Instytut Techniki Budowlanej
razem ku przyszłości

Jednostka notyfikowana nr 1488 | Członek EOTA | Certyfikaty akredytacji PCA nr: AB 023
ZAKŁAD BADAŃ OGNIOWYCH | 02-656 Warszawa | ul. Ksawerów 21 | tel. 22 853 34 27 | fax 22 847 23 11 | fire@itb.pl | www.itb.pl

Warszawa, dn. 07.10.2015 r.

Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.
ul. Okrężna 16
44-100 Gliwice

0785/15/R219NP

Ocena skuteczności ogniochronnej zabezpieczeń taśm i mat z włókien węglowych stanowiących zewnętrzne doklejane zbrojenie elementów z betonu (stropów, ścian, belek, słupów) w postaci płyt Glasroc F w systemie Rigips 6.40.70, w warunkach pożaru standardowego

1. Podstawy formalne

1.1. Zlecenie z dnia 06.03.2015 r.

1.2. Aneks do Umowy Ramowej nr 0785/10/R00NM o numerze 0785/13/R219NP.

2. Podstawy merytoryczne

2.1. PN-EN 13501-2+A1:2010. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników odporności ogniowej z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.

2.2. PN-ENV 13381-3:2004. Metody badawcze ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych. Część 3: Zabezpieczenia elementów betonowych.

2.3. PN-EN 1365-3:2002. Badania odporności ogniowej elementów nośnych – Część 3: Belki..

2.4. PN-EN 1991-1-2:2006. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.

2.5. PN-EN 1992-1-2:2008. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.

2.6. PB LP-054/1/11-2012. Procedura badania i oceny skuteczności ogniochronnej zabezpieczeń taśm z włókien węglowych stanowiących zewnętrzne doklejane zbrojenie elementów z betonu.

2.7. Raport nr LPP00-0785/13/R106NP. System Rigips 6.40.70 (płyty Glasroc F) zabezpieczający ogniochronnie zewnętrzne zbrojenie doklejane na elementach żelbetowych.

2.8. Raport nr LP-1398.1/07 z badania skuteczności ogniochronnej systemu RIDURIT do zabezpieczania ogniochronnego płyt żelbetowych przy minimalnej grubości izolacji - 10 mm.

2.9. Raport nr LP-1398.2/07 z badania skuteczności ogniochronnej systemu RIDURIT do zabezpieczania ogniochronnego płyt żelbetowych przy maksymalnej grubości izolacji - 30 mm.

2.10. Raport nr LP-1398.3/07 z badania skuteczności ogniochronnej systemu RIDURIT do zabezpieczania ogniochronnego belek żelbetowych przy minimalnej grubości izolacji - 10 mm.

2.11. Raport nr LP-1398.4/07 z badania skuteczności ogniochronnej systemu RIDURIT do zabezpieczania ogniochronnego belek żelbetowych przy maksymalnej grubości izolacji - 30 mm.

2.12. Raporty z badań: LP01-NP-99/2015, LP02-NP-99/2015, LP03-NP-99/2015, LP04-NP-99/2015, LP05-NP-99/2015, LP06-NP-99/2015. Badania i ocena odporności ogniowej belek żelbetowych, wzmocnionych CFRP, zabezpieczonych i niezabezpieczonych ogniochronnie, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2015.

3. Opis techniczny zabezpieczeń ogniochronnych

Przedmiotem oceny jest skuteczność ogniochronna zabezpieczeń taśm i mat z włókien węglowych stanowiących zewnętrzne doklejane zbrojenie elementów z betonu (stropów, ścian, belek, słupów) w postaci płyt Rigips Glasroc F w systemie Rigips 6.40.70 firmy Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o. o., w warunkach pożaru standardowego.

W skład systemu Rigips 6.40.70 wchodzą:

- gipsowe płyty ogniochronne Rigips Glasroc F o grubości 6, 10, 12,5, 15, 20, 25 i 30 mm,
- klej gipsowy Rigips,
- masy szpachlowe,
- dyble i wkręty do betonu,
- zszywki stalowe lub wkręty Rigips Ridurit.

System Rigips 6.40.70 przeznaczony jest do zastosowań wewnętrznych, na elementach żelbetowych z betonu klasy co najmniej C 20/25, o wymiarach:

- grubość min. 150 mm w przypadku ścian,
- grubość min. 150 mm w przypadku stropów wzmacnianych i zabezpieczanych od spodu,
- grubość min. 200 mm w przypadku stropów wzmacnianych i zabezpieczanych od góry, przy odziaływaniu pożaru do 120 minut,
- grubość min. 300 mm w przypadku stropów wzmacnianych i zabezpieczanych od góry, przy odziaływaniu pożaru od 120 do 240 minut,
- przekroju słupa co najmniej 150 x 150 mm,
- szerokości belki co najmniej 150 mm.

Pierwszą warstwę izolacji wokół zbrojenia doklejanego wykonuje się z płyt Rigips Glasroc F mocowanych do zabezpieczanego stropu lub ściany żelbetowej za pomocą kleju gipsowego nakładanego na placki lub pasma. Po związaniu kleju wykonuje się właściwą izolację z płyt Rigips Glasroc F (Ridurit) łączonych do podkładek stalowymi dyblami lub wkrętami do betonu w maksymalnym rozstawie 500 x 500 mm. W przypadku większej liczby warstw płyt stosuje się dodatkowo wkręty Rigips Ridurit 3,5x50 lub Rigips Ridurit 3,5x70 mm w rozstawie nie przekraczającym 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm lub 63 mm w rozstawie nie przekraczającym 100 mm.

Złącza płyt oraz miejsca występowania wkrętów lub dybli uszczelniane są masą szpachlową Rigips (VARIO, STANDARD, SUPER lub START+). Do końcowego szpachlowania stosuje się masę szpachlową wykończeniową Rigips (Profin Mix, Profinish, Premium Light lub FINISZ+).

Minimalna szerokość mocowanych płyt Rigips Glasroc F to 50 mm. W przypadku belek i słupów żelbetowych zabezpieczonych na całej szerokości przekroju, pierwszą warstwę z płyt Rigips Glasroc F gr. 6 mm można pominąć.

Szczegóły mocowania systemu Rigips 6.40.70 przedstawiono w Załączniku nr 1:

- Rys. 1 ÷ 9 – szczegóły mocowanie do ścian i stropów,
- Rys. 10 ÷ 17 – szczegóły mocowanie do belek,
- Rys. 18 ÷ 19 – szczegóły mocowanie do słupów,
- Rys. 20 – szczegóły mocowanie do elementów żelbetowych zabezpieczonych za pomocą maty lub mat z włókien węglowych,

Wymaganą grubość zabezpieczenia i szerokości zakładu bocznego w systemie Rigips 6.40.70 z uwagi na temperaturę krytyczną kleju podano w punkcie 5.

4. Badania ogniowe

4.1. Badanie na płytach

4.1.1. Badanie 1

Badanie przeprowadzono w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej we wrześniu 2009 roku zgodnie z zasadami ustalonymi w PN-ENV 13381-3:2004 [2.2].

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-1398.1/07 [2.8].

W Tablicy 1 podano średnie wartości temparatury zarejestrowanej po czasie 30, 60, .., 180 min na dolnej powierzchni płyty z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 10 mm.

Tablica 1. Wartości temperatury na powierzchni dolnej płyty żelbetowej z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 10 mm – wyniki badania

Czas [min]	Temperatura [°C] na powierzchni dolnej pomiędzy betonem a izolacją
30	147
60	228
90	296
120	355
150	407
180	494

4.1.2. Badanie 2

Badanie przeprowadzono w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w październiku 2009 roku zgodnie z zasadami ustalonymi w PN-ENV 13381-3: 2004 [2.2].

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-1398.2/07 [2.9].

W Tablicy 2 podano średnie wartości temparatury zarejestrowanej po czasie 30, 60, .., 270 min na dolnej powierzchni płyty z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 30 mm.

Tablica 2. Wartości temperatury na powierzchni dolnej płyty żelbetowej a izolacją w systemie RIDURIT o grubości 30 mm – wyniki badania

Czas [min]	Temperatura [°C] na powierzchni dolnej pomiędzy betonem a izolacją
30	51
60	76
90	111
120	152
150	181
180	211
210	244
240	292
270	745

4.2. Badanie na belkach

4.2.1. Badanie 1

Badanie przeprowadzono w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w lutym 2010 roku zgodnie z PN-ENV 13381-3:2004 [2.2].

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-1398.3/07 [2.10].

W Tablicy 3 podano średnie wartości temparatury zarejestrowanej po czasie 30, 60, ..., 150 min na dolnej powierzchni belki z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 10 mm.

Tablica 3. Wartości temperatury wewnątrz belki żelbetowej z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 10 mm – wyniki badania

Czas [min]	Temperatura [°C] na powierzchni dolnej pomiędzy betonem a izolacją
30	96
60	190
90	300
120	406
150	796

4.2.2. Badanie 2

Badanie przeprowadzono w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w marcu 2010 roku zgodnie z PN-ENV 13381-3:2004 [2.2].

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LP-1398.4/07 [2.11].

W Tablicy 4 podano średnie wartości temparatury zarejestrowanej po czasie 30, 60, .., 300 min na dolnej powierzchni belki z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 30 mm.

Tablica 4. Wartości temperatury wewnątrz belki żelbetowej z izolacją w systemie RIDURIT o grubości 30 mm – wyniki badania

Czas [min]	Temperatura [°C] na powierzchni dolnej pomiędzy betonem a izolacją
30	50
60	80
90	93
120	112
150	144
180	193
210	246
240	297
270	352
300	555

4.3. Badanie na cząstkowych elementach próbnych płytowych i belkowych

Badanie przeprowadzono w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w listopadzie 2013 roku zgodnie z PB LP-054/1/11-2012 [2.6].

Opis elementu próbnego i przebieg badania przedstawiono w Raporcie LPP00-0785/13/R106NP [2.7].

Charakterystykę elementów próbnych podano w Tablicy 5.

Wyniki zestawiono w Tablicy 6 i 7.

Tablica 5. Charakterystyka elementów próbnych do badań

Oznaczenie	Typ elementu	g (grubość) [mm]	b (zakład boczny) [mm]	Liczba warstw [-]
P-1	płytowy	25	50	1
P-2	płytowy	50	50	2
P-3	płytowy	50	100	2
P-4	płytowy	100	100	4
P-5	płytowy	100	150	4
P-6	płytowy	150	150	6
P-7	płytowy	150	200	6
P-8	płytowy	150	200	6
B-1	belkowy	25	-	1
B-2	belkowy	50	-	2
B-3	belkowy	100	-	4
B-4	belkowy	150	-	6

Tablica 6. Temperatura charakterystyczna zarejestrowana w pustce powietrznej poszczególnych cząstkowych elementów próbnych, w °C

Element	g (grubość) [mm]	b (zakład boczny) [mm]	Temperatura [°C] po czasie [min]						
			15'	30'	60'	90'	120'	180'	240'
P-1	25	50	55,8	71,3	97,0	133,9	161,9	424,6	1158,0
P-2	50	50	23,1	46,7	96,0	98,6	99,3	252,3	714,6
P-3	50	100	24,5	39,8	78,4	95,6	100,2	262,4	1023,0
P-4	100	100	17,2	18,4	31,7	68,7	100,3	102,6	116,3
P-5	100	150	18,2	19,1	27,7	42,3	69,2	102,6	111,9
P-6	150	150	16,8	16,8	18,8	27,1	46,3	94,3	106,6
P-7	150	200	17,7	17,9	18,7	21,5	31,0	86,4	105,0
P-8	150	200	19,4	19,7	20,6	24,5	32,9	77,0	98,9
B-1	25	-	52,6	74,8	125,5	283,3	319,5	439,0	1138,6
B-2	50	-	22,2	34,2	64,8	92,9	116,2	192,3	1149,4
B-3	100	-	20,1	21,0	28,6	44,5	68,7	142,5	279,1
B-4	150	-	16,9	17,2	17,9	22,8	40,7	77,7	107,3

UWAGA: Wartości temperatury z przedziału od 95°C do 100°C traktuje się jako osiągnięcie temperatury 100°C z uwagi na właściwości termiczne betonu i systemu Glasroc F (Ridurit)

Tablica 7. Czasy osiągnięcia temperatury charakterystycznej 30, 40, 50, 62, 70, 80, 90, i 100°C, w pustce powietrznej poszczególnych cząstkowych elementów próbnych

Element	g (grubość) [mm]	b (zakład boczny) [mm]	Czas [min] osiągnięcia temperatury charakterystycznej								
			30 °C	40 °C	50 °C	62 °C	70 °C	80 °C	90 °C	95-97 °C	101 °C
P-1	25	50	5,75	7,5	14	24,25	29,5	33,75	40,75	46,5	70,5
P-2	50	50	19,75	25,5	32,75	40	44,25	50,25	53,75	61,25	121,25
P-3	50	100	19,75	30	45,5	50,75	54,75	61,25	72,5	98,5	124,5
P-4	100	100	58	66,5	70,25	83,75	90,75	95,25	100,5	109,5	125,5
P-5	100	150	65,75	87,75	97	110	120,25	132	142,75	148,75	162,5
P-6	150	150	95,25	110,75	124,5	137,5	146,5	149,75	159,25	183,75	192,75
P-7	150	200	117,75	137	152,5	163,75	167,25	169	182	190,25	208,75
P-8	150	200	110,75	137,5	157,75	170,75	176	182,25	197,75	219	-
B-1	25	-	5,75	7,75	10	22,75	26	32,25	38,5	41,5	47,25
B-2	50	-	24	38	50	57	64,5	75	84,75	92	97,5
B-3	100	-	62,5	82	97	112	121,75	130,75	140,25	144,5	148,5
B-4	150	-	101	118,75	140,5	149,5	152	182	198,75	211,5	224

UWAGA: Czas osiągnięcia temperatury 95-97°C traktuje się jako czas osiągnięcie temperatury 100°C z uwagi na właściwości termiczne betonu i systemu Glasroc F (Ridurit) – jest to temperatura początku tzw. półki „wilgotnościowej"; temperatura 101°C oznacza koniec półki wilgotnościowej

4.4. Badanie na belkach wzmocnionych CFRP

Badania przeprowadzono w Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w listopadzie 2013 roku zgodnie z PN-EN 1365-3 [2.3].

Opis elementów próbnych i przebieg badań przedstawiono w Raportach LP01-NP-99/2015, LP02-NP-99/2015, LP03-NP-99/2015, LP04-NP-99/2015, LP05-NP-99/2015 , LP06-NP-99/2015 [2.12].

Badanymi elementami były belki żelbetowe o przekroju 15x45 cm, długości 4,70 m, wykonane z betonu klasy C 16/20, zbrojone symetrycznie prętami 2#12, górą i dołem, ze stali RB500W. Część belek wzmocniono taśmami z włókien węglowych Sika CarboDur S512, klejonymi do podłoża klejem SikaDur-30, którego temperatura przejścia w szkliwo wynosi T_g = 62°C. Izolację ogniochronną wykonano w systemie Rigips 6.40.70.

W badaniu LP06-NP-99/2015 [2.12], badanym elementem była belka żelbetowa B-6, wzmocniona taśmami CFRP, zabezpieczona ogniochronnie systemem Rigips 6.40.70 o grubości 150 mm, obciążona na 95% obliczeniowej nośności na zginanie po wzmocnieniu (185% obliczeniowej nośności na zginanie przed wzmocnieniem w warunkach normalnych).

Badanie trwało 290 minut i zostało zakończone z powodu osiągnięcia kryterium nośności ogniowej przez belkę.

W tablicy 8 przedstawiono najważniejsze zarejestrowane parametry.

Tablica 8. Wyniki badania LP06-NP-99/2015 [2.12]

Czas	Średnia temperatura kleju [°C]	Średnia temperatura zbrojenia [°C]	Ugięcie belki [mm]
30	16,7	13,7	3,8
60	16,5	14,5	5,2
90	17,1	14,8	6,3
120	19,5	15,5	6,8
180	33,3	24,2	8,4
240	49,3	30,7	10,6
285	68,4	62,2	12,4

5. Analiza numeryczna

Analizując nieustalony przepływ ciepła w przekroju przegrody przy jednostronnym oddziaływaniu pożaru standardowego oraz konwekcyjno – radiacyjnych warunkach przejmowania ciepła na brzegu przegrody, zgodnych z normą [2.4], ustalono minimalną odległość mocowania zabezpieczenia ogniochronnego od otworów w stropach i ścianach, przy zadanej grubości i zakładzie bocznym systemu ogniochronnego, i zadanym czasie oddziaływania pożaru według krzywej standardowej „temperatura-czas".

W obliczeniach uwzględniono:

- zmienne z temperaturą własności termiczne λ, c_w dla betonu podane w normie PN-EN 1992-1-2 [2.5],
- zmienne z temperaturą własności termiczne λ, c_w dla płyt RIDURIT, ustalone na podstawie zgodności z wynikami badań ogniowych [2.7], [2.8], [2.9], [2.10], [2.11] i [2.12],
- temperaturę początkową T_0 = 20°C.

Wyniki analizy termicznej podano w Tablicach 9 i 10.

Tablica 9. Minimalna odległość mocowania izolacji od otworów w stropach i ścianach dla temperatury krytycznej kleju od 51 do 70°C

Czas [min]	Minimalna odległość [mm] mocowania izolacji od otworów w stropach i ścianach dla temperatury krytycznej kleju od 51°C do 70°C przy *g / b*															
	25 /50	50 /50	50 /75	50 /100	75 /100	100 /100	100 /125	100 /150	125 /150	150 /150	150 /175	150 /200	150 /250	150 /300	150 /350	200 /400
30	-	150	125	100	100	50	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	-	-	-	-	200	150	125	100	50	50	25	0	0	0	0	0
90	-	-	-	-	-	200	200	200	200	150	125	100	50	0	0	0
120	-	-	-	-	-	-	-	200	200	200	150	100	50	0	0	0
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	250	200	150	100
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	250	200	150

Tablica 10. Minimalna odległość mocowania izolacji od otworów w stropach i ścianach dla temperatury krytycznej kleju większej od 71°C do 100°C

Czas [min]	Minimalna odległość [mm] mocowania izolacji od otworów w stropach i ścianach dla temperatury krytycznej kleju od 51°C do 70°C przy *g / b*															
	25 /50	50 /50	50 /75	50 /100	75 /100	100 /100	100 /125	100 /150	125 /150	150 /150	150 /175	150 /200	150 /250	150 /300	150 /350	200 /400
30	100	100	75	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	-	150	125	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	-	-	-	200	175	175	150	125	100	75	75	50	0	0	0	0
120	-	-	-	-	-	-	200	200	200	200	150	100	50	0	0	0
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	150	100	50	0
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250	200	200	150	100

6. Ocena

Na podstawie wyników badań [2.7], [2.8], [2.9], [2.10], [2.11] i [2.12] oraz podanych w punkcie 5 wyników analizy numerycznej, ustalono minimalne grubości i szerokości zakładu bocznego izolacji wykonanej zgodnie z p. 3, dla zadanej temperatury krytycznej kleju.

Wyniki dla zabezpieczeń na stropach i ścianach przedstawiono w Tablicy 11.

Wyniki dla belek przedstawiono w Tablicy 12.

Wyniki dla słupów przedstawiono w Tablicy 13.

Dodatkowo należy spełnić wymagania w zakresie minimalnej odległości od niezabezpieczonych otworów, których wymiary przekraczają 200 x 200 mm. Przez minimalną odległość między izolacją ogniochronną a otworem rozumie się najmniejszą odległość między krawędzią izolacji ogniochronnej a krawędzią otworu, mierzoną w dowolnym miejscu mocowania izolacji ogniochronnej.

Wartości minimalnej odległości izolacji ogniochronnej od krawędzi otworu niezabezpieczonego dla danego wariantu *(g / b)*, w zależności od czasu nagrzewania i temperatury krytycznej kleju podano w p. 5, w Tablicach 8 ÷ 10.

W przypadku otworów zabezpieczonych ogniochronnie przez czas co najmniej równy czasowi oddziaływania pożaru na izolację ogniochronną zbrojenia doklejanego, minimalna odległość od otworu wynosi 100 mm.

Dopuszcza się przebicie taśm lub mat z włókien węglowych elementami mocowania systemu Rigips 6.40.70, pod warunkiem uwzględnia tego faktu przez projektanta na etapie projektowania i wymiarowania wzmocnień.

W przypadku stosowania płyt o różniej grubości, płyty grubsze należy mocować bliżej powierzchni żelbetowej.

Szczegóły mocowania przedstawiono w Załączniku nr 1.

Tablica 11. Wymagana grubość [mm] i szerokość zakładu bocznego [mm] izolacji ogniochronnej na stropach i ścianach dla zadanej temperatury krytycznej kleju

Czas [min]	Wymagana grubość „*g*" [mm] / szerokość zakładu bocznego „*b*" [mm] izolacji ogniochronnej na stropach i ścianach dla zadanej temperatury krytycznej kleju					
	50°C do 59°C	60°C do 69°C	70°C do 79°C	80°C do 89°C	90°C do 99°C	100°C i więcej
30	50/50	50/50	50/50	25/50	25/50	25/50
60	100/100	75/100	75/100	50/100	50/75	50/50
90	100/150	100/125	100/100	100/100	75/100	50/100
120	150/150	100/200 125/150	100/150	100/150	100/125	75/250 100/125
180	-	150/300	150/300	150/250	150/250	150/200
240	-	200/400	150/350	150/300	150/300	150/250

Tablica 12. Wymagana grubość [mm] i szerokość zakładu bocznego [mm] izolacji ogniochronnej na belkach dla zadanej temperatury krytycznej kleju

Czas [min]	Wymagana grubość „*g*" [mm] / szerokość zakładu bocznego „*b*" [mm] izolacji ogniochronnej na belkach dla zadanej temperatury krytycznej kleju					
	50°C do 59°C	60°C do 69°C	70°C do 79°C	80°C do 89°C	90°C do 99°C	100°C i więcej
30	50/100	40/100	40/100	25/100	25/100	25/100
60	75/100	75/100	50/100	50/100	50/100	40/100
90	100/200	100/150	75/150	75/150	75/150	50/150
120	125/300	125/300	100/200	100/200	100/200	75/200
180	150/450	150/450	150/450	125/350	125/350	125/300
240	175/450	150/450	150/450	150/450	150/400	150/400

Tablica 13. Wymagana grubość [mm] i szerokość zakładu bocznego [mm] izolacji ogniochronnej na słupach dla zadanej temperatury krytycznej kleju

Czas [min]	Wymagana grubość „*g*" [mm] izolacji ogniochronnej na słupach dla zadanej temperatury krytycznej kleju					
	50°C do 59°C	60°C do 69°C	70°C do 79°C	80°C do 89°C	90°C do 99°C	100°C i więcej
30	50	40	40	25	25	25
60	75	75	50	50	50	40
90	100	100	75	75	75	50
120	125	100	100	100	100	75
180	150	150	150	125	125	125
240	175	150	150	150	150	150

7. Termin ważności oceny

Ocena podana w p. 6 zachowuje ważność do dnia 31.10.2018 r., pod warunkiem, że w rozwiązaniach technicznych systemu ogniochronnego Rigips 6.40.70 nie zostaną wprowadzone jakiekolwiek zmiany konstrukcyjne lub materiałowe.

Ocenę opracował:

mgr inż. Piotr Turkowski

Kierownik
Zakładu Badań Ogniowych
dr inż. Paweł Sulik

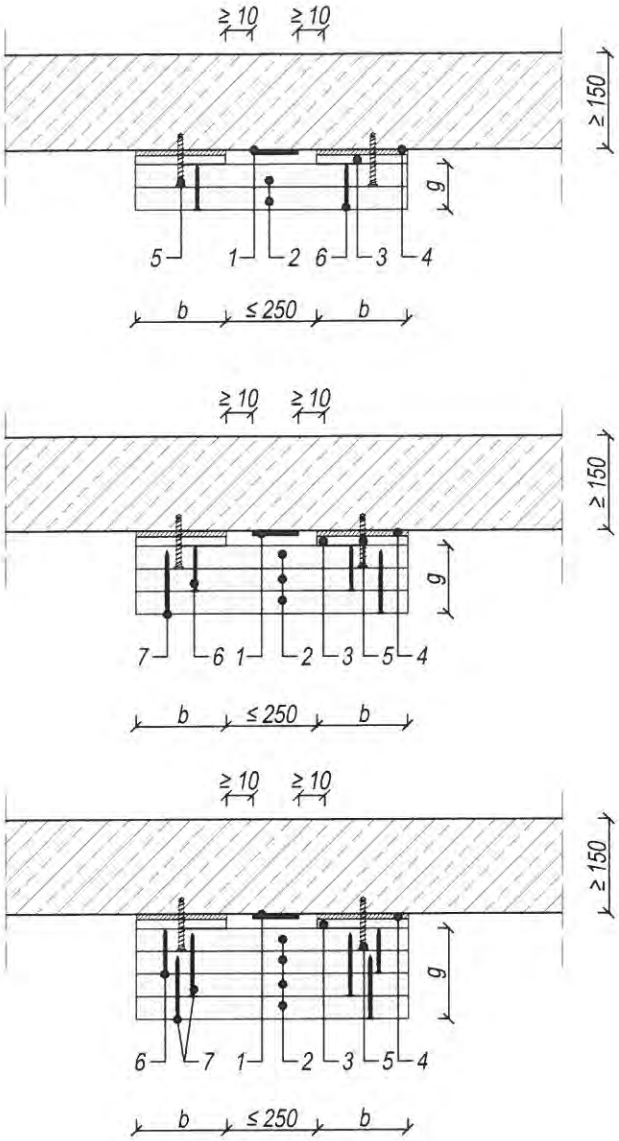
Załączniki:

1. Załącznik nr 1. Szczegóły mocowania w systemie Rigips 6.40.70 płyt Rigips Glasroc F do stropów, ścian, belek i słupów żelbetowych.

ZAŁĄCZNIK nr 1 do Oceny

0785/15/R219NP

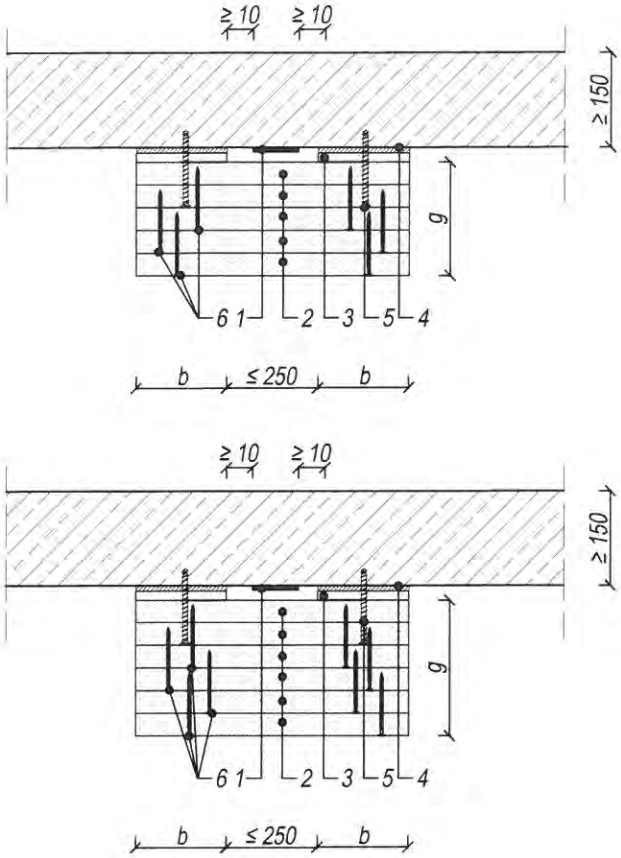
Szczegóły mocowania w systemie Rigips 6.40.70 płyt Rigips Glasroc F do stropów, ścian, belek i słupów żelbetowych



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 1. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do stropów i ścian - opłytowanie dwuwarstwowe, trójwarstwowe, czterowarstwowe

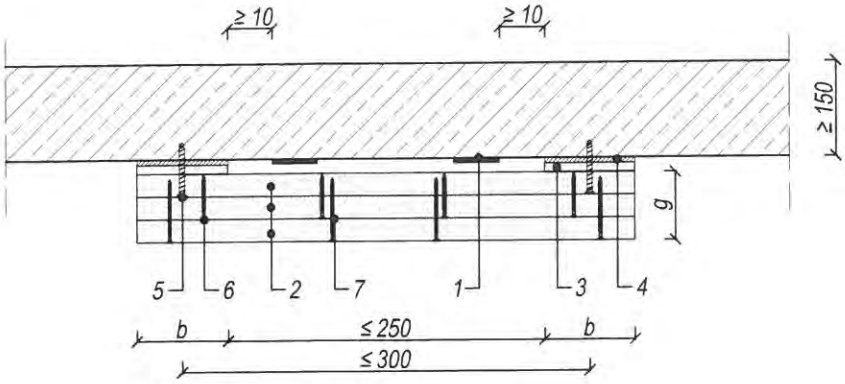


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

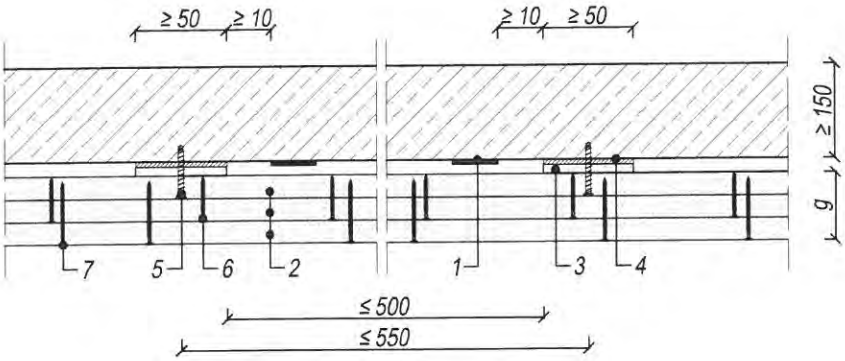
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 2. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do stropów i ścian - opłytowanie pięciowarstwowe, sześciowarstwowe

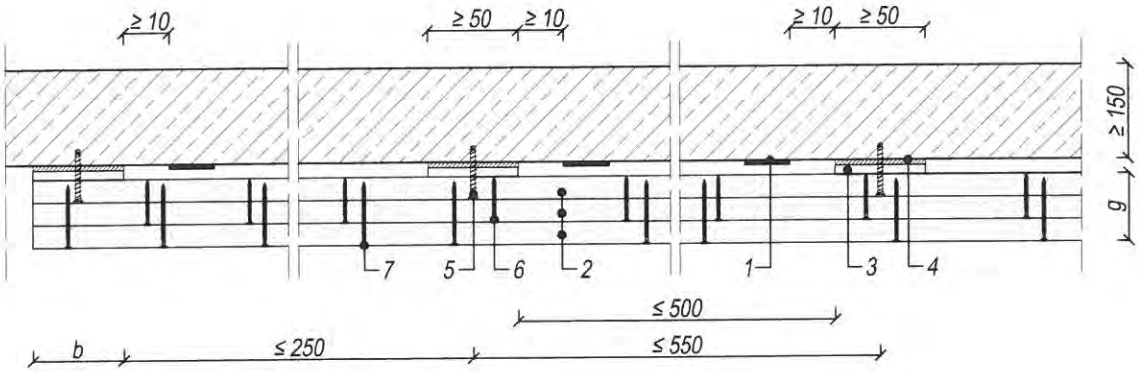
a)



b)



c)

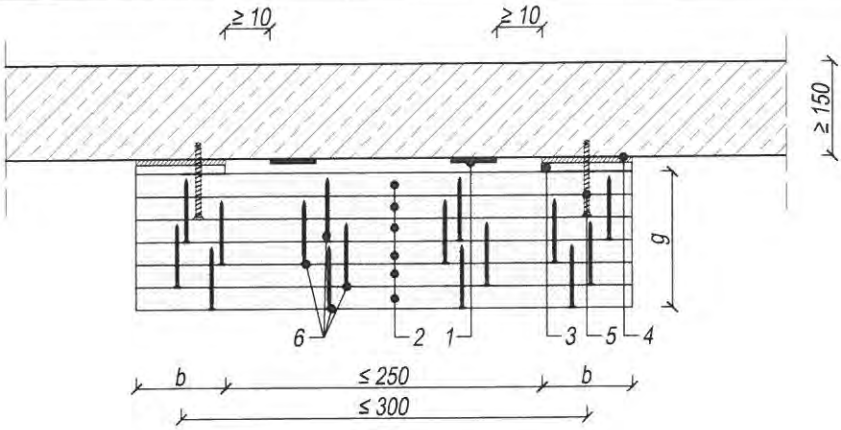


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

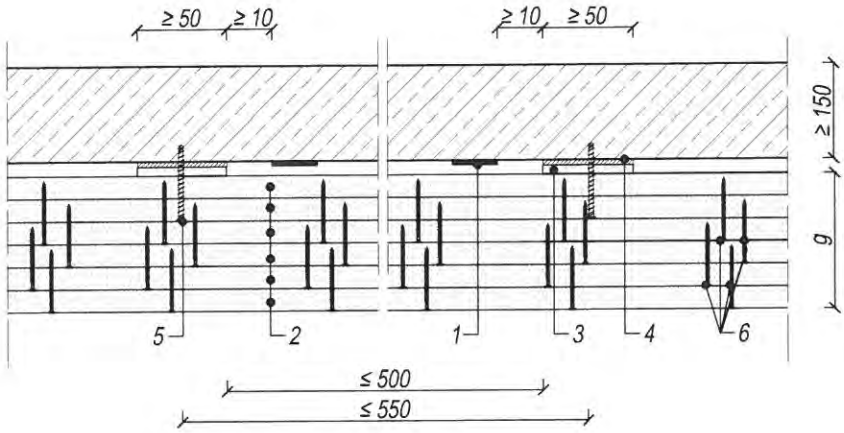
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 3. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do stropów i ścian (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)
a) zabezpieczenie ogniochronne taśmy lub taśm z włókien węglowych w pojedynczej przestrzeni montażowej
b) zabezpieczenie ogniochronne taśmy lub taśm z włókien węglowych w wielokrotnej przestrzeni montażowej
c) zabezpieczenie ogniochronne taśmy lub taśm z włókien węglowych w wielokrotnej przestrzeni montażowej ze skrajną przestrzenią montażową

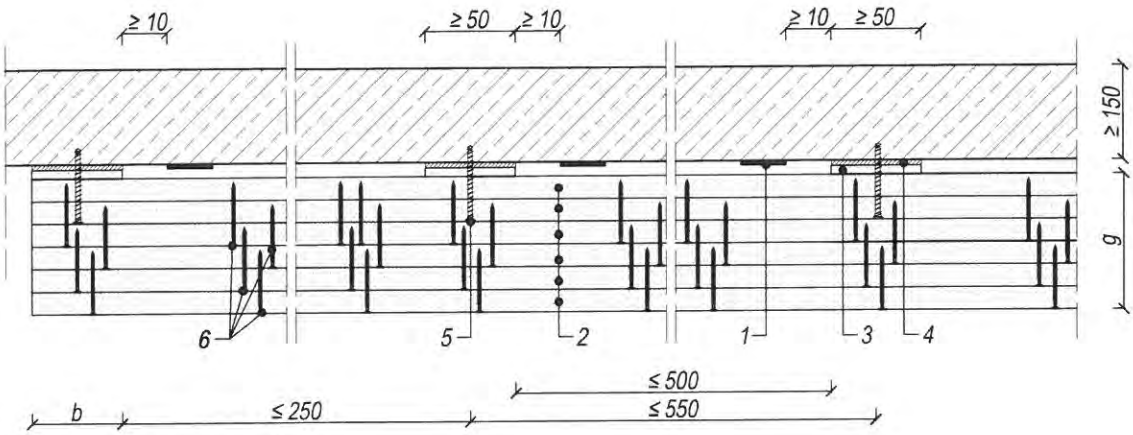
a)



b)



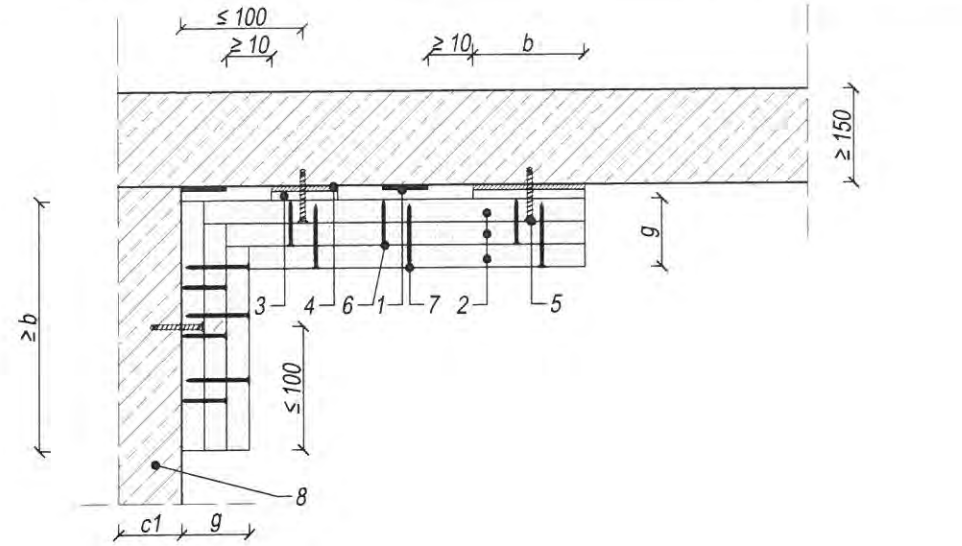
c)

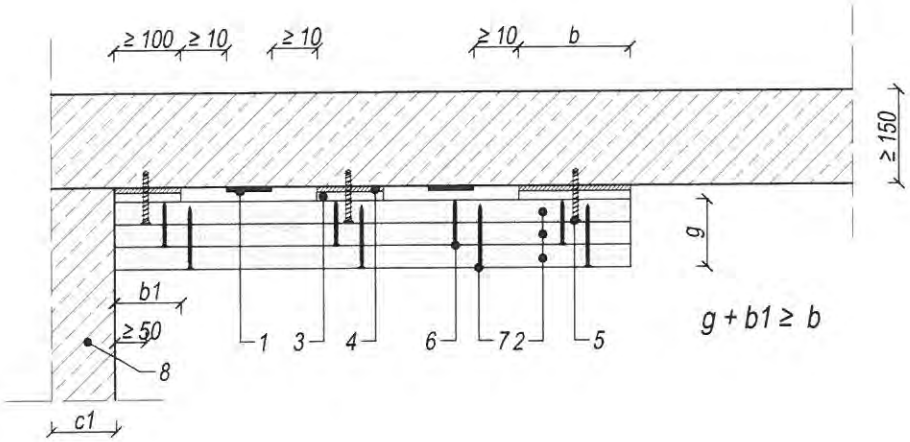


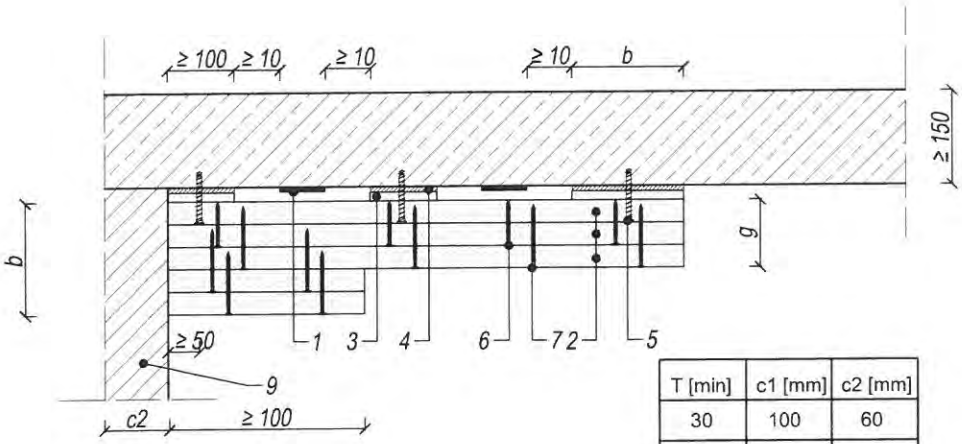
g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 4. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do stropów i ścian (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego)
a) zabezpieczenie ogniochronne taśmy lub taśm z włókien węglowych w pojedynczej przestrzeni montażowej
b) zabezpieczenie ogniochronne taśmy lub taśm z włókien węglowych w wielokrotnej przestrzeni montażowej
c) zabezpieczenie ogniochronne taśmy lub taśm z włókien węglowych w wielokrotnej przestrzeni montażowej ze skrajną przestrzenią montażową





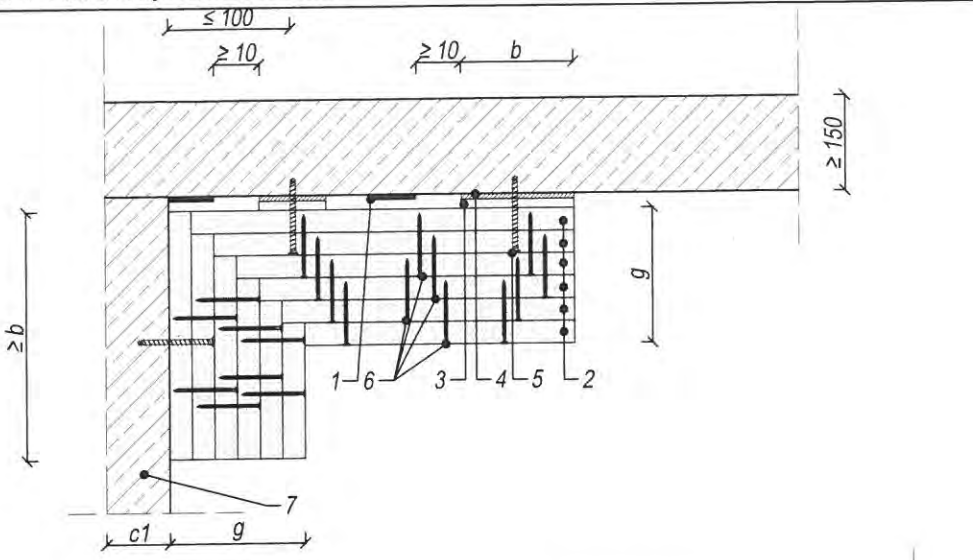


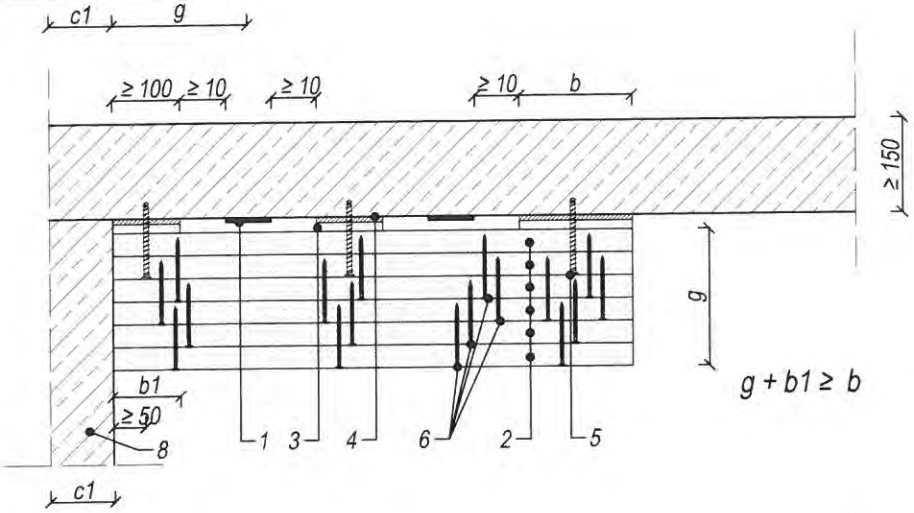
T [min]	c1 [mm]	c2 [mm]
30	100	60
60	130	80
90	160	100
120	190	120
180	240	150
240	300	175

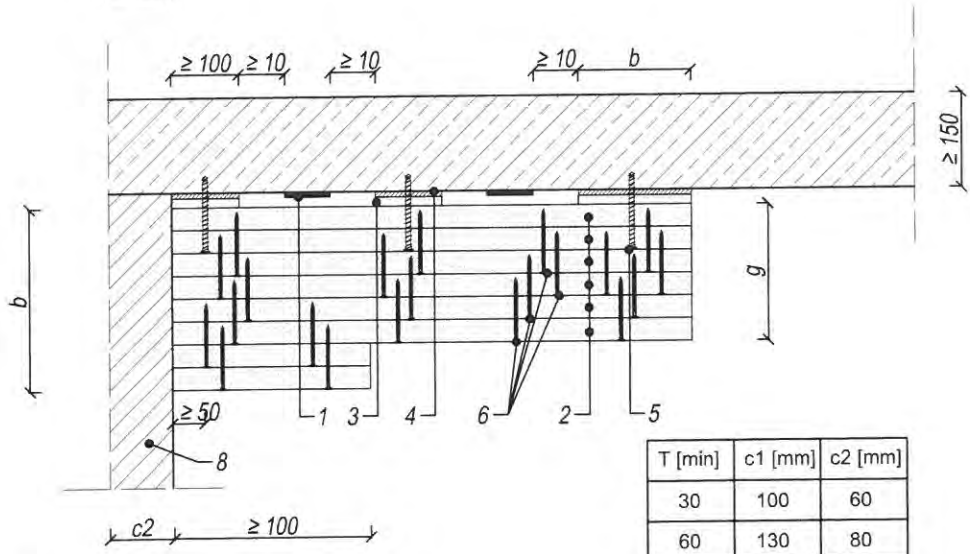
g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
8. Przegroda pionowa żelbetowa o grubości c1 i długości minimum b+100 mm
9. Przegroda pionowa o grubości c2 i klasie odpornosci ogniowej EI nie niższej niż wymagana klasa odporności zabezpieczanego elementu

Rys. 5. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) w miejscu połączenia stropu z przegrodą pionową (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)







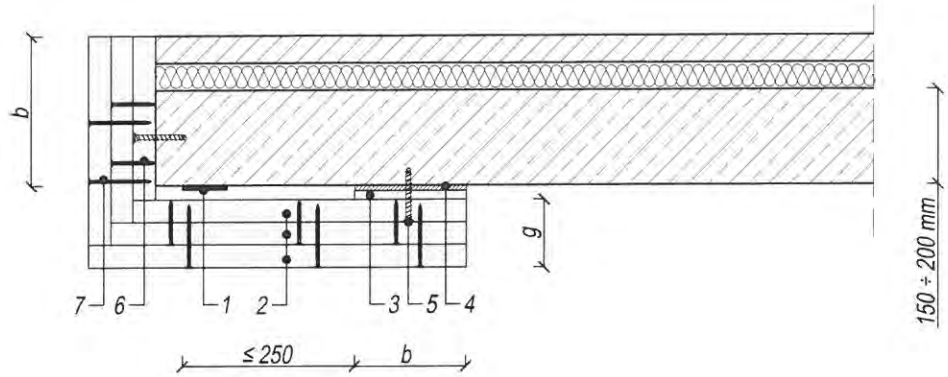
T [min]	c1 [mm]	c2 [mm]
30	100	60
60	130	80
90	160	100
120	190	120
180	240	150
240	300	175

g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

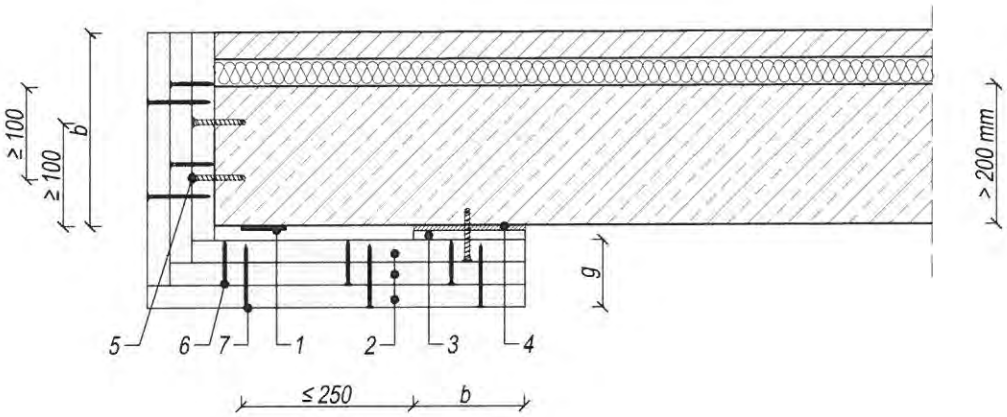
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
7. Przegroda pionowa żelbetowa o grubości c1 i długości minimum b+100 mm
8. Przegroda pionowa o grubości c2 i klasie odpornosci ogniowej EI nie niższej niż wymagana klasa odporności zabezpieczanego elementu

Rys. 6. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) w miejscu połączenia stropu z przegrodą pionową (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego)

a)



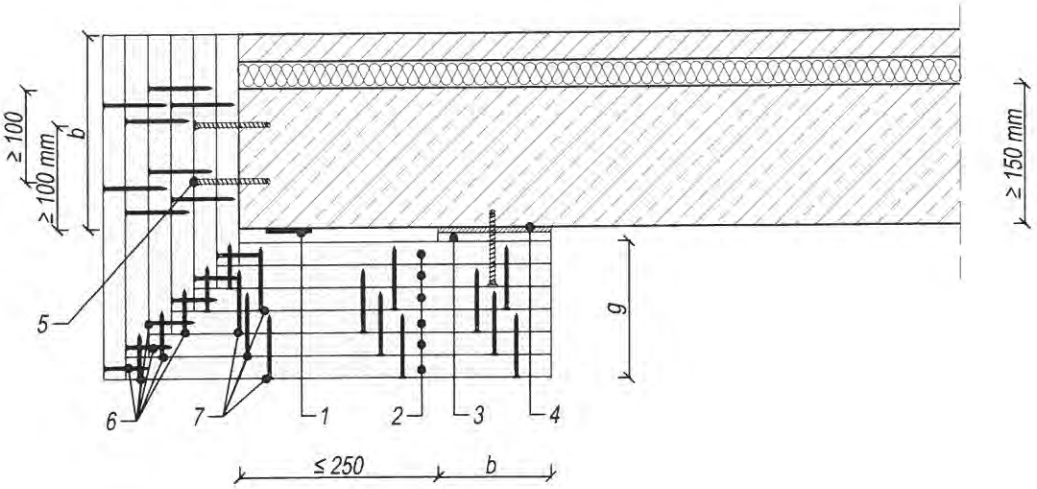
b)



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm (rzędy dybli przesunąć względem siebie o 100 mm)
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 7. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) przy krawędzi stropów - krawędź stropu swobodna (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)
a) grubość stropu 150 ÷ 200 mm
b) grubość stropu > 200 mm

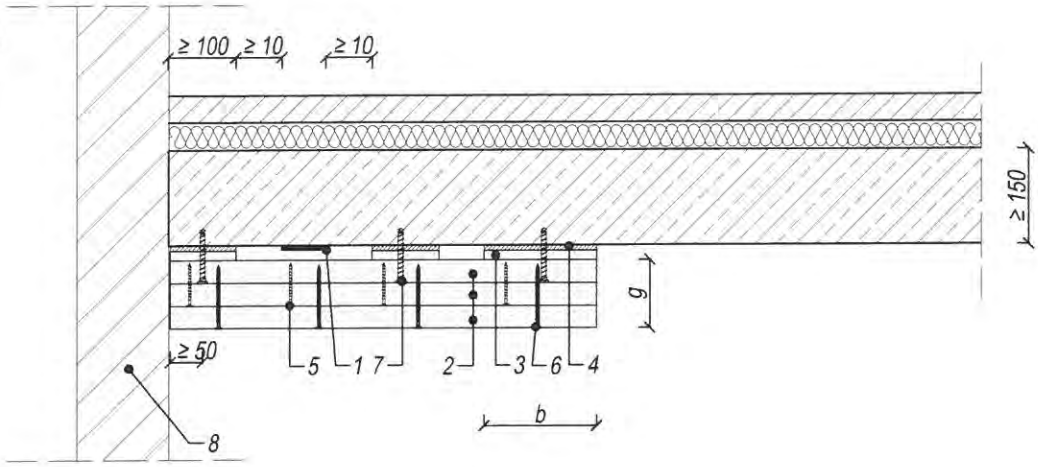


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

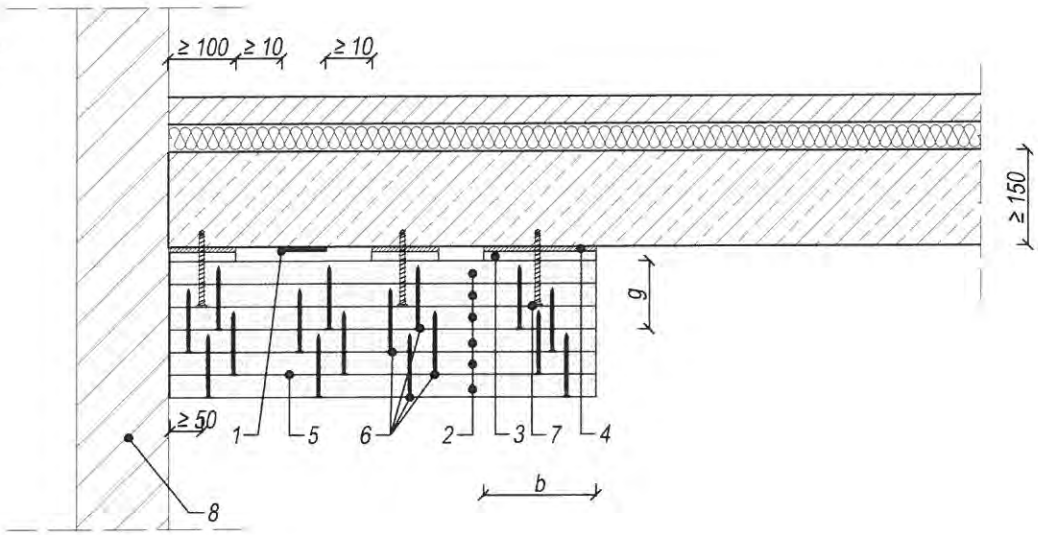
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm (rzędy dybli przesunąć względem siebie o 100 mm)
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 8. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) przy krawędzi stropów - krawędź stropu swobodna (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego); grubość stropu ≥150 mm

a)



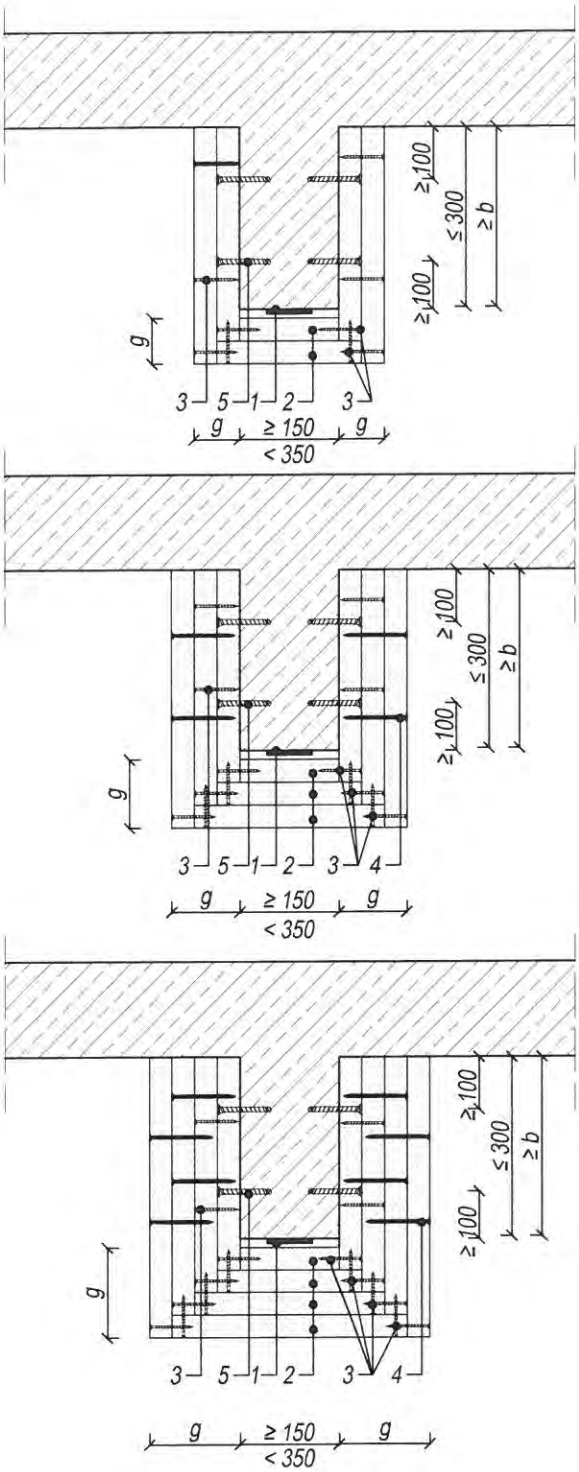
a)



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
7. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
8. Przegroda o funkcji oddzielającej o klasie odporności ogniowej EI nie mniejszej niż klasa odporności ogniowej wzmacnianego elementu żelbetowego

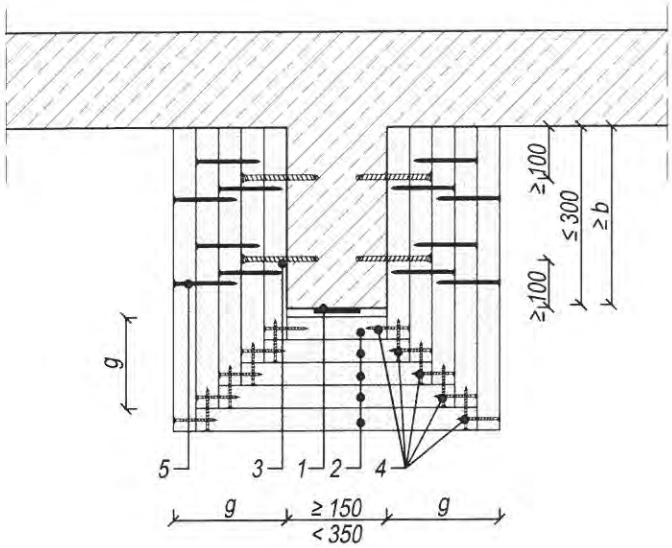
Rys. 9. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) przy krawędzi stropów - krawędź stropu granicząca z elementem pionowym o klasie odporności ogniowej EI
a) przykład z opłytowaniem trójwarstwowym;
dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego
b) przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym;
dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego

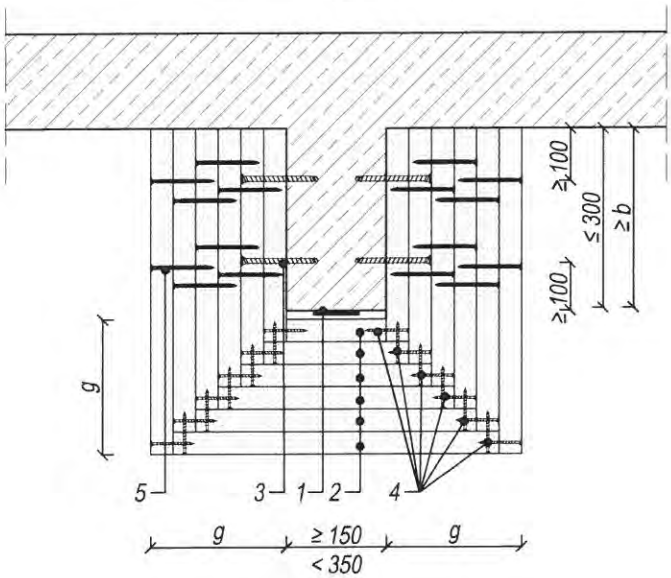


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
4. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm

Rys. 10. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belek - opłytowanie dwówarstwowe, trójwarstwowowe, czterowarstwowe (szerokość belki od 150 do 350 mm)



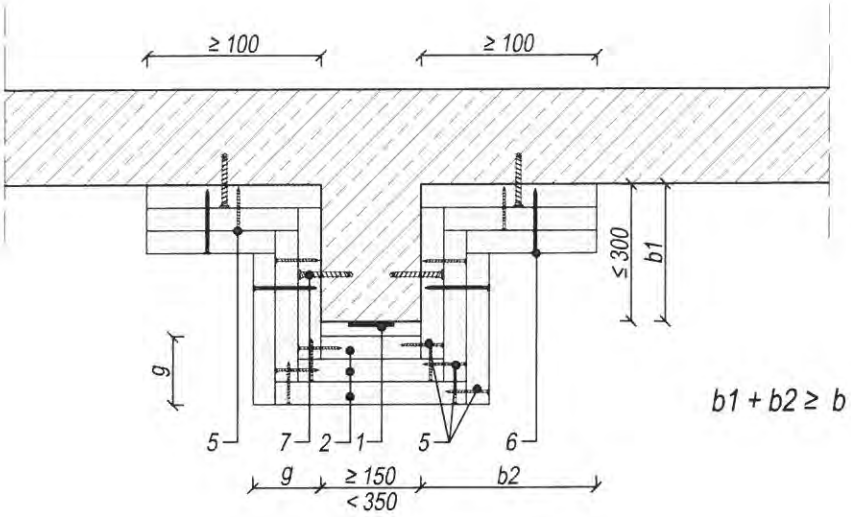


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

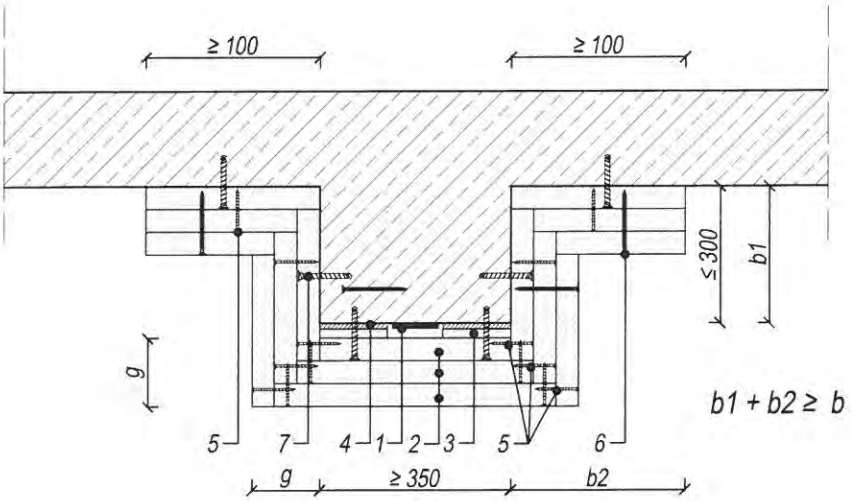
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
4. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
5. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 11. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belek - opłytowanie pięciowarstwowe, sześciowarstwowe (szerokość belki od 150 do 350 mm)

a)



b)

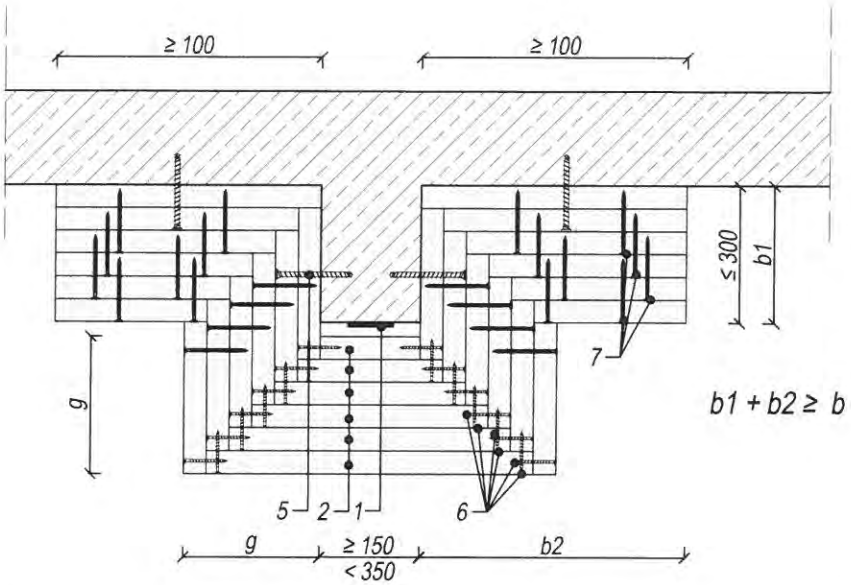


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

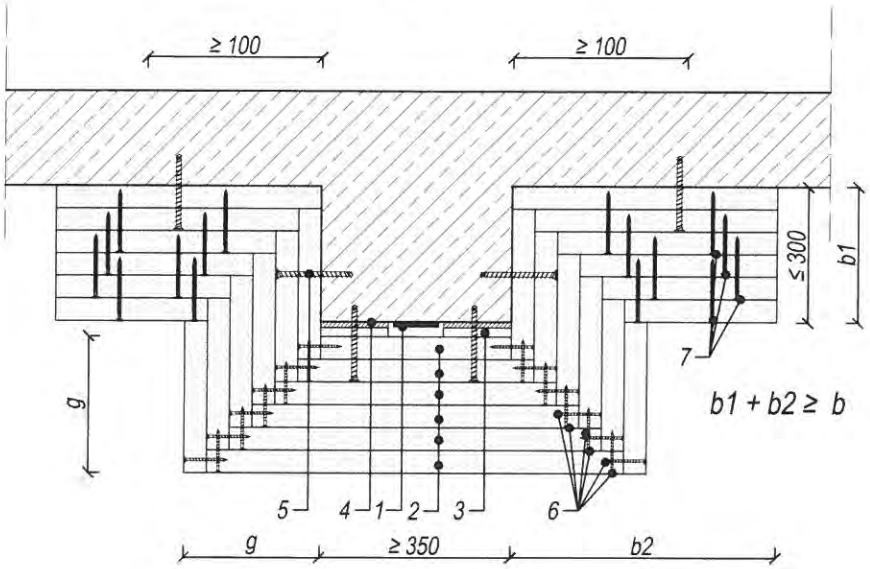
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
7. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm

Rys. 12. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belek (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)
a) zabudowa belki o szerokości od 150 mm do 350 mm i wysokości do 300 mm
b) zabudowa belki o szerokości powyżej 350 mm i wysokości do 300 mm

a)



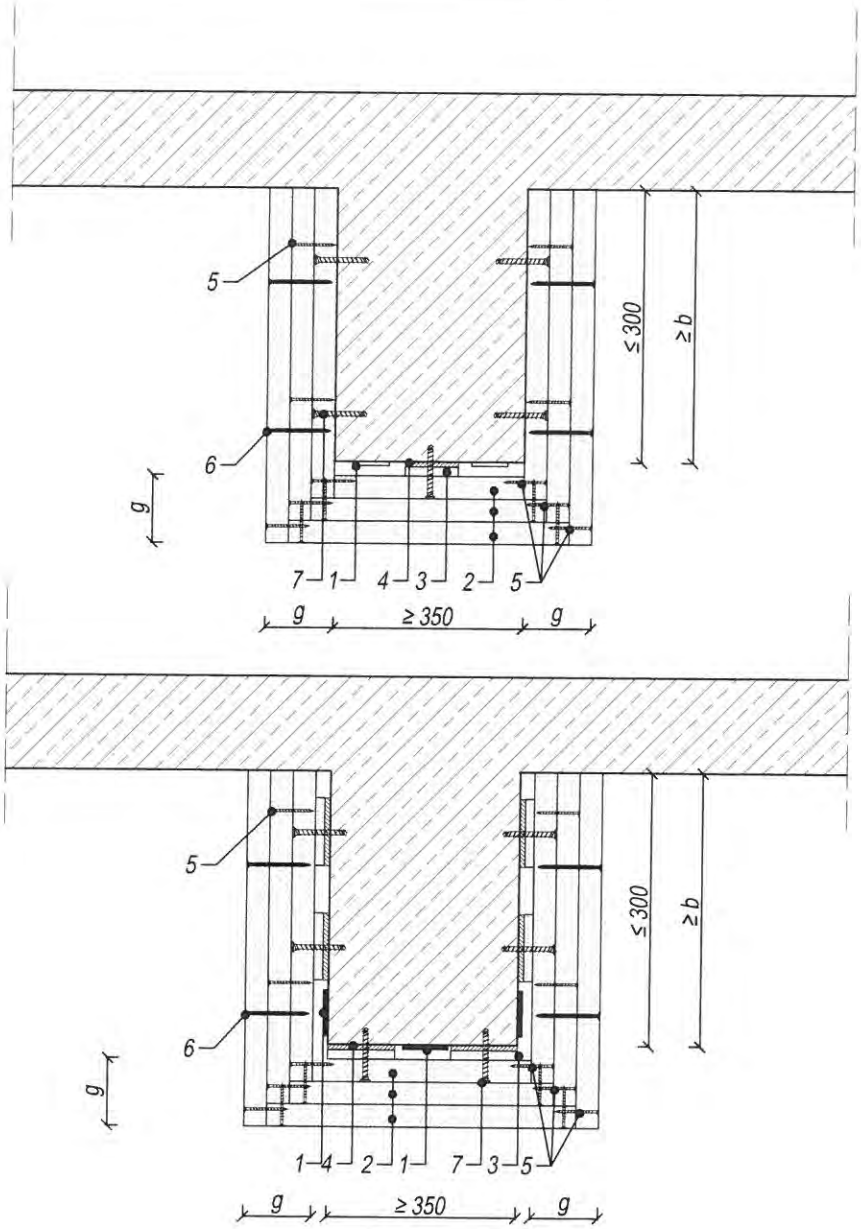
b)



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

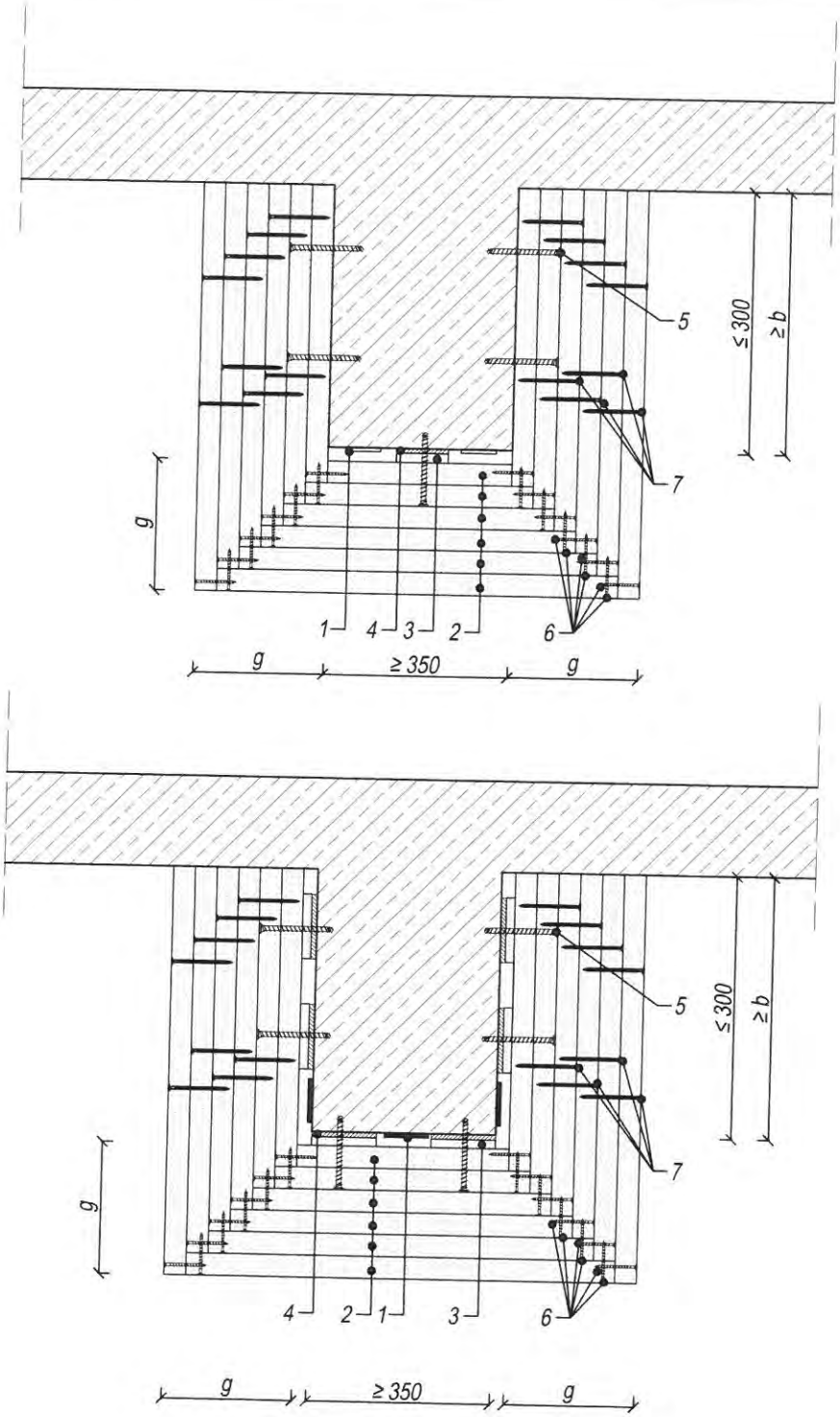
Rys. 13. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belek (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego)
a) zabudowa belki o szerokości od 150 mm do 350 mm i wysokości do 300 mm
b) zabudowa belki o szerokości powyżej 350 mm i wysokości do 300 mm



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
7. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm

Rys. 14. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belki o szerokości powyżej 350 mm i wysokości do 300 mm (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)

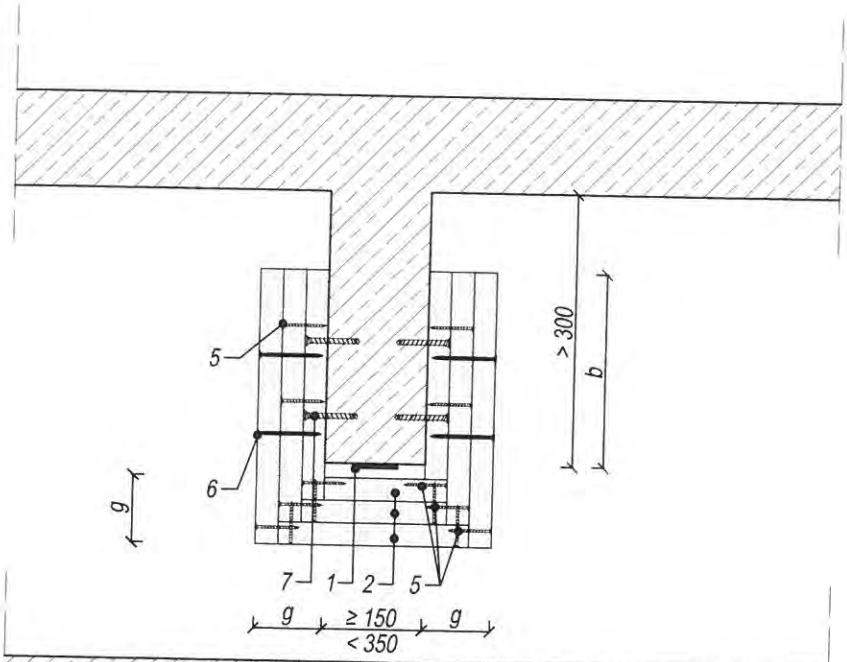


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

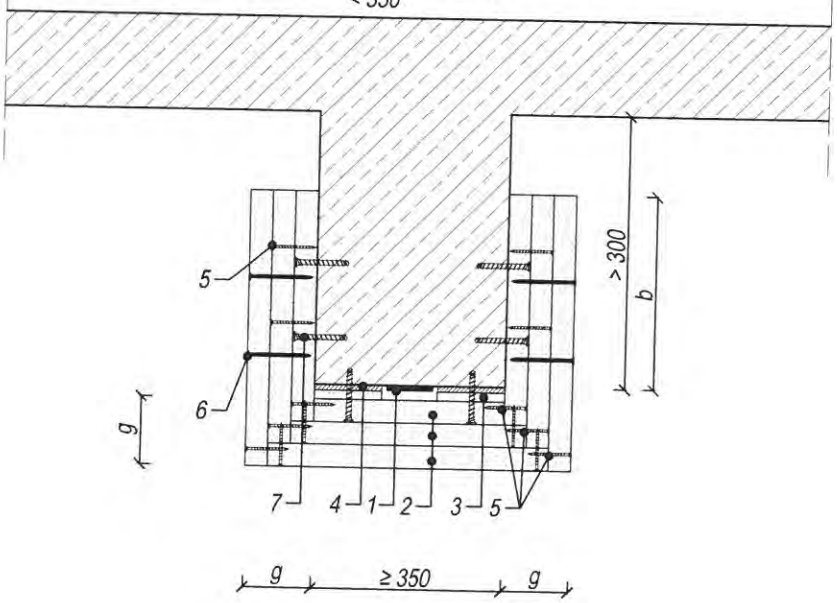
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 15. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belki o szerokości powyżej 350 mm i wysokości do 300 mm (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego)

a)



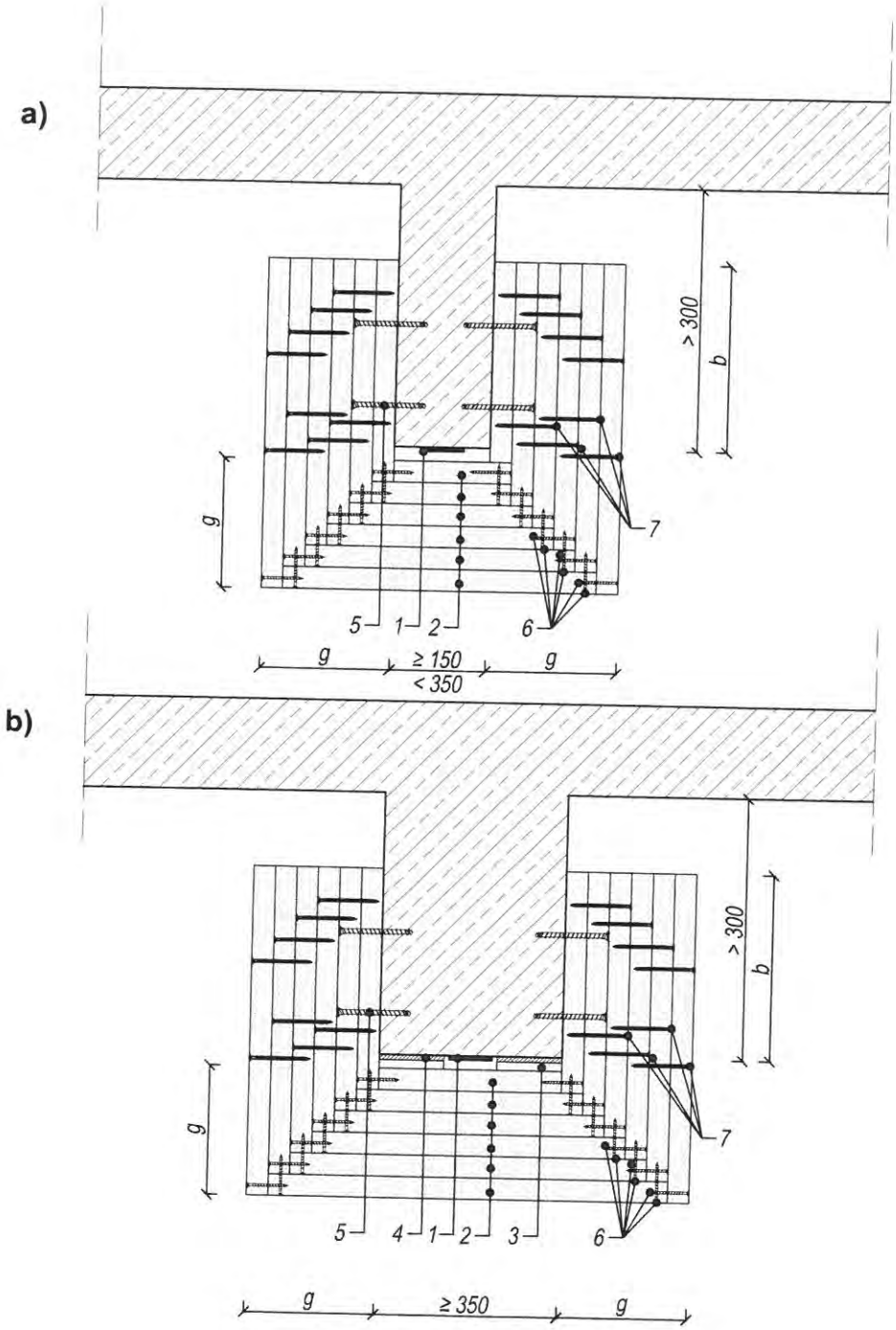
b)



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
7. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm

Rys. 16. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belki (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)
a) zabudowa belki o szerokości od 150 mm do 350 mm i wysokości powyżej 300 mm
b) zabudowa belki o szerokości powyżej 350 mm i wysokości powyżej 300 mm

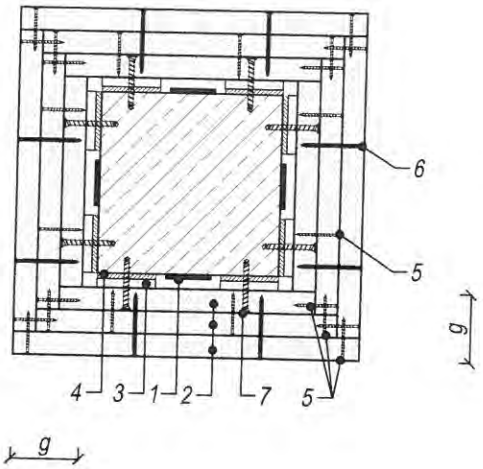


g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

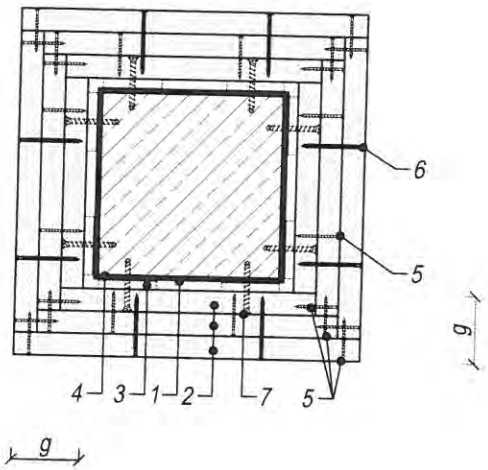
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 17. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do belki (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego)
a) zabudowa belki o szerokości od 150 mm do 350 mm i wysokości powyżej 300 mm
b) zabudowa belki o szerokości powyżej 350 mm i wysokości powyżej 300 mm

a)



b)

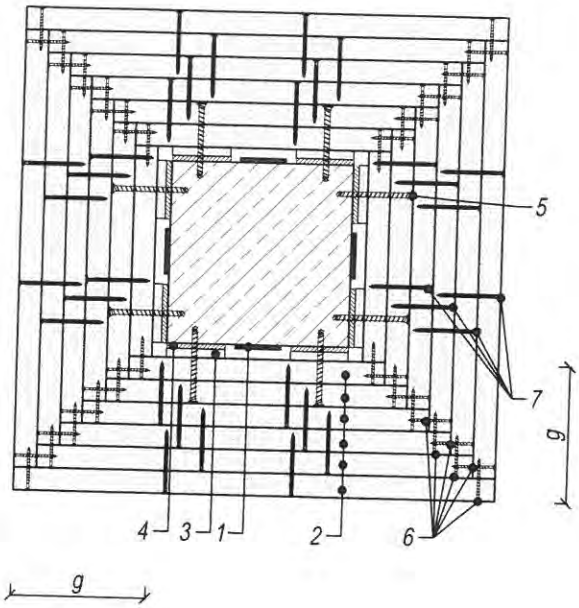


g - grubość opłytowania

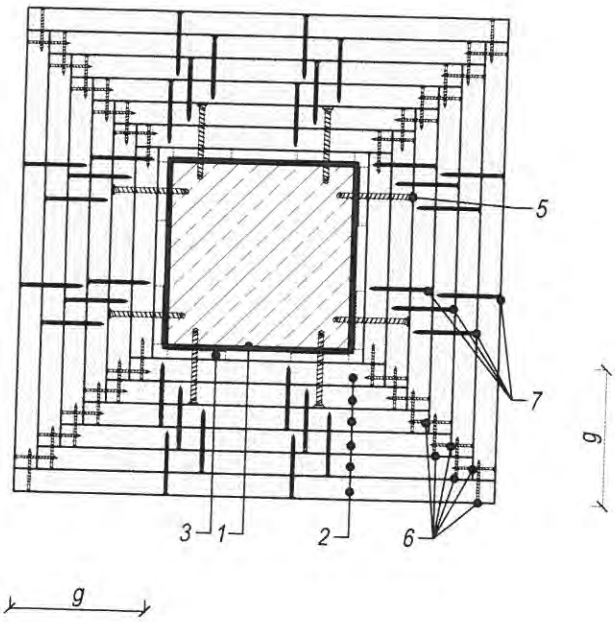
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm
7. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm

Rys. 18. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do słupów (przykład z opłytowaniem trójwarstwowym; dotyczy opłytowania dwuwarstwowego, trójwarstwowego, czterowarstwowego)
a) taśmy z włókien węglowych w kierunku osi słupa
b) taśmy z włókien węglowych poprzecznie do osi słupa

a)



b)

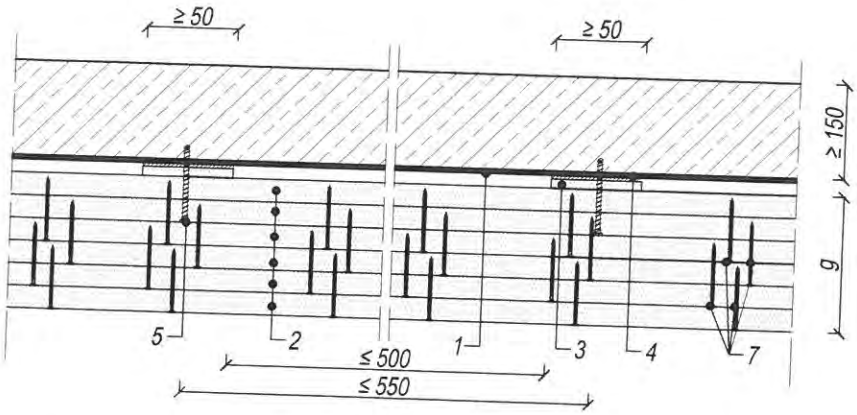


g - grubość opłytowania

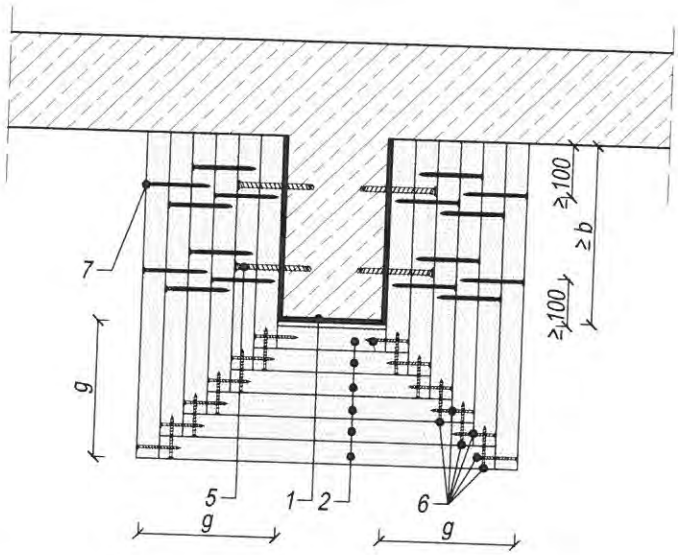
1. Taśma lub taśmy, mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 19. Szczegóły montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do słupów (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy opłytowania pięciowarstwowego, sześciowarstwowego)
a) taśmy z włókien węglowych w kierunku osi słupa
b) taśmy z włókien węglowych poprzecznie do osi słupa

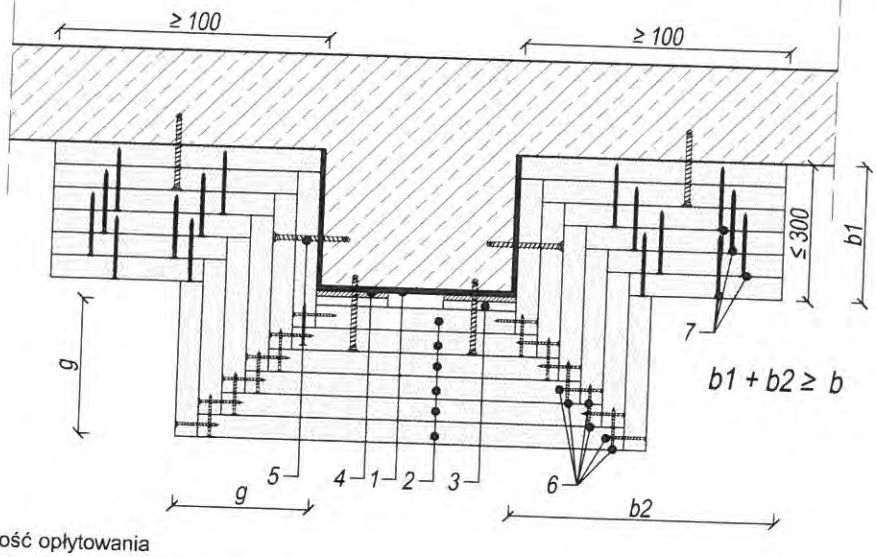
a)



b)



c)



g - grubość opłytowania
b - szerokość zakładu bocznego

1. Mata lub maty z włókien węglowych
2. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F (RIDURIT)
3. Płyta gipsowa RIGIPS GLASROC F o grubości min. 6 mm
4. Klej gipsowy RIGIPS
5. Dybel stalowy lub wkręt do betonu w rozstawie max. 500 mm
6. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x50 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 50 mm co 100 mm
7. Wkręt RIGIPS RIDURIT 3,5x70 co 150 mm lub zszywki stalowe długości 63 mm co 100 mm

Rys. 20. Przykład montażu płyt RIGIPS GLASROC F (RIDURIT) do elementów żelbetowych zabezpieczonych za pomocą maty lub mat z włókien węglowych (przykład z opłytowaniem sześciowarstwowym; dotyczy każdej grubości opłytowania)
a) mata lub maty z włókien węglowych zabezpieczające strop
b) c) mata lub maty z włókien węglowych zabezpieczające belkę