwoździ osadzanych pirotechnicznie o średnicy minimalnej 4,5×45 mm.
	sposób mocowania do podpór drewnianych :	wkręty stalowe ≥5,5 × 55 mm lub inne łączniki mechaniczne o nośności ogniowej R 15 lub R30 w zależności od wymaganej klasy odporności ogniowej przekrycia dachowego.
	Wymagana klasa odporności ogniowej podpór	Wymagane klasy odporności ogniowej podpór określono w tabeli 6.
Obciążenie podwieszane do blachy	sposób mocowania:	wieszaki/uchwyty systemowe wraz z prętem gwintowanym o średnicy minimalnej Ø8. Obciążenie mocowane symetrycznie do fałdy blachy trapezowej.
	wartość obciążenia:	w zależności od klasy odporności ogniowej, patrz pkt. 6 opracowania.

Tabela 2. Wymagania dotyczące przekryć dachów wykonywanych z blachy trapezowej oraz części nośnej warstwowych przekryć dachów – WARIANT II

Blacha trapezowa	producent:	Pruszyński Sp. z o.o.
	profil:	płaskie stalowe blachy trapezowe, profile konstrukcyjne.
	grubość blachy:	≥ 0,75 mm przy rozpiętości ≤ 750 cm,
	gatunek stali:	co najmniej 320GD.
	powłoka metaliczna:	cynkowa (co najmniej Z100).
	powłoka organiczna:	powłoki organiczne o grubości nie większej niż 55 µm.
	perforacja:	blachy trapezowe pełne (bez perforacji).
Połączenia wzdłużne arkuszy	rodzaj łączników:	stalowe wkręty samowierzące o średnicy minimalnej 4,5 mm i długości minimalnej 19 mm lub nity ze stali nierdzewnej o średnicy 4,8×18 mm.
	rozstaw łączników:	nie więcej niż 250 mm.
Warunki podparcia i zamocowania	minimalna szerokość podparcia:	podparcie skrajne: ≥40 mm; podparcie pośrednie: wg wymagań producenta blachy trapezowej.
	rodzaj konstrukcji mocującej/podporowej:	stalowa, żelbetowa lub drewniana, o klasie odporności ogniowej jak podano w pkt. 6.
	rozpiętość blachy:	≤ 750 cm; większe rozpiętości rozpatrywane indywidualnie dla obiektu.
	liczba łączników mocujących (dotyczy wszystkich typów podpór):	dwa łączniki w każdym zagłębieniu fałdy na zakładach blach, przy rozstawie płatwi ≤ 750 cm, dla układów jedno i wieloprzęsłowych.
	sposób mocowania do podpór stalowych :	blachowkręty stalowe, ocynkowane ≥ ø 5,5 lub gwoździe osadzone pirotechnicznie ≥ ø 4,2; długość łączników powinna być dobrana do obciążenia oraz typu i grubości. W przypadku podpór skrajnych zaleca się stosowanie łączników z podkładką stalową.
	sposób mocowania do podpór żelbetowych :	łączniki stalowe ≥ ø 4,5 × 55 mm, lub łączniki stalowe o średnicy 6,3 mm o minimalnej długości 45 mm lub gwoździ osadzanych pirotechnicznie o średnicy minimalnej 4,5×45 mm.
	sposób mocowania do podpór drewnianych :	wkręty stalowe ≥5,5 × 55 mm lub inne łączniki mechaniczne o nośności ogniowej R 15 lub R30 w zależności od wymaganej klasy odporności ogniowej przekrycia dachowego.
	Wymagana klasa odporności ogniowej podpór	Wymagane klasy odporności ogniowej podpór określono w tabeli 6.
Obciążenie podwieszane do blachy	sposób mocowania:	wieszaki/uchwyty systemowe wraz z prętem gwintowanym o średnicy minimalnej ø8. Obciążenie mocowane symetrycznie do fałd blachy trapezowej.
	wartość obciążenia:	w zależności od klasy odporności ogniowej, patrz pkt. 6 opracowania.

5. Badania odporności ogniowej

Do oceny odporności ogniowej wykorzystano wyniki badań przedstawione w tabelach 3 – 5.

Tabela 3. Podstawowe informacje o wyniku badania oraz pomiary z LBO-339/12 [4]

Lp.	Parametr	Wynik
1.	Laboratorium badawcze, numer i data badania:	GRYFITLAB Sp. z o.o., LBO-339/12 [4], 2012-08-07,
2.	Metoda badania:	PN-EN 1365-2:2001 [11],
3.	Czas badania (pełne minuty):	31 min,
4.	Czas osiągnięcia kryterium nośności ogniowej R:	≥31 min (do końca badania nie osiągnięto),
	Czas osiągnięcia kryterium szczelności ogniowej E:	≥31 min (do końca badania nie osiągnięto),
	Czas osiągnięcia kryterium izolacyjności ogniowej I:	nie mierzono,
5.	Ugięcie graniczne D wg [1]:	479 mm,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 15 minutach badania:	0,05
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 20 minutach badania:	≈ 0,08,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 30 minutach badania:	≈ 0,94,
	Ugięcie maksymalne / Ugięcie graniczne:	≈ 0,94,
6.	Obciążenie podwieszane od spodu blachy:	0,38 kN/m ² ; 0,3 kN/wieszak,
	Obciążenie na górnej powierzchni dachu:	0,37 kN/m ² ,
	Obciążenie ciężarem własnym:	0,072 kN/m ² ,
7.	Układ statyczny:	jednoprzęsłowy, poziomy, $L_{sup} = 4200$ mm,
8.	Szerokość podpory:	100 mm,
9.	Moment przęsłowy w badaniu:	1,81 kNm/m,
10.	Nośność blachy trapezowej R_d	2,48 kN/m ² ,
11.	Wskaźnik wykorzystania nośności μ_0 , w sytuacji pożarowej w czasie $t = 0$ (metodyka obliczeniowa wskaźnika wg załącznika nr 1 do klasyfikacji ITB)	0,332,
12.	Konstrukcja mocująca:	belki stalowe zabezpieczone ogniochronnie,
13.	Sposób mocowania blachy:	blachowkręt samowiercący, ocynkowane 5,5×32, jeden w każdym zagłębieniu blachy.

Tabela 4. Podstawowe informacje o wyniku badania oraz pomiary z LP00-1064/12/R24NP [5]

Lp.	Parametr	Wynik
1.	Laboratorium badawcze, numer i data badania:	ITB, LP00-1064/12/R24NP [5], 2012-04-13,
2.	Metoda badania:	PN-EN 1365-2:2001 [12],
3.	Czas badania (pełne minuty):	33 min,
4.	Czas osiągnięcia kryterium nośności ogniowej R	≥33 min (do końca badania nie osiągnięto),
	Czas osiągnięcia kryterium szczelności ogniowej E	≥33 min (do końca badania nie osiągnięto),
	Czas osiągnięcia kryterium izolacyjności ogniowej I:	nie mierzono,
5.	Ugięcie graniczne D wg [1]:	613 mm,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 15 minutach badania:	0,05,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 20 minutach badania:	0,08,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 30 minutach badania:	0,41,
	Ugięcie maksymalne / Ugięcie graniczne:	0,57,
6.	Obciążenie podwieszane od spodu blachy:	0,26 kN/m ² ; 0,25 kN/wieszak,
	Obciążenie na górnej powierzchni dachu:	0,30 kN/m ² ,
	Obciążenie ciężarem własnym:	0,072 kN/m ² ,
7.	Układ statyczny:	jednoprzęsłowy, poziomy, $L_{sup} = 4750$ mm,
8.	Szerokość podpory:	100 mm,
9.	Moment przęsłowy w badaniu:	1,81 kNm/m,
10.	Nośność blachy trapezowej R_d	1,93 kN/m ² ,
11.	Wskaźnik wykorzystania nośności μ_0 , w sytuacji pożarowej w czasie $t = 0$ (metodyka obliczeniowa wskaźnika wg załącznika nr 1 do klasyfikacji ITB)	0,332,
12.	Konstrukcja mocująca:	belki stalowe zabezpieczone ogniochronnie,
13.	Sposób mocowania blachy:	blachowkręt samowiercący, ocynkowane 5,5×32, jeden w każdym zagłębieniu blachy.

Tabela 5. Informacje o wyniku badania oraz pomiary z LZP01-01064/23/R189NZP [6]

Lp.	Parametr	Wynik
1.	Laboratorium badawcze, numer i data badania:	ITB, LZP01-01064/23/R189NZP [6], 2023-03-13,
2.	Metoda badania:	PN-EN 1365-2:2014-12 [3],
3.	Czas badania (pełne minuty):	36 min,
4.	Czas osiągnięcia kryterium nośności ogniowej R:	≥ 36 min (do końca badania nie osiągnięto),
	Czas osiągnięcia kryterium szczelności ogniowej E:	≥ 36 min (do końca badania nie osiągnięto),
	Czas osiągnięcia kryterium izolacyjności ogniowej I:	–,
5.	Ugięcie graniczne D wg [1]:	484 mm,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 15 minutach badania:	0,6,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 20 minutach badania:	0,66,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 30 minutach badania:	0,77,
	Ugięcie maksymalne / Ugięcie graniczne:	0,82,
6.	Obciążenie powieszzone od spodu blachy:	0,57 kN/m ² ; 0,4 kN/wieszak,
	Obciążenie na górnej powierzchni dachu:	0,57 kN/m ² ,
	Obciążenie ciężarem własnym:	0,09 kN/m ² ,
7.	Układ statyczny:	jednoprzęsłowy, poziomy, $L_{sup} = 4220$ mm,
8.	Szerokość podparcia:	40 mm,
9.	Moment przęsłowy w badaniu:	3,04 kNm/m,
10.	Nośność blachy trapezowej R_d	3,17 kN/m ² – wartość określona na podstawie obliczeń z programu obliczeniowego B.P. 7.
11.	Wskaźnik wykorzystania nośności μ_0 , w sytuacji pożarowej w czasie $t = 0$ (metodyka obliczeniowa wskaźnika wg załącznika nr 1 do klasyfikacji ITB)	0,43,
12.	Konstrukcja mocująca:	belki stalowe zabezpieczone ogniochronnie,
13.	Sposób mocowania blachy:	blachowkręt samowiercący, ocynkowane 5,5×35, jeden w każdym zagłębieniu blachy.

6. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej

Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej przekryć dachów lub części nośnej warstwowych przekryć dachów z blach trapezowych firmy Pruszyński Sp. z o.o., wykonywanych zgodnie z opisami w pkt. 4, na podstawie wyników badań [4 – 6] oraz analizy ITB, według kryteriów normy PN-EN 13501-2:2016-07 [1], podana została w tabeli 6.

Tabela 6. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej oraz zakres stosowania

Klasa odporności ogniowej		RE 15	RE 30	RE 30
Zakres zastosowania				
Wymagana klasa odporności ogniowej podpór		R 15	R 30	R 30
Wariant:		wariant I opisany w tabeli 1		wariant II opisany w tabeli 2
Układ statyczny:		jedno lub wieloprzęsłowy (uciąglenie blachy wg wytycznych producenta blachy lub normy PN-EN 1090-4 [10])		
Obciążenie powieszzone do blachy (wartość charakterystyczna)	w przeliczeniu na jeden wieszak:	0,40 kN	0,30 kN	0,40 kN
	w przeliczeniu na powierzchnię:	0,57 kN/m ²	0,40 kN/m ²	0,57 kN/m ²
Wskaźnik wykorzystania nośności (na początku pożaru, $t = 0$) μ_0 ¹⁾		$\leq 0,43$	$\leq 0,33$	$\leq 0,43$
1) wskaźnik wykorzystania nośności blachy trapezowej na początku pożaru w czasie $t = 0$, sposób wyznaczenia wskaźnika podano w Załączniku nr 1 do klasyfikacji ITB.				

7. Uwagi końcowe

Niniejsza klasyfikacja ITB w zakresie odporności ogniowej podana w pkt. 6 pozostaje ważna do **31.08.2028** pod warunkiem, że w rozwiązaniach przekryć dachów lub części nośnej warstwowych przekryć dachów wykonywanych z blachy trapezowej firmy Pruszyński Sp. z o.o. opisanych w pkt. 4 nie zostaną dokonane żadne zmiany konstrukcyjne lub materiałowe.

Niniejsza klasyfikacja nie stanowi krajowej aprobaty/oceny technicznej, europejskiej aprobaty/oceny technicznej ani certyfikatu wyrobu.

Niniejszy dokument stanowi opinię ekspercką w rozumieniu PN-EN 15725:2010, pkt. 3.13 [9].

Opracował:

Zweryfikował:

Zaakceptował:

--	--	--

Warszawa, 25.08.2023

ZAŁĄCZNIK NR 1

do klasyfikacji ITB nr 01064.1/23/R189NZZ

**Metodyka i przykład obliczeniowy do sprawdzenia
wskaźnika wykorzystania nośności**

Zasady ogólne

Wskaźnik wykorzystania nośności μ_0 (na początku pożaru, $t = 0$) blachy trapezowej powinien być mniejszy od wartości podanych w tabelicy 6. Należy go wyznaczyć na podstawie następującego wzoru:

$$\mu_0 = \eta_{fi} \cdot \frac{E_d}{R_d} \quad (1)$$

gdzie:

- η_{fi} – współczynnik redukcyjny kombinacji obciążeń sytuacji pożarowej określony według wzoru (2);
- E_d – wartość obliczeniowa odpowiedniej oddziaływań w normalnej temperaturze;
- R_d – wartość obliczeniowa nośności blach trapezowej (część nośna przekrycia dachowego) w normalnej temperaturze (wartość należy odczytać z tabeli obciążeń producenta lub obliczyć wg EN 1993-1-3);
- $\frac{E_d}{R_d}$ – poziom wykorzystania obciążenia/nośności blachy trapezowej przy zastosowaniu obciążeń wartości obliczeniowych;

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}} \quad (2)$$

gdzie:

- G_k – wartość charakterystyczna oddziaływania stałego;
- $Q_{k,1}$ – wartość charakterystyczna wiodącego oddziaływania zmiennego (przeważnie jest to obciążenie śniegiem);
- γ_G – współczynnik częściowy dla oddziaływań stałych (np. **1,35**);
- $\gamma_{Q,1}$ – współczynnik częściowy dla oddziaływania zmiennego wiodącego (**np. 1,5**);
- ψ_{fi} – współczynnik kombinacji o wartości ψ_1 lub ψ_2 (wartości do wyboru podane w tabelicy A 1.1 w EN 1990:2002, załącznik krajowy PN-EN 1991-1-2:2006 NB.7 zaleca sytuację częstą ψ_1 , dlatego dla obszaru Polski w przypadku obciążenia śniegiem należy przyjąć $\psi_1 = 0,2$ dla ≤ 1000 m n.p.m. lub **0,5** dla obszarów > 1000 m n.p.m. a dla obciążenia wiatrem $\psi_1 = 0,2$).

Przykład obliczeniowy

Wymagana klasa odporności RE 30 części nośnej przekrycia dachowego z blachy trapezowej, rozpiętość blachy 4,0 m, przyjęta grubość blachy 0,7 mm, nośność blachy trapezowej odczytana z tablic producenta wynosi $R_d = 2,5$ kN/m². I strefa śniegowa, nachylenie połaci 5°.

Warunek do spełnienia: $\mu_0 \leq 0,33$

Warstwy obciążające	Warunki normalne			Warunki wyjątkowe
	Obciążenie charakter. [kN/m ²]	współczynnik częściowy γ	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]	Obciążenie charakter. [kN/m ²]
Obciążenie stałe (w tym obciążenie podwieszane do blachy)	$G_k = 0,7$	1,35	$G_d = 0,945$	$G_k = 0,7$
Śnieg – I strefa	$Q_k = 0,56$ ¹⁾	1,5	$Q_d = 0,84$	$\psi_{fi} \cdot Q_k = 0,112$ ²⁾
Razem	$E_k = 1,26$	-	$E_d = 1,785$	$E_k = 0,812$
<p>1) Obciążenie śniegiem: przyjęto obciążenia śniegiem jak dla sytuacji normalnej na dachu płaskim w I strefie śniegowej Polski. Obciążenie śniegiem gruntu: 0,7 kN/m², współczynnik jednoczesności obciążeń dla kombinacji obliczeniowej $\psi = 1,0$, współczynnik kształtu dachu $\mu = 0,8$: 0,560 kN/m². Uwaga: projektant ma swobodę odpowiedniego określania wartości obciążenia i współczynników zgodnie z sytuacją projektowanego obiektu.</p> <p>2) obciążenia śniegiem dla sytuacji wyjątkowej na dachu płaskim w I strefie śniegowej Polski. Obciążenie śniegiem gruntu: 0,7 kN/m², współczynnik jednoczesności obciążeń dla kombinacji częstej $\psi = 0,2$, współczynnik kształtu dachu $\mu = 0,8$: 0,112 kN/m². Uwaga: projektant ma swobodę odpowiedniego określania wartości obciążenia i współczynników zgodnie z sytuacją projektowanego obiektu.</p>				

Sprawdzenie

$$\eta_{fi} = \frac{0,7 + 0,112}{0,945 + 0,84} = 0,45$$

$$\frac{E_d}{R_d} = \alpha_{q1} = \frac{1,785}{2,5} = 0,71 \text{ (71\%)}$$

$$\mu_0 = 0,45 \cdot \frac{1,785}{2,5} = 0,45 \cdot 0,71 = 0,325.$$

Wnioski

Uzyskany wyniki μ_0 spełnia graniczną wartość 0,33 w przypadku klasy odporności ogniowej RE 30. Blacha została dobrana poprawnie.