



®

Instytut Techniki Budowlanej

00-611 WARSZAWA | ul. FILTROWA 1 | tel.: (48 22) 825 04 71, (48 22) 825 76 55 | fax (48 22) 825 52 86

Członek Europejskiej Unii Akceptacji Technicznej w Budownictwie - UEAtc
Członek Europejskiej Organizacji ds. Oceny Technicznej - EOTA

Seria: APROBATY TECHNICZNE

APROBATA TECHNICZNA ITB AT-15-5406/2014

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 1040), w wyniku postępowania aprobacyjnego dokonanego w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek firmy:

Calenberg Ingenieure GmbH

Am Knübel 2-4, D-31020 Salzhemmendorf, Niemcy

stwierdza się przydatność do stosowania w budownictwie wyrobów pod nazwą:

Podkładki elastomerowe CALENBERG do złączy elementów konstrukcyjnych

w zakresie i na zasadach określonych w Załączniku, który stanowi integralną część niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

Termin ważności:
22 grudnia 2019 r.



KIEROWNIK
Instytutu Techniki Budowlanej


Michał Wójtowicz

Załącznik:
Postanowienia ogólne i techniczne

Warszawa, 22 grudnia 2014 r.

Aprobata Techniczna ITB AT-15-5406/2014 jest nowelizacją Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5406/2008. Dokument Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5406/2014 zawiera 73 strony. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Aprobaty Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

ZAŁĄCZNIK

POSTANOWIENIA OGÓLNE I TECHNICZNE

Spis treści

1. PRZEDMIOT APROBATY	3
2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA.....	8
3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA.....	18
3.1. Materiały	18
3.2. Podkładki elastomerowe CALENBERG.....	18
4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT	18
5. OCENA ZGODNOŚCI.....	19
5.1. Zasady ogólne	19
5.2. Wstępne badanie typu	19
5.3. Zakładowa kontrola produkcji.....	20
5.4. Badania gotowych wyrobów	20
5.5. Częstotliwość badań	20
5.6. Metody badań	21
5.7. Pobieranie próbek do badań.....	21
5.8. Ocena wyników badań.....	21
6. USTALENIA FORMALNO-PRAWNE	21
7. TERMIN WAŻNOŚCI	22
INFORMACJE DODATKOWE.....	23
RYSUNKI i TABLICE	25

1. PRZEDMIOT APROBATY

Przedmiotem Aprobataj Technicznej są podkładki elastomerowe CALENBERG do zaczy elementów konstrukcyjnych, produkcji niemieckiej firmy Calenberg Ingenieure GmbH, której upoważnionym przedstawicielem na terenie Rzeczypospolitej Polskiej jest firma JORDAHL & PFEIFER Technika Budowlana Sp. z o.o., ul. Wrocławska 68, 55-330 Krepice k/Wrocławia.

Aprobata obejmuje następujący asortyment podkładek elastomerowych:

- podkładki niezbrojone o oznaczeniach: Podkład kompaktowy S65, Podkład kompaktowy S70, Podkład kompaktowy CR2000, Podkład kompresyjny, Podkład perforowany 205, Cigular typ S i typ E, Podkład bi-Trapezowy, Podkład rdzeniowy,
- podkładki zbrojone o oznaczeniach: Podkład warstwowy Q, Podkład perforowany 205-ST, Podkład perforowany typ Z,
- podkładki przesuwne o oznaczeniach: Ciparall ST, Ciparall GFK, CIVALIT, Ślizgowy podkład perforowany, Ślizgowy podkład perforowany typ Z.

Podkładki elastomerowe CALENBERG, objęte Aprobatą, dzielą się na dwie grupy: podkładki punktowe oraz liniowe (pasmowe). Zestawienie podkładek punktowych wraz z wymiarami, wykazem elementów składowych i rodzajem zastosowanych materialów przedstawiono w tablicy 1 oraz na rys. 1 ÷ 16, natomiast zestawienie podkładek liniowych (pasmowych) - w tablicy 2 i na rys. 17 ÷ 26.

Tablica 1. Zestawienie podkładek punktowych

L.p.	Nazwa / typ podkładki	Maksymalne wymiary podkładek punktowych dł. x szer. x gr. Le x Be x w mm	Materiał	Ośłona (rodzaj, minimalna szerokoc mm)	Warstwa poślizgowa (rodzaj)	Zbrojenie (rodzaj i wymiary, mm)	Widok i budowa
1.	Podkład kompaktowy S65	1500x1200x5 1500x1200x8 1500x1200x10 1500x1200x15 1500x1200x20 1500x1200x25 1500x1200x30	EPDM ¹⁾	polistyren 30 mm Ciflamon ⁴ 30 mm	-	-	Rys. 1
2.	Podkład kompaktowy S70	1500x1200x5 1500x1200x8 1500x1200x10 1500x1200x15 1500x1200x20	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 2
3.	Podkład kompaktowy CR 2000	1200x1200x11 1200x1200x16 1200x1200x21	CR ²⁾	polistyren 40 mm Ciflamon 40 mm	-	-	Rys. 3

Tablica 1, cd.

L.p.	Nazwa / typ podkładki	Maksymalne wymiary podkładek punktowych dł. x szer. x gr. Le x Be x w, mm	Materiał	Ostona (rodzaj, minimalna szerokość mm)	Warstwa poślizgowa (rodzaj)	Zbrojenie (rodzaj i wymiary, mm)	Widok i budowa
4.	Podkładki przesuwne CIPARALL ST	600x600x11 600x600x20 600x600x30 600x600x40	CR	polistyren 10 mm Ciflamon 30 mm folia PE	plytka poślizgowa GFK warstwa PTFE ³⁾	plytki ze stali E 355	Rys. 4
5.	Podkładki przesuwne CIPARALL GFK	600x600x14	CR	polistyren 10 mm Ciflamon 30 mm folia PE	plytka poślizgowa GFK warstwa PTFE	zbrojenie GFK	Rys. 5
6.	Podkład warstwowy Q	600x600x10 600x600x20 600x600x30 600x600x40	CR	Ciflamon 30 mm	-	plytki ze stali E 355	Rys. 6
7.	Podkład bi - Trapezowy	1200x300x5 1200x200x10 1200x200x15 1200x200x20	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 7
8.	Podkład perforowany 205	1200x1200x5 1200x1200x8	CR	Ciflamon 40 mm	-	-	Rys. 8
9.	Podkład perforowany 205-ST	1200x1200x14 1200x1200x20 1200x1200x31 1200x1200x42 1200x1200x53	CR	Ciflamon 40 mm	-	plytki ze stali E 355	Rys. 9
10.	Podkład perforowany typ Z	600x600x15 600x600x24 600x600x33 600x600x42 600x600x51	CR	Ciflamon 40 mm	-	plytki ze stali E 355	Rys. 10
11.	Ślizgowy podkład perforowany	1200x1200x14 1200x1200x17 1200x1200x28 1200x1200x39 1200x1200x50	CR	polistyren 10 mm Ciflamon 40 mm folia PE	plytka poślizgowa GFK warstwa poślizgowa PTFE	plytki ze stali E 355	Rys. 11
12.	Ślizgowy podkład perforowany typ Z	600x600x15 600x600x25 600x600x34 600x600x42 600x600x51	CR	Ciflamon 40 mm	plytka poślizgowa GFK warstwa poślizgowa PTFE	plytki ze stali WTSt52-3	Rys. 12
13.	Podkładki przesuwne CIVALIT typ 1,2,3,4,5,6,7,8	260x260x11	CR	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm folia PE	plytka poślizgowa GFK warstwa PTFE	-	Rys. 13
14.	Podkład kompresyjny	1200x1200x5 1200x1200x10 1200x1200x15 1200x1200x20	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 14

Tablica 1, cd.

L.p.	Nazwa / typ podkładki	Maksymalne wymiary podkładek punktowych dł. x szer. x gr. Le x Be x w mm	Materiał	Ostona (rodzaj, minimalna szerokość mm)	Warstwa poślizgowa (rodzaj)	Zbrojenie (rodzaj i wymiary, mm)	Widok i budowa
15	Cigular typ E	600x600x10	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 15
16	Podkład rdzeniowy	1200x1200x5 1200x1200x10 1200x1200x15 1200x1200x20	NBR ⁵⁾	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys.16

1) EPDM – kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy; 2) CR – kauczuk chloroprenowy; 3) PTFE – politetrafluoroetylen; 4) ostony o nazwie Ciflamon z pasów płyt Trittschalldammlatte – T lub Floorrock SE 15-5 z wełny mineralnej firmy Rockwool lub z innej wełny mineralnej o gęstości nominalnej 95 kg/m³; 5) NBR – kauczuk akrylonitrylo-butadienowy

Tablica 2. Zestawienie podkładek liniowych (pasmowych)

L.p.	Nazwa / typ podkładki	Maksymalne wymiary podkładek liniowych dł. x szer. x gr. L x Be x w, mm	Materiał	Ostona (rodzaj minimalna szerokość mm)	Warstwa poślizgowa (rodzaj)	Zbrojenie (rodzaj i wymiary, mm)	Widok i budowa
1.	Podkład kompaktowy pasmowy S65	1000x150x5 1000x150x8 1000x150x10 1000x150x15 1000x150x20 1000x150x25	EPDM ¹⁾	polistyren 30 mm Ciflamon ⁴⁾ 30 mm	-	-	Rys. 17
2.	Podkład kompaktowy pasmowy S70	1000x150x5 1000x150x8 1000x150x10 1000x150x15 1000x150x20	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 18
3.	CIPARALL ST pasmowo-punktowy	1000x150x11	CR ²⁾	polistyren 10 mm Ciflamon 40 mm folia PE	plytka poślizgowa GFK warstwa PTFE ³⁾	plytki ze stali WTSt52-3	Rys. 19
4.	CIPARALL GFK pasmowo-punktowy	1000x150x14	CR	polistyren 10 mm Ciflamon 30 mm folia PE	plytka poślizgowa GFK warstwa PTFE	zbrojenie GFK	Rys. 20
5.	Podkład bi-Trapezowy	20000x300x5 10000x200x10 10000x200x15 10000x200x20	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 21
6.	Cigular Typ S	1000x200x10	EPDM	polistyren 10 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 22

Tablica 2, cd.

L.p.	Nazwa / typ podkładki	Maksymalne wymiary podkładek liniowych dł. x szer. x gr. L x Be x w, mm	Materiał	Ostona (rodzaj minimalna szerokość mm)	Warstwa poślizgowa (rodzaj)	Zbrojenie (rodzaj i wymiary, mm)	Widok i budowa
7.	Civalit typ 9, 9/B-1000, 10, 10/B-1000, 11, 12, 13	1000x110x11	CR	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	plytka poślizgowa GFK warstwa PTFE	-	Rys. 23, 24
8.	Podkład kompresyjny pasmowy	1000x150x5 1000x150x10 1000x150x15 1000x150x20	EPDM	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 25
9.	Podkład rdzeniowy pasmowy	1000x150x5 1000x150x10 1000x150x15 1000x150x20	NBR ⁵⁾	polistyren 30 mm Ciflamon 30 mm	-	-	Rys. 26

¹⁾ EPDM – kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy; ²⁾ CR – kauczuk chloroprenowy; ³⁾ PTFE – politetrafluoroetylen; ⁴⁾ ostony o nazwie Ciflamon z pasów płyt Trittschalldammplatte – T lub Floorrock SE 15-5 z wełny mineralnej firmy Rockwool lub z innej wełny mineralnej o gęstości nominalnej 95 kg/m³; ⁵⁾ NBR – kauczuk akrylonitrylo-butadienowy

Podkładki elastomerowe o oznaczeniach: Podkład kompaktowy S65, Podkład kompaktowy S70 i Podkład kompresyjny są wykonywane z kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego (EPDM) jako jednorodne, niezbrojone, z obiema powierzchniami gładkimi. Mogą być stosowane w ostonie z wełny mineralnej lub polistyrenu. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych, pasm oraz krążków z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe o oznaczeniu Podkład kompaktowy CR 2000 są wykonywane z kauczuku chloroprenowego (CR) jako jednorodne, niezbrojone, z otworami kwadratowymi (nieprzelotowymi) na jednej z powierzchni. Mogą być stosowane w ostonie z wełny mineralnej. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych, pasm oraz krążków z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe o oznaczeniu Podkład perforowany 205 są wykonywane z kauczuku chloroprenowego (CR) jako jednorodne, niezbrojone, z otworami cylindrycznymi na całej powierzchni. Mogą być stosowane w ostonie z wełny mineralnej. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych, pasm oraz krążków z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe zbrojone o oznaczeniu Podkład warstwowy Q są wykonywane z kauczuku chloroprenowego (CR) i zbrojone warstwami blachy stalowej (warstwy kauczuku są „nawulkanizowane” na blachy). Na obu powierzchniach zewnętrznych podkładek występują kauczukowe wypusty cylindryczne. Mogą być stosowane w ostonie z wełny mineralnej. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych oraz krążków z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe, zbrojone o oznaczeniach Podkład perforowany 205-ST i Podkład perforowany typ Z są wykonywane z kauczuku chloroprenowego (CR) i zbrojone płytkami stalowymi (warstwy elastomerowe z otworami cylindrycznymi na całej powierzchni są „nawulkanizowane” na płytki stalowe). W podkładkach o oznaczeniu Podkład perforowany 205-ST wymiary płytek zbrojących są większe od wymiarów warstw elastomerowych (o 10 mm z każdej strony). W podkładkach o oznaczeniu Podkład perforowany typ Z płytki stalowe mają takie same wymiary jak warstwy elastomeru. Mogą być stosowane w osłonie z wełny mineralnej. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych oraz krążków z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe, zbrojone, przesuwne o oznaczeniach: Ślizgowy Podkład perforowany i Ślizgowy podkład perforowany typ Z składają się z korpusu elastomerowego i płytki poślizgowej. Korpus elastomerowy jest wykonany z kauczuku chloroprenowego (CR), zbrojony płytkami stalowymi (warstwy elastomerowe z otworami cylindrycznymi na całej powierzchni są „nawulkanizowane” na płytki stalowe), wyposażony w warstwę poślizgową z politetrafluoroetylenem (PTFE). Płytkę poślizgową jest wykonana z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym (GFK). W podkładkach o oznaczeniu Ślizgowy Podkład perforowany wymiary płytek zbrojących są większe od wymiarów warstw elastomerowych (o 10 mm z każdej strony). W podkładkach o oznaczeniu Ślizgowy podkład perforowany typ Z płytki stalowe mają takie same wymiary jak warstwy elastomeru. Mogą być stosowane w osłonie z wełny mineralnej. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe zbrojone, przesuwne o oznaczeniach CIPARALL ST i CIPARALL GKF składają się z korpusu elastomerowego i płytki poślizgowej. W podkładce CIPARALL ST korpus elastomerowy jest wykonywany z kauczuku chloroprenowego (CR), zbrojony warstwami blachy stalowej (warstwy kauczuku są „nawulkanizowane” na blachy), wyposażony w warstwę poślizgową z politetrafluoroetylenem (PTFE). Na jednej z powierzchni podkładki występują kauczukowe wypusty cylindryczne. W podkładce CIPARALL GKF korpus elastomerowy jest wykonywany z kauczuku chloroprenowego (CR), zbrojony warstwą z kompozytu wzmocnionego włóknem szklanym (GFK), z naniesioną warstwą poślizgową z politetrafluoroetylenem (PTFE). Płytkę poślizgową w obydwu typach podkładek jest wykonana z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym (GFK). Mogą być stosowane bez osłony (wersja o oznaczeniu BnF) lub w osłonie z wełny mineralnej lub polistyrenu (wersja o oznaczeniu OBn). Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych z otworami lub bez otworów.

Podkładki elastomerowe o oznaczeniu Podkład bi - Trapezowy są wykonywane z kauczuku etylenowo - propylenowo - dienowego (EPDM) jako jednorodne, niezbrojone i profilowane. Mogą być stosowane w osłonie z wełny mineralnej lub polistyrenu.

Podkładki elastomerowe o oznaczeniu CIGULAR występują w dwóch odmianach – typ S (pasmowa) i E (punktowa). Rdzeń nośny składa się ze sprężystej taśmy elastomerowej, mającej postać połączonych membraną cylindrycznych wypustów, chronionej po bokach warstwą styropianu lub wełną mineralną. Całość przyklejona jest do cienkiej tektury pełniącej rolę ochronną.

Podkładki elastomerowe o oznaczeniu CIVALIT są podkładkami przesuwными punktowymi lub pasmowymi. Podkładka składa się z kauczuku chloroprenowego (CR) połączonego w procesie wulkanizacji z warstwą poślizgową z politetrafluoroetylenem (PTFE) oraz z płytki poślizgowej, wykonanej z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym (GFK). Grubość warstwy elastomerowej wynosi 8,5 mm, a płytki poślizgowej 2 mm. Całkowita grubość podkładki wynosi 11 mm.

Podkładki elastomerowe o oznaczeniu Podkład rdzeniowy są wykonywane na bazie kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR), jako jednorodne, niezbrojone, z obiema powierzchniami gładkimi, o czerwono-brązowej barwie. Mogą być stosowane w osłonie z wełny mineralnej lub polistyrenu. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych, pasm oraz krążków z otworami lub bez otworów.

Wymagane właściwości techniczno-użytkowe podkładek elastomerowych CALENBERG podano w p. 3.

2. PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA

Podkładki elastomerowe CALENBERG są przeznaczone do stosowania w złączach elementów konstrukcyjnych, wykonanych z betonu i ze stali.

Złącza elementów żelbetowych z podkładkami elastomerowymi wykonywane są w kształcie litery T, L lub Z tzw. złącza typu „T” „L” lub „Z”. W złączach umieszcza się podkładki elastomerowe CALENBERG, za pośrednictwem których przekazywane są obciążenia z jednego elementu na drugi. Budowę złączy typu „T”, „L” oraz „Z” przedstawiono na rys. 28 ÷ 30 (oparcie punktowe) oraz na rys. 31 ÷ 33 (oparcie liniowe (pasmowe)).

Podkładki elastomerowe liniowe (pasmowe) CALENBERG bez osłony z wełny mineralnej Ciflamon lub w osłonach z polistyrenu zapewniają, że złącza konstrukcyjne elementów żelbetowych typu „T” lub „L”, przedstawione na rys. 31 i 32, spełniają kryteria klasy odporności ogniowej REI 120, przy czym, przy doborze podkładek należy uwzględnić zasięg zniszczenia/degradacji podkładki podany w kolumnie 6 Tablicy 3. Szerokość niezwełglonej/niezdegradowanej warstwy podkładki po ustaleniu zasięgu zwęglania/degradacji powinna wynosić co najmniej 30 mm, natomiast minimalny wymiar poprzeczny „S” poziomego odcinka złącza po ustaleniu zasięgu zwęglania/degradacji powinien być szerszy co najmniej o 30 mm (jednostronnie w przypadku złącza typu „L” oraz dwustronnie w przypadku złącza typu „T”)

od obliczonego zasięgu zwęglania/degradacji i nie może być mniejszy niż wartość minimalnego wymiaru poprzecznego poziomego odcinka złącza (kolumna 5 w Tabelicy 3). W przypadku braku możliwości spełnienia ww. warunku należy w celu uzyskania odporności ogniowej REI 120 zastosować osłony Ciflamon o szerokości minimum 30 mm.

Podkładki elastomerowe liniowe (pasmowe) CALENBERG bez osłony z wełny mineralnej Ciflamon lub w osłonach z polistyrenu zapewniają, że złącza konstrukcyjne elementów żelbetowych typu „Z” przedstawione na rys. 33, spełniają kryteria klasy odporności ogniowej REI 120, pod warunkiem, że pionowe szczeliny złączy zostaną wypełniane płytami ze skalnej wełny mineralnej o gęstości co najmniej 95 kg/m^3 , które zostaną zamocowane do jednej z betonowych powierzchni złącza.

Podkładki elastomerowe punktowe CALENBERG bez osłony z wełny mineralnej Ciflamon lub w osłonie z polistyrenu zapewniają, że złącza elementów żelbetowych typu „T”, „L” i „Z”, przedstawione na rys. 28 ÷ 30 spełniają kryteria klasy odporności ogniowej R 120, przy czym przy doborze podkładek należy uwzględnić zasięg zniszczenia/degradacji podkładki podany w kolumnie 6 Tabelicy 3. Szerokość niezwęglonej/niezdegradowanej warstwy podkładki po ustaleniu zasięgu zwęglania/degradacji powinna wynosić co najmniej 30 mm, natomiast minimalny wymiar poprzeczny „S” poziomego odcinka złącza po ustaleniu zasięgu zwęglania/degradacji powinien być szerszy co najmniej o 30 mm (czterostronnie w przypadku złączy typu „T” – rys. 28; trzystronnie w przypadku złączy typu „L” – pod warunkiem, że pionowa szczelina złącza zostanie wypełniona płytami ze skalnej wełny mineralnej o gęstości co najmniej 95 kg/m^3 – rys. 29; dwustronnie w przypadku złącza typu „Z” – pod warunkiem, że pionowe szczeliny złącza zostaną wypełnione płytami ze skalnej wełny mineralnej o gęstości co najmniej 95 kg/m^3 – rys. 30) od obliczonego zasięgu zwęglania/degradacji i nie może być mniejszy niż wartość minimalnego wymiaru poprzecznego poziomego odcinka złącza określonego w kolumnie 5 Tabelicy 3. W przypadku braku możliwości spełnienia ww. warunku w celu uzyskania odporności ogniowej R 120 należy zastosować osłony Ciflamon o szerokości minimum 30 mm.

Tabelica 3. Wymiary złączy oraz zasięg zniszczenia/degradacji podkładek w wyniku oddziaływania pożaru

L.p.	Nazwa/ typ podkładki	Typ złącza z podkładką	Szerokość złącza W, mm	Minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza S, mm	Prędkość zwęglania/degradacji bez osłony lub w osłoną z polistyrenu $\text{mm/min}^{(1)}$
1.	Podkład bi-Trapezowy	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	5	120***)	0,76
			10	160	0,64
			15	180	0,52
			20	200	0,39

Tablica 3, cd.

L.p.	Nazwa/ typ podkładki	Typ złącza z podkładką	Szerokość złącza W, mm	Minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza S, mm	Prędkość zwęglania/degradacji bez osłony lub w osłonie z polistyrenu mm/min ^{*)}
2.	Podkład kompresyjny	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	5	120	0,05
			10	160	0,05
			15	180	0,10
			20	200	0,15
3.	Podkład kompaktowy S65	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	5	120	0,13
			8	140	0,13
			10	160	0,13
			15	180	0,15
			20	200	0,17
4.	Podkład kompaktowy S70	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	5	120	0,12
			8	120	0,12
			10	160	0,12
			15	180	0,13
			20	200	0,15
5.	Podkład kompaktowy CR2000	„T” „L” „Z” punktowe	11	150 ^{***)}	1,30
			16	180 ^{***)}	1,50
			21	200 ^{***)}	1,70
6.	Podkład warstwowy Q	„T” „L” „Z” punktowe	10	160	w przypadku gdy są wymagania w zakresie odporności ogniowej występuje w osłonie Ciflamon ^{**)}
			20	180	
			30	230	
7.	CIPARALL ST	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	11	150	w przypadku gdy są wymagania w zakresie odporności ogniowej występuje w osłonie Ciflamon ^{**)}
			20	180	
			30	230	
			40	280	
8.	CIPARALL GFK	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	14	150 ^{***)}	1,35
9.	Podkład perforowany 205	„T” „L” „Z” punktowe	5÷8	120	w przypadku gdy są wymagania w zakresie odporności ogniowej występuje w osłonie Ciflamon ^{**)}

Tablica 3, cd.

L.p.	Nazwa/ typ podkładki	Typ złącza z podkładką	Szerokość złącza W, mm	Minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza S, mm	Prędkość zwęglania/degradacji bez osłony lub w osłonie z polistyrenu mm/min ^{*)}
10.	Podkład perforowany 205 ST	„T” „L” „Z” punktowe	≤15	180	w przypadku gdy są wymagania w zakresie odporności ogniowej występuje w osłonie Ciflamon ^{**)}
			≤20	200	
			≤30	230	
			≤40	280	
			≤53	340	
11.	Ślizgowy podkład perforowany	„T” „L” „Z” punktowe	≤15	180	w przypadku gdy są wymagania w zakresie odporności ogniowej występuje w osłonie Ciflamon ^{**)}
			≤20	200	
			≤30	230	
			≤40	280	
			≤50	330	
12.	Cigular Typ S	„T” „L” „Z” liniowe (pasmowe)	10	100 ^{***)}	0,13
13.	CIVALIT	„T” „L” „Z” punktowe liniowe (pasmowe)	11	150 ^{***)}	1,30
^{*)} prędkość zwęglania/degradacji podkładki w mm na minutę oddziaływania pożaru standardowego, liczony dla każdej krawędzi narażonej na oddziaływanie pożaru ^{**)} osłony o nazwie Ciflamon z pasów płyt Trittschalldämmplatte-T lub Floorrock SE 15-5 z wełny mineralnej firmy Rockwool lub równoważne o gęstości nominalnej 95 kg/m ³ ^{***)} minimalny wymiar poprzeczny „S” poziomego odcinka złącza po ustaleniu zasięgu zwęglania/degradacji powinien być szerszy co najmniej o 30 mm od obliczonego zasięgu zwęglania/degradacji					

Z uwagi na właściwości akustyczne podkładki bi – trapezowe mogą być stosowane do tłumienia dźwięków uderzeniowych w biegach schodowych, w zakresie wynikającym z poniżej podanych wartości laboratoryjnych ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego (tłumienia dźwięków uderzeniowych) ΔL_w :

- $\Delta L_w = 22\text{dB}$ w przypadku podkładki „bi-trapezowej” o grubości 10 mm,
- $\Delta L_w = 25\text{dB}$ w przypadku podkładki „bi-trapezowej” o grubości 15 mm,
- $\Delta L_w = 27\text{dB}$ w przypadku podkładki „bi-trapezowej” o grubości 20 mm.

Podane wartości odnoszą się do naprężenia w podkładkach, zawierającego się w przedziale 0,2 ÷ 0,7 MPa.

Zgodnie z PN-B-02151-3:1999 przy projektowaniu należy stosować wartości ΔL_w zredukowane o 2 dB w stosunku do wartości laboratoryjnych.

Z uwagi na właściwości mechaniczno – wytrzymałościowe zakres stosowania podkładek elastomerowych CALENBERG powinien wynikać z podanych poniżej parametrów.

A. Podkład kompaktowy S65

- obliczeniowe naprężenie ściskające

$$\sigma_{obl.} = (S^2 + S + 1)/1,3 \leq 10,0 \text{ MPa},$$

- dopuszczalne odkształcenie poziome

$$u_{dop.} = 0,6 \cdot (t - 2) \text{ [mm]},$$

- dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze
 - w przypadku podkładki prostokątnej

$$\alpha_{dop.} = \frac{200 \cdot t}{a} \text{ [‰]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$\alpha_{dop.} = \frac{226 \cdot t}{D} \text{ [‰]},$$

- pozioma siła ścinająca pomiędzy podkładką a elementami konstrukcyjnymi
 - w przypadku podkładki prostokątnej

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot a \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot D \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

gdzie:

- S - współczynnik kształtu według rysunku 26,
- t - grubość podkładki,
- a - bok podkładki prostokątnej prostopadły do osi obrotu,
- D - średnica podkładki okrągłej,
- F - siła obciążająca podkładkę [kN],
- A_E - powierzchnia podkładki [mm²].

B. Podkład kompaktowy S70

- obliczeniowe naprężenie ściskające

$$\sigma_{obl.} = (S^2 + S + 1)/0,85 \leq 15 \text{ [MPa]},$$

- dopuszczalne odkształcenia poziome

$$u_{dop.} = 0,6(t - 2) \text{ [mm]},$$

- dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze
 - w przypadku podkładki prostokątnej

$$\alpha_{dop.} = 200 \cdot t/a,$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$\alpha_{\text{dop.}} = 226 \cdot t/a,$$

- pozioma siła ścinająca pomiędzy podkładką a elementami konstrukcyjnymi

- w przypadku podkładki prostokątnej

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot a \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot D \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

przy takich, jak poprzednio oznaczeniach.

C. Podkład kompaktowy CR 2000

- obliczeniowe naprężenie ściskające

$$\sigma_{\text{obl.}} = (S^2 + S + 1)/0,70 \leq 20 \text{ [MPa]},$$

- dopuszczalne odkształcenie poziome

$$u_{\text{dop.}} = 0,6(t - 3) \text{ [mm]},$$

- dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze

- w przypadku podkładki prostokątnej

$$\alpha_{\text{dop.}} = 200 \cdot t/a \text{ [‰]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$\alpha_{\text{dop.}} = 226 \cdot t/D \text{ [‰]},$$

- pozioma siła ścinająca pomiędzy podkładką a elementami konstrukcyjnymi

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot a \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

przy oznaczeniach jak poprzednio.

D. Podkładki o oznaczeniach CIPARALL ST (podkładka przesuwna, zbrojona stalą) i GFK (podkładka przesuwna, zbrojona kompozytem wzmocnionym włóknem szklanym):

- obliczeniowe naprężenie ściskające $\sigma_{\text{obl.}}$ oraz dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze $\alpha_{\text{dop.}}$ w przypadku podkładek CIPARALL ST według tablicy 4, a w przypadku podkładek CIPARALL GFK według tablicy 5,
- współczynnik tarcia $0,014 \pm 0,02$.

E. Podkład warstwowy Q

Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{\text{obl.}}$, dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze $\alpha_{\text{dop.}}$ oraz dopuszczalne odkształcenia poziome $u_{\text{dop.}}$ podano w tablicach 6 i 7.

H. Podkład perforowany 205-ST i Ślizgowy podkład perforowany

- podkładka zbrojona stalą

- obliczeniowe naprężenie ściskające σ_{obl} , dopuszczalne kąty obrotu α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} dla Podkładu perforowanego 205-ST według tablicy 9, dla Ślizgowego podkładu perforowanego według tablicy 10

- dopuszczalne odkształcenie poziome

$$u_{dop} = 0,55(T - 1,9) \text{ [mm]}$$

- dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze

- w przypadku podkładki prostokątnej

$$\alpha_{dop} = \frac{200 \cdot T}{a} \leq 40 \text{ [‰]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$\alpha_{dop} = \frac{225 \cdot T}{D} \leq 40 \text{ [‰]},$$

przy oznaczeniach jak poprzednio oraz:

T – łączna grubości warstw elastomerowych

I. Podkład perforowany typ Z i Ślizgowy podkład perforowany typ Z

- podkładka zbrojona stalą

- obliczeniowe naprężenie ściskające σ_{obl} i dopuszczalne kąty obrotu α_{dop} dla Podkładu perforowanego typ Z według tablicy 11, dla Ślizgowego podkładu perforowanego typ Z według tablicy 12

- dopuszczalne odkształcenie poziome

$$u_{dop} = 0,5 T \text{ [mm]},$$

- dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze

- w przypadku podkładki prostokątnej

$$\alpha_{dop} = \frac{200 \cdot T}{a} \leq 40 \text{ [‰]},$$

przy oznaczeniach jak poprzednio oraz:

T – łączna grubości warstw elastomerowych

J. Podkładki o oznaczeniu CIGULAR

Podkładki CIGULAR są stosowane m.in. pod żelbetowe płyty stropowe. Moduł sprężystości poprzecznej dla podkładki CIGULAR typ S oraz typ E wynosi $1,62 \pm 0,20 \text{ N/mm}^2$. Dopuszczalne siły pionowe i kąty ugięcia dla podkładek CIGULAR, typ S i E przedstawiono w

tablicach 13 i 14.

K. Podkładki o oznaczeniu CIVALIT

Podkładki przesuwne CIVALIT stosowane są w celu umożliwienia przemieszczeń poprzecznych (przesuwu) stykających się elementów budowlanych z możliwie najmniejszym współczynnikiem tarcia ($< 0,02$). Mogą być stosowane jako elementy punktowe lub liniowe (pasmowe); dopuszczalne średnie naprężenie ściskające 15 MPa. Dopuszczalne obciążenia i kąty obrotu przedstawiono w tablicy 15.

J. Podkład kompresyjny

Podkład kompresyjny jest stosowany jako elastyczny element w złączu podporowym, gwarantujący połączenie przegubowe. Może być stosowany w formie podkładki prostokątnej do montażu belek i podciągów. W obiektach wielokondygnacyjnych może być stosowany jako podkładka pasmowa pomiędzy stropami i ścianami.

- obliczeniowe naprężenie ściskające

$$\sigma_{obl.} = (S^2 + S + 1)/2,0 \leq 5,0 \text{ MPa},$$

- dopuszczalne odkształcenie poziome

$$u_{dop.} = 0,6 \cdot (t - 2) \text{ [mm]},$$

- dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze
 - w przypadku podkładki prostokątnej

$$\alpha_{dop.} = \frac{200 \cdot t}{a} \text{ [‰]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$\alpha_{dop.} = \frac{225 \cdot t}{D} \text{ [‰]},$$

- pozioma siła ścinająca pomiędzy podkładką a elementami konstrukcyjnymi
 - w przypadku podkładki prostokątnej

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot a \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

- w przypadku podkładki okrągłej

$$Z = 1,5 \cdot t \cdot D \cdot F/A_E \text{ [kN]},$$

przy takich, jak poprzednio oznaczeniach.

K. Podkład rdzeniowy

Podkład rdzeniowy to niezbrojona, wysokowytrzymała podkładka elastomerowa o dużej twardości, charakteryzująca się niewielkimi odkształceniami, o współczynniku przewodzenia ciepła λ równym 0,23 W/m·K. Stosowana m.in. jako przekładka termiczna w złączach konstrukcji stalowych i betonowych.

- obliczeniowe naprężenia ściskające

$$\sigma_{obl.} = (S^2 + S + 1)/0,7 \leq 30,0 \text{ MPa},$$

- twardość materiału

$$40 \pm 5 \text{ [Shore-D]} \text{ dla } t = 5, 10, 15 \text{ mm},$$

$$60 \pm 5 \text{ [Shore-D]} \text{ dla } t = 20 \text{ mm},$$

- przewodność cieplna

$$0,23 \text{ [W/m} \cdot \text{K]},$$

- obliczeniowe naprężenie ściskające σ_{obl} dla Podkładu rdzeniowego według tablicy 16 (grubość $t = 5, 10 \text{ mm}$) i tablicy 17 (grubość $t = 15, 20 \text{ mm}$).

W przypadkach stosowania podkładek elastomerowych CALENBERG w konstrukcjach betonowych należy sprawdzić, czy poziome siły ścinające występujące pomiędzy podkładką a elementami konstrukcyjnymi, mogą być przeniesione przez sam beton, czy też niezbędne jest dodatkowe zbrojenie.

Podkładki elastomerowe CALENBERG powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu budowlanego, z uwzględnieniem:

- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U z 2002 r. nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Aprobaty Technicznej,
- instrukcji stosowania i montażu opracowanej przez Producenta.

W przypadku podkładek bi – Trapezowych instrukcja stosowania powinna zawierać następujące informacje:

- a) bieg schodowy nie może łączyć się ze ścianą klatki schodowej; dylatacja między biegiem schodowym a ścianą powinna być wypełniona elastyczną płytą izolacyjną (np. z pianki PE o grubości min. 5 mm) i dodatkowo zabezpieczona kitem trwale elastycznym,
- b) między biegiem schodowym a spocznikiem (podestem) powinna być zachowana dylatacja; dylatacja w górnej części powinna być wypełniona płytą izolacyjną (np. z pianki PE o grubości 5 mm), dolna część (szczelina szerokości ok. 15 - 20 mm) powinna być wypełniona wełną mineralną i dodatkowo zabezpieczona od dołu kitem trwale elastycznym,
- c) na podestach i spocznikach należy wykonać izolacyjne podłogi (np. pływające podłogi lub elastyczne nawierzchnie podłogowe) i wskaźniku ΔL_w równym wskaźnikowi zastosowanych podkładek „bi - trapezowych”; na obrzeżu podłogi należy zastosować izolację przyścienną z paska elastycznej płyty (np. polietylenowej grubości 5 mm) i dodatkowo zabezpieczyć kitem trwale elastycznym.

3. WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNE. WYMAGANIA

3.1. Materiały

Podkładki powinny być wykonywane są z kauczuku chloroprenowego (CR), kauczuku akrylonitrylo-butadienowego (NBR) lub kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego (EPDM). W przypadku podkładek warstwowych powinno być stosowane zbrojenie z blachy stalowej gatunku E 355 według normy PN-EN 10027-1:2007. Podkładki przesuwne powinny posiadać dodatkowo warstwę poślizgową wykonaną z utwardzonego włóknami szklanymi tworzywa sztucznego (GFK) oraz politetrafluoroetylenu (PTFE).

Jako osłony powinny być stosowane paski z wełny mineralnej o nazwie Ciflamon z płyt Trittschalldämmplatte -T lub Floorrock SE 15-5 z wełny mineralnej firmy Rockwool lub z innej wełny mineralnej o gęstości nominalnej 95 kg/m³ albo z płyt z polistyrenu.

3.2. Podkładki elastomerowe CALENBERG

3.2.1. Kształt i wymiary. Kształt i wymiary podkładek elastomerowych powinny być zgodne z rysunkami 1 ÷ 26 oraz z zapisami punktu 2.

3.2.2. Właściwości wytrzymałościowe. Wymagane właściwości wytrzymałościowe podkładek elastomerowych podano w p. 2 oraz w tablicach 4 ÷ 17.

3.2.3. Odporność ogniowa. Elementy konstrukcyjne wykonane z zastosowaniem podkładek elastomerowych -CALENBERG powinny spełniać kryteria podane w normach PN-EN 1363-1:2001 i PN-EN 13501-2+A1:2010 dla klas odporności ogniowej wymienionych w p. 2.

3.2.4. Właściwości akustyczne w zakresie tłumienia dźwięków uderzeniowych w biegach schodowych. Podkładki CALENBERG o oznaczeniu Podkład bi-Trapezowy powinny charakteryzować się właściwościami tłumienia dźwięków uderzeniowych podanymi w p. 2.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Podkładki elastomerowe CALENBERG powinny być dostarczane w opakowaniach firmowych Producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres Producenta,
- nazwę i oznaczenie wyrobu,

- nr Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5406/2014,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- znak budowlany.

Sposób oznaczania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami).

5. OCENA ZGODNOŚCI

5.1. Zasady ogólne

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1, pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-5406/2014 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198/2004, poz. 2041, z późniejszymi zmianami) oceny zgodności podkładek elastomerowych CALENBERG do złączy elementów konstrukcyjnych z Aprobata Techniczną ITB AT-15-5406/2014, dokonuje Producent (lub jego upoważniony Przedstawiciel), mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, stosując system 3.

W przypadku systemu 3 oceny zgodności, Producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-5406/2014 na podstawie:

- a) wstępnego badania typu przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium,
- b) zakładowej kontroli produkcji.

5.2. Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu jest badaniem potwierdzającym wymagane właściwości techniczno-użytkowe, wykonywanym przed wprowadzeniem wyrobów do obrotu.

Wstępne badanie typu podkładek elastomerowych CALENBERG obejmuje właściwości wytrzymałościowe oraz klasy odporności ogniowej złączy z podkładkami. W przypadku podkładek

bi-Trapezowych wstępne badanie typu obejmuje również ważony wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego.

Badania, które w procedurze aprobowanej były podstawą do ustalenia właściwości techniczno – użytkowych wyrobów, stanowią wstępne badanie typu w ocenie zgodności.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje:

1. specyfikację i sprawdzanie surowców i składników,
2. kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania gotowych wyrobów (p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, dostosowanych do technologii produkcji i zmierzających do uzyskania wyrobów o wymaganych właściwościach.

Kontrola produkcji powinna zapewniać, że wyrób jest zgodny z Aprobata Techniczną ITB AT-15-5406/2014. Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyrób spełnia kryteria oceny zgodności. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania gotowych wyrobów

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie kształtu i wymiarów podkładek elastomerowych.

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe należy wykonywać nie rzadziej niż raz na 3 lata.

5.6. Metody badań

5.6.1. Sprawdzenie kształtu i wymiarów. Kształt elementów należy sprawdzać przez oględziny. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzać przy pomocy urządzeń pomiarowych, zapewniających uzyskanie odpowiedniej dokładności pomiaru.

5.6.2. Sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych. Sprawdzenie właściwości wytrzymałościowych podkładek elastomerowych należy przeprowadzać według wymagań normy PN-EN 1337-3:2010 (z modyfikacjami wg normy DIN 4141 umożliwiającymi odwzorowanie rzeczywistych warunków pracy podkładek w konstrukcjach).

5.6.3. Sprawdzenie odporności ogniowej. Sprawdzenie odporności ogniowej należy przeprowadzać zgodnie z normami PN-EN 1363-1:2001, PN-EN 1366-4+A1:2010 oraz PN-EN 13501-2:2010.

5.6.4. Sprawdzenie właściwości akustycznych podkładek bi – Trapezowych. Sprawdzenie ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego (tłumienia dźwięków uderzeniowych) ΔL_w należy przeprowadzać zgodnie z normami PN-EN ISO 10140-5:2011 oraz PN-EN ISO 717-2:2013.

5.7. Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań należy pobierać losowo, zgodnie z normą PN-83/N-03010.

5.8. Ocena wyników badań

Wyprodukowane wyroby należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej ITB, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

6. USTALENIA FORMALNO - PRAWNE

6.1. Aprobata Techniczna ITB AT-15-5406/2014 zastępuje Aprobata Techniczną ITB AT-15-5406/2008.

6.2. Aprobata Techniczna ITB AT-15-5406/2014 jest dokumentem stwierdzającym przydatność podkładek elastomerowych CALENBERG do złączy elementów konstrukcyjnych do stosowania w budownictwie w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty.

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1, pkt. 3 oraz art. 8 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92/2004, poz. 881, z późniejszymi zmianami) wyroby, których

dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną ITB AT-15-5406/2014 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Aprobata Techniczna ITB nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r., poz. 1410, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Aprobaty Technicznej ITB.

6.4. ITB wydając Aprobata Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Aprobata Techniczna ITB nie zwalnia producenta od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobów oraz wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za właściwe zastosowanie tych wyrobów.

6.6. W treści wydawanych prospektów i ogłoszeń oraz innych dokumentów związanych z wprowadzaniem do obrotu i stosowaniem w budownictwie podkładek elastomerowych CALENBERG do złączy elementów konstrukcyjnych, należy zamieszczać informację o udzielonej tym wyrobom Aprobacie Technicznej ITB AT-15-5406/2014.

7. TERMIN WAŻNOŚCI

Aprobata Techniczna ITB AT-15-5406/2014 jest ważna do 22 grudnia 2019 r.

Ważność Aprobaty Technicznej ITB może być przedłużona na kolejne okresy, jeżeli jej Wnioskodawca lub formalny następca wystąpi w tej sprawie do Instytutu Techniki Budowlanej, z odpowiednim wnioskiem, nie później niż 3 miesiące przed upływem terminu ważności tego dokumentu.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

Normy i dokumenty związane

PN-B-02151-3:1999	<i>Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania</i>
PN-EN ISO 10140-5:2011	<i>Akustyka. Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia</i>
PN-EN ISO 717-2:2013	<i>Obliczenia jednolicebnowych wskaźników poziomu uderzeniowego i zmniejszenia poziomu uderzeniowego</i>
DIN 17100	<i>Stahl in Bauwesen</i>
DIN 4141	<i>Structural bearings</i>
PN-EN 1363-1:2001	<i>Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja</i>
PN-EN 13501-2+A1:2010	<i>Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2. Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej</i>
PN-EN 1366-4+A1:2010	<i>Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 4. Uszczelnienia złączy liniowych</i>
PN-83/N-03010	<i>Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania</i>
PN-EN 10027-1:2007	<i>Systemy oznaczania stali. Część 1: Znaki stali</i>
PN-EN 1337-2:2005	<i>Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe</i>
PN-EN 1337-3:2010	<i>Łożyska konstrukcyjne. Łożyska elastomerowe</i>

Sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

- 1) LK00-06006/14/R25NK. Raport z badań podkładek elastomerowych CALENBERG S70, S65, CR200, Z, Zakład Konstrukcji i Elementów Budowlanych ITB, Warszawa, 2014 r.
- 2) 6006/13/R18NP. Klasyfikacja dotycząca odporności ogniowej złączy z podkładkami elastomerowymi firmy CALENBERG Ingenieure GmbH, Zakład Badań Ogniowych ITB, Warszawa, 2013 r.
- 3) Prüfbericht Nr 12 4148. Badania podkładu rdzeniowego, MPA BAU Hannover, 2012 r.
- 4) NW-0613/01, Badania własności mechanicznych podkładów elastomerowych CALENBERG do złączy elementów konstrukcyjnych, Zakład Badań Wytrzymałościowych i Modernizacji Obiektów Budowlanych Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa, 2002 r.

- 5) NP-1059/01/AB, Ocena techniczna podkładów elastomerowych firmy Calenberg w zakresie odporności ogniowej, Zakład Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa, 2002 r.
- 6) LP-1059/01/AB, Badania podkładów typu Calenberg o oznaczeniach „S65”, „S70” i „Q” w ścianie z bloczków z betonu komórkowego przy nagrzewaniu w warunkach badania odporności ogniowej, Zakład Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa, 2001 r.
- 7) NW-0615/A/07, Badania i opinia dotycząca właściwości wytrzymałościowych podkładek elastomerowych na potrzeby nowelizowanej Aprobaty Technicznej AT-15-5406/2002, Zakład Konstrukcji i Badań Wytrzymałościowych Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 r.
- 8) NA – 0562/P/2007 (LA-1560/2008), Analiza i uogólnienie wyników badań akustycznych systemu oparcia biegów schodowych na podeście z zastosowaniem podkładek „bi-Trapezowych” typu Calenberg oraz dane wyjściowe do nowelizacji Aprobaty Technicznej AT-15-5406/2002, Zakład Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 r.
- 9) LP-710/07, Złącza z podkładkami elastomerowymi, Laboratorium Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 r.
- 10) NP-710/A/2007/MŁ, Klasyfikacja dotycząca odporności ogniowej złączy z podkładkami elastomerowymi firmy CALENBERG Ingenieure GmbH, Zakład Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2008 r.

RYSUNKI I TABLICE

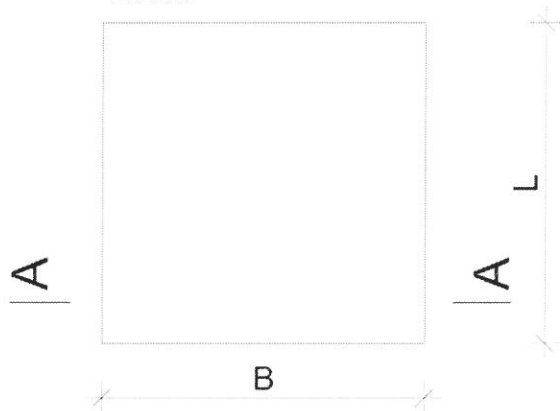
Rys.1	Podkład kompaktowy S65.....	28
Rys.2.	Podkład kompaktowy S70.....	29
Rys.3.	Podkład kompaktowy CR 2000.....	30
Rys.4.	CIPARALL ST.....	31
Rys.5.	CIPARALL GFK.....	32
Rys.6.	Podkład warstwowy Q.....	33
Rys.7.	Podkład bi-Trapezowy.....	34
Rys.8.	Podkład perforowany 205.....	35
Rys. 9	Podkład perforowany 205-ST.....	36
Rys.10.	Podkład perforowany typ Z.....	37
Rys.11.	Ślizgowy podkład perforowany	38
Rys.12.	Ślizgowy podkład perforowany typ Z	39
Rys.13.	CIVALIT.....	40
Rys.14.	Podkład kompresyjny.....	41
Rys.15.	CIGULAR typ E.....	42
Rys.16.	Podkład rdzeniowy.....	43
Rys.17.	Podkład kompaktowy pasmowy S65.....	44
Rys.18.	Podkład kompaktowy pasmowy S70.....	45
Rys.19.	CIPARALL ST pasmowo – punktowy.....	46
Rys.20.	CIPARALL GFK pasmowo – punktowy.....	47
Rys.21.	Podkład bi–Trapezowy.....	48
Rys.22.	CIGULAR Typ S.....	49
Rys.23.	CIVALIT, typ 9, 10.....	51
Rys.24.	CIVALIT, typ 11, 12, 13.....	53
Rys.25.	Podkład kompresyjny pasmowy.....	54
Rys.26.	Podkład rdzeniowy pasmowy.....	55
Rys.27.	Współczynniki kształtu podkładek elastomerowych.....	56
Rys.28.	Oparcie punktowe typu „T”.....	57
Rys.29.	Oparcie punktowe typu „L”.....	58
Rys.30.	Oparcie punktowe typu „Z”.....	58

Rys.31.	Oparcie pasmowe typu „T”.....	59
Rys.32.	Oparcie pasmowe typu „L”.....	59
Rys.33.	Oparcie pasmowe typu „Z”.....	59
Tablica 4.	Obliczeniowe naprężenia ściskające oraz dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} podkładki o oznaczeniu CIPARALL ST.....	60
Tablica 5.	Obliczeniowe naprężenia ściskające oraz dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} podkładki o oznaczeniu CIPARALL GFK.....	61
Tablica 6.	Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl,}$ dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład warstwowy Q.....	62
Tablica 7.	Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl,}$ dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} okrągłej podkładki o oznaczeniu Podkład warstwowy Q.....	63
Tablica 8.	Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl,}$ dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} oraz dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} podkładu bi-Trapezowego.....	64
Tablica 9.	Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl,}$ dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład perforowany 205-ST.....	65
Tablica 10.	Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl,}$ dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} prostokątnej podkładki o oznaczeniu Ślizgowy podkład perforowany	66
Tablica 11.	Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} i dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład perforowany typ Z.....	67
Tablica 12.	Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} i dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Ślizgowy podkład perforowany typ Z.....	68
Tablica 13.	Dopuszczalne siły pionowe i kąty ugięcia dla podkładek CIGULAR typ S.....	69
Tablica 14.	Dopuszczalne siły pionowe i kąty ugięcia dla podkładek CIGULAR typ E.....	70

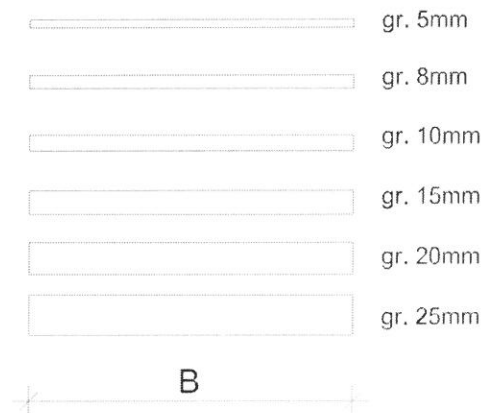
Tablica 15.	Dane techniczne podkładek CIVALIT.....	71
Tablica 16.	Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład rdzeniowy (t = 5, 10 mm).....	72
Tablica 17.	Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład rdzeniowy (t = 15, 20 mm).....	73

- Podkładka bez osłon:

Widok

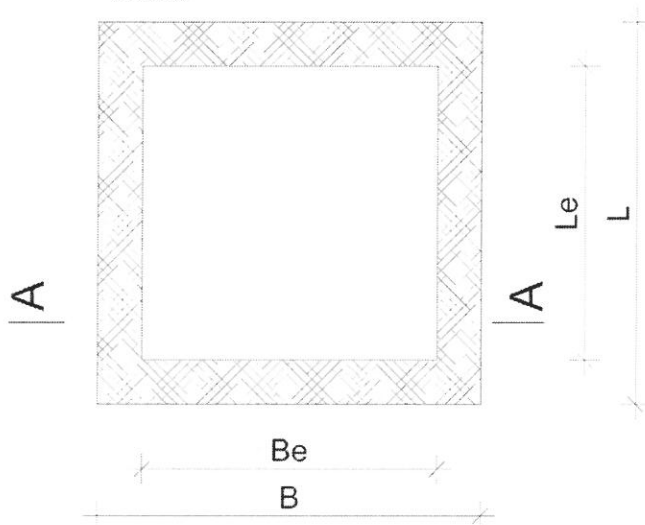


Przekrój A - A

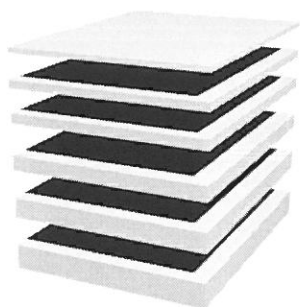
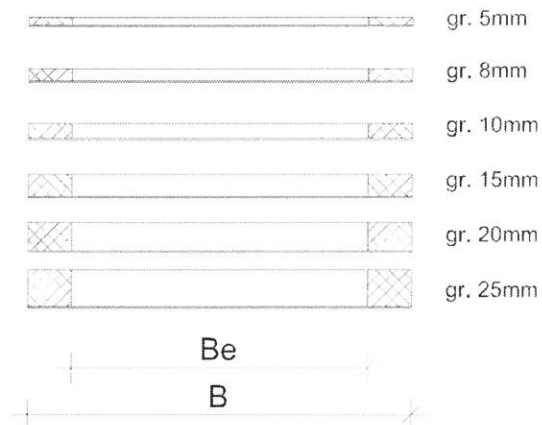


- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:

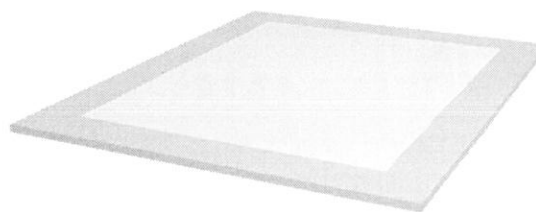
Widok



Przekrój A - A



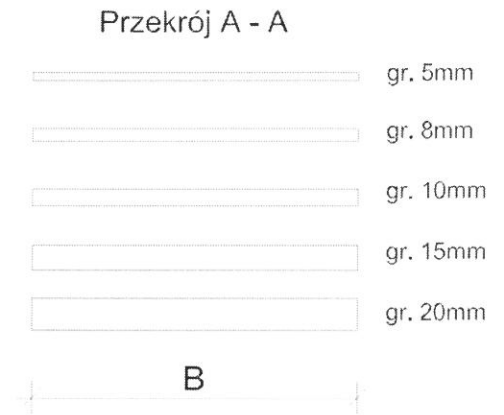
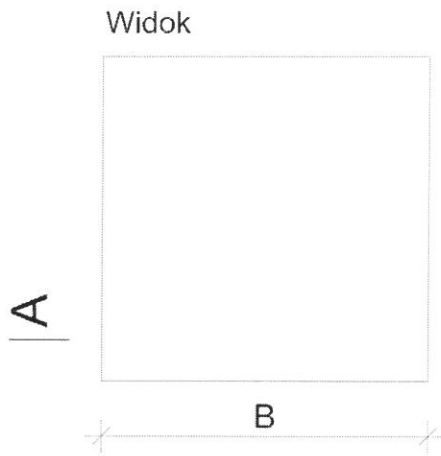
Podkładka bez osłon



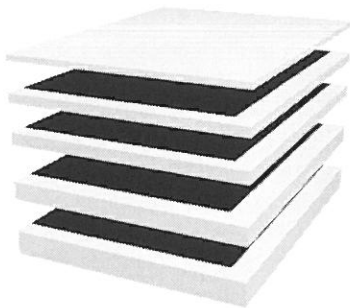
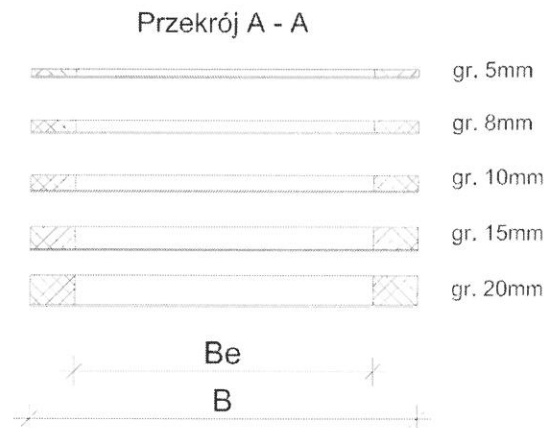
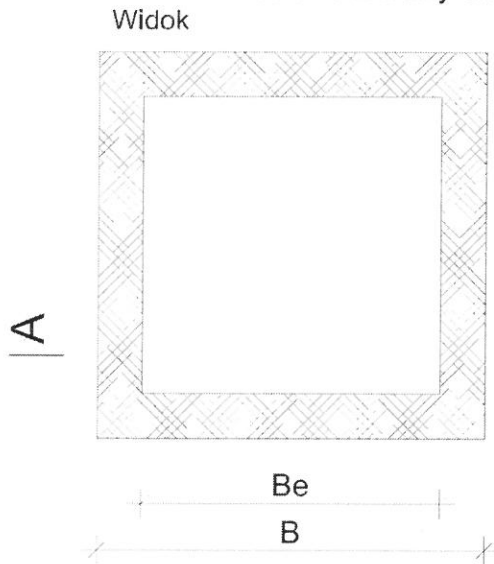
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 1. Podkład kompaktowy S65

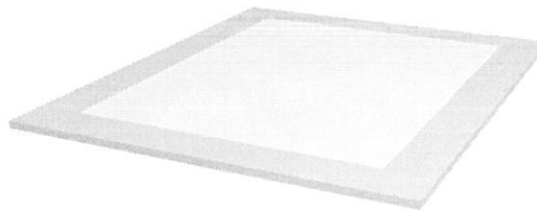
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:



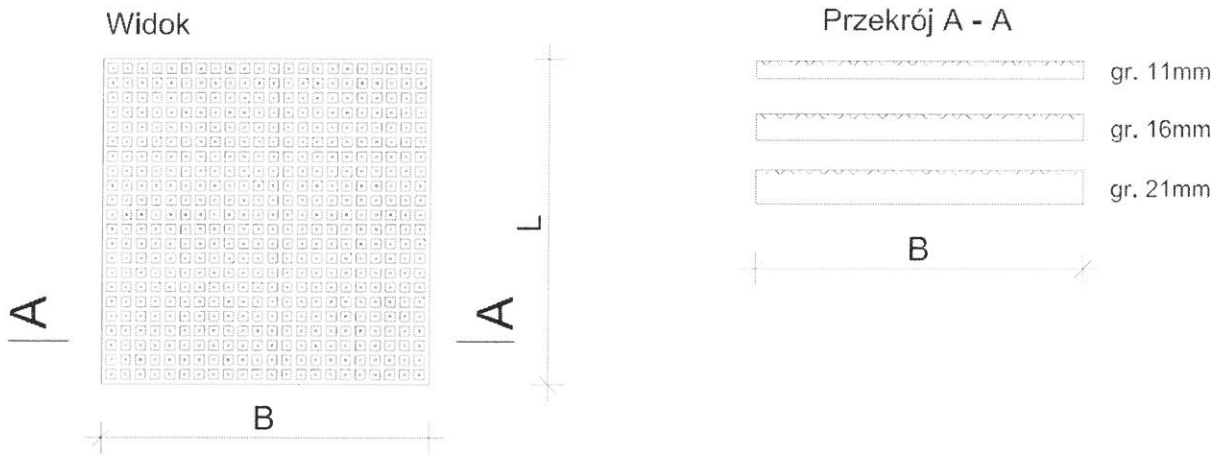
Podkładka bez osłon



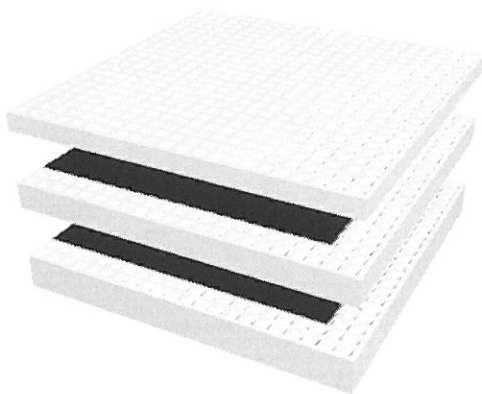
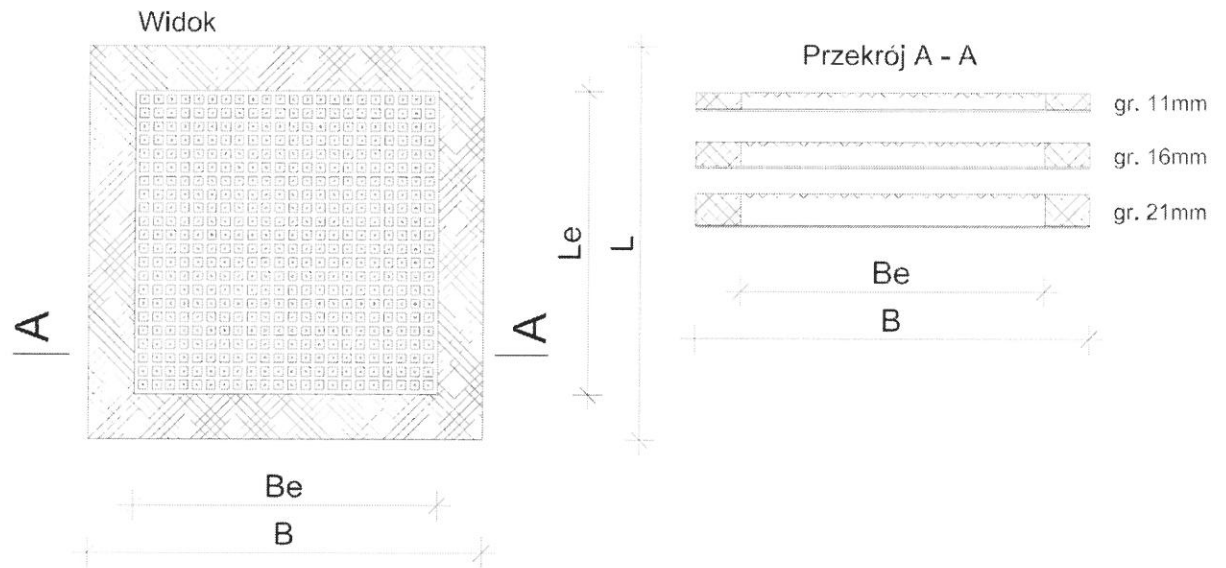
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 2. Podkład kompaktowy S70

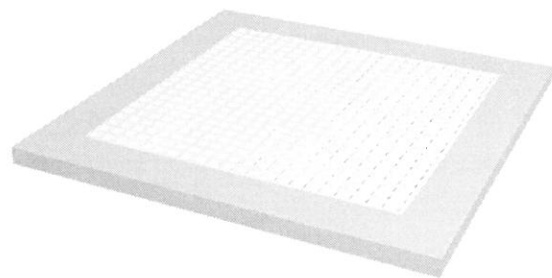
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



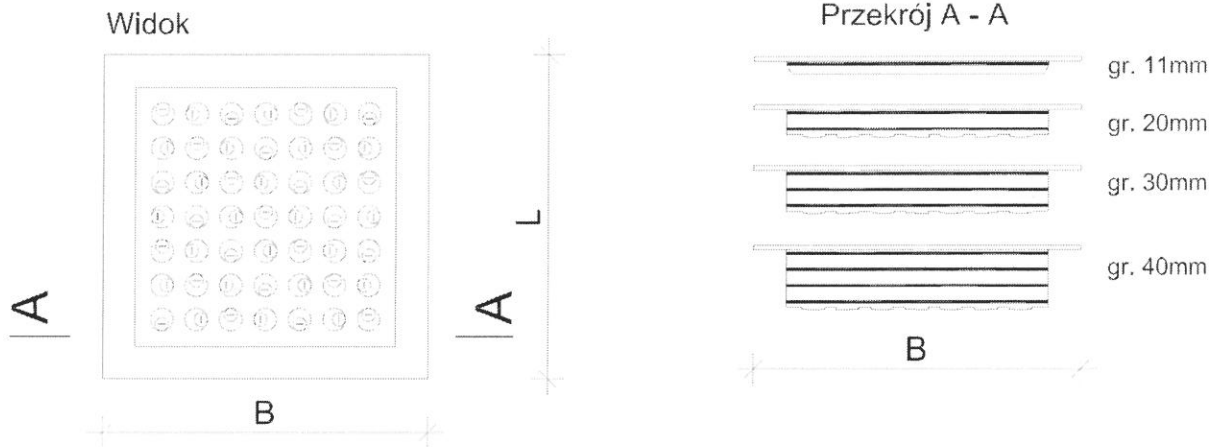
Podkładka bez osłon



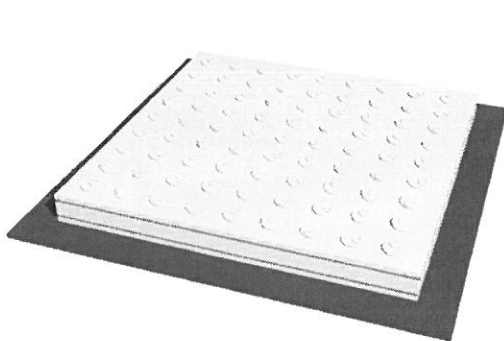
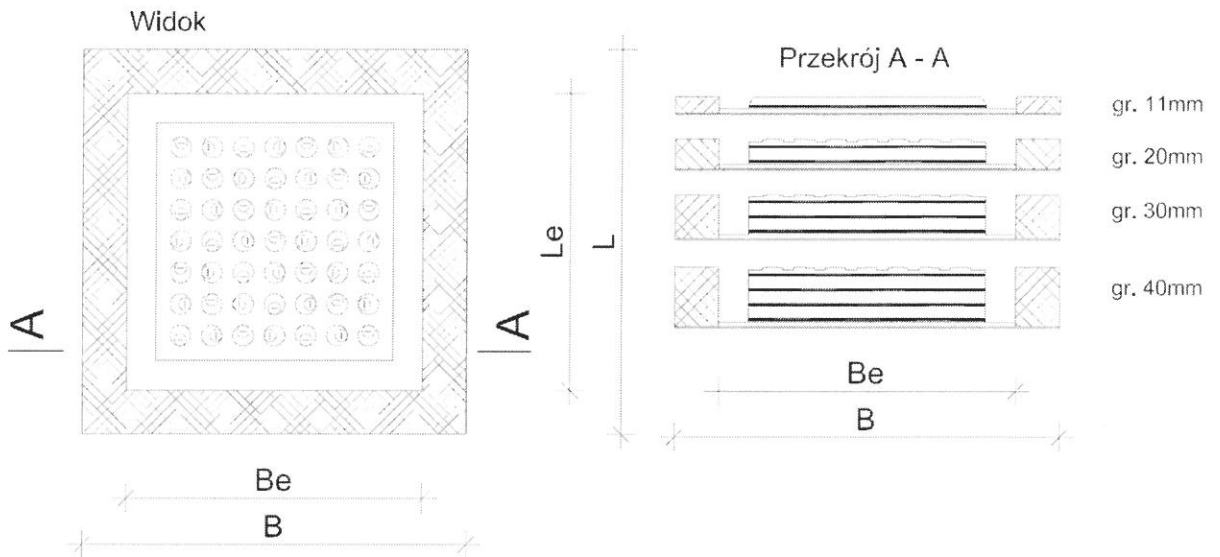
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 3. Podkład kompaktowy CR 2000

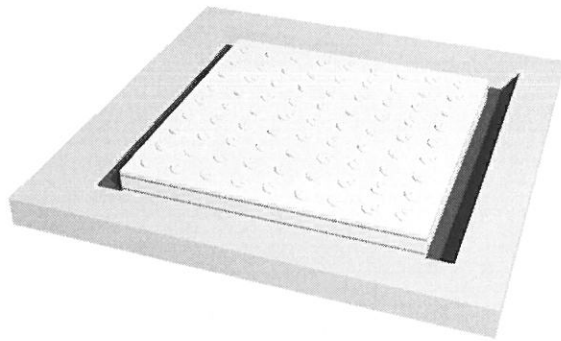
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



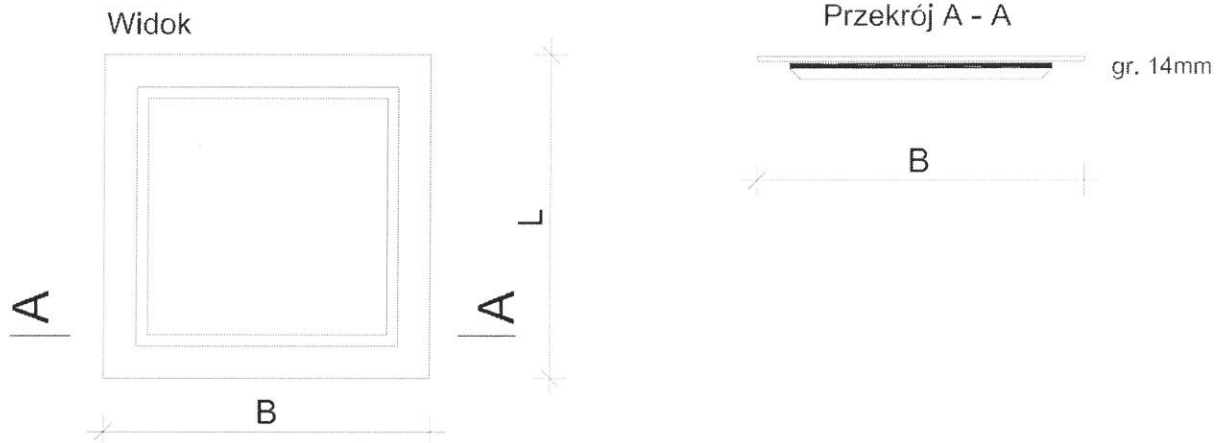
Podkładka bez osłon gr.20mm



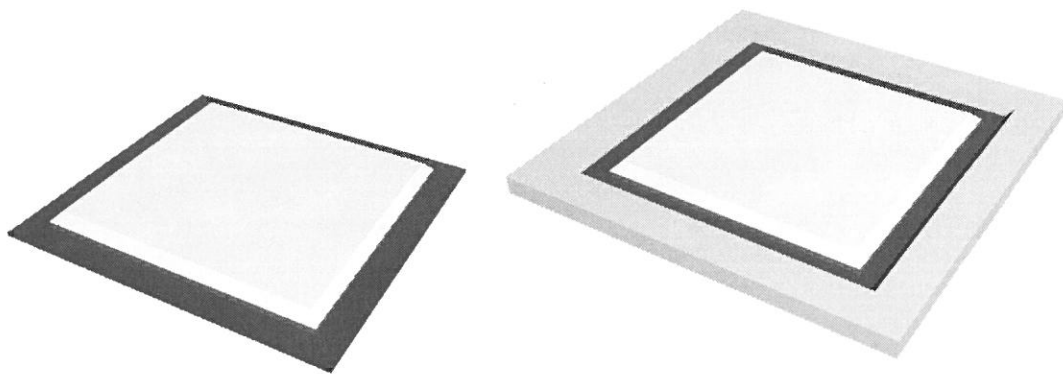
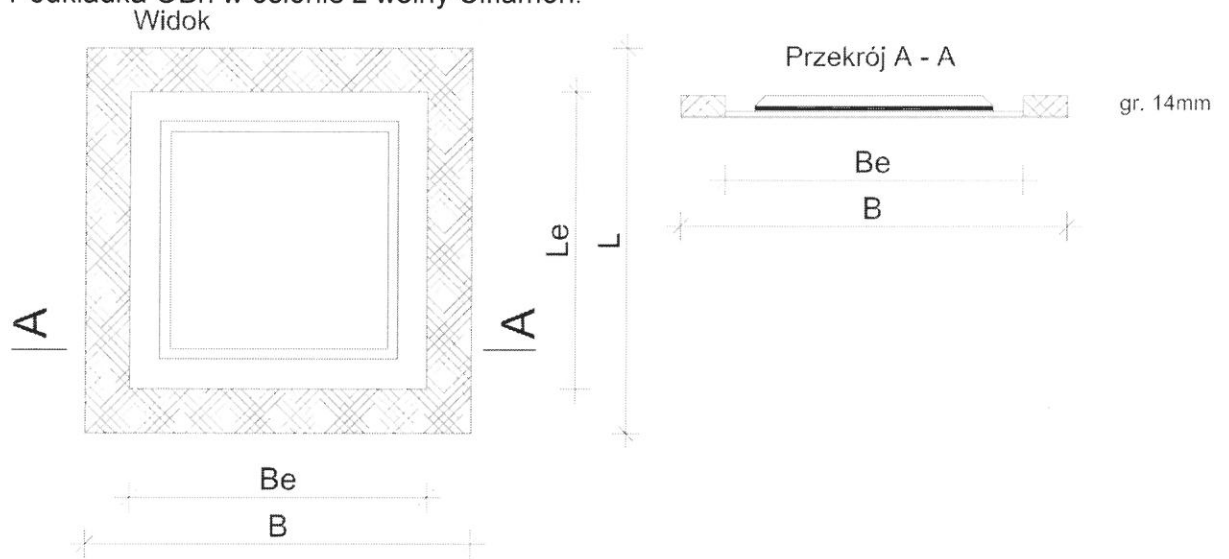
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 4. CIPARALL ST

- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:

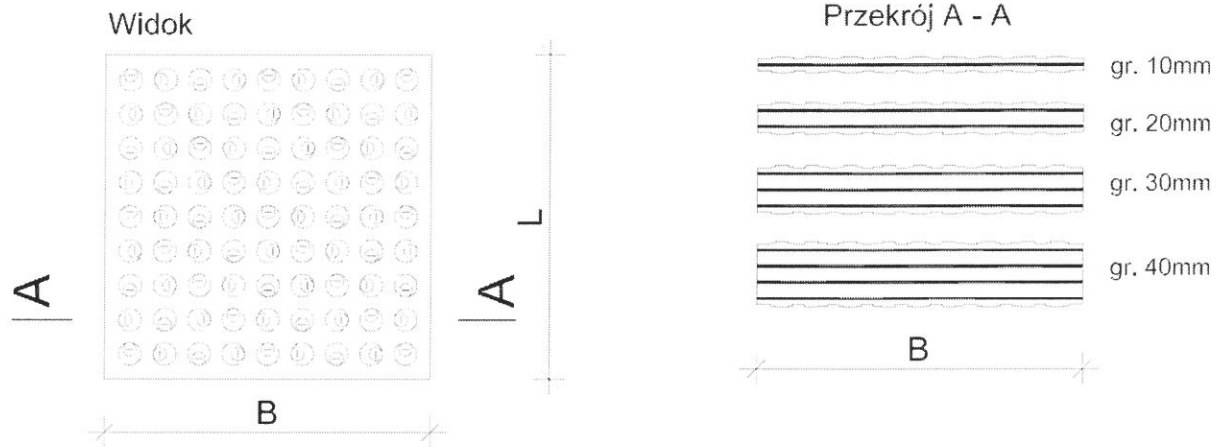


Podkładka bez osłon gr. 14 mm

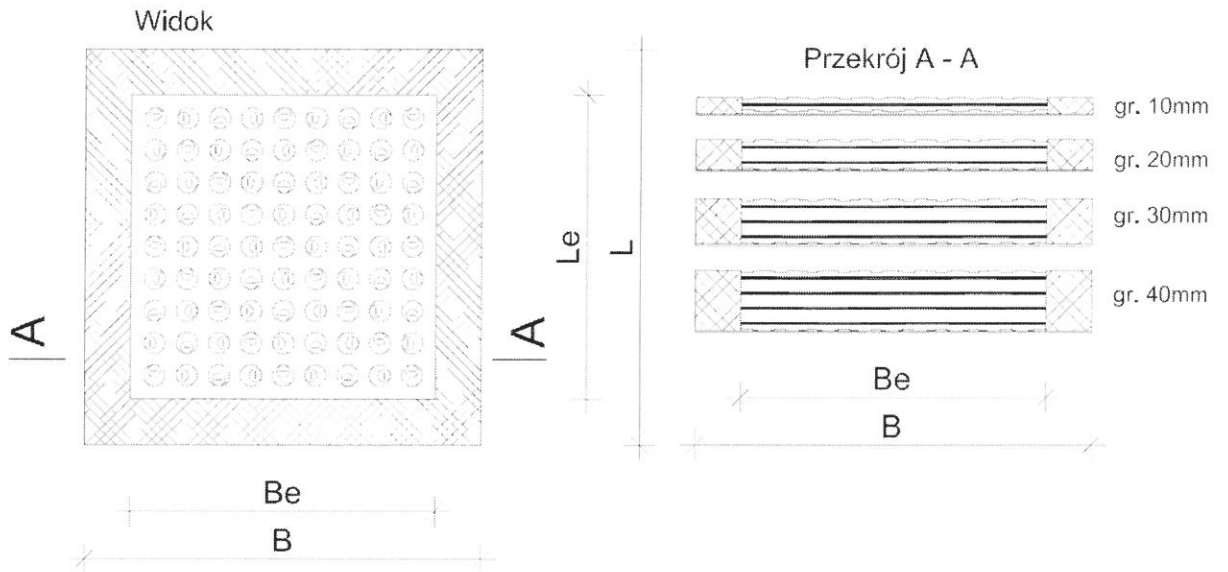
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 5. CIPARALL GFK

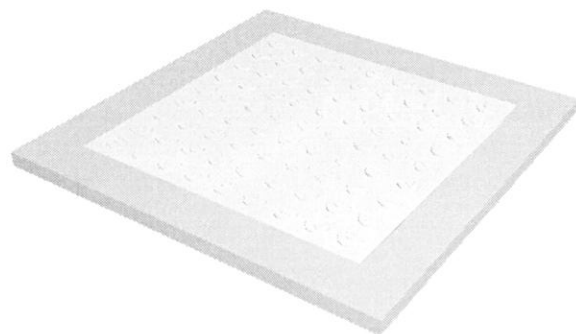
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



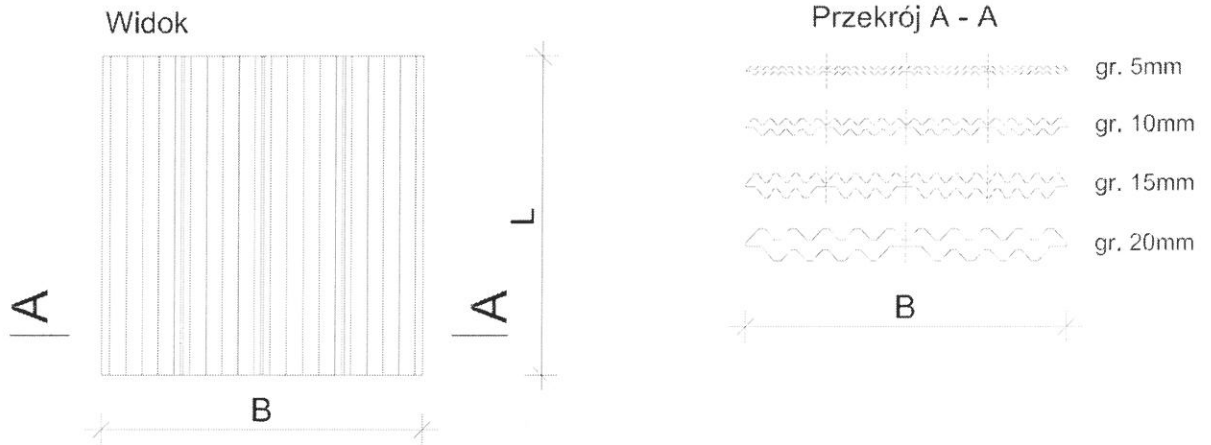
Podkładka bez osłon



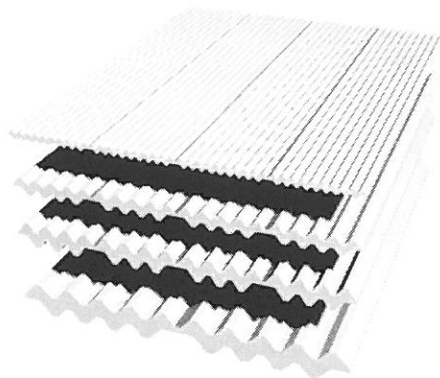
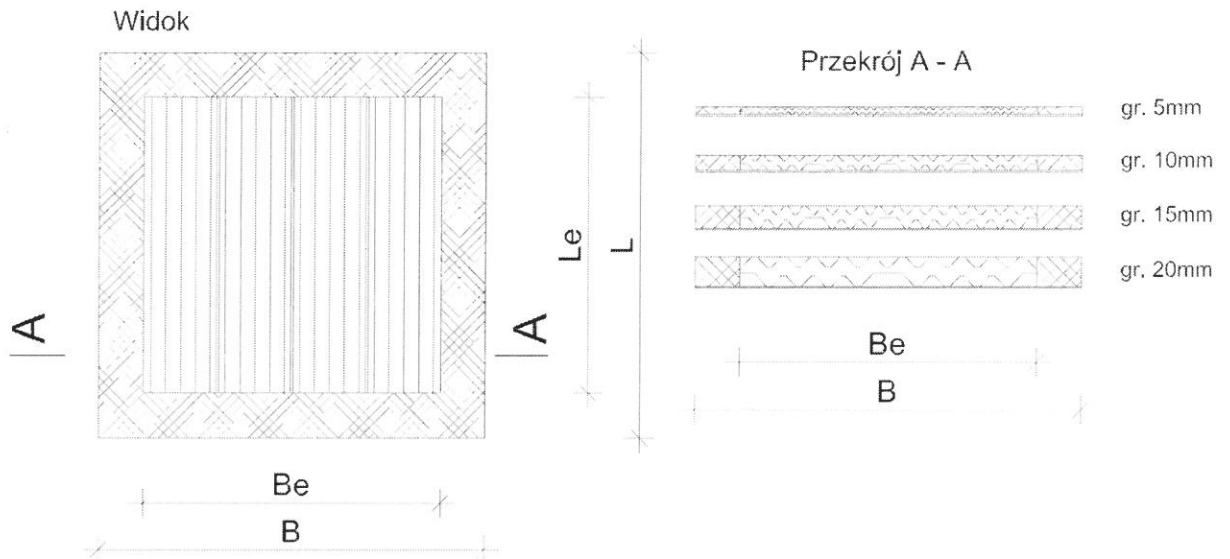
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon.

Rys. 6. Podkład warstwowy Q

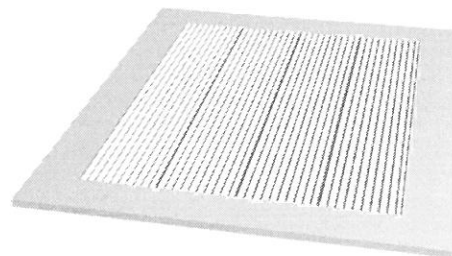
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:



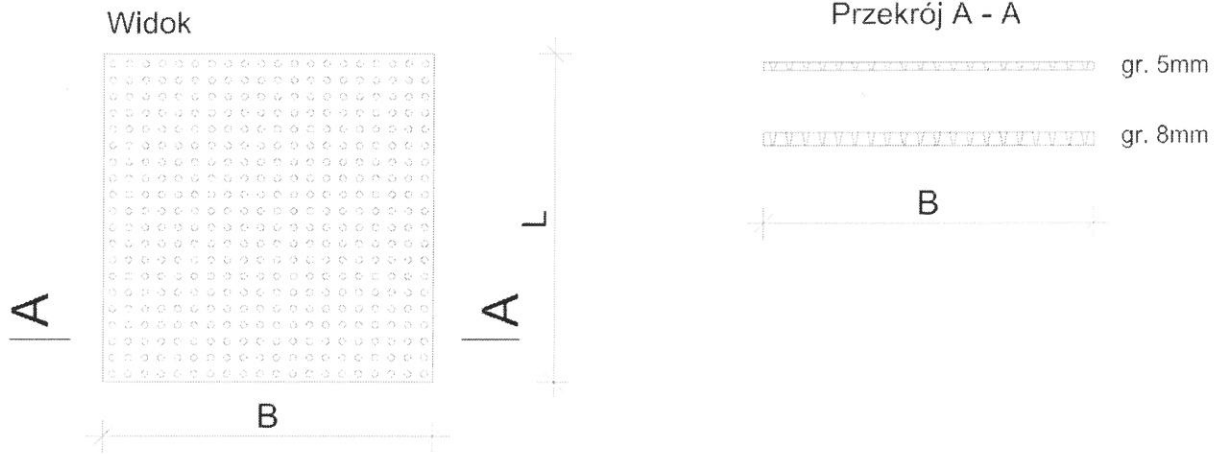
Podkładka bez osłon



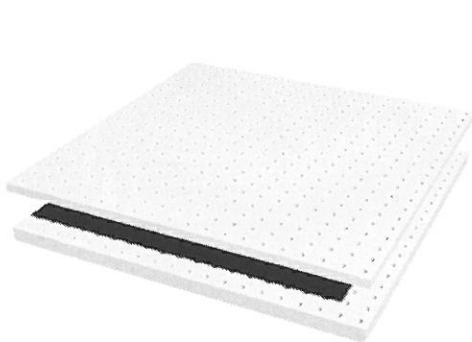
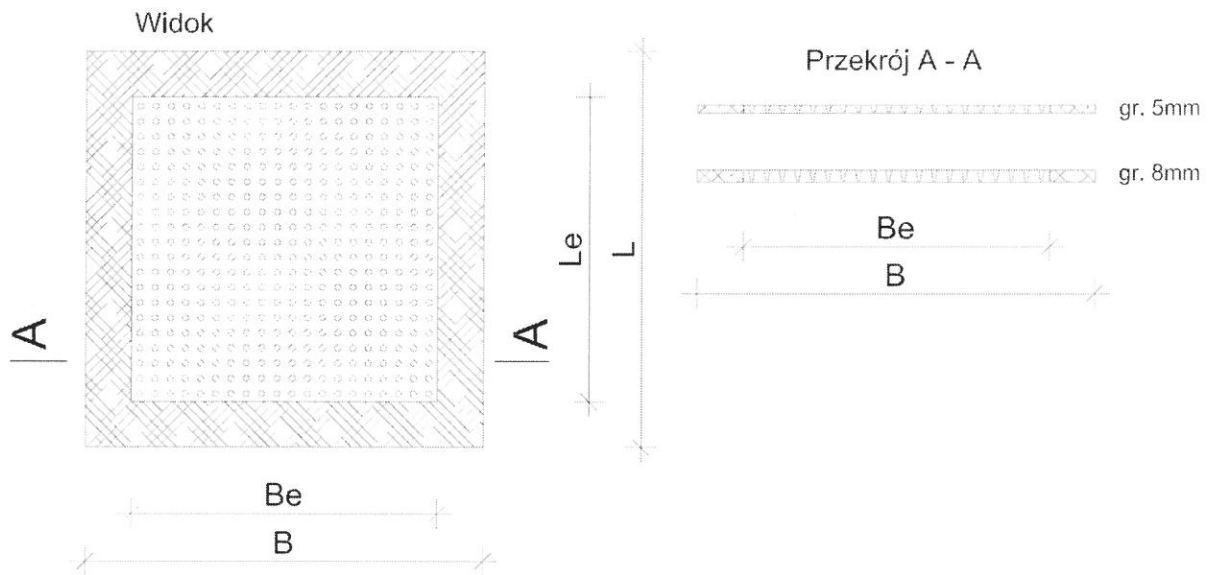
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 7. Podkład bi-Trapezowy

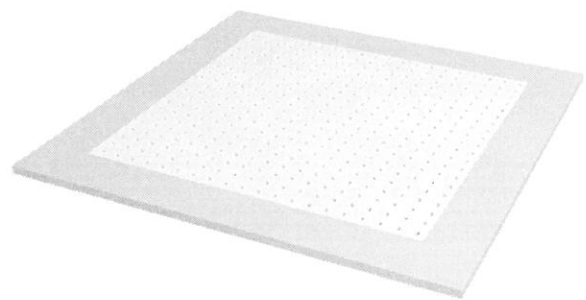
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



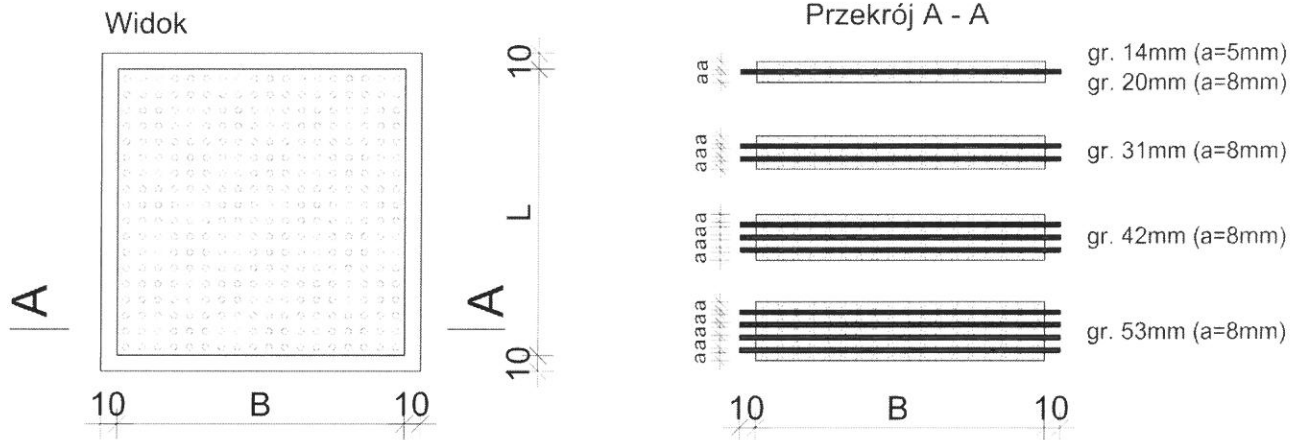
Podkładka bez osłon



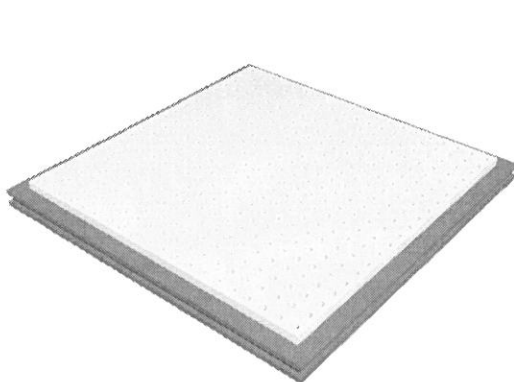
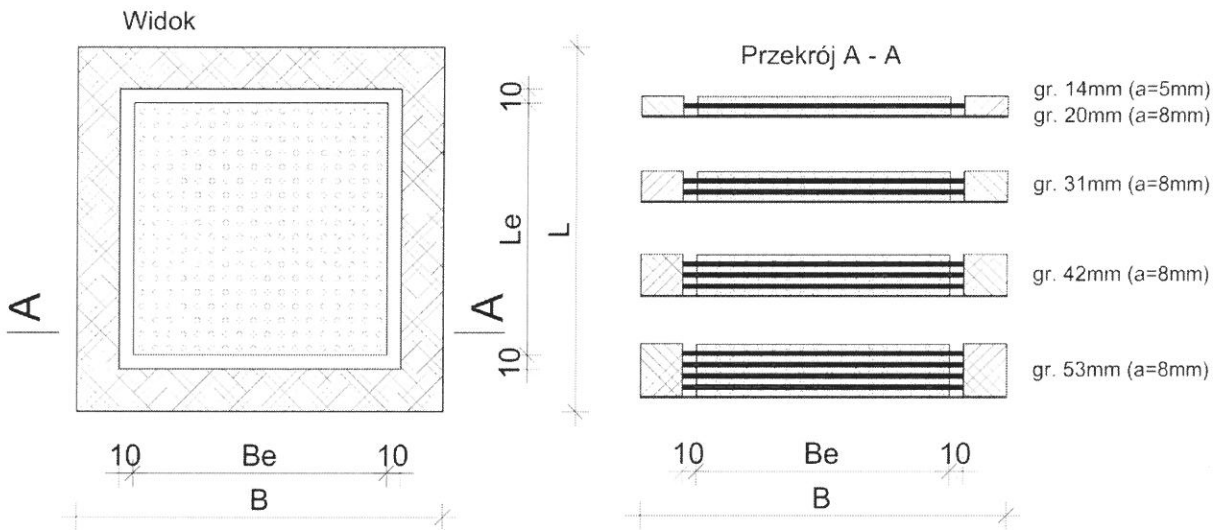
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 8. Podkład perforowany 205

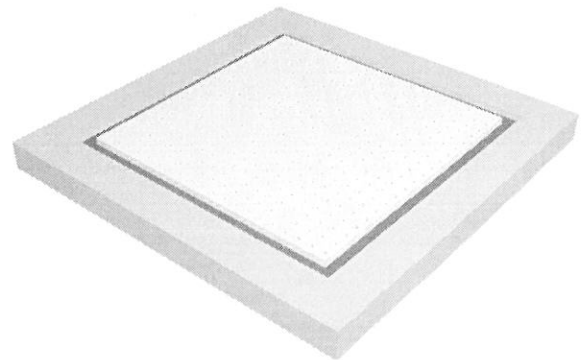
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



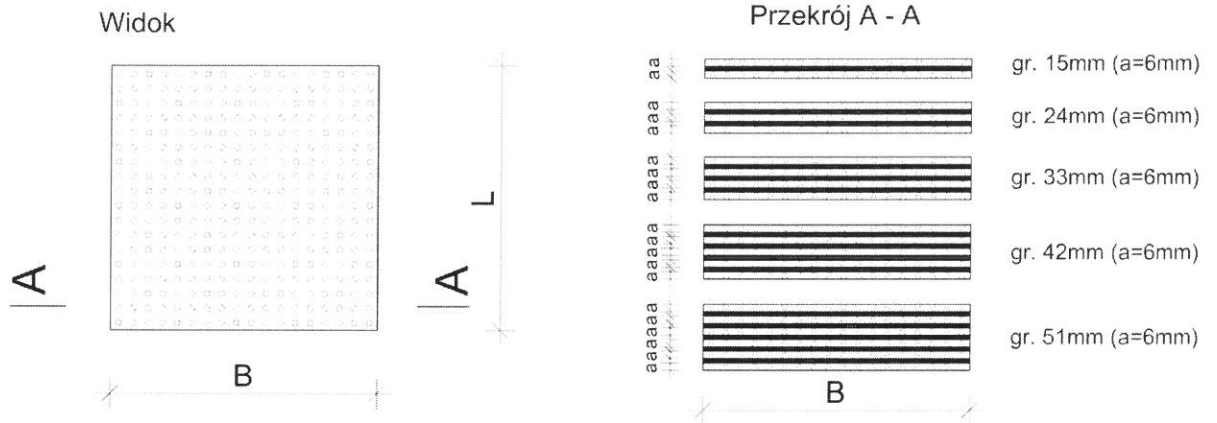
Podkładka bez osłon gr. 31mm



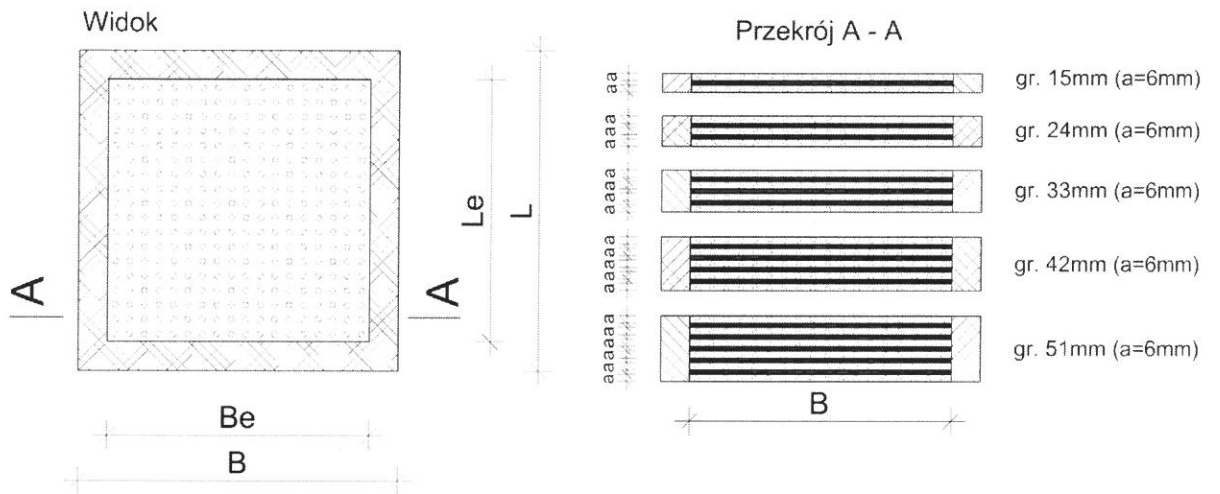
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 9. Podkład perforowany 205-ST

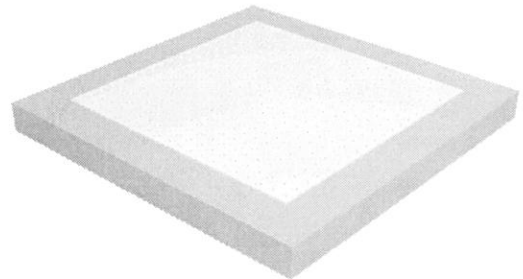
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



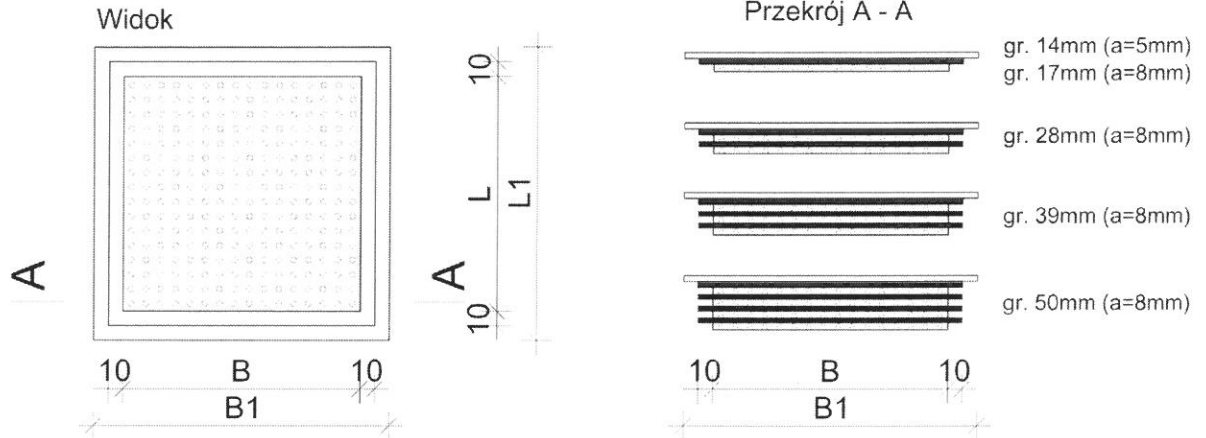
Podkładka bez osłon gr. 24 mm



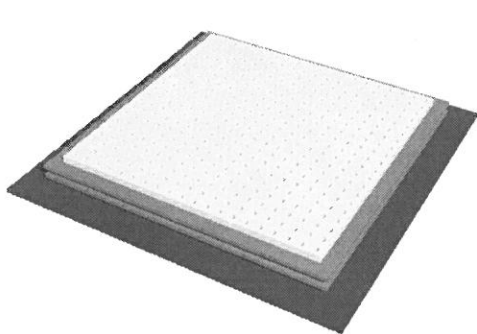
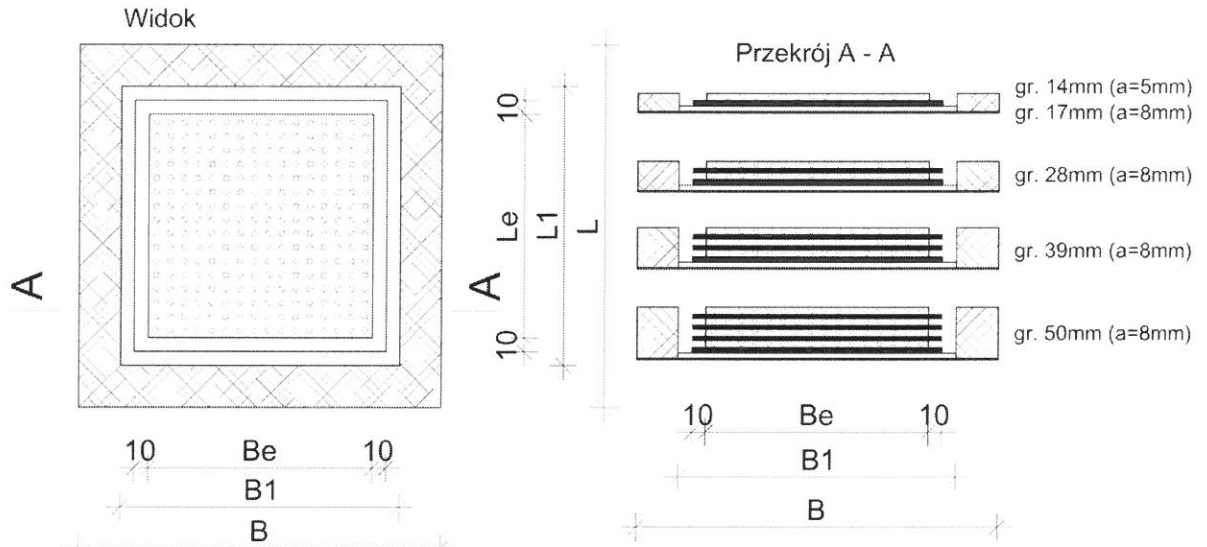
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 10. Podkład perforowany typ Z

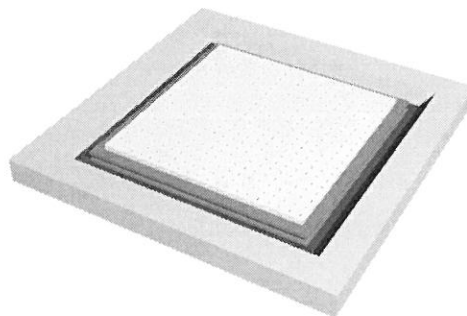
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



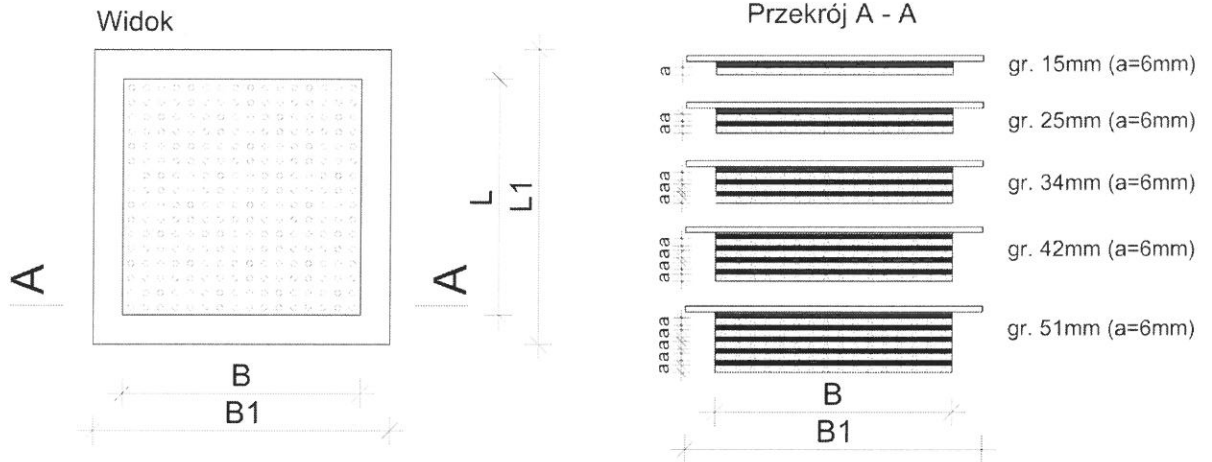
Podkładka bez osłon gr. 28mm



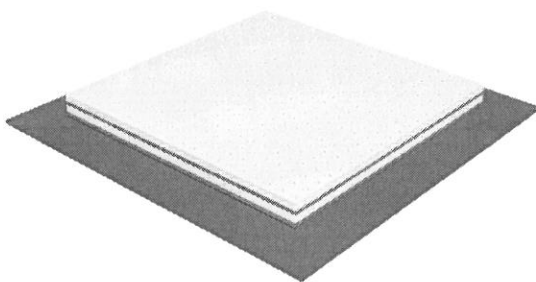
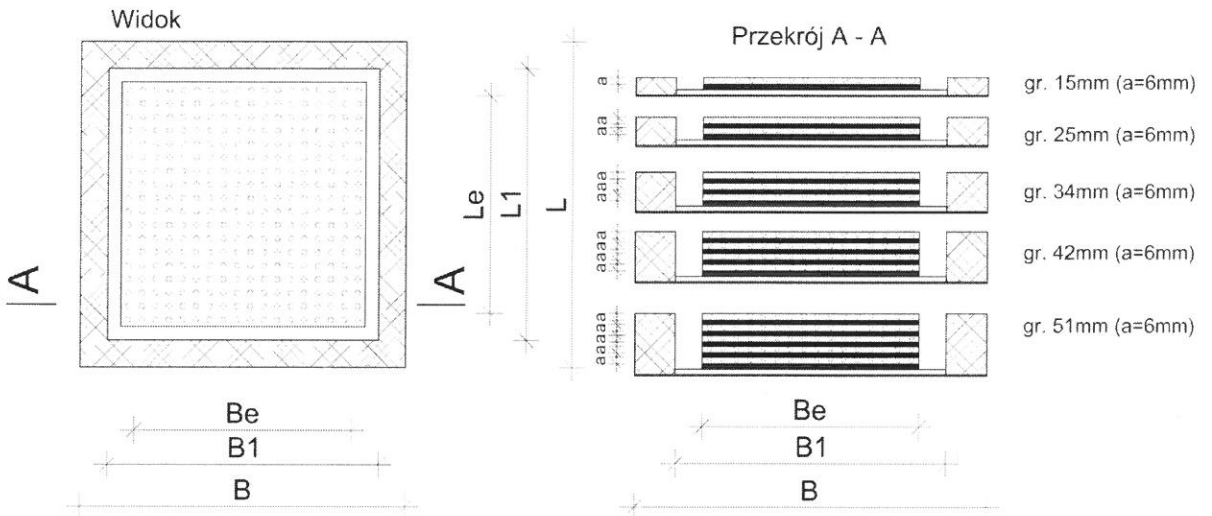
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 11. Ślizgowy podkład perforowany

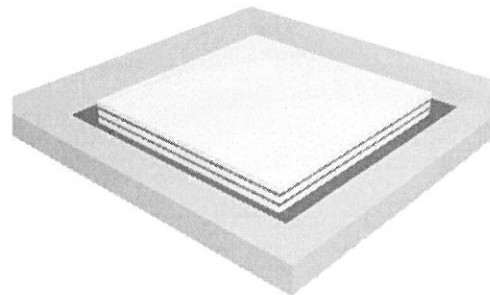
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon:



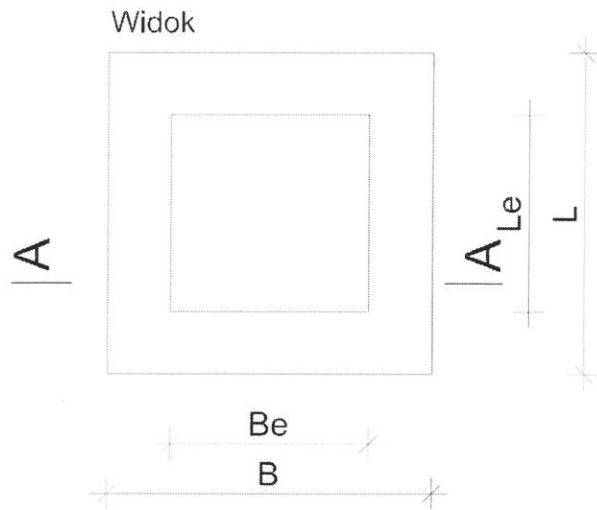
Podkładka bez osłon gr. 25 mm



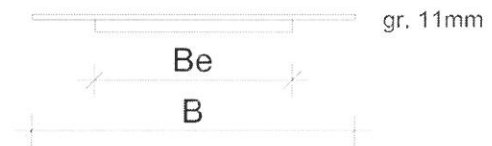
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 12. Ślizgowy podkład perforowany typ Z

- Podkładka bez osłon:



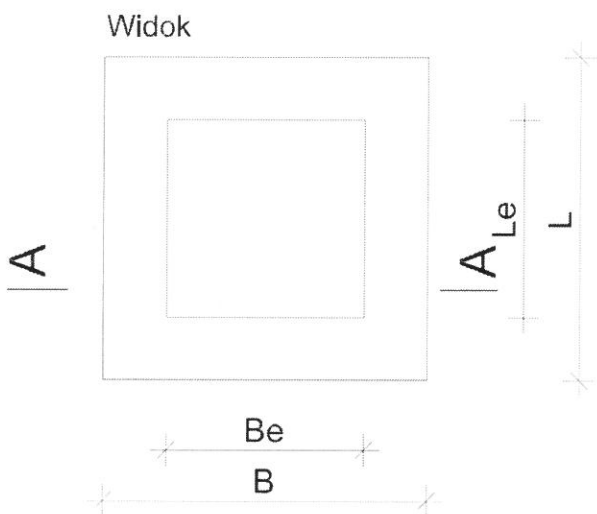
Przekrój A - A



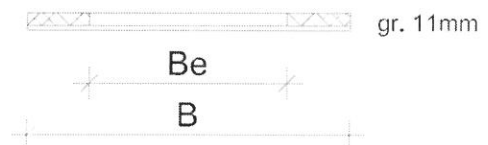
Typ	Le x Be	L x B
1	104 x 104	170 x 170
2	156 x 156	220 x 220
3	208 x 208	270 x 270
4	260 x 260	320 x 320

wymiary podano w mm

- Podkładka OBn w osłonie z polistyrenu:

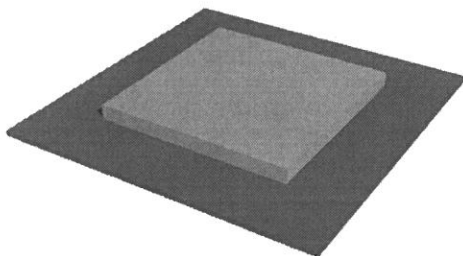


Przekrój A - A

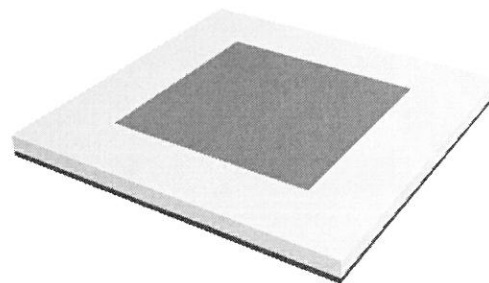


Typ	Le x Be	L x B
5	104 x 104	170 x 170
6	156 x 156	220 x 220
7	208 x 208	270 x 270
8	260 x 260	320 x 320

wymiary podano w mm

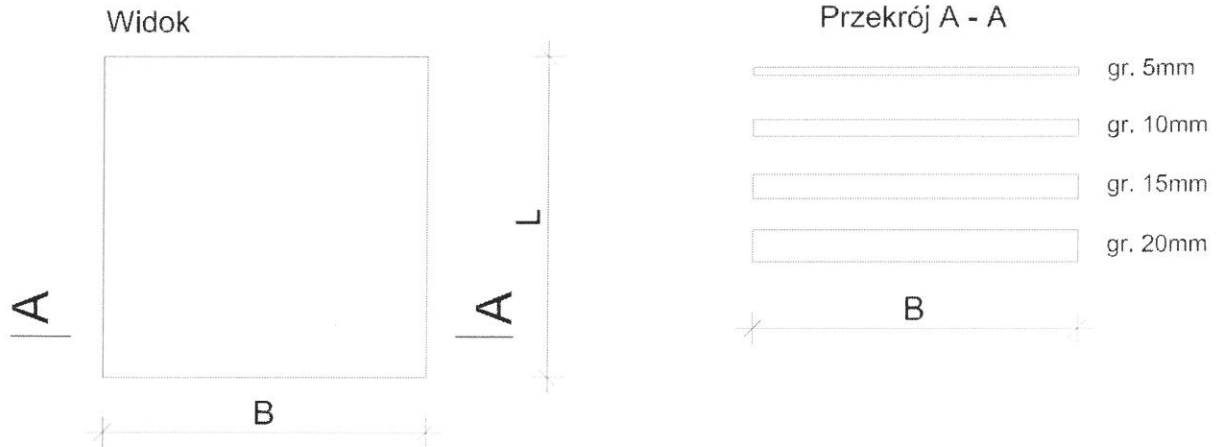


Podkładka typ 2 bez osłon

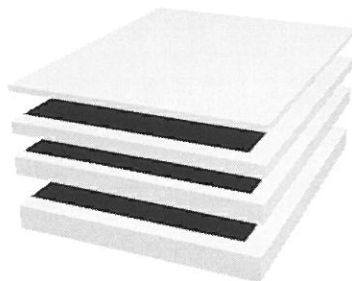
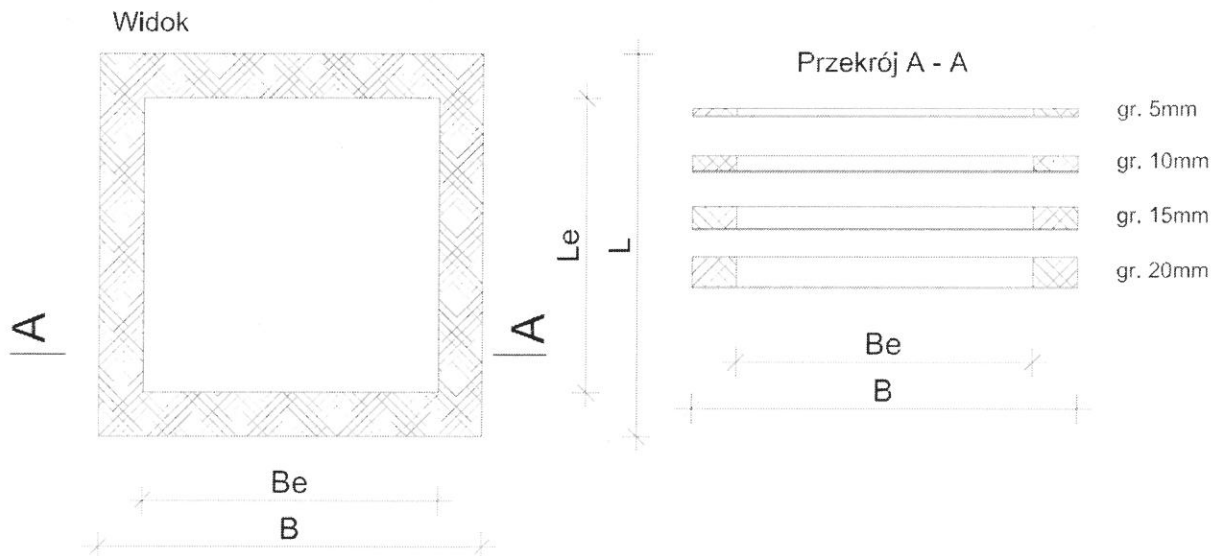


Podkładka typ 6 w osłonie z polistyrenu OBn

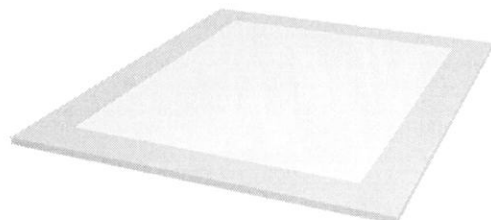
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:

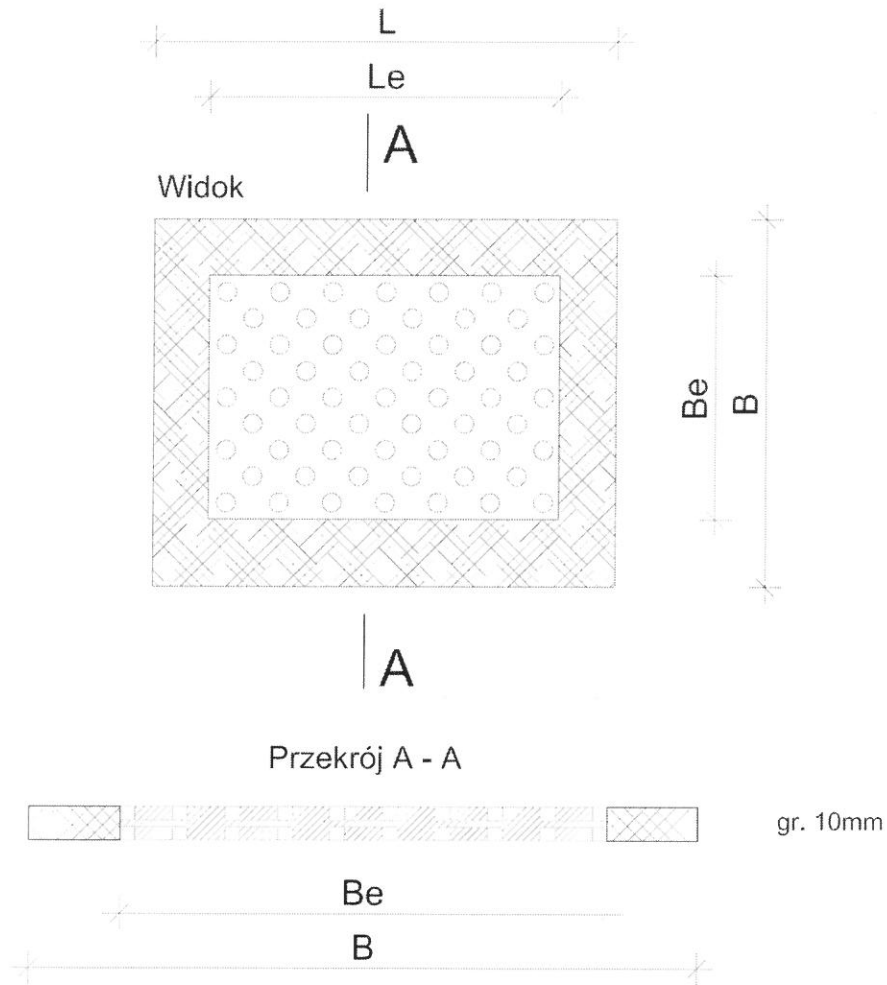


Podkładka bez osłon



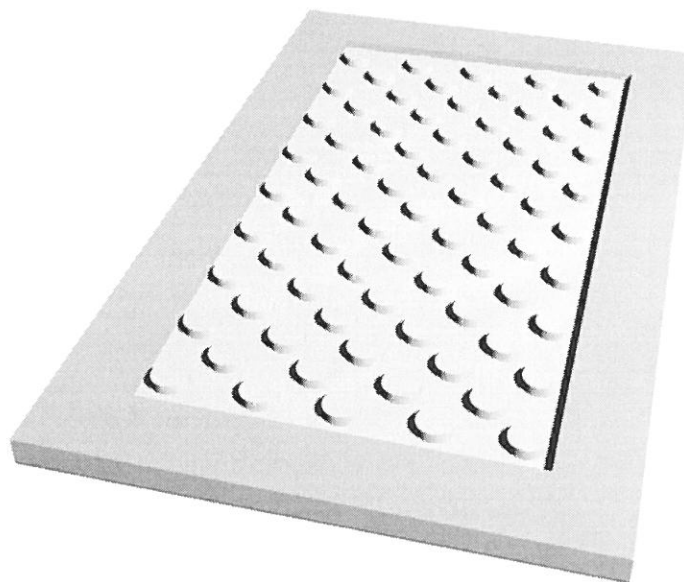
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 14. Podkład kompresyjny



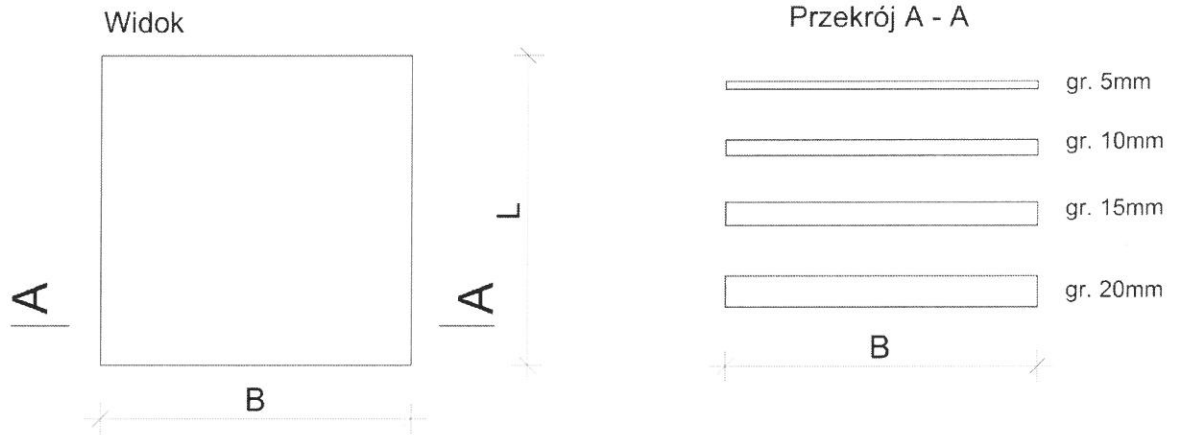
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):

$Be = 35\text{mm do } 600\text{mm}$
 $B = Be + 2 \times 30\text{mm}$

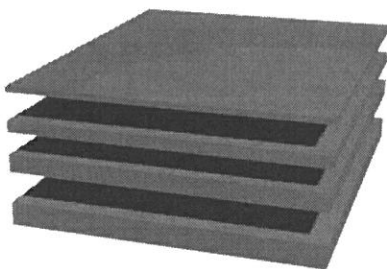
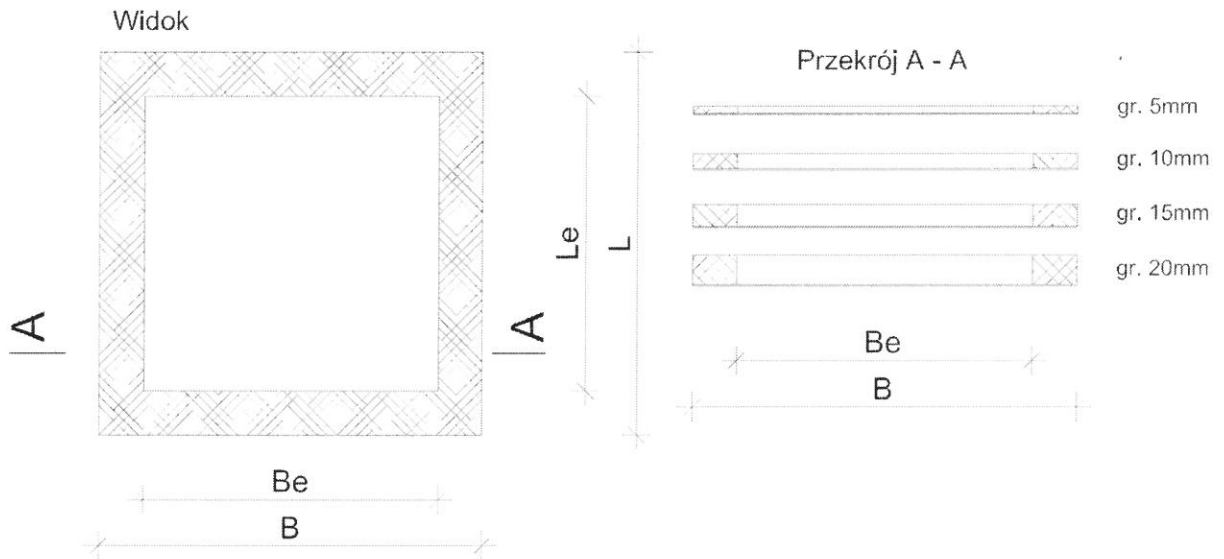


Rys. 15. CIGULAR Typ E

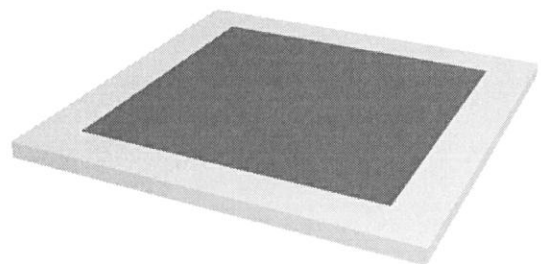
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:



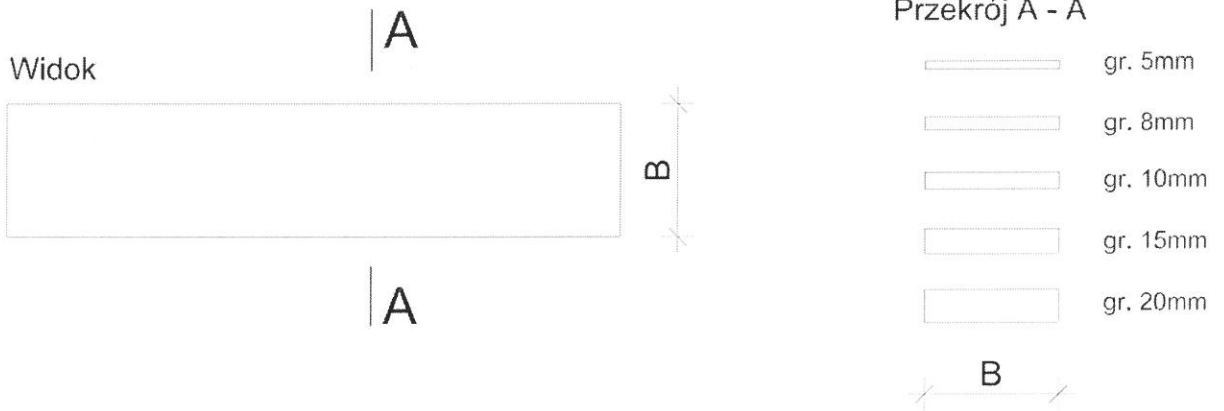
Podkładka bez osłon



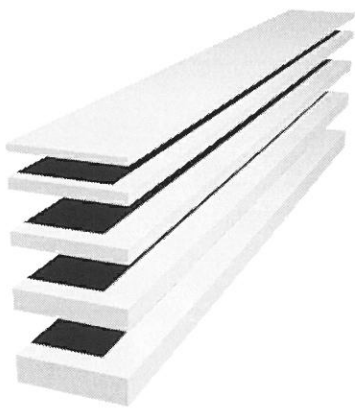
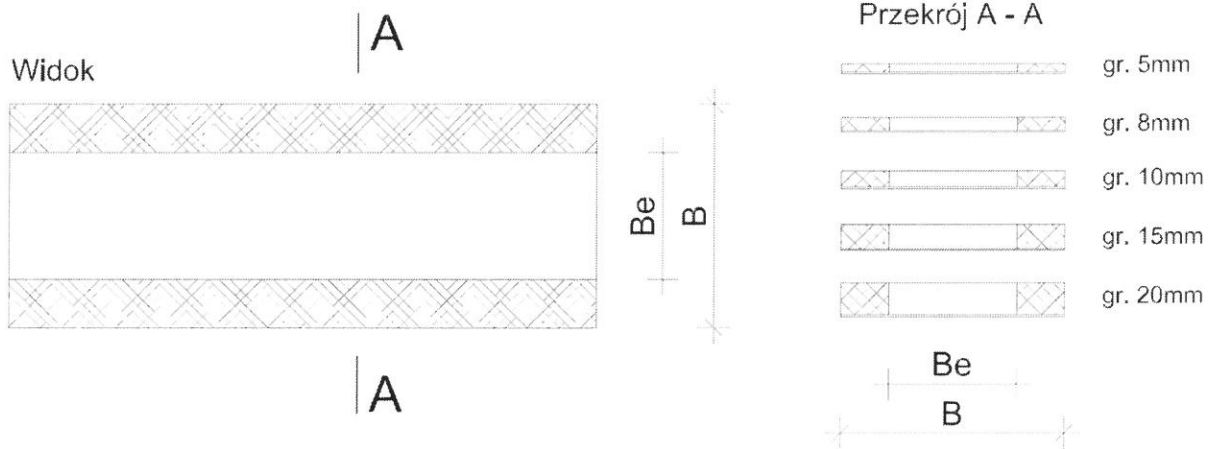
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 16. Podkład rdzeniowy

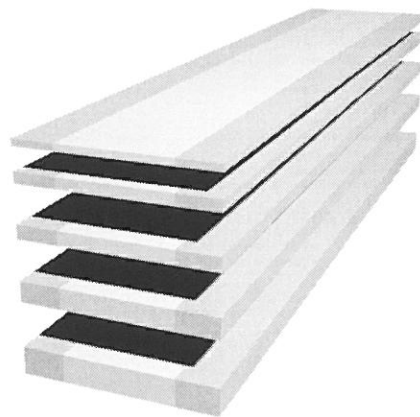
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:



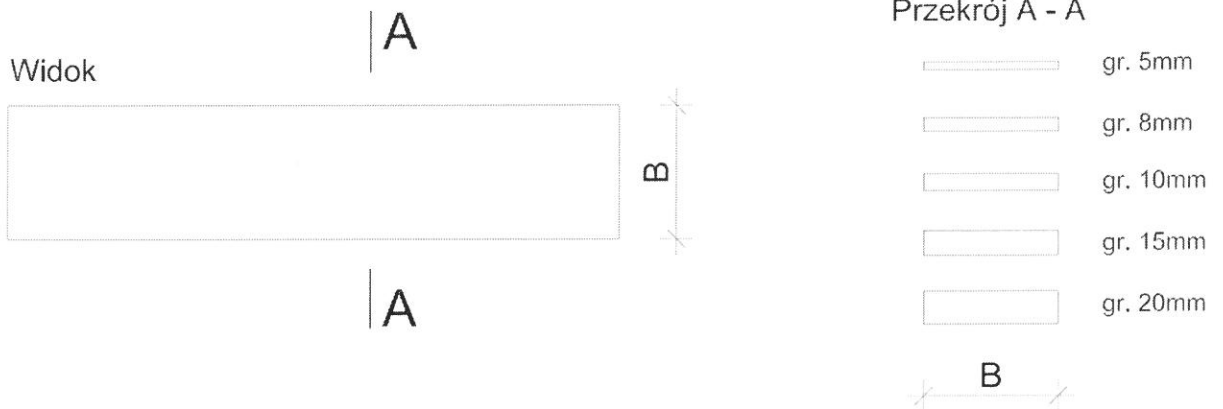
Podkładka bez osłon



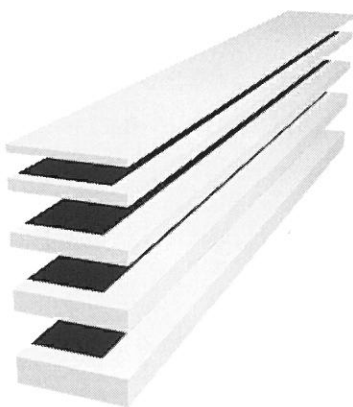
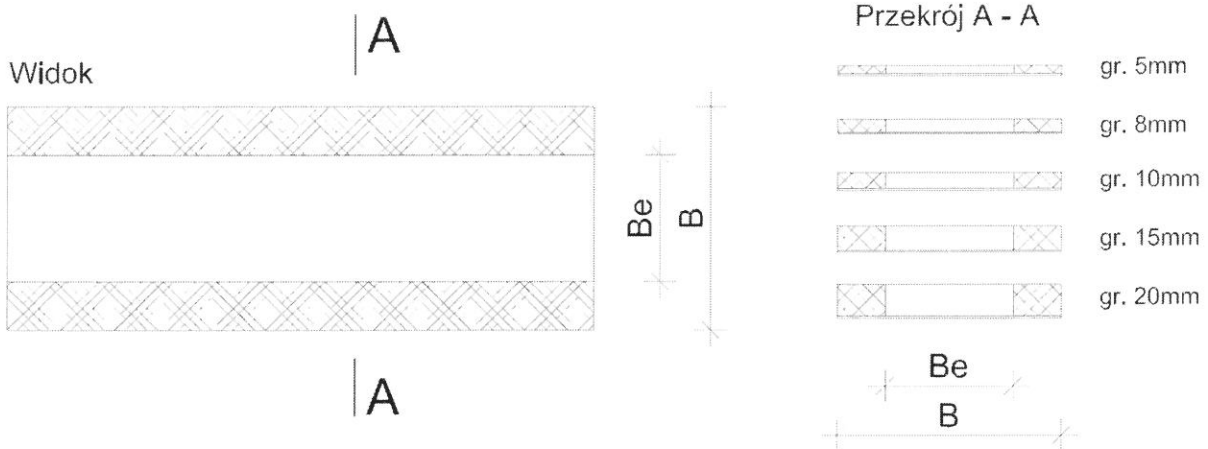
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 17. Podkład kompaktowy pasmowy S65

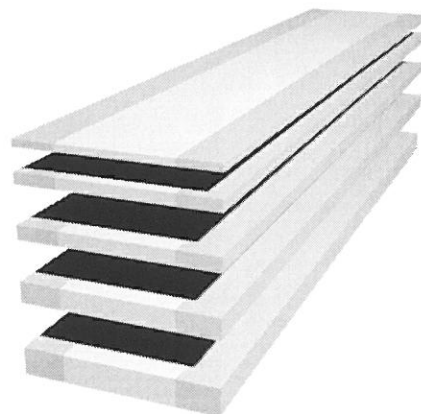
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:

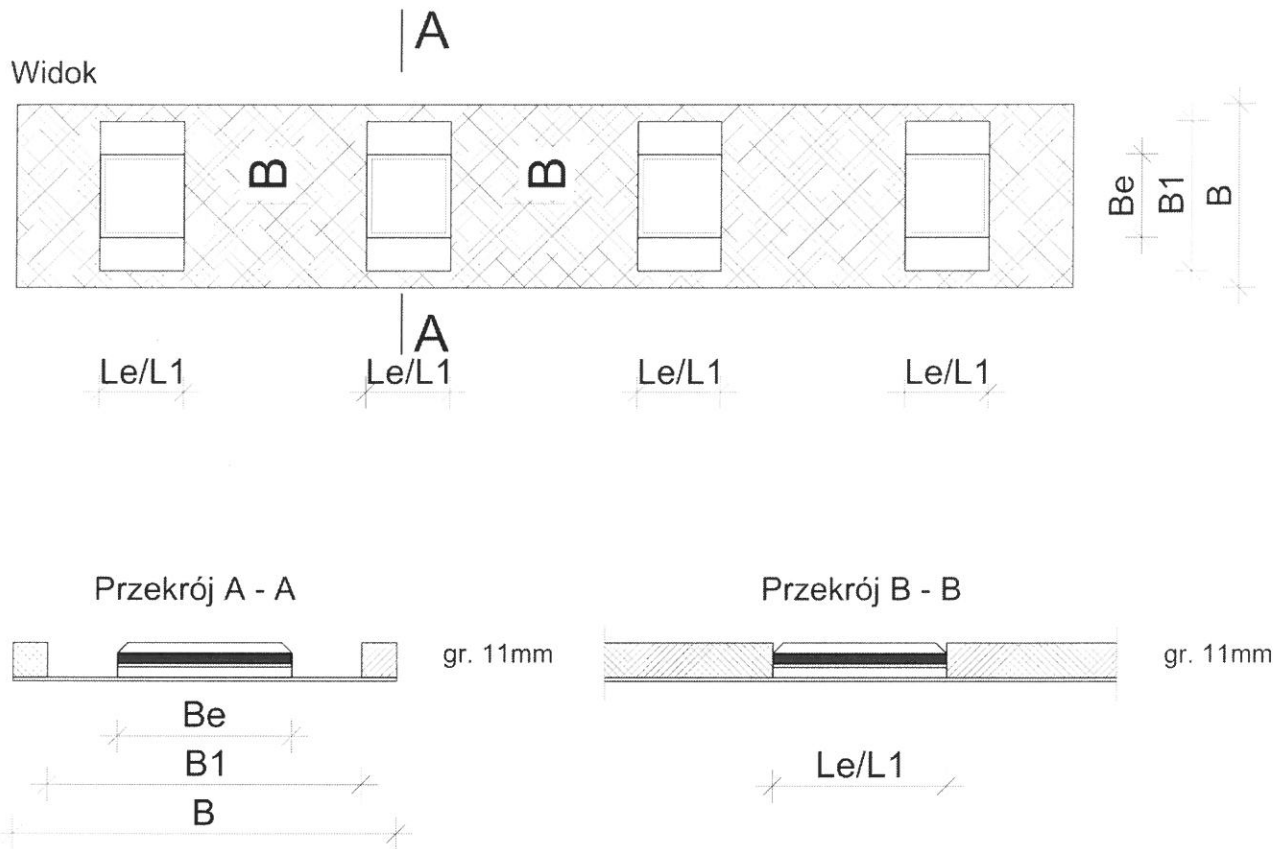


Podkładka bez osłon

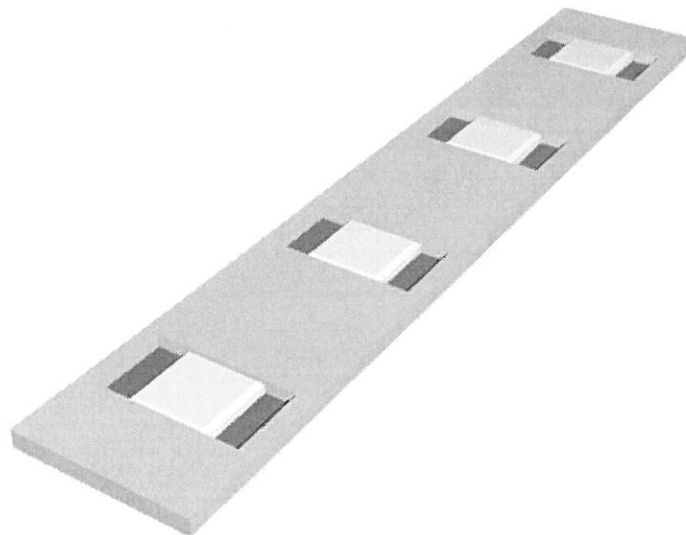


Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

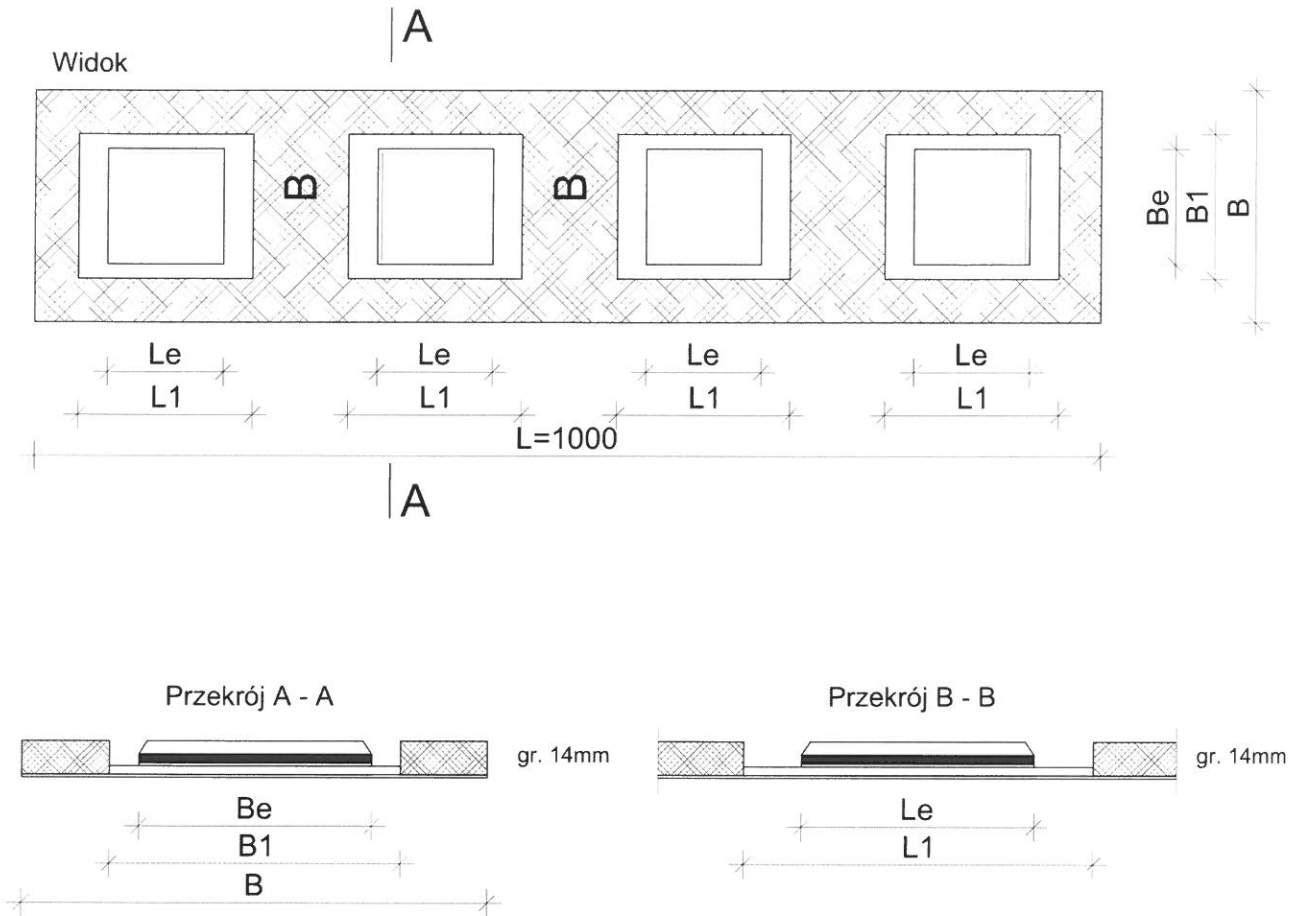
Rys. 18. Podkład kompaktowy pasmowy S70



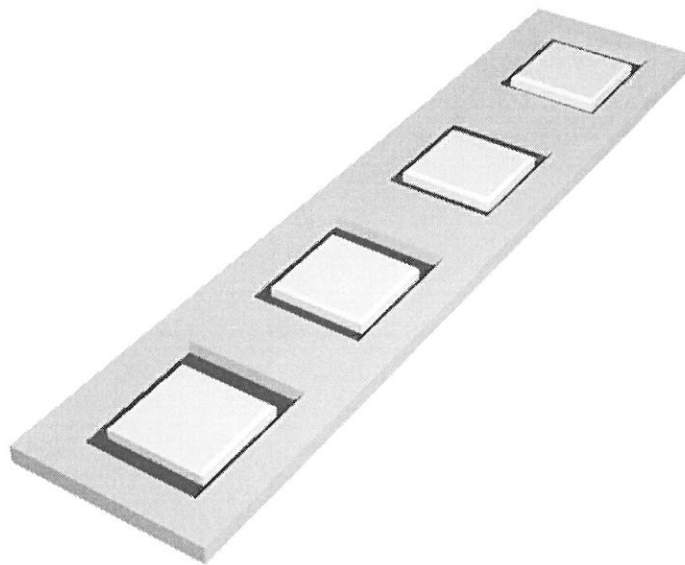
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):



Rys. 19. CIPARALL ST pasmowo - punktowy

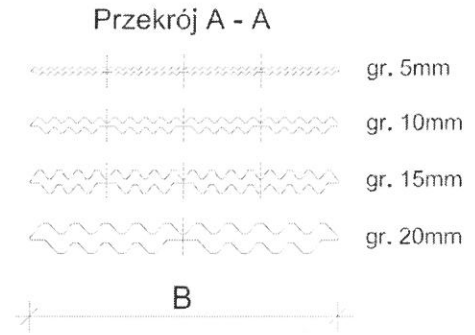
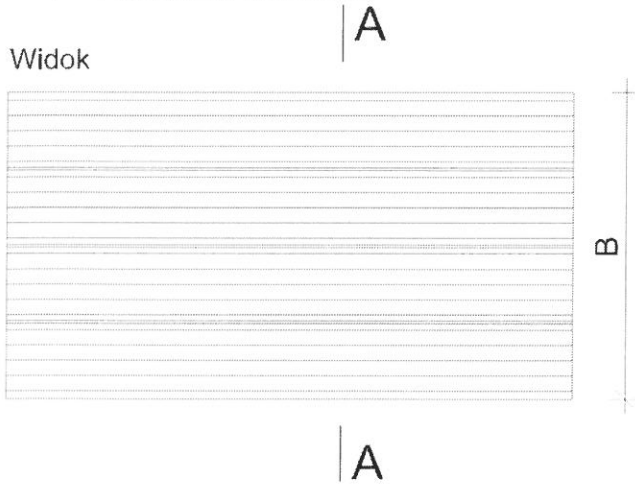


Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):

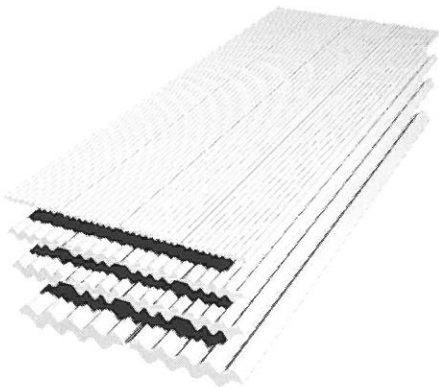
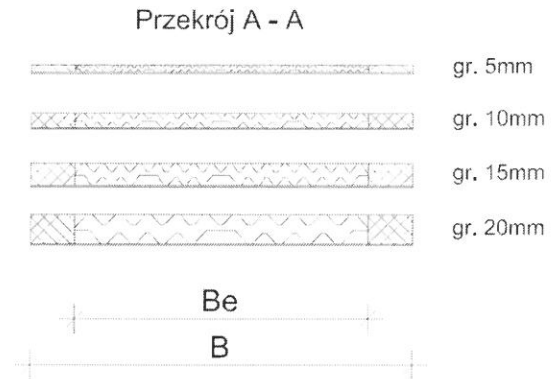
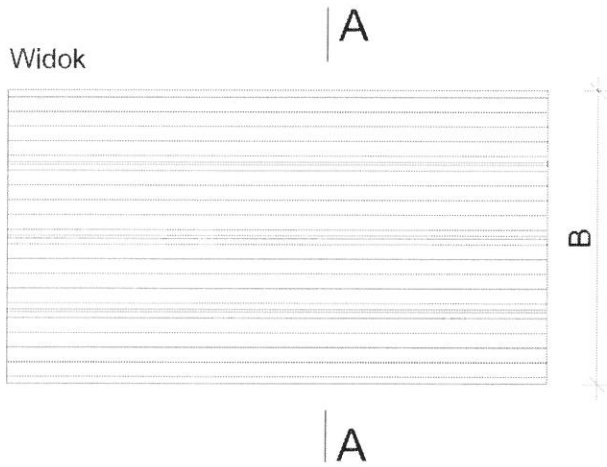


Rys. 20. CIPARALL GFK pasmowo - punktowy

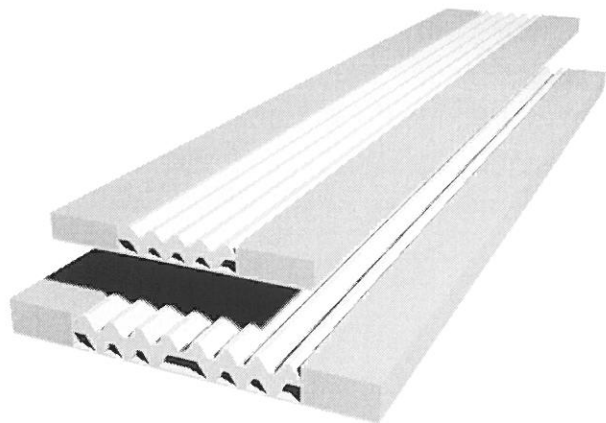
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:

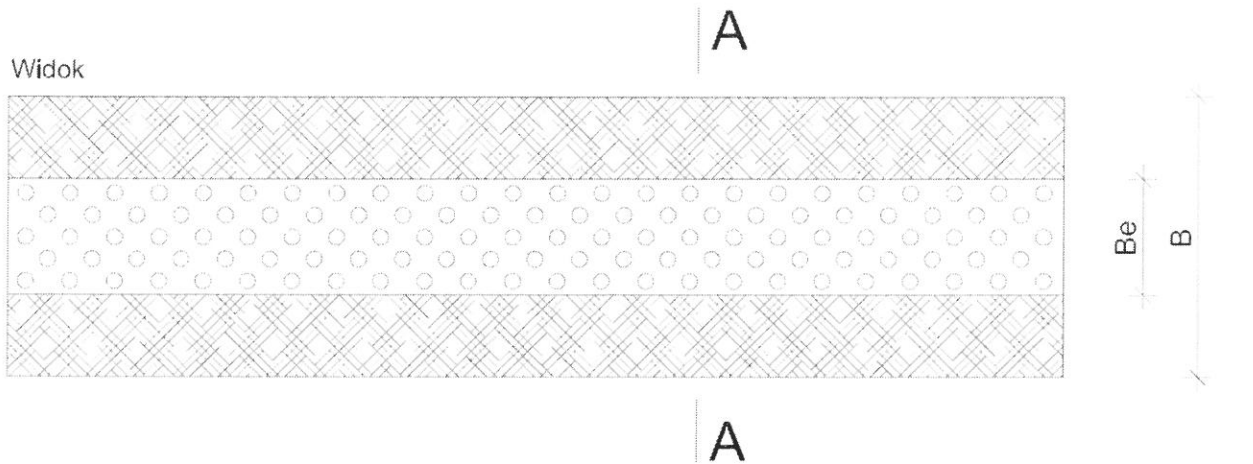


Podkładka bez osłon

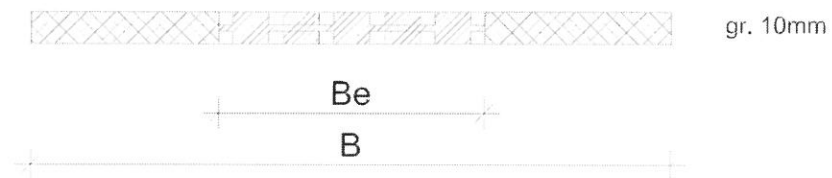


Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 21. Podkład pasmowy bi-Trapezowy



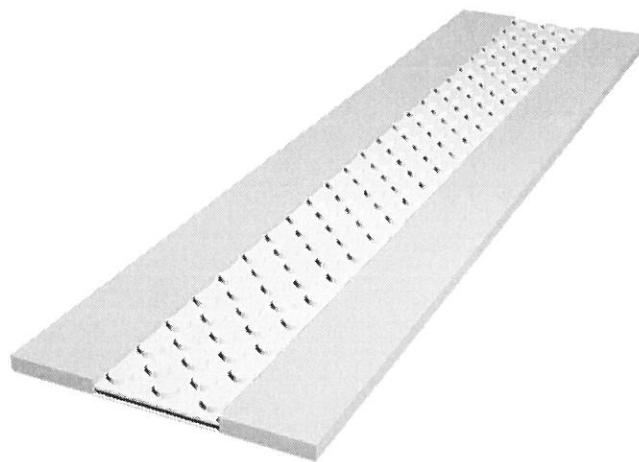
Przekrój A - A



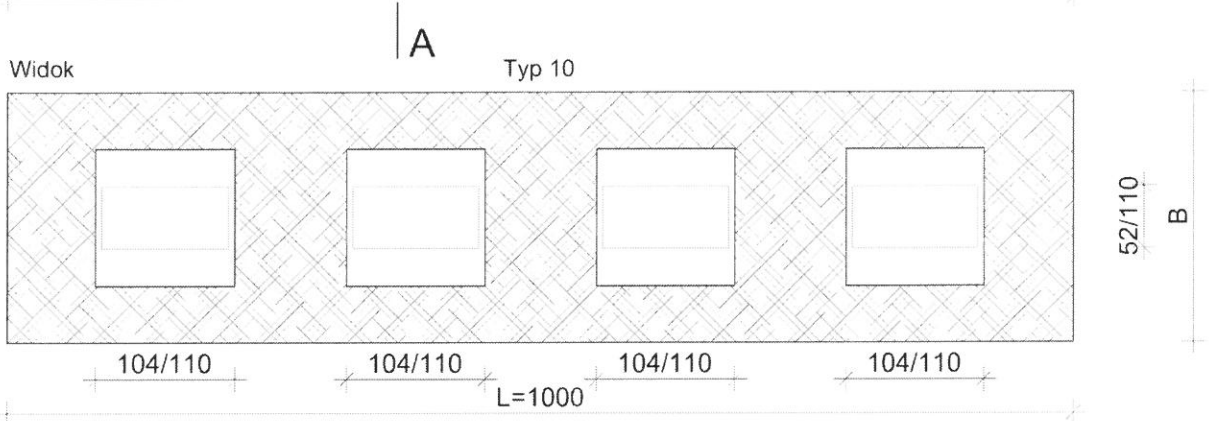
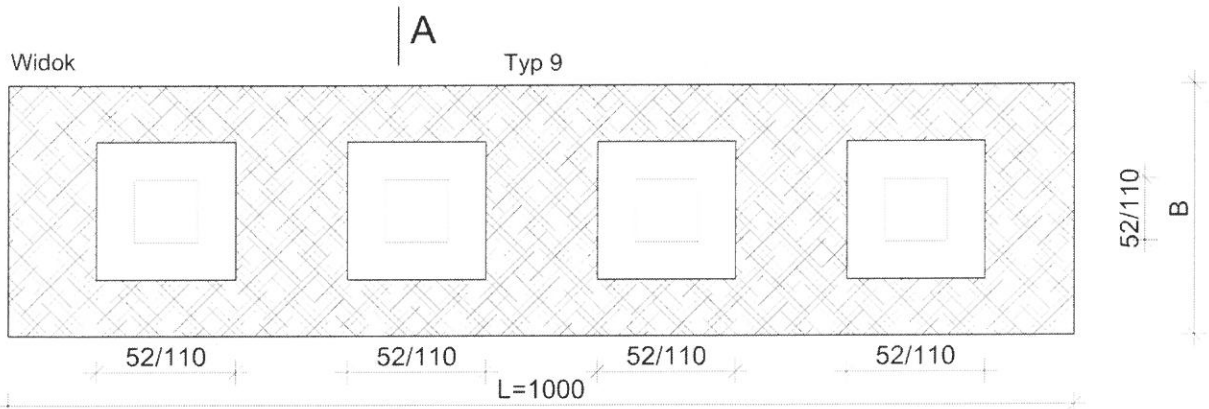
$$Be = 35\text{mm do } 200\text{mm}$$

$$B = Be + 2 * 30 \text{ mm}$$

Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):

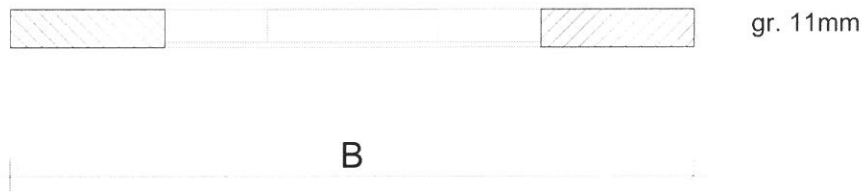


Rys. 22. CIGULAR Typ S

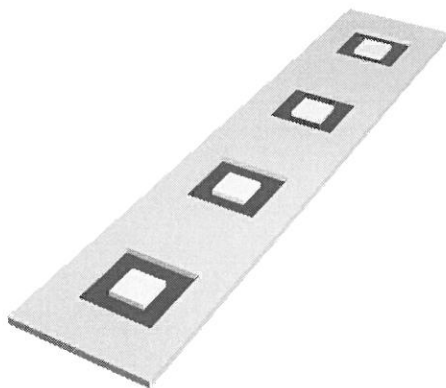


| A

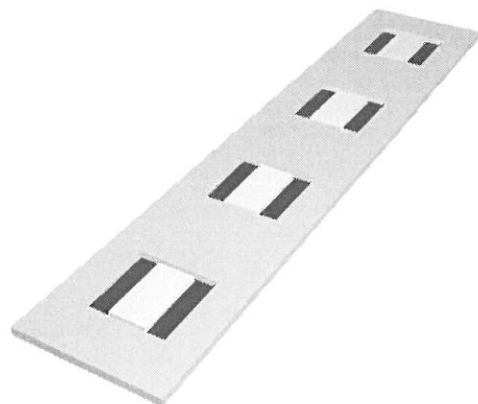
Przekrój A - A



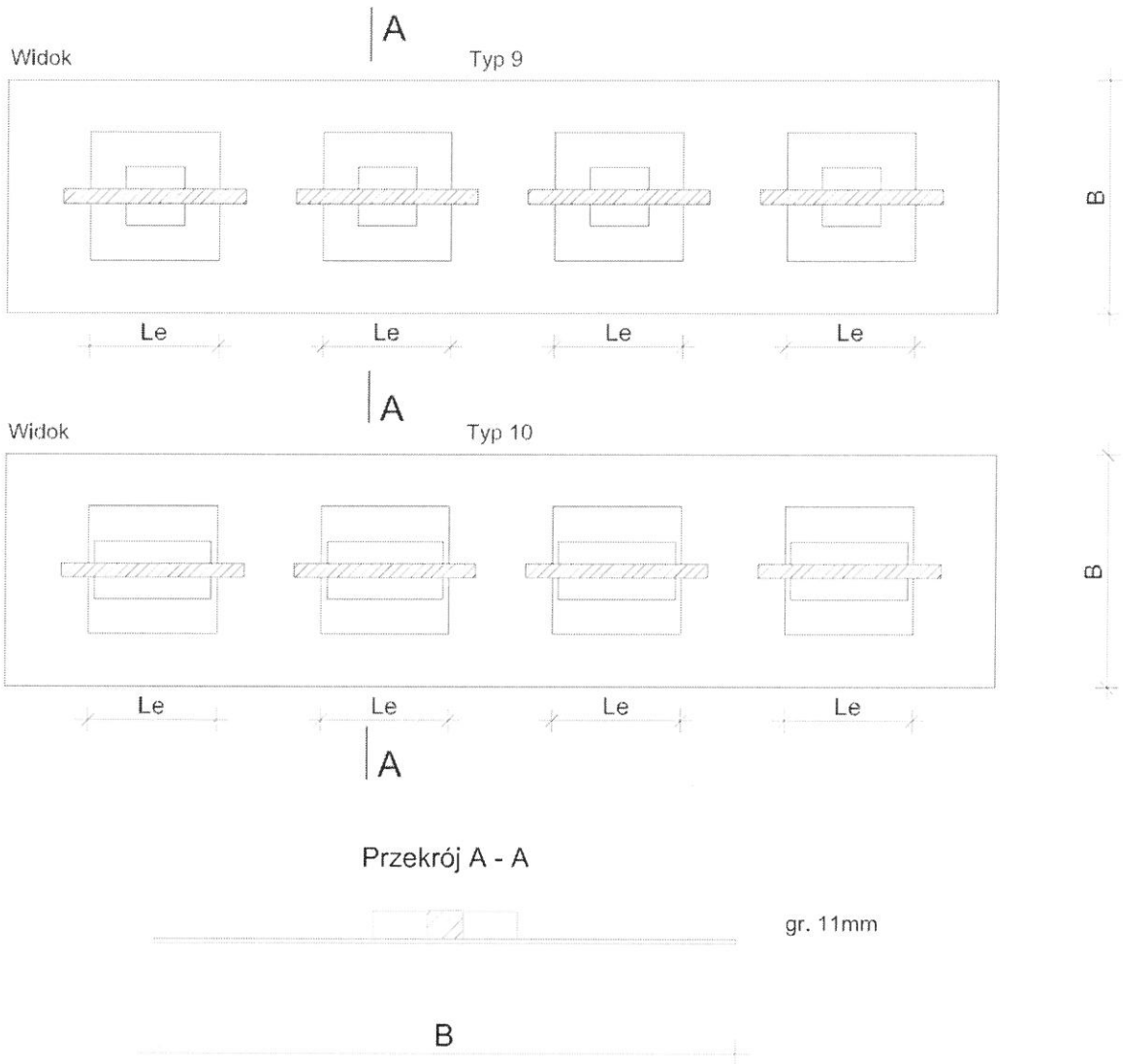
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):



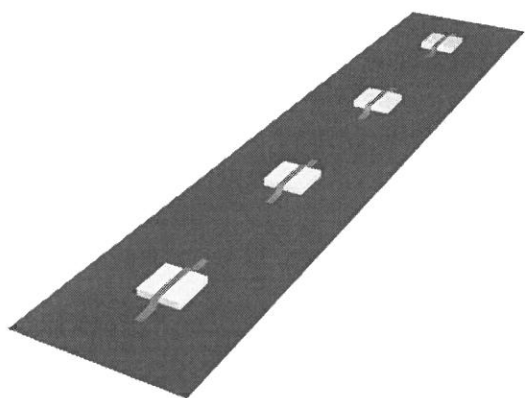
Typ 9



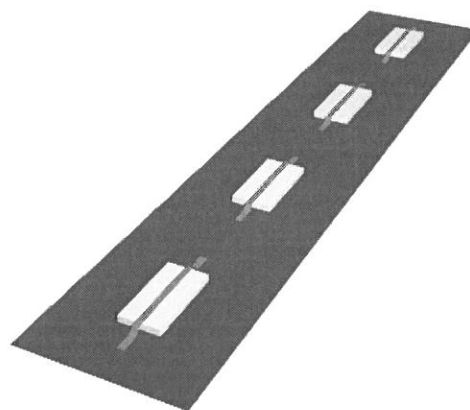
Typ 10



- Podkładka dla dużych przemieszczeń (do 130mm).

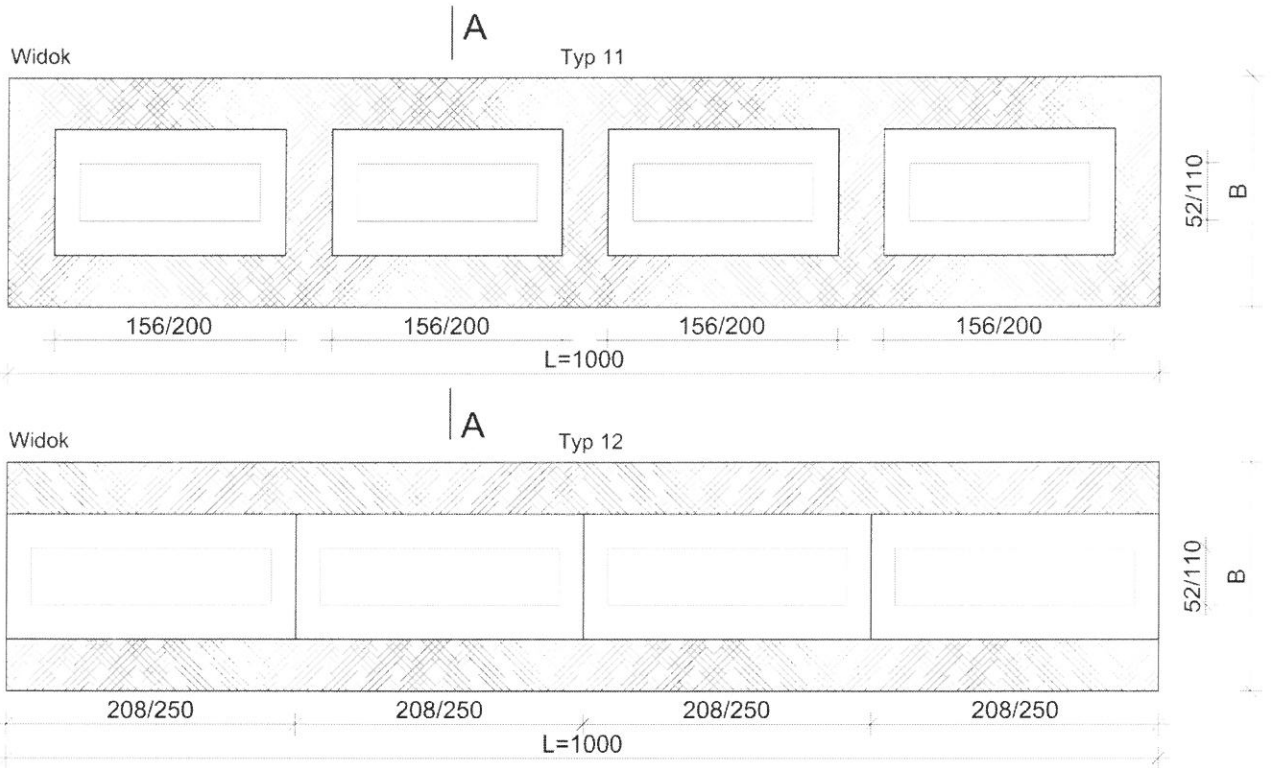


Typ 9/B-1000



Typ 10/B-1000

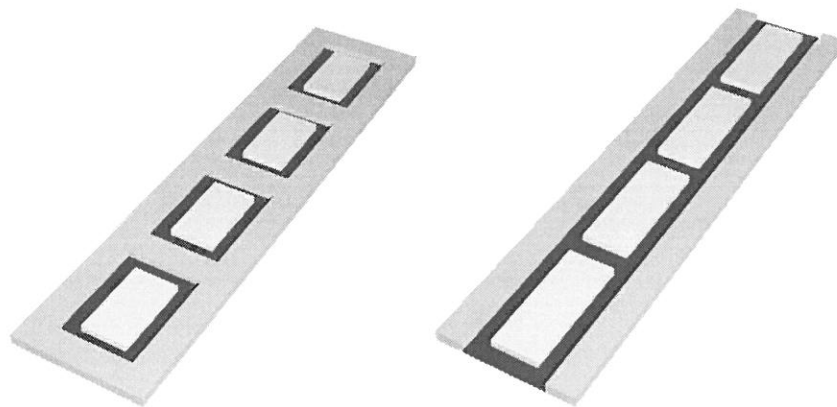
Rys. 23. CIVALIT, typ 9/B-1000, typ 10/B-1000



Przekrój A - A

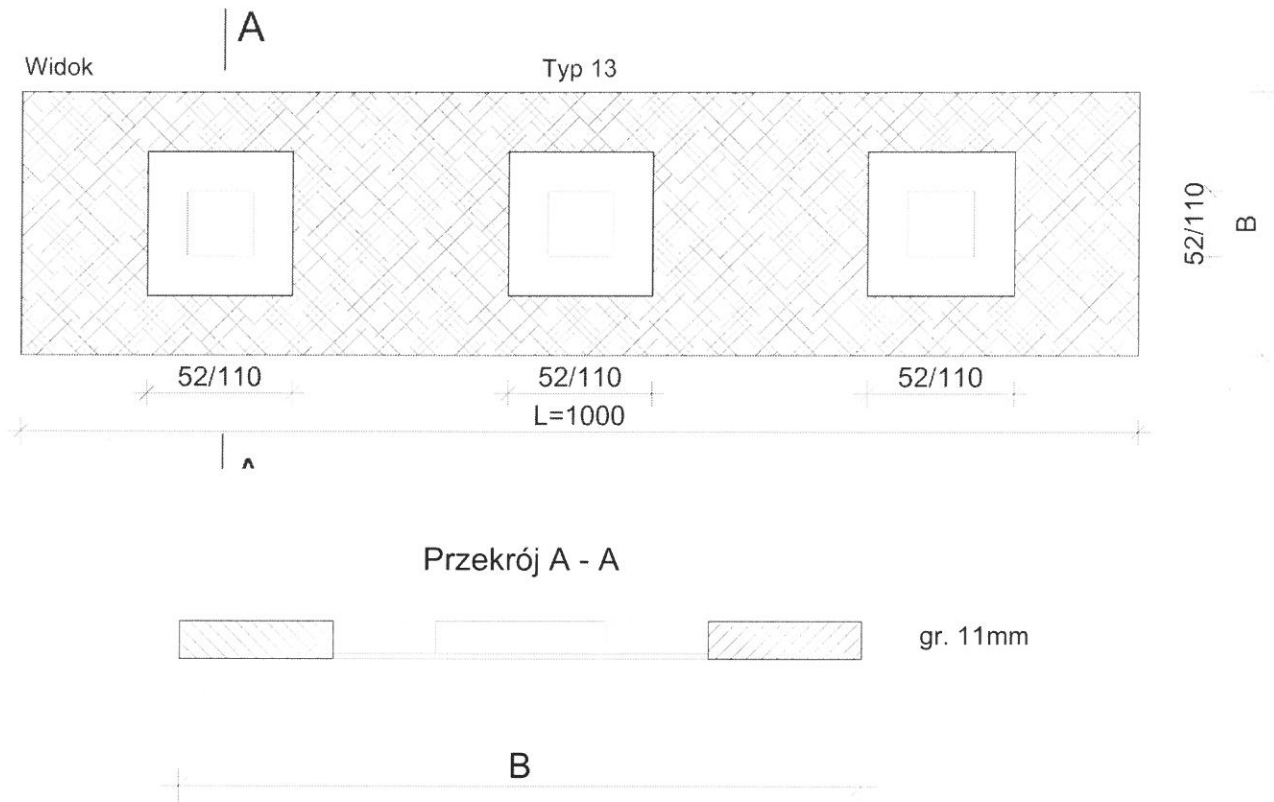


Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):

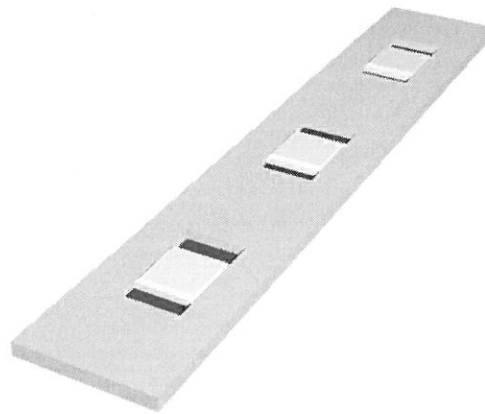


Typ 11

Typ 12



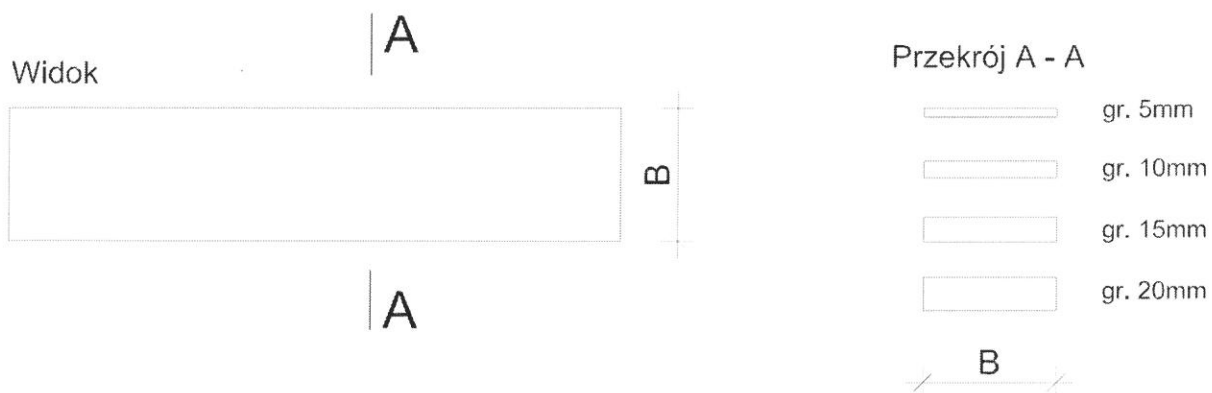
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon
(opcjonalnie w osłonie z polistyrenu):



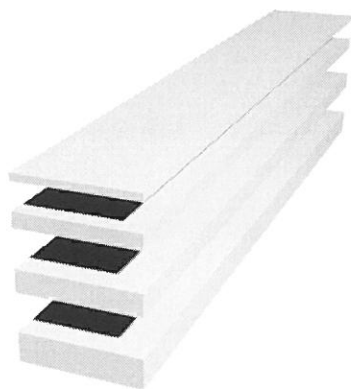
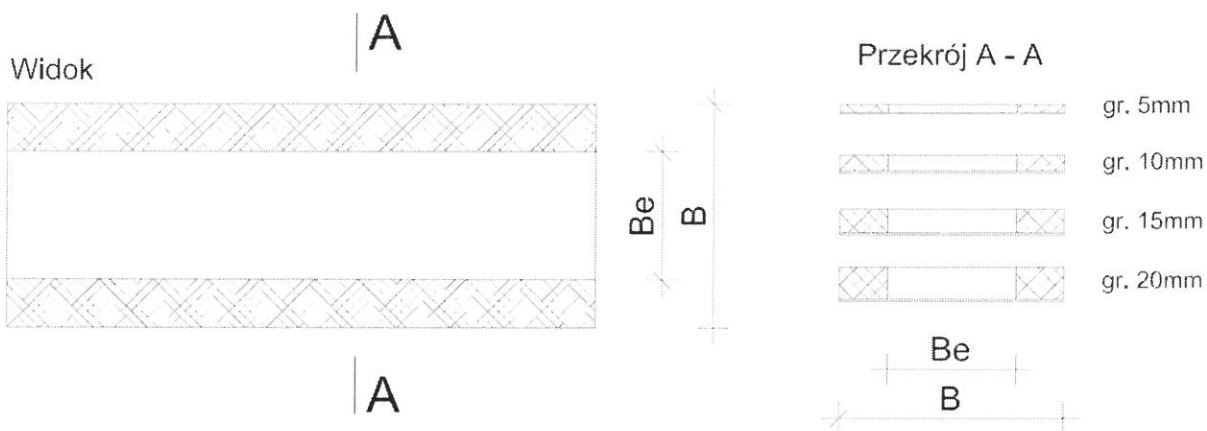
Typ 13

Rys. 24. CIVALIT typ 11, typ 12, typ 13

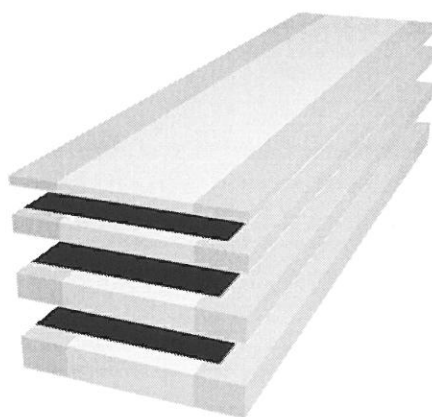
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:



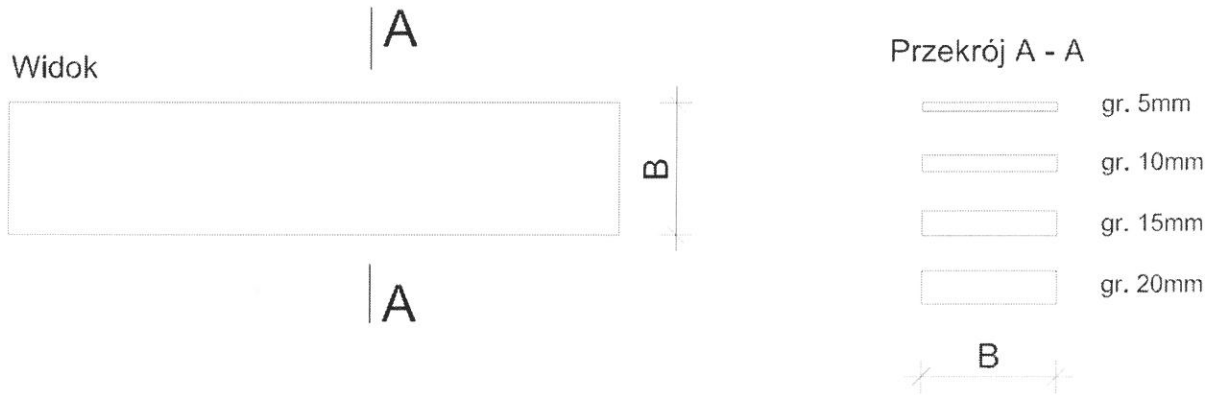
Podkładka bez osłon



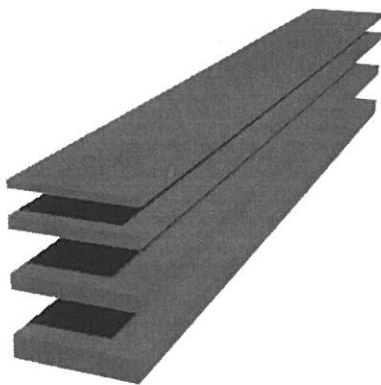
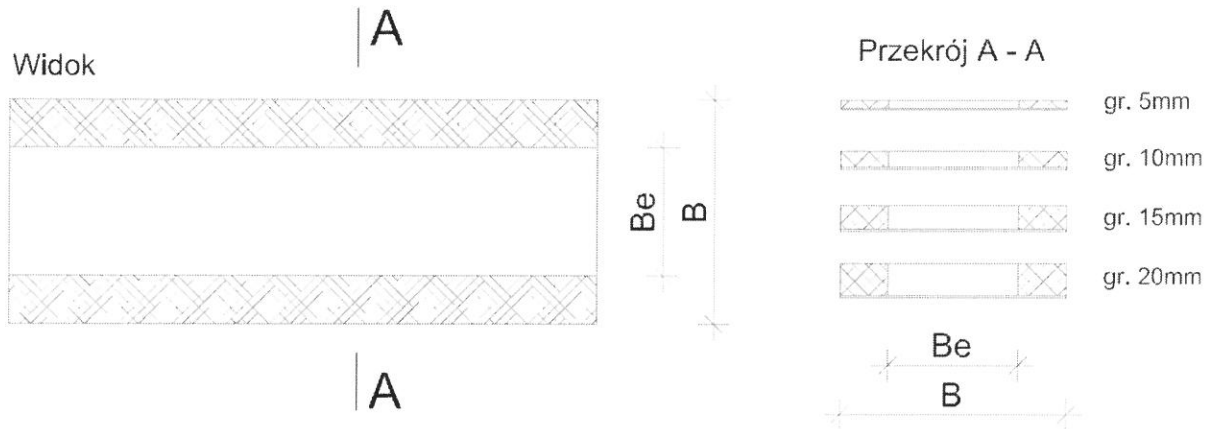
Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

Rys. 25. Podkład kompresyjny pasmowy

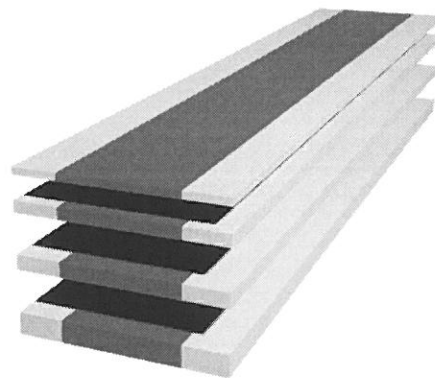
- Podkładka bez osłon:



- Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon lub polistyrenu:

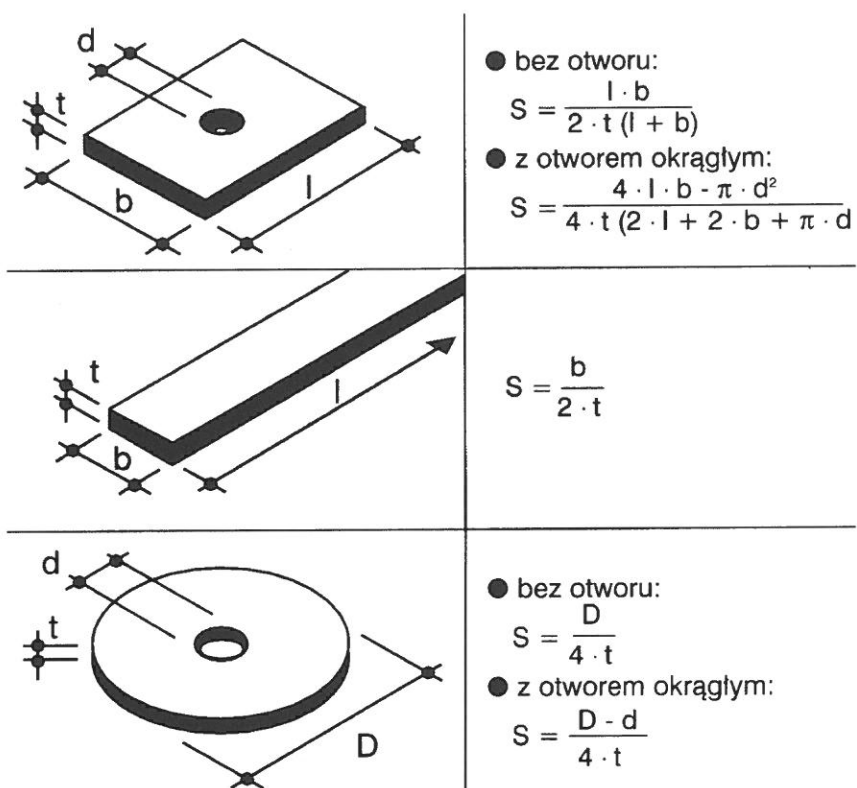


Podkładka bez osłon

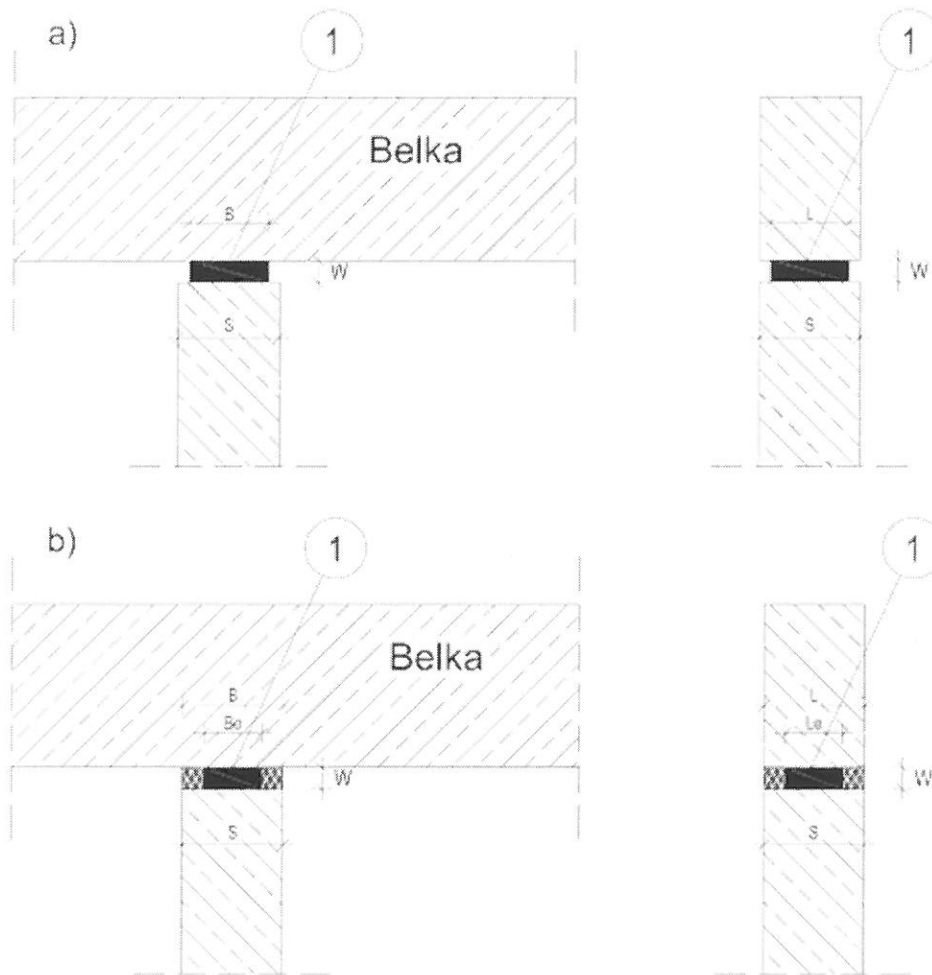


Podkładka OBn w osłonie z wełny Ciflamon

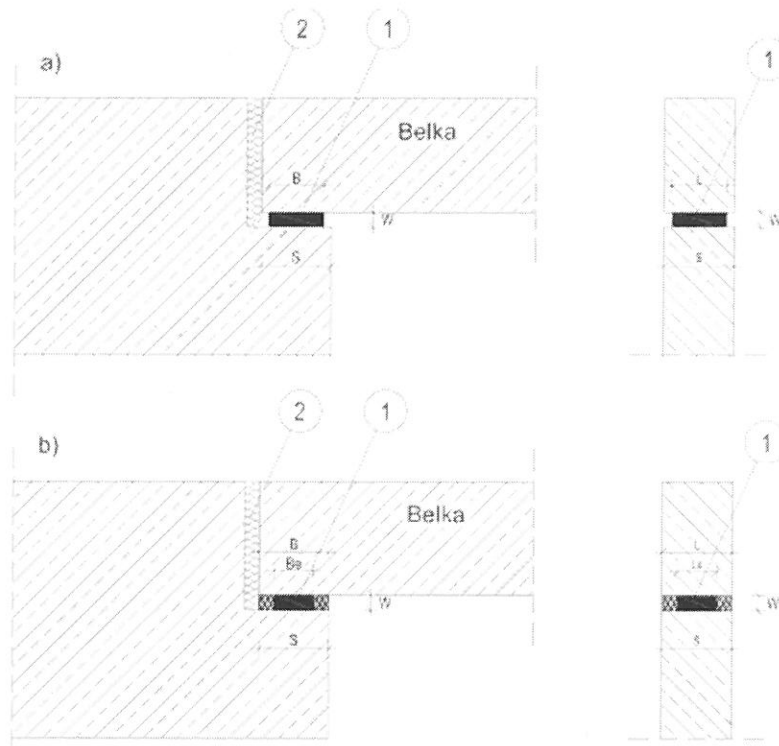
Rys. 26. Podkład rdzeniowy pasmowy



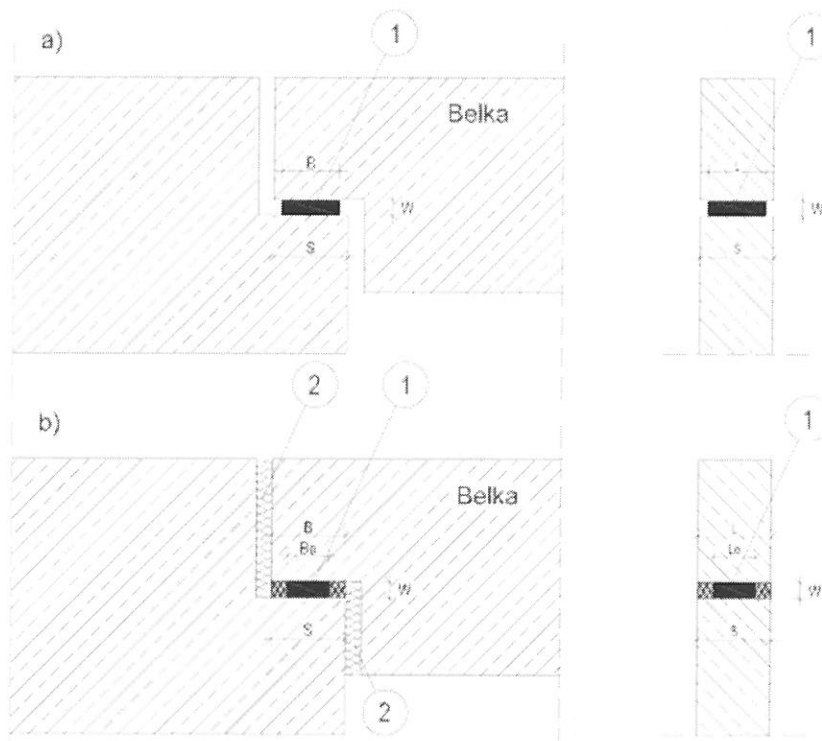
Rys. 27. Współczynniki kształtu podkładek elastomerowych



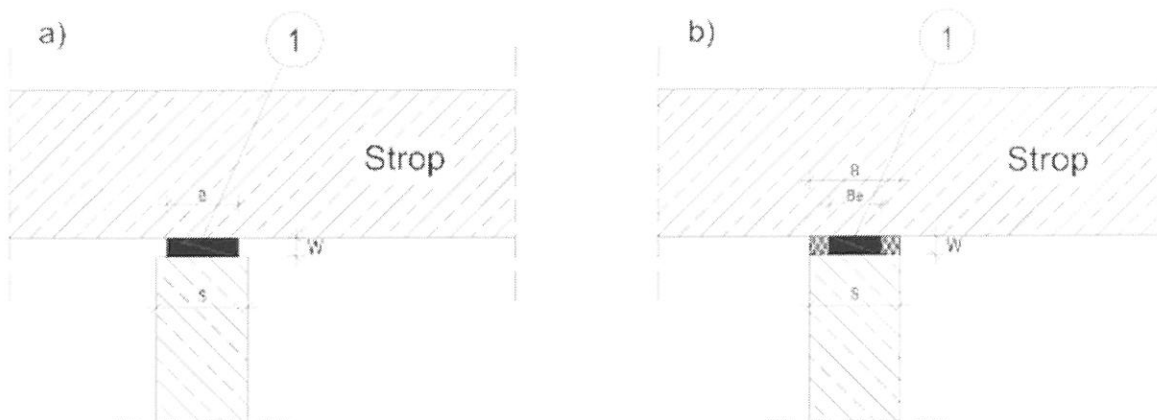
Rys. 28. Oparcie punktowe typu „T”: a) podkładka elastomerowa (1) bez dodatkowych osłon; b) podkładka elastomerowa (1) z osłoną z polistyrenu lub wełny mineralnej (Ciflamon)



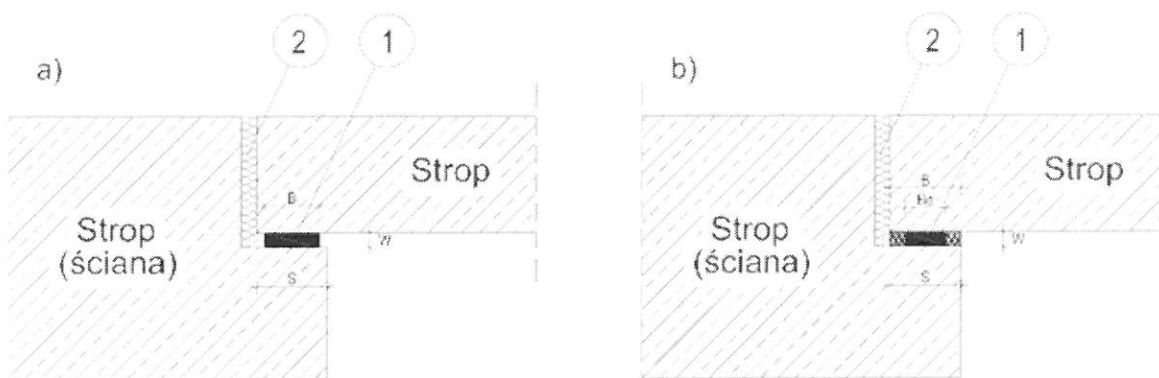
Rys. 29. Oparcie punktowe typu „L”: a) podkładka elastomerowa (1) bez dodatkowych osłon; b) podkładka elastomerowa (1) z osłoną z polistyrenu lub wełny mineralnej (Ciflamon); (2) wypełnienie ze wełny mineralnej - opcjonalnie



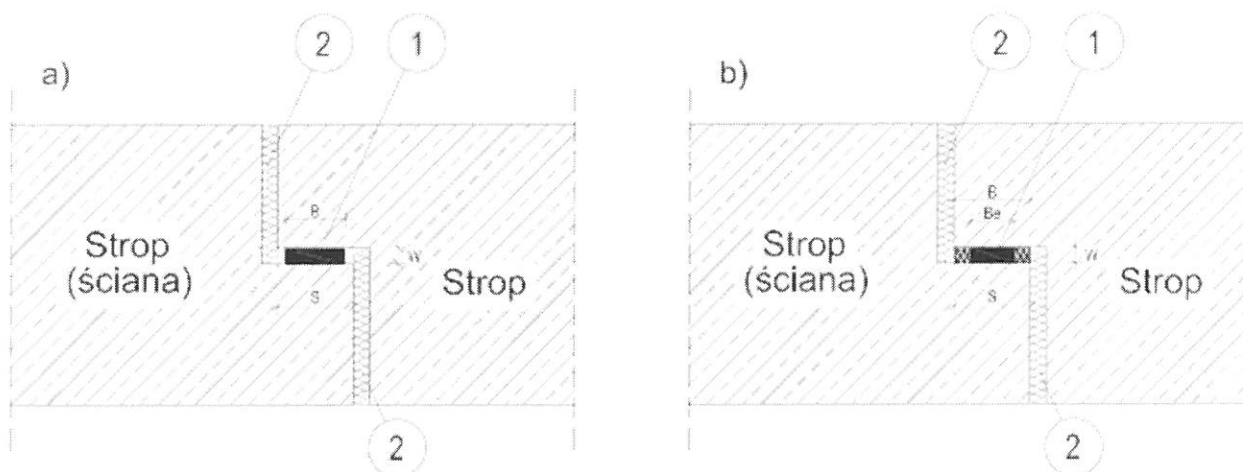
Rys. 30. Oparcie punktowe typu „Z”: a) podkładka elastomerowa (1) bez dodatkowych osłon; b) podkładka elastomerowa (1) z osłoną z polistyrenu lub wełny mineralnej (Ciflamon); (2) wypełnienie ze wełny mineralnej



Rys. 31. Oparcie liniowe typu „T”: a) podkładka elastomerowa (1) bez dodatkowych osłon; b) podkładka elastomerowa (1) z osłoną z polistyrenu lub wełny mineralnej (Ciflamon)



Rys. 32. Oparcie liniowe typu „L”: a) podkładka elastomerowa (1) bez dodatkowych osłon; b) podkładka elastomerowa (1) z osłoną z polistyrenu lub wełny mineralnej (Ciflamon); (2) wypełnienie ze wełny mineralnej - opcjonalnie



Rys. 33. Oparcie liniowe typu „Z”: a) podkładka elastomerowa (1) bez dodatkowych osłon; b) podkładka elastomerowa (1) z osłoną z polistyrenu lub skalnej wełny mineralnej (Ciflamon); (2) wypełnienie ze wełny mineralnej

Tablica 4. Obliczeniowe naprężenia ściskające oraz dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} podkładki o oznaczeniu CIPARALL ST

a [mm]	t = 11 mm		t = 20 mm		t = 30 mm		t = 40 mm			
	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [%]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [%]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [%]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [%]		
50	15,0	20,0	7,5	40,0	-		-			
60		16,7	9,0	33,3						
70		14,3	12,0	28,6						
80		12,5	12,0	25,0					12,0	40,0
90		11,1	13,5	22,2					13,5	38,9
100		10,0	15,0	20,0					15,0	35,0
110 ¹⁾	15,0	9,1	15,0	18,2	15,0	31,8	15,0	40,0		
120		8,3		16,7		29,2		40,0		
130		7,7		15,4		26,9		38,5		
140		7,1		14,3		25,0		35,7		
150		6,7		13,3		23,3		33,3		
160		6,3		12,5		21,9		31,3		
170		5,9		11,8		20,6		29,4		
180		5,6		11,1		19,4		27,8		
190		5,3		10,5		18,4		26,3		
200		5,0		10,0		17,5		25,0		
250		4,0		8,0		14,0		20,0		
300		3,3		6,7		11,7		16,7		
350		2,9		5,7		10,0		14,3		
400		2,5		5,0		8,8		12,5		
450		2,2		4,4		7,8		11,1		
500	2,0	4,0	7,0	10,0						
550	1,8	3,6	6,4	9,1						
600	1,7	3,3	5,8	8,3						

a - bok podkładki prostopadły do osi jej przesunięcia i obrotu, t - grubość podkładki,
¹⁾ - dla wartości a \geq 100 mm $\sigma_{obl} = 15,0$ MPa

Tablica 5. Obliczeniowe naprężenia ściskające oraz dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} podkładki o oznaczeniu CIPARALL GFK

α_{dop} [%o]	b a	t = 14 mm																	
		50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	250	300
20,0	50																		
16,7	60																		
14,3	70																		
12,5	80																		
11,1	90																		
10,0	100																		
9,1	110																		14,6
8,3	120					15,0													13,9
7,7	130																	14,8	13,2
7,1	140																	14,2	12,5
6,7	150																	13,6	11,8
6,3	160																14,9	13,0	11,0
5,9	170															14,8	14,4	12,4	10,3
5,6	180														14,8	14,4	13,9	11,8	9,6
5,3	190													14,8	14,4	13,9	13,4	11,2	8,9
5,0	200										14,9	14,4	13,9	13,4	13,0	10,6	8,2		
4,0	250								14,8	14,2	13,6	13,0	12,4	11,8	11,2	10,6	7,6	4,6	
3,3	300							14,6	13,9	13,2	12,5	11,8	11,0	10,3	9,6	8,9	8,2	4,6	1,0
2,9	350					14,2	13,3	12,5	11,6	10,8	10,0	9,1	8,3	7,4	6,6	5,8	1,6		
2,5	400			14,9	13,9	13,0	12,0	11,0	10,1	9,1	8,2	7,2	6,2	5,3	4,3	3,4			
2,2	450			13,9	12,8	11,8	10,7	9,6	8,5	7,4	6,4	5,3	4,2	3,1	2,0	1,0			
2,0	500		14,2	13,0	11,8	10,6	9,4	8,2	7,0	5,8	4,6	3,4	2,2	1,0					
1,8	550	14,6	13,3	12,0	10,7	9,4	8,0	6,7	5,4	4,1	2,8	1,4						0,0	
1,7	600	13,9	12,5	11,0	9,6	8,2	6,2	5,3	3,8	2,4	1,0								

a - bok podkładki prostopadły do osi jej przesunięcia i obrotu [mm], b – bok podkładki równoległy do osi przesunięcia i obrotu [mm], t - grubość podkładki

Tablica 6. Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl.}$, dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład warstwowy Q

a [mm]	t = 10 mm			t = 20 mm			t = 30 mm			t = 40 mm		
	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]
50	15,0	24,0	4,2	15,0	40,0	9,8	15,0	-	-	15,4	15,0	-
60		20,0			40,0			-	-			
70		17,1			40,0			-	-			
80		15,0			35,0			40,0	40,0			
90		13,3			31,1			40,0	40,0			
100		12,0			28,0			40,0	40,0			
110		10,9			25,5			40,0	40,0			
120		10,0			23,3			36,7	40,0			
130		9,2			21,5			33,8	40,0			
140		8,6			20,0			31,4	40,0			
150	8,0	18,7	29,3	40,0								
200	6,0	14,0	22,0	30,0								
250	4,8	11,2	17,6	24,0								
300	4,0	9,3	14,7	20,0								
350	3,4	8,0	12,6	17,1								
400	3,0	7,0	11,0	15,0								
450	16,0	2,7	6,2	9,8								
500	17,0	2,4	5,6	8,8								
550	18,0	2,2	5,1	8,0								
600	19,0	2,0	4,7	7,3								

a - bok podkładki prostopadły do osi jej odkształcenia poziomego obrotu

Tablica 7. Obliczeniowe naprężenia ściskające $\sigma_{obl.}$, dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} okrągłej podkładki o oznaczeniu Podkład warstwowy Q

D [mm]	t = 10 mm			t = 20 mm			t = 30 mm			t = 40 mm			
	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	$\sigma_{obl.}$ [MPa]	$\alpha_{dop.}$ [‰]	$u_{dop.}$ [mm]	
50	15,0	27,0	4,2	15,0	40,0	9,8	-			-			
60		22,5			40,0								
70		19,3			40,0								
80		16,9			39,4								
90		15,0			35,0		40,0	15,0	15,4	15,0	15,0	15,0	21,0
100		13,5			31,5		40,0						
110		12,3			28,6		40,0						
120		11,3			26,3		40,0						
130		10,4			24,2		38,1						
140		9,6			22,5		35,4						
150		9,0			21,0		33,0						
200		6,8			15,8		24,8						
250		5,4			12,6		19,8						
300		4,5			10,5		16,5						
350		3,9			9,0		14,1						
400		3,4			7,9		12,4						
450	16,0	3,0	7,0	11,0	15,0	22,0							
500	17,0	2,7	6,3	9,9	13,5	23,0							
550	18,0	2,5	5,7	9,0	12,3	24,0							
600	19,0	2,3	5,3	8,3	11,3	25,0							

D - średnica podkładki okrągłej, t - grubość podkładki

Tablica 8. Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} , dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} oraz dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} podkładu bi-Trapezowego

t [mm]	σ_{obl} [MPa]	u_{dop} [mm]	α_{dop} [%]							
			a [mm]							
			50	100	150	200	250	300	350	400
5	15	2	30	15	10	7,5	6	5	4,3	3,7
10	10	4	60	30	20	15	12	10	8,6	7,5
15	7	5,5	100	50	33	25	20	16,7	14,3	12,5
20	5	8	-	65	43	33	26	21,7	18,6	16,3

a - bok podkładki prostopadły do osi jej przesunięcia i obrotu
t - grubość podkładki

Tablica 9. Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} , dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład perforowany 205-ST

T[mm]	h = 14 mm			h = 20 mm			h = 31 mm			h = 42 mm			h = 53 mm													
	10			16			24			32			40													
a [mm]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	u_{dop} [mm]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	u_{dop} [mm]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	u_{dop} [mm]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	u_{dop} [mm]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	u_{dop} [mm]											
50	15,0	40,0	4,5	15,0	40,0	7,8	15,0	40,0	12,2	15,0	40,0	16,6	15,0	40,0	21,0											
60	15,0	33,3		15,0	40,0											-	-									
70	20,0	28,6		20,0	40,0											20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	
80	25,0	25,0		20,0	40,0											20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	
90		22,2		35,6	20,0											40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0
100		20,0		32,0	20,0											40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0
110		18,2		29,1	20,0											40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0
120	16,7	26,7		20,0	40,0											20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	
130	15,4	24,6		20,0	40,0											20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	
140	14,3	22,9		20,0	40,0											20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	
150	13,3	21,3	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
160	12,5	20,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
170	11,8	18,8	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
180	11,1	17,8	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
190	10,5	16,8	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
200	10,0	16,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
210	9,5	15,2	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
220	9,1	14,5	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
230	8,7	13,9	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
240	8,3	13,3	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
250	8,0	12,8	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
260	7,7	12,3	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
270	7,4	11,9	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
280	7,1	11,4	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
290	6,9	11,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
300	6,7	10,7	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
350	5,7	9,1	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
400	5,0	8,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
450	4,4	7,1	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
500	4,0	6,4	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
550	3,6	5,8	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												
600	3,3	5,3	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0	20,0	40,0												

a - bok podkładki prostopadły do osi jej odkształcenia poziomego i obrotu [mm]
 h – całkowita grubość podkładki [mm]
 T – łączna grubość warstw elastomerowych [mm]

Tablica 10. Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} , dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} oraz dopuszczalne odkształcenia poziome u_{dop} prostokątnej podkładki o oznaczeniu Ślizgowy podkład perforowany

	h = 14 mm		h = 17 mm		h = 28 mm		h = 39 mm		h = 50 mm	
T [mm]	5		8		16		24		32	
a [mm]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]	σ_{obl} [MPa]	α_{dop} [‰]
50	15,0	20,0	15,0	32,0	15,0	40,0				
60	15,0	16,7	15,0	26,7	15,0	40,0				
70	20,0	14,3	20,0	22,9	20,0	40,0	15,0	40,0		
80		12,5	20,0	20,0	20,0	40,0	20,0	40,0		
90		11,1		17,8		35,6	20,0	40,0	15,0	40,0
100		10,0		16,0		32,0		40,0	20,0	40,0
110		9,1		14,5		29,1		40,0	20,0	40,0
120		8,3		13,3		26,7		40,0		40,0
130		7,7		12,3		24,6		36,9		40,0
140		7,1		11,4		22,9		34,3		40,0
150		6,7		10,7		21,3		32,0		40,0
160		6,3		10,0		20,0		30,0		40,0
170		5,9		9,4		18,8		28,2		37,6
180		5,6		8,9		17,8		26,7		35,6
190		5,3		8,4		16,8		25,3		33,7
200		5,0		8,0		16,0		24,0		32,0
210		4,8		7,6		15,2		22,9		30,5
220	25,0	4,5	25,0	7,3	25,0	14,5		21,8		29,1
230		4,3		7,0	25,0	13,9	25,0	20,9	25,0	27,8
240		4,2		6,7		13,3		20,0		26,7
250		4,0		6,4		12,8		19,2		25,6
260		3,8		6,2		12,3		18,5		24,6
270		3,7		5,9		11,9		17,8		23,7
280		3,6		5,7		11,4		17,1		22,9
290		3,4		5,5		11,0		16,6		22,1
300		3,3		5,3		10,7		16,0		21,3
350		2,9		4,6		9,1		13,7		18,3
400		2,5		4,0		8,0		12,0		16,0
450		2,2		3,6		7,1		10,7		14,2
500		2,0		3,2		6,4		9,6		12,8
550		1,8		2,9		5,8		8,7		11,6
600		1,7		2,7		5,3		8,0		10,7

a - bok podkładki prostopadły do osi jej przesunięcia i obrotu [mm]
 h – całkowita grubość podkładki [mm]
 T – łączna grubość warstw elastomerowych [mm]

Tablica 11. Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} i dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład perforowany typ Z

h	15	24	33	42	51					
T	a 2 x 6 mm	3 x 6 mm	4 x 6 mm	5 x 6 mm	6 x 6 mm					
a	σ_m	α	σ_m	α	σ_m	α	σ_m	α	σ_m	α
50	15.0	40.0								
60	15.0	40.0	15.0	40.0	-	-				
70	20.0	34.3	15.0	40.0			-	-		
80	20.0	30.0	20.0	40.0	15.0	40.0				
90	25.0	26.7	20.0	40.0	15.0	40.0				
100	25.0	24.0	25.0	36.0	20.0	40.0	15.0	40.0		
110	25.0	21.8	25.0	32.7	20.0	40.0	15.0	40.0	15.0	40.0
120	25.0	20.0	25.0	30.0	25.0	40.0	20.0	40.0	20.0	40.0
130	25.0	18.5	25.0	27.7	25.0	36.9	20.0	40.0	20.0	40.0
140	25.0	17.1	25.0	25.7	25.0	34.3	25.0	40.0	25.0	40.0
150	25.0	16.0	25.0	24.0	25.0	32.0	25.0	40.0	25.0	40.0
160	25.0	15.0	25.0	21.3	25.0	30.0	25.0	37.5	25.0	40.0
170	25.0	14.1	25.0	20.0	25.0	28.2	25.0	35.3	25.0	40.0
180	25.0	13.3	25.0	18.9	25.0	26.7	25.0	33.3	25.0	40.0
190	25.0	12.6	25.0	17.9	25.0	25.3	25.0	31.6	25.0	40.0
200	25.0	12.0	25.0	17.0	25.0	24.0	25.0	30.0	25.0	36.0
250	25.0	9.6	25.0	13.6	25.0	19.2	25.0	24.0	25.0	28.8
300	25.0	8.0	25.0	11.3	25.0	16.0	25.0	20.0	25.0	24.0
350	25.0	6.9	25.0	9.7	25.0	13.7	25.0	17.1	25.0	20.6
400	25.0	6.0	25.0	8.5	25.0	12.0	25.0	15.0	25.0	18.0
450	25.0	5.3	25.0	7.6	25.0	10.7	25.0	13.3	25.0	16.0
500	25.0	4.8	25.0	6.8	25.0	9.6	25.0	12.0	25.0	14.4
550	25.0	4.4	25.0	6.2	25.0	8.7	25.0	10.9	25.0	13.1
600	25.0	4.0	25.0	5.7	25.0	8.0	25.0	10.0	25.0	12.0

a – bok podkładki prostopadły do osi jej odkształcenia poziomego i obrotu [mm]

h – całkowita grubość podkładki [mm]

T – łączna grubość warstw elastomerowych [mm]

σ_m – dopuszczalne naprężenie ściskające [MPa]

α – dopuszczalny kąt obrotu [‰]

Tablica 12. Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obl} i dopuszczalne nachylenia podkładki przy obrocie na podporze α_{dop} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Ślizgowy podkład perforowany typ Z

h	15		25		34		42		51	
T	1 x 6 mm		2 x 6 mm		3 x 6 mm		4 x 6 mm		5 x 6 mm	
a	σ_m	α	σ_m	α	σ_m	α	σ_m	α	σ_m	α
50	15.0	24.0	15.0	40.0	-	-	-	-	-	-
60	15.0	20.0	15.0	40.0	-	-	-	-	-	-
70	20.0	17.1	20.0	34.3	15.0	40.0	-	-	-	-
80	20.0	15.0	20.0	30.0	20.0	40.0	-	-	-	-
90	25.0	13.3	25.0	26.7	20.0	40.0	15.0	40.0	-	-
100	25.0	12.0	25.0	24.0	25.0	36.0	20.0	40.0	-	-
110	25.0	10.9	25.0	21.8	25.0	32.7	20.0	40.0	15.0	40.0
120	25.0	10.0	25.0	20.0	25.0	30.0	25.0	40.0	15.0	40.0
130	25.0	9.2	25.0	18.5	25.0	27.7	25.0	36.9	20.0	40.0
140	25.0	8.6	25.0	17.1	25.0	25.7	25.0	34.3	20.0	40.0
150	25.0	8.0	25.0	16.0	25.0	24.0	25.0	32.0	20.0	40.0
160	25.0	7.5	25.0	15.0	25.0	22.5	25.0	30.0	25.0	37.5
170	25.0	7.1	25.0	14.1	25.0	21.2	25.0	28.2	25.0	35.3
180	25.0	6.7	25.0	13.3	25.0	20.0	25.0	26.7	25.0	33.3
190	25.0	6.3	25.0	12.6	25.0	18.9	25.0	25.3	25.0	31.6
200	25.0	6.0	25.0	12.0	25.0	18.0	25.0	24.0	25.0	30.0
250	25.0	4.8	25.0	9.6	25.0	14.4	25.0	19.2	25.0	24.0
300	25.0	4.0	25.0	8.0	25.0	12.0	25.0	16.0	25.0	20.0
350	25.0	3.4	25.0	6.9	25.0	10.3	25.0	13.7	25.0	17.1
400	25.0	3.0	25.0	6.0	25.0	9.0	25.0	12.0	25.0	15.0
450	25.0	2.7	25.0	5.3	25.0	8.0	25.0	10.7	25.0	13.3
500	25.0	2.4	25.0	4.8	25.0	7.2	25.0	9.6	25.0	12.0
550	25.0	2.2	25.0	4.4	25.0	6.5	25.0	8.7	25.0	10.9
600	25.0	2.0	25.0	4.0	25.0	6.0	25.0	8.0	25.0	10.0

a – bok podkładki prostopadły do osi jej odkształcenia poziomego i obrotu [mm]

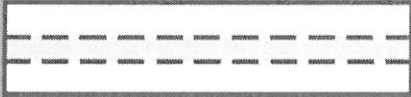
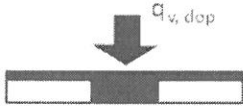
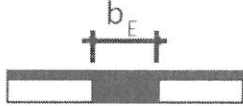

h – całkowita grubość podkładki [mm]

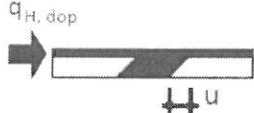
T – łączna grubość warstw elastomerowych [mm]

σ_m – dopuszczalne naprężenie ściskające [MPa]


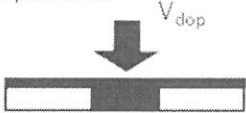

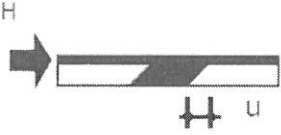
α – dopuszczalny kąt obrotu [‰]

Tablica 13. Dopuszczalne siły pionowe i kąty ugięcia dla podkładek CIGULAR typ S

Podkładka Cigular® typ S 		
Dopuszczalne obciążenie pionowe  $q_{V,dop}$ [kN/m]	Szerokość sprężystego elementu elastomerowego  b_E [mm]	Dopuszczalny kąt obrotu nad szerokością części elastomerowej b_E  α_{dop} [‰]
39	35	34,3
52	47	25,5
67	60	20,0
79	71	16,9
92	83	14,5
104	94	12,8
118	106	11,3
131	118	10,1
144	130	9,2
158	142	8,5
171	154	7,8
183	165	7,3
196	177	6,8
209	188	6,3
222	200	6,0

Dopuszczalne odkształcenie poziome we wszystkich kierunkach

 $u_{dop} = \pm 10 \text{ mm}$

Tablica 14. Dopuszczalne siły pionowe i kąty ugięcia dla podkładek CIGULAR typ E

Podkładka Cigular® typ E 	
Dopuszczalne naprężenie ściskające σ_{dop}	$\sigma_{dop} = 1,11 \text{ N/mm}^2$
Dopuszczalna siła pionowa 	$V_{dop}[\text{kN}] = 1,11; l_E [\text{mm}]; b_E [\text{mm}]$
Wymagana powierzchnia podkładki elastomerowej	$A_{E, erf} = l_E \cdot b_E = V / \sigma_{dop}$
Dopuszczalny kąt obrotu 	$\alpha_{dop} = 1200 / a [\text{‰}]$ a - powierzchnia podkładki w kierunku prostopadłym do osi obrotu (l_E lub b_E)
Dopuszczalna deformacja pozioma we wszystkich kierunkach w płaszczyźnie 	$u_{dop} = \pm 10 \text{ mm}$

Tablica 15. Dane techniczne podkładek CIVALIT

Typ	Wymiary części elastomerowej, mm	Wymiary płytki poślizgowej, mm	Dop. obciążenie, kN lub kN/m	Dop. kąt obrotu, ‰
Punktowe podkładki przesuwne				
1	104 x 104	170 x 170	150,0	20,0
2	156 x 156	220 x 220	337,5	13,3
3	208 x 208	270 x 270	600,0	10,0
4	260 x 260	320 x 320	937,5	8,0
5	104 x 104	170 x 170	150,0	20,0
6	156 x 156	220 x 220	337,5	13,3
7	208 x 208	270 x 270	600,0	10,0
8	260 x 260	320 x 320	937,5	8,0
Pasmowe podkładki przesuwne				
9	52 x 52	110 x 110	150,0	40,0
10	104 x 52	110 x 110	300,0	40,0
11	156 x 52	200 x 110	450,00	40,0
12	208 x 52	250 x 110	600,00	40,0
13	52 x 52	110 x 110	112,5	40,0

Tablica 16. Obliczeniowe naprężenia ściskające σ_{obi} dla prostokątnej podkładki o oznaczeniu Podkład rdzeniowy ($t = 15, 20 \text{ mm}$)

Podkład rdzeniowy, grubość 15 i 20 mm																			
Grubość t [mm]	Szerokość b [mm]	Dopuszczalne średnie naprężenie ściskające σ_{m} [N/mm ²]																	
		Długość l [mm]																	
		50	60	70	80	90	100	120	130	150	170	180	200	250	300	350	400	450	500
15	100	4,8	5,4	6,1	6,7	7,2	7,8	8,7	9,2	10,0	10,7	11,0	11,7	12,9	13,9	14,7	15,4	16,0	16,4
	110	4,9	5,7	6,4	7,0	7,7	8,3	9,4	9,9	10,8	11,7	12,1	12,8	14,3	15,5	16,5	17,4	18,0	18,6
	120	5,1	5,9	6,6	7,4	8,1	8,7	10,0	10,6	11,7	12,6	13,1	13,9	15,7	17,2	18,4	19,3	20,2	20,9
	130	5,2	6,1	6,9	7,7	8,5	9,2	10,6	11,2	12,4	13,6	14,1	15,0	17,1	18,8	20,2	21,4	22,4	23,2
	140	5,3	6,2	7,1	8,0	8,8	9,6	11,1	11,9	13,2	14,4	15,0	16,1	18,5	20,4	22,1	23,4	24,6	25,6
	150	5,4	6,4	7,3	8,2	9,1	10,0	11,7	12,4	13,9	15,3	16,0	17,2	19,8	22,1	23,9	25,5	26,9	28,1
	200	5,9	7,0	8,2	9,3	10,5	11,7	13,9	15,0	17,2	19,2	20,2	22,1	26,3					
	250	6,2	7,4	8,8	10,1	11,5	12,9	15,7	17,1	19,8	22,5	23,8	26,3						
	300	6,4	7,8	9,2	10,8	12,3	13,9	17,2	18,8	22,1	25,3	26,9							
	350	6,6	8,0	9,6	11,3	13,0	14,7	18,4	20,2	23,9	27,7	29,5							
	400	6,7	8,2	9,9	11,7	13,5	15,4	19,3	21,4	25,5	29,7				30,0				
	450	6,8	8,4	10,1	12,0	13,9	16,0	20,2	22,4	26,9									
	500	6,9	8,5	10,3	12,3	14,3	16,4	20,9	23,2	28,1									
550	6,9	8,7	10,5	12,5	14,6	16,8	21,5	24,0	29,1										
600	7,0	8,7	10,7	12,7	14,9	17,2	22,1	24,6											
20	100	3,6	4,0	4,4	4,8	5,1	5,4	6,0	6,3	6,8	7,2	7,4	7,8	8,5	9,1	9,6	10,0	10,3	10,6
	110	3,7	4,2	4,6	5,0	5,4	5,7	6,4	6,7	7,3	7,8	8,0	8,5	9,4	10,1	10,7	11,2	11,6	11,9
	120	3,8	4,3	4,8	5,2	5,6	6,0	6,8	7,1	7,8	8,4	8,6	9,1	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,2
	130	3,9	4,4	4,9	5,4	5,9	6,3	7,1	7,5	8,2	8,9	9,2	9,8	11,0	12,0	12,8	13,5	14,1	14,6
	140	4,0	4,5	5,0	5,6	6,1	6,6	7,5	7,9	8,7	9,4	9,8	10,4	11,8	13,0	13,9	14,7	15,4	16,0
	150	4,0	4,6	5,2	5,7	6,3	6,8	7,8	8,2	9,1	9,9	10,3	11,0	12,6	13,9	15,0	16,0	16,7	17,4
	200	4,3	5,0	5,7	6,4	7,1	7,8	9,1	9,8	11,0	12,2	12,8	13,9	16,4	18,6	20,4	22,1	23,5	24,8
	250	4,5	5,2	6,1	6,9	7,7	8,5	10,2	11,0	12,6	14,2	14,9	16,4	19,8	22,9	25,6	28,1		
	300	4,6	5,4	6,3	7,2	8,2	9,1	11,0	12,0	13,9	15,8	16,7	18,6	22,9	26,9				
	350	4,7	5,6	6,6	7,5	8,6	9,6	11,7	12,8	15,0	17,2	18,3	20,4	25,6					
	400	4,8	5,7	6,7	7,8	8,9	10,0	12,3	13,5	16,0	18,4	19,6	22,1	28,1					
	450	4,8	5,8	6,9	8,0	9,1	10,3	12,8	14,1	16,7	19,4	20,8	23,5						
	500	4,9	5,9	7,0	8,1	9,3	10,6	13,2	14,6	17,4	20,3	21,8	24,8						
550	4,9	6,0	7,1	8,3	9,5	10,8	13,6	15,1	18,0	21,1	22,7	25,9							
600	5,0	6,0	7,2	8,4	9,7	11,0	13,9	15,4	18,6	21,8	23,5	26,9							