



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

FORBUILD S.A.
ul. Górna 2a, 26-200 Końskie

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

Podkładki elastomerowe i folie ślizgowe LESCHUPLAST GLT do złączy elementów konstrukcyjnych

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:
12 sierpnia 2026 r.



DYREKTOR
z up.
Zastępca Dyrektora
ds. Oceny Technicznej
i Harmonizacji Europejskiej

mgr inż. Anna Panek

Warszawa, 12 sierpnia 2021 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 zawiera 34 strony, w tym 4 Załączniki. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 dotyczy wyrobów objętych Aprobata Techniczną ITB AT-15-7634/2016.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są podkładki elastomerowe i folie ślizgowe LESCHUPLAST GLT do złączy elementów konstrukcyjnych. Wyroby objęte Krajową Oceną Techniczną są produkowane przez Leschuplast GLT GmbH & Co.KG, Einsteinstr. 15, 46325 Borken, Niemcy, w zakładzie produkcyjnym w Niemczech. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest FORBUILD S.A., ul. Górna 2a, 26-200 Końskie.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące typy wyrobów:

1) Podkładki elastomerowe LESCHUPLAST GLT:

- podkładki niezbrojone, punktowe i liniowe: N15, N20, N3 i R5 (rys. A1),
- podkładki ślizgowe, punktowe: NEG (rys. A2) - niezbrojone oraz B1EG, B1EG/25-30, B2EG i B5EG - zbrojone (rys. A3),
- podkładki niezbrojone, liniowe: TDG 27 SZ - ślizgowe (rys. A4) i TD 21 S (rys. A5) - o ograniczonym przesuwie,
- podkładki: SD (punktowe i liniowe - rys. A6 i A8) i TD 21 SD (liniowe - rys. A7 i A8) - niezbrojone.

2) Folie ślizgowe LESCHUPLAST GLT: TG 1A + b1, TG 1A + c1, TG 1A + b4, TG 1A + c4, TG 1A + b3, TG 1A + c3, TG 5 POM + b4 i TG 5 POM + c4 (rys. A9 ÷ A11).

Podkładki elastomerowe N15, N20 i N3 są podkładkami niezbrojonymi, jednorodnymi, wykonanymi z kauczuku EPDM, z obiema powierzchniami gładkimi. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych albo jako okrągłe z otworem / otworami lub bez otworów. Grubości podkładek wynoszą: 5, 10, 15 i 20 mm, wymiary boków (w zależności od typu podkładki) wynoszą 50 ÷ 1400 mm (szerokość) oraz 50 ÷ 12000 mm (długość), średnica podkładek okrągłych wynosi 50 ÷ 1000 mm. Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Podkładki elastomerowe R5 są podkładkami niezbrojonymi, jednorodnymi, wykonanymi z kompozytu poliuretanowo-gumowego, z obiema powierzchniami gładkimi. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych albo jako okrągłe z otworem / otworami lub bez otworów. Grubości podkładek wynoszą: 5, 10, 15 i 20 mm, wymiary boków wynoszą 50 ÷ 1400 mm (szerokość) oraz 50 ÷ 12000 mm (długość), średnica podkładek okrągłych wynosi 50 ÷ 1000 mm. Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Podkładki elastomerowe, ślizgowe NEG są podkładkami elastomerowymi, warstwowymi, niezbrojonymi, wykonanymi z kauczuku chloroprenowego (CR), stalowej płyty ślizgowej, powłoki teflonowej i kołnierza piankowego. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych. Grubości rdzenia podkładek wynosi 5, 10, 15 i 20 mm, a grubość całkowita podkładki wynosi 9, 14, 19 i 24 mm. Minimalny wymiar boków bloku elastomerowego rdzenia podkładki wynosi 100 x 100 mm, a najmniejsze wymiary całkowite podkładek wynoszą 140 x 140 mm. Maksymalne wymiary podkładek NEG wynoszą (800 x 900 / 840 x 940) mm (wymiar rdzenia / wymiar podkładki). Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Podkładki elastomerowe, ślizgowe B1EG i B1EG/25-30 są podkładkami elastomerowymi, warstwowymi, wykonanymi z kauczuku chloroprenowego (CR) i zbrojonymi warstwami blachy stalowej. Warstwy kauczuku są zawulkanizowane wraz ze zbrojeniem, a całość tworzy zbrojony blok elastomerowy. Płyta ślizgowa wykonana jest ze stali austenitycznej i jest połączona z blokiem elastomerowym poprzez

warstwę ślizgową z PTFE. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych. Grubości zbrojonego bloku elastomerowego podkładek wynoszą: 10, 14, 19, 21, 28, 30, 35, 41 i 52 mm. Minimalny wymiar boków zbrojonego bloku elastomerowego wynosi 100 x 100 mm, a najmniejszy wymiar podkładek wynosi 140 x 140 mm. Maksymalne wymiary podkładek B1EG i B1EG/25-30 wynoszą (800 x 900 / 840 x 940) mm (wymiar rdzenia / wymiar podkładki). Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Podkładki elastomerowe, ślizgowe B2EG i B5EG są podkładkami elastomerowymi, warstwowymi, wykonanymi z kauczuku chloroprenowego (CR), zbrojonego warstwami blachy stalowej i kotwionymi jednostronnie. Warstwy kauczuku są zawulkanizowane wraz ze zbrojeniem, całość tworzy zbrojony blok elastomerowy. Płyta ślizgowa wykonana jest ze stali austenitycznej i połączona z blokiem elastomerowym poprzez warstwę ślizgową z PTFE. Podkładki są produkowane w kształcie płytek kwadratowych lub prostokątnych. Minimalny wymiar boków zbrojonego bloku elastomerowego wynosi 100 x 100 mm, a najmniejszy wymiar podkładek wynosi 140 x 140 mm. Maksymalne wymiary podkładek B2EG i B5EG wynoszą (800 x 900 / 840 x 940) mm (wymiar rdzenia / wymiar podkładki). Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Podkładki elastomerowe TD 21 S i podkładki TDG 27 SZ są podkładkami niezbrojonymi, składającymi się z rdzenia elastomerowego na bazie EPDM (grubości 5 i 10 mm oraz szerokości 25, 50, 75 i 100 mm) oraz elastycznej pianki wypełniającej z polyolefinu, o gęstości nominalnej 30 kg/m³. Szerokości podkładek wynoszą: 115, 150, 175, 200, 240, 300 i 365 mm. W podkładce TDG 27 SZ znajduje się dwuwarstwowa folia ślizgowa na bazie HDPE, z warstwą smaru Rhenolit Fol 2. Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Podkładki elastomerowe SD i TD 21 SD są profilowanymi podkładkami elastomerowymi, niezbrojonymi, jednorodnymi, o grubości 5 i 10 mm. Elastyczna pianka poliuretanowa przylegająca do elastomeru stanowi element wypełniający na czas betonowania. Podkładki SD o grubości 10 mm dostarczane są w rolkach o długości 10 m, a podkładki Typ SD o grubości 5 mm w rolkach o długości 20 m. Podkładki mają nacięcia, które umożliwiają odrywanie pasków o szerokości 50 i 100 mm. Szerokości podkładek wynoszą: 50, 100, 150 i 200 mm. Podkładki TD 21 SD produkowane są w dwóch grubościach: 5 mm – (5 x 50 / 100, 5 x 100 / 150) mm i 10 mm – (10 x 50 / 100 i 10 x 100 / 150) mm (grubość x szerokość rdzenia elastomerowego / całkowita szerokość podkładki z wypełnieniem), wymiary pianki wypełniającej mogą być dowolne. Podkładki mogą być stosowane w osłonie ze skalnej wełny mineralnej.

Folie ślizgowe TG 1A + b1, TG 1A + c1, TG 1A + b4, TG 1A + c4, TG 1A + b3, TG 1A + c3, TG 5 POM + b4 i TG 5 POM + c4 są dwustronnymi foliami na bazie HDPE, przedzielonymi warstwą smaru. Grubości folii ślizgowych wynoszą: 2, 3, 4, 5 i 6 mm.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną i ich przykładowe zastosowania przedstawiono na rys. A1 ÷ A17, w Załączniku A. Opis techniczny materiałów, z których są wykonywane podkładki i folie ślizgowe podano w Załączniku B.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Podkładki elastomerowe LESCHUPLAST GLT są przeznaczone do stosowania w złączach elementów konstrukcyjnych, obciążonych statycznie lub quasi-statycznie, wykonanych z betonu lub stali.

Podkładki elastomerowe LESCHUPLAST GLT są stosowane jako elastyczne elementy w złączu podporowym, zapewniające połączenie przegubowe. Podkładki punktowe mogą być stosowane do montażu belek, podciągów, dźwigarów, itp., a podkładki liniowe (pasmowe) mogą być stosowane do opierania stropów i ścian.

Podkładki elastomerowe niezbrojone N15 i N20 są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dźwigarów, belek, podciągów, stropów itp., w przypadku występowania naprężeń do 15 N/mm² (N15) lub do 20 N/mm² (N20).

Podkładki elastomerowe niezbrojone, N3 i R5 są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dźwigarów, belek, podciągów, stropów itp., przy naprężeniach do 3 N/mm² (N3) oraz do 1,5 N/mm² (R5).

Podkładki elastomerowe, niezbrojone, ślizgowe NEG są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dźwigarów, belek, podciągów, stropów itp., w przypadku przemieszczeń do ± 20 mm, przy naprężeniach do 5 N/mm².

Podkładki elastomerowe, zbrojone, ślizgowe B1EG, B2EG i B5EG są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dźwigarów, belek, podciągów, stropów itp., w przypadku przemieszczeń do ± 20 mm, przy naprężeniach do 15 N/mm².

Podkładki elastomerowe, zbrojone, ślizgowe B1EG/25-30 są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dźwigarów, belek, podciągów, stropów itp., w przypadku przemieszczeń do ± 30 mm, przy naprężeniach do 30 N/mm².

Podkładki elastomerowe, niezbrojone, ślizgowe TDG 27 SZ są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dachów płaskich, stropów itp. Umożliwiają swobodny przesuw płyt i belek w zakresie ± 20 mm, przy naprężeniach do 3 N/mm².

Podkładki elastomerowe niezbrojone TD 21 S są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dachów płaskich, stropów itp. Podkładki te stosowane są w przypadku przemieszczeń do $\pm 5,6$ mm, w celu wyznaczenia punktu stałego podparcia, przy naprężeniach do 15 N/mm².

Podkładki SD są stosowane do elementów prefabrykowanych, natomiast podkładki TD 21 SD do elementów betonowanych na budowie.

Podkładki elastomerowe SD umożliwiają przenoszenie obciążenia od elementów podpieranych: przy naprężeniu do 10 N/mm² i odkształceniu nie większym niż 5,5 mm w przypadku podkładki o grubości 10 mm oraz przy naprężeniu do 15 N/mm² i odkształceniu nie większym niż 2,5 mm w przypadku podkładki o grubości 5 mm oraz zabezpieczają krawędzie przylegających elementów przed uszkodzeniem. Podkładki SD mogą być również stosowane jako oddzielenie leżących na sobie elementów prefabrykowanych, natomiast podkładki TD 21 SD - do oddzielenia elementów w miejscu wbudowania. W przypadkach zastosowań podładek SD innych niż tłumienie dźwięków uderzeniowych (izolacja akustyczna) należy uwzględnić wpływ na dopuszczalne naprężenia współczynnika kształtu S podkładki.

Z uwagi na właściwości akustyczne, podkładki elastomerowe SD i TD 21 SD mogą być stosowane do tłumienia dźwięków uderzeniowych, jako izolacja akustyczna biegów schodów, podestów, spoczników i pomostów łączących. Stosując podkładki elastomerowe jako ograniczenie przenoszenia dźwięków uderzeniowych z biegów schodów do pomieszczeń chronionych, należy oprócz stosowania podparcia biegów schodów na podestach (spocznikach) za pośrednictwem podładek elastomerowych SD i TD 21 SD, spełnić następujące warunki:

- a) bieg schodów nie może łączyć się ze ścianą np. klatki schodowej, należy zachować dylatację między biegiem a ścianą i zabezpieczyć ją odpowiednimi wkładkami izolacyjnymi / elastycznymi i kitami trwale elastycznymi przed wnikaniem zaprawy, w trakcie wznoszenia budynku,
- b) między biegiem schodów, a spocznikiem (podestem) powinna być zachowana dylatacja analogicznie jak w p. a),
- c) na podestach i spocznikach (łącznie z pierwszym stopniem, jeżeli górna powierzchnia znajduje się na tym samym poziomie co podest lub spocznik) należy wykonać izolacyjne podłogi (np. pływające lub elastyczne nawierzchnie podłogowe o wskaźniku ΔL_w równym wskaźnikowi zastosowanych podkładek elastomerowych; na obrzeżu podłogi należy zastosować elastyczną izolację przyścienną, dodatkowo zabezpieczoną kitem trwale plastycznym.

Folie ślizgowe LESCHUPLAST GLT są przeznaczone do stosowania w miejscach podparcia dachów płaskich o niewielkiej rozpiętości i fundamentów. Folie ślizgowe stosowane są również do elementów betonowych prefabrykowanych i monolitycznych.

Pozioma siła rozciągająca, powstająca w złączu w wyniku rozszerzania się ściskanej podkładki prostokątnej lub kwadratowej, wynosi:

$$Z_a = 1,5 \cdot F_d \cdot \frac{t}{b}$$

$$Z_b = 1,5 \cdot F_d \cdot \frac{t}{a}$$

oraz w przypadku podkładki okrągłej:

$$Z_D = 1,5 \cdot F_d \cdot \frac{t}{D}$$

gdzie:

Z_a - obliczeniowa wartość przypowierzchniowej siły rozciągającej, działającej w kierunku prostopadłym do boku a, kN

Z_b - obliczeniowa wartość przypowierzchniowej siły rozciągającej, działającej w kierunku prostopadłym do boku b, kN

Z_D - obliczeniowa wartość przypowierzchniowej siły rozciągającej, działającej w kierunku promieniowym, kN

a - krótszy bok podkładki prostokątnej, mm

b - dłuższy bok podkładki prostokątnej, mm

D - średnica podkładki okrągłej, mm

F_d - reakcja obliczeniowa oddziałująca na podkładkę, kN

t - grubość podkładki, mm

Złącza elementów betonowych i żelbetowych z podkładkami elastomerowymi powinny być wykonywane w kształcie litery L, Z lub T, tzw. złącza „L”, „Z” lub „T”. W złączach umieszcza się podkładki elastomerowe LESCHUPLAST GLT, za pośrednictwem których przekazywane są obciążenia z jednego elementu na drugi. Budowę złączy „L”, „Z” i „T” pokazano w Załączniku D, na rys. D1 ÷ D3 w przypadku złączy liniowych oraz na rys. D4 ÷ D6 w przypadku złączy punktowych.

Podkładki elastomerowe liniowe LESCHUPLAST GLT zapewniają, że złącza konstrukcyjne liniowe elementów żelbetowych „L”, „Z” i „T” (wg rys. D1 ÷ D3) zostały sklasyfikowane w klasie odporności ogniowej REI 120 wg normy PN-EN 13501-2:2016 lub niższej klasie, przy czym, przy doborze podkładek należy uwzględniać zasięg zniszczenia (degradacji), przedstawiony na rys. D7 i D8. Zasięg zniszczenia (degradacji) liczony jest jako iloczyn średniej prędkości degradacji podkładek, podanej w tablicach D1 i D2 i czasu oddziaływania pożaru.

Ponadto nośne elementy budynku (ściany, stropy i dachy) wraz ze złączami liniowymi, z uszczelnieniem wykonanym z podkładek elastomerowych liniowych LESCHUPLAST GLT, zostały sklasyfikowane w klasie odporności ogniowej REI 120 wg normy PN-EN 13501-2:2016 lub niższej klasie, pod warunkiem, że:

- elementy budynku są zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 1992-1-2:2008 lub charakteryzują się klasą odporności ogniowej określoną wg normy PN-EN 13501-2:2016,
- uszczelnienia złączy liniowych są wykonywane z uwzględnieniem warunków określonych w tablicach D1 i D2 oraz na rys. D7 i D8,
- podkładki są ułożone wzdłuż podpory bez żadnych szczelin; w przypadku ryzyka występowania szczelin między podkładkami, zaleca się dodatkowe wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym, np. skalną wełną mineralną (wg rys. D1 ÷ D3),
- podkładki są prawidłowo dobrane; prawidłowy dobór podkładki polega na określeniu efektywnego przekroju podkładki, zredukowanego o zasięg zniszczenia (degradacji); zasięg zniszczenia jest iloczynem czasu oddziaływania pożaru i średniej prędkości degradacji rdzenia nośnego (minimalny wymiar poprzeczny „S” wg tablic D1 i D2); do określenia nośności podkładki w warunkach pożarowych należy stosować „kombinacje oddziaływań w przypadku wyjątkowych sytuacji obliczeniowych” wg normy PN-EN 1990:2004.

Szerokość niezdegradowanej warstwy podkładki elastomerowej lub rdzenia elastomerowego „b_e” (w przypadku podkładek z osłoną z pianki: TD 21 S, TDG 27 SZ lub TD 21 SD), po ustaleniu zasięgu zwęglenia (degradacji), powinna wynosić co najmniej 25 mm.

Podkładki elastomerowe punktowe LESCHUPLAST GLT zapewniają, że złącza konstrukcyjne punktowe elementów żelbetowych „L”, „Z” i „T” (wg rys. D4 ÷ D6), zostały sklasyfikowane w klasie odporności ogniowej R 120 wg normy PN-EN 13501-2:2016 lub niższej klasie, przy czym przy doborze podkładek należy uwzględniać zasięg zniszczenia (degradacji), przedstawiony na rys. D9. Zasięg zniszczenia (degradacji) liczony jest jako iloczyn średniej prędkości degradacji podkładek, podanej w tablicy D3 i czasu oddziaływania pożaru.

Ponadto nośne elementy budynku (słup, ściany, belki, stropy i dachy) wraz z punktowymi złączami wykonanymi z podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT zostały sklasyfikowane w klasie odporności ogniowej R 120 wg normy PN-EN 13501-2:2016 lub niższej klasie, pod warunkiem, że:

- elementy budynku są zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 1992-1-2:2008 lub charakteryzują się klasą odporności ogniowej określoną wg normy PN-EN 13501-2:2016,
- złącza punktowe są wykonywane z uwzględnieniem warunków określonych w tablicy D3 oraz na rys. D9,
- podkładki są prawidłowo dobrane; prawidłowy dobór podkładki polega na określeniu efektywnego przekroju podkładki, zredukowanego o zasięg zniszczenia (degradacji); zasięg zniszczenia jest

iloczynem czasu wymaganej odporności ogniowej i średniej prędkości degradacji podkładki, wyznaczonej na podstawie tablicy D3; do określenia nośności podkładki w warunkach pożarowych należy stosować „kombinacje oddziaływań w przypadku wyjątkowych sytuacji obliczeniowych” wg normy PN-EN 1990:2004.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z projektem technicznym, opracowanym z uwzględnieniem:

- polskich norm i przepisów techniczno-budowlanych, a w szczególności rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065, z późniejszymi zmianami),
- postanowień niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB,
- instrukcji opracowanej przez producenta i dostarczanej odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT podano w Załączniku C.

Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające określa się w oparciu o normy PN-EN 1337-2:2005 i DIN 4141, przy czym badana próbka, umieszczona pomiędzy płytami maszyny wytrzymałościowej, obciążana jest pod kontrolą odkształcenia z prędkością $\epsilon_{\max} / 60$ s do wartości odkształcenia $\epsilon_{\max}$. W trakcie badania próbka poddawana jest dwóm cyklom obciążania i odciążania, a następnie obciążana do wartości $\epsilon_{\max}$ i utrzymywana w tym stanie przez 180 s. Po upływie 180 s dokonuje się odczytu naprężenia ściskającego, które stanowi wynik badania.

Przyjmowane wartości dopuszczalnego odkształcenia pionowego $\epsilon_{\max}$ w badaniu wynoszą:

- 30 % w przypadku podkładek zbrojonych,
- 40 % w przypadku podkładek niezbrojonych, za wyjątkiem podkładek SD, gdzie $\epsilon_{\max}$ wynosi 50 % w przypadku podkładek SD o grubości 5 mm oraz 55 % w przypadku podkładek SD o grubości 10 mm.

3.2. Dopuszczalne nachylenia podkładek przy obrocie na podporze

Dopuszczalne nachylenie podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT przy obrocie na podporze podano w Załączniku C.

Dopuszczalne nachylenie podkładki przy obrocie na podporze określa się wg normy PN-EN 1337-2:2005.

3.3. Odporność ogniowa

Żelbetowe elementy konstrukcyjne, wykonane z zastosowaniem podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT, spełniają kryteria podane w normach PN-EN 13501-2:2016 i PN-EN 1366-4+A1:2011, dla klas odporności ogniowej podanych w p. 2.

3.4. Współczynnik tarcia

Współczynnik tarcia ślizgowego podkładek elastomerowych B1EG, B1EG/25-30 i NEG wynosi $0,01 \div 0,05$. Współczynnik tarcia ślizgowego podkładki elastomerowej TDG 27 SZ wynosi $0,05 \div 0,10$.

Współczynnik tarcia ślizgowego folii ślizgowych TG 1A + b1, TG 1A + c1, TG 1A + b4, TG 1A + c4, TG 1A + b3, TG 1A + c3, TG 5 POM + b4 i TG 5 POM + c4 wynosi $0,05 \div 0,15$.

Współczynnik tarcia określa się wg norm PN-EN 1337-2:2005, PN-EN 1337-3:2010 i DIN 4141.

3.5. Właściwości akustyczne w zakresie tłumienia dźwięków uderzeniowych

Wartości laboratoryjne ważonego wskaźnika zmniejszenia poziomu uderzeniowego (tłumienia dźwięków uderzeniowych) ΔL_w , w wyniku zastosowania oparcia biegów schodów na podestach (spocznikach) za pośrednictwem podkładek elastomerowych SD i TD 21 SD, wynoszą:

- w przypadku podkładek o grubości 10 mm:
 - przy naprężeniach $0,1 \div 0,3$ MPa: $\Delta L_w = 23$ dB,
 - przy naprężeniach $0,4 \div 1,0$ MPa: $\Delta L_w = 24$ dB,
- w przypadku podkładek o grubości 5 mm, przy naprężeniach $0,1 \div 1,0$ MPa: $\Delta L_w = 18$ dB.

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

Ważony wskaźnik zmniejszenia poziomu uderzeniowego (tłumienia dźwięków uderzeniowych) ΔL_w określa się wg norm PN-EN ISO 10140-5:2011 i PN-EN ISO 717-2:2013.

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją producenta.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami).

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikacyjny pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe (ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,

- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 3 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe ocenione w p. 3 stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

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

5.4.1. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- kształtu,
- wymiarów.

5.4.2. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- dopuszczalnego średniego naprężenia ściskającego,
- współczynnika tarcia,
- dopuszczalnego nachylenia przy obrocie na podporze.

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 powinny być wykonane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk podkładek elastomerowych i folii ślizgowych LESCHUPLAST GLT, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 215, z późniejszymi zmianami) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2021/1910 wydanie 1 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 286, z późniejszymi zmianami). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

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

6.5. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.6. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny i klasyfikacje

1. NZK.421.5.2021 04612.02.PW. Opinia techniczna dotycząca podkładek elastomerowych Leschuplast, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa, 2021 r.
2. 01997/20/Z00NZP. Ocena techniczna w zakresie odporności ogniowej złączy elementów z podkładkami elastomerowymi LESCHUPLAST GLT, Zakład Badań Ogniowych ITB, Warszawa, 2021 r.
3. LZK00-01914/21/Z00NZK. Raport z badań podkładek elastomerowych Leschuplast, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa, 2021 r.
4. LZK00-02831/20/Z00NZK. Raport z badań podkładek elastomerowych Leschuplast, Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu ITB, Warszawa, 2021 r.
5. 1726/15/Z00NP. Ocena w zakresie odporności ogniowej złączy z podkładkami elastomerowymi firmy Leschuplast GLT, Zakład Badań Ogniowych ITB, Warszawa, 2015 r.
6. 1276/12/Z00NA. Szacunkowa ocena właściwości akustycznych podkładek elastomerowych Leschuplast GLT typ SD i TD 21 SD o grubości 5 mm oraz przygotowanie danych wyjściowych do nowelizacji Aprobaty Technicznej AT-15-7634/2008. Zakład Akustyki ITB, Warszawa 2012 r.
7. LK02-1514/13/Z00NK. Raport z badań. Zakład Konstrukcji i Badań Wytrzymałościowych ITB, Warszawa 2013 r.
8. NW-0539/A/07. Badania i opracowanie opinii dotyczącej właściwości wytrzymałościowych podkładek i łożysk elastomerowych niemieckiej firmy LESCHUPLAST GLT dla potrzeb wydania aprobaty technicznej, Zakład Konstrukcji i Badań Wytrzymałościowych ITB, Warszawa 2007 r.
9. NA-0507/P/2008. Analiza i uogólnienie wyników badań akustycznych systemu oparcia biegów schodowych na podeście z zastosowaniem podkładek elastomerowych typu SD produkcji LESCHUPLAST GLT oraz dane wyjściowe do Aprobaty Technicznej ITB, Zakład Akustyki ITB, Warszawa 2008 r.

7.2. Normy i dokumenty związane

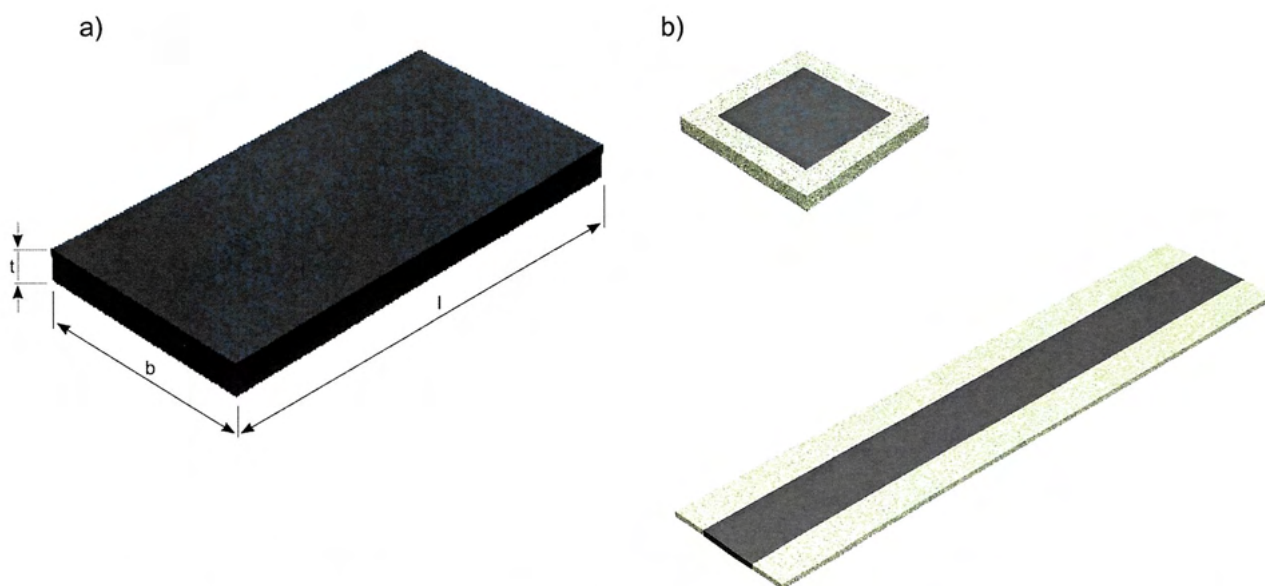
PN-EN 13501-2:2016	<i>Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej</i>
PN-EN 1366-4+A1:2011	<i>Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych. Część 4: Uszczelnienia złączy liniowych</i>
PN-EN 1337-3:2010	<i>Łożyska konstrukcyjne. Część 3: Łożyska elastomerowe</i>
PN-EN 1337-2:2005	<i>Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe</i>

DIN 4141 *Structural bearings; laminated elastomeric bearings; design and construction*
AT-15-7634/2016 *Podkładki elastomerowe i folie ślizgowe LESCHUPLAST GLT*

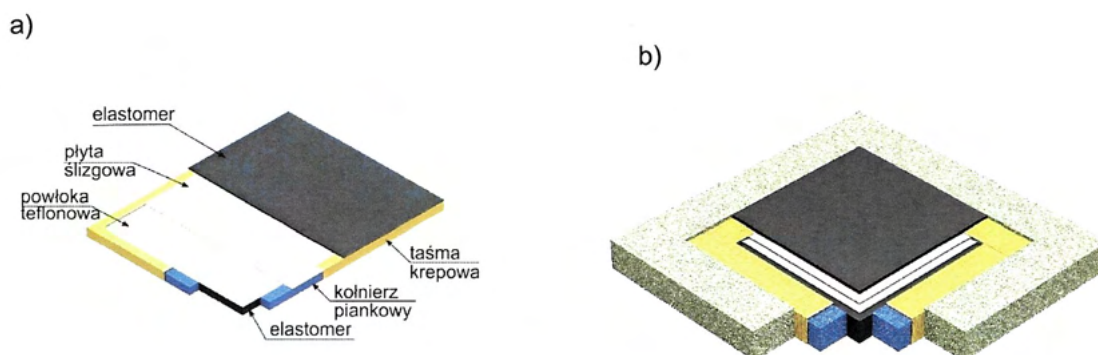
ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A. Podkładki elastomerowe LESCHUPLAST GLT.....	14
Załącznik B. Materiały.....	22
Załącznik C. Parametry wytrzymałościowe podkładek elastomerowych i folii ślizgowych.....	23
Załącznik D. Rodzaje złączy oraz zakres stosowania podkładek w złączach punktowych i liniowych	30

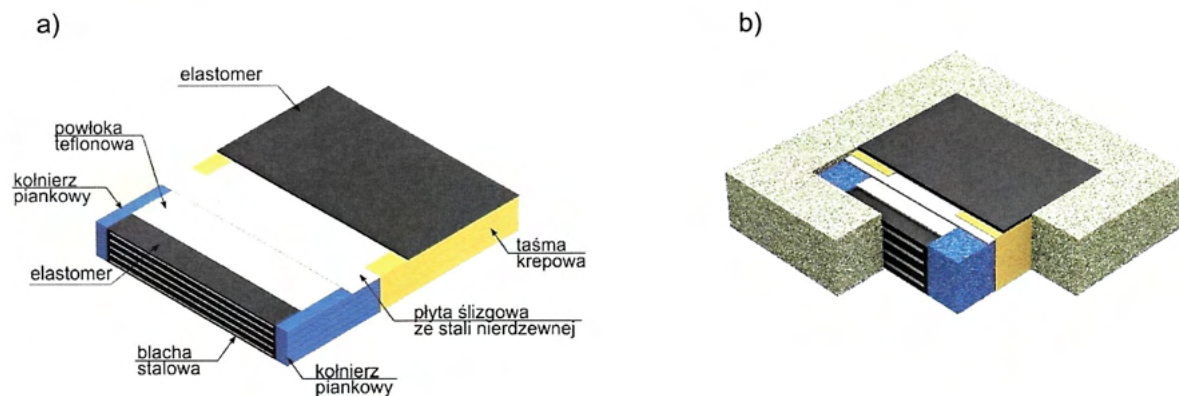
Załącznik A.



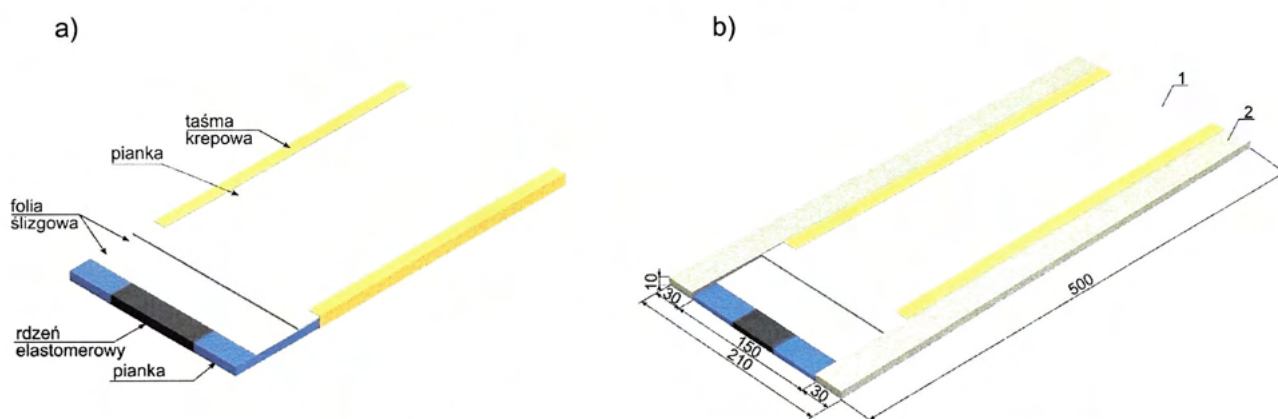
Rys. A1. Podkładki niezbrojone, punktowe i liniowe N15, N20, N3 i R5: bez osłony z wełny mineralnej (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej (b)



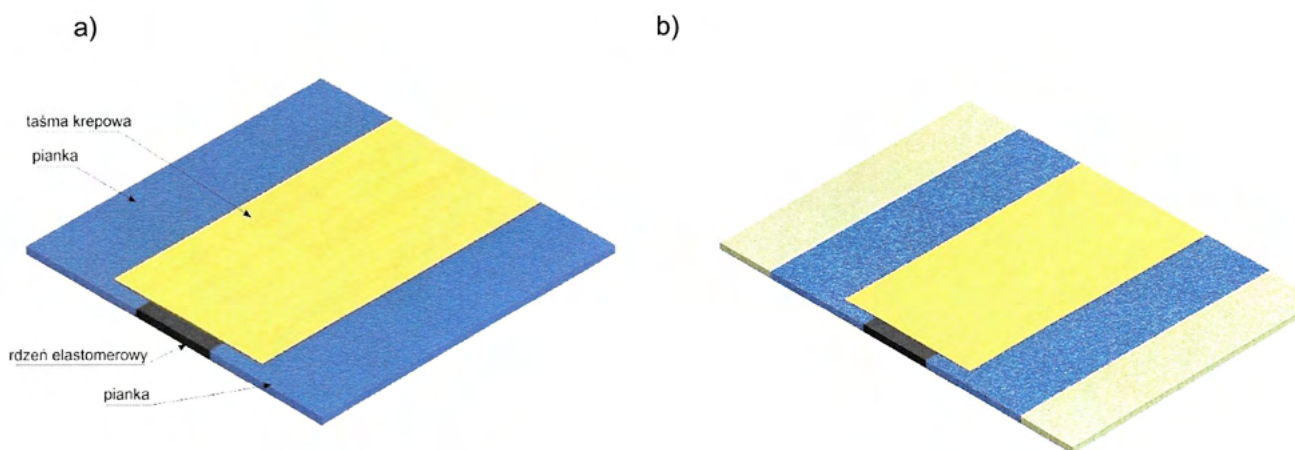
Rys. A2. Podkładki ślizgowe, punktowe NEG: bez osłony z wełny mineralnej (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej o szerokości 30 mm (b)



Rys. A3. Podkładki zbrojone ślizgowe, punktowe B1EG, B1EG/25-30, B2EG i B5EG: bez osłony z wełny mineralnej (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej (b)

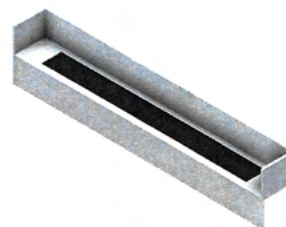
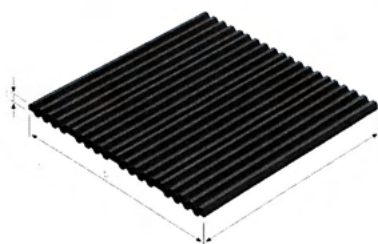


Rys. A4. Podkładki niezbrojone liniowe, ślizgowe TDG 27 SZ: bez osłony z wełny mineralnej (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej (b) – o granicznym przesuwie

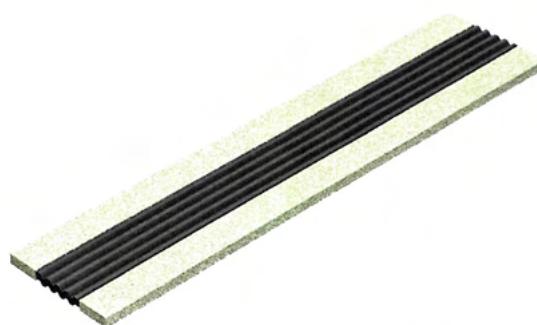
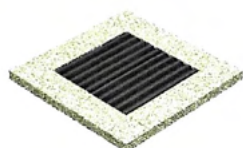


Rys. A5. Podkładki niezbrojone liniowe TD 21 S: bez osłony z wełny mineralnej (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej (b) – o ograniczonym przesuwie

a)

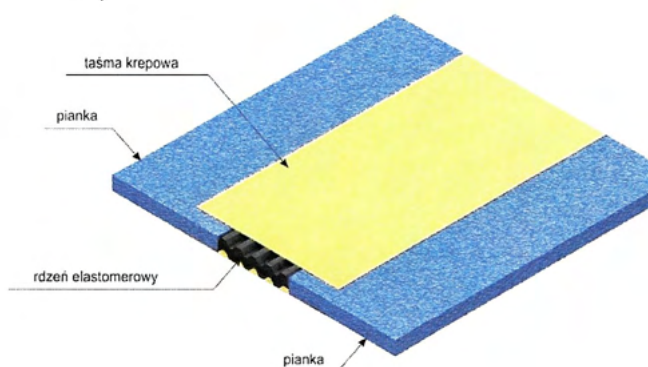


b)

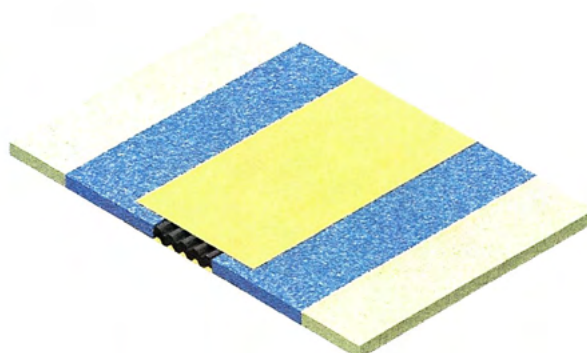


Rys. A6. Podkładka niezbrojona liniowa lub punktowa SD, bez osłony z wełny mineralnej oraz z pianką poliuretanową (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej o szerokości co najmniej 30 mm (b)

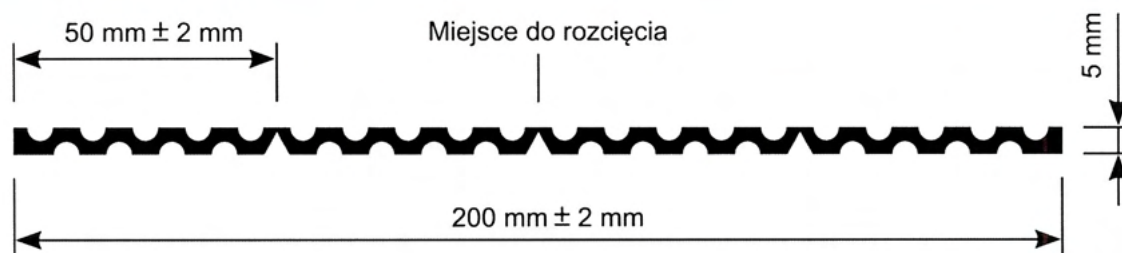
a)



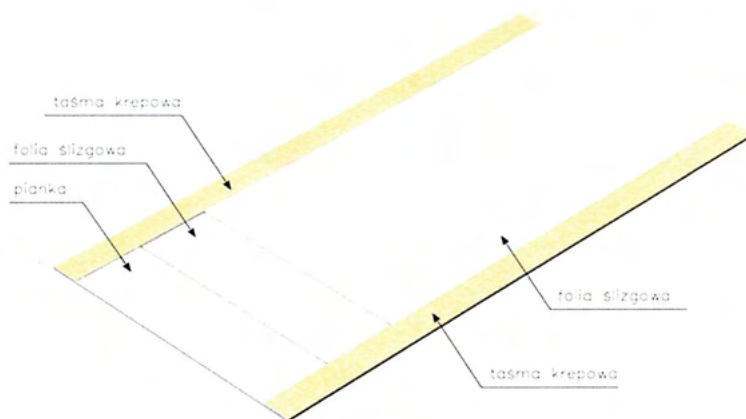
b)



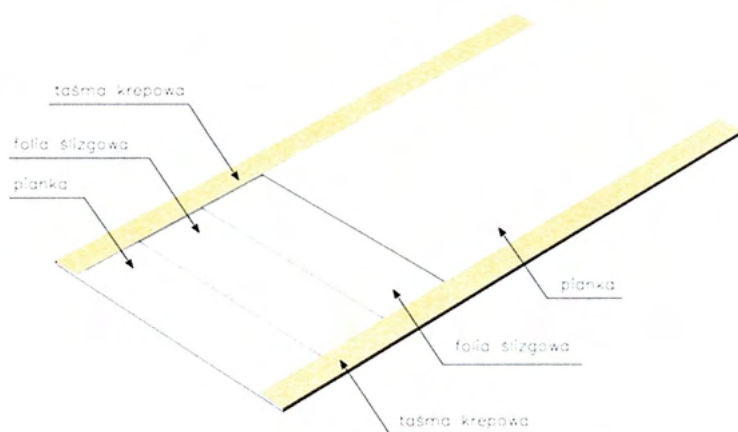
Rys. A7. Podkładka niezbrojona liniowa TD 21 SD: bez osłony z wełny mineralnej (a) i z osłoną ze skalnej wełny mineralnej (b)



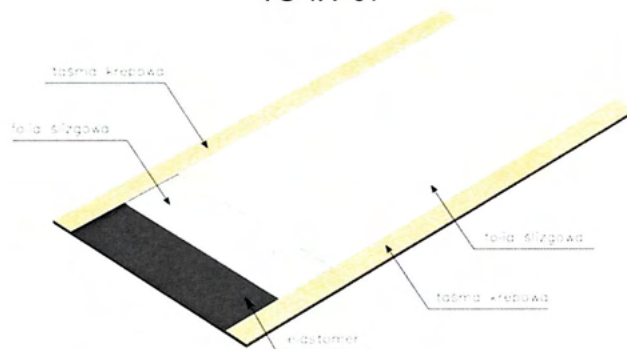
Rys. A8. Budowa podkładek elastomerowych tłumiących SD i TD 21 SD



TG 1A+b1

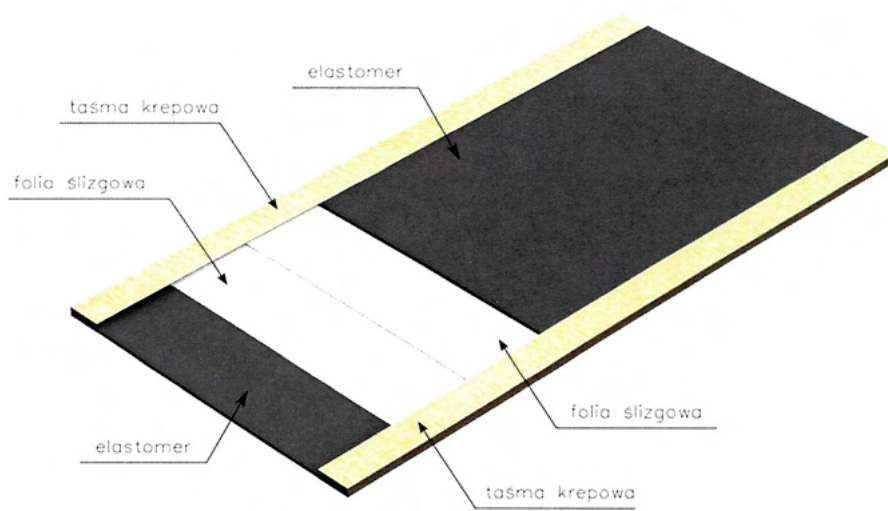


TG 1A+c1

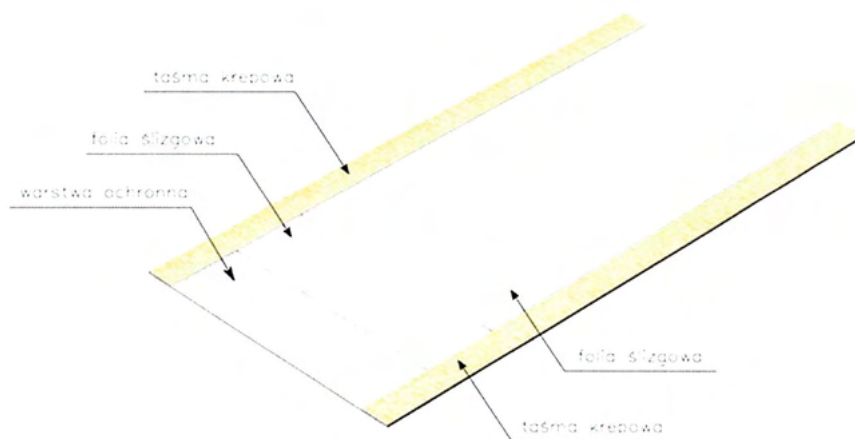


Typ TG 1A+b4

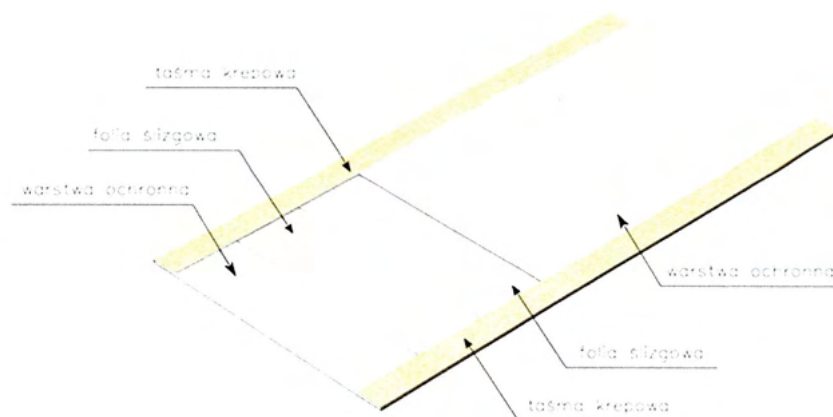
Rys. A9. Folie ślizgowe TG 1A+b1, TG 1A+c1 i TG 1A+b4



TG 1A+c4

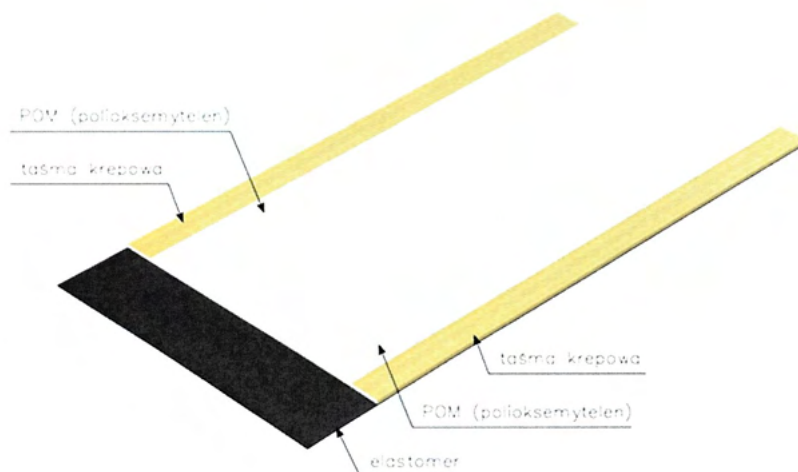


TG 1A+b3

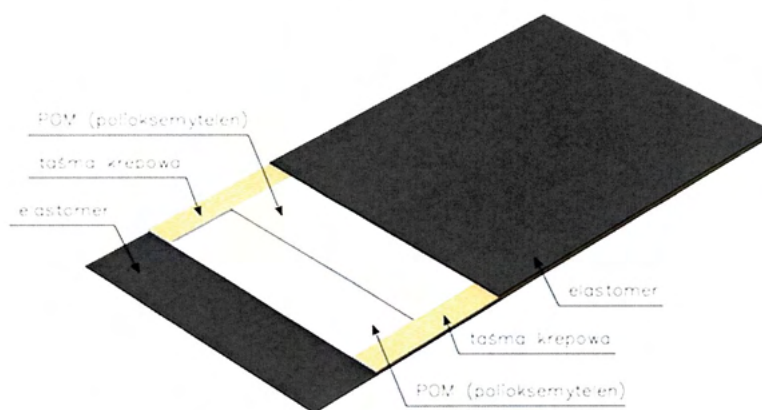


TG 1A+c3

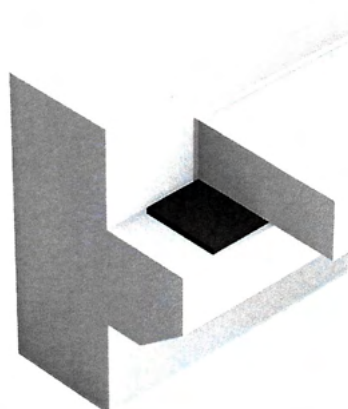
Rys. A10. Folie ślizgowe TG 1A+c4, TG 1A+b3 i TG 1A+c3

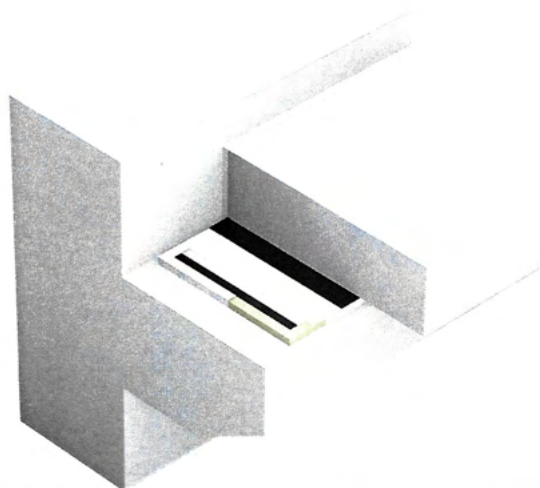


TG 5 POM+b4

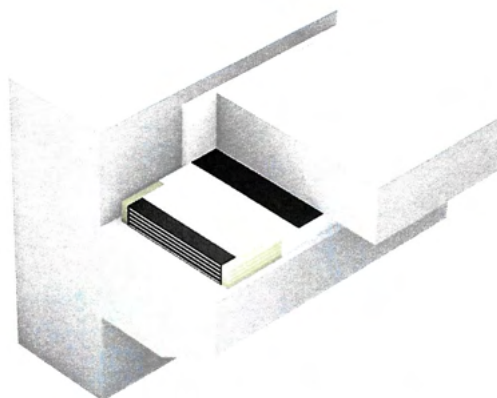


TG 5 POM+c4

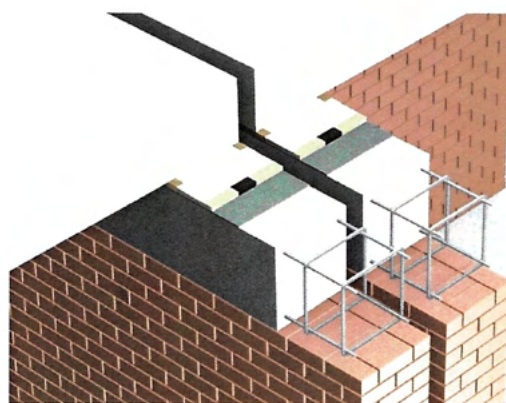
Rys. A11. Folie ślizgowe TG 5 POM+b4 i TG POM+c4

Rys. A12. Przykładowe zastosowanie podkładek elastomerowych
N15, N20, N3 i R5



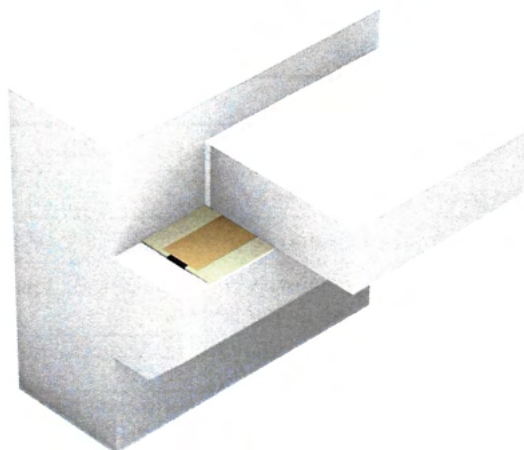
Rys. A13. Przykładowe zastosowanie podkładek elastomerowych NEG



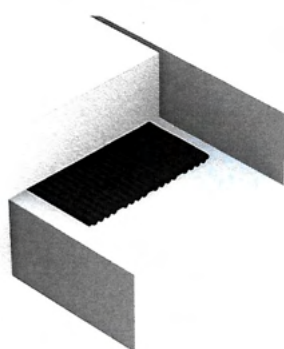
Rys. A14. Przykładowe zastosowanie podkładek elastomerowych B1EG, B1EG/25-30, B2EG i B5EG



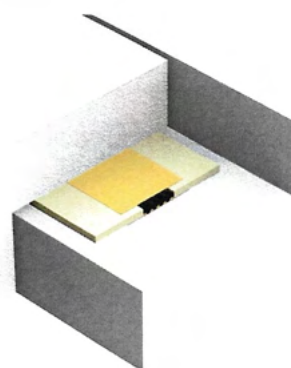
Rys. A15. Przykładowe zastosowanie podkładek elastomerowych TDG 27 SZ



Rys. A16. Przykładowe zastosowanie podkładek elastomerowych TD21S



SD



TD 21 SD

Rys. A17. Przykładowe zastosowanie podkładek elastomerowych SD i TD 21 SD

Załącznik B.
Tablica B1

Rodzaj wyrobu	Materiały
N15, N20, N3, SD	Kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy (EPDM)
R5	Kompozyt poliuretanowo-gumowy
TD 21 SD, TD 21 S	Kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy (EPDM), wypełniająca pianka poliuretanowa
TDG 27 SZ	Kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy (EPDM), folia ślizgowa HDPE + smar Rhenolit Fol 2, wypełniająca pianka poliuretanowa
NEG	Kauczuk chloroprenowy CR, stalowa płyta ślizgowa, powłoka PTFE, wypełniająca pianka poliuretanowa
B1EG, B1EG/25-30, B2EG, B5EG	Kauczuk chloroprenowy CR zbrojony warstwami blachy stalowej, płyta ślizgowa ze stali austenitycznej, warstwa ślizgowa z PTFE + smar Rhenolit Fol 2, wypełniająca pianka poliuretanowa
Folie ślizgowe	Folia na bazie HDPE, warstwa smaru Rhenolit Fol 2, płyta ślizgowa POM, pianka poliuretanowa, elastomer

Do zbrojenia podkładek powinna być stosowana stal gatunku S 355 JO wg normy PN-EN 10025-2:2007. Płyta ślizgowa w łożyskach powinna być wykonywana ze stali nierdzewnej (austenitycznej) gatunku 1.4401 lub 1.4404 wg normy PN-EN 10088-2:2007.

Powierzchnie ślizgowe podkładek powinny być pokryte smarem Rhenolit Fol 2.

Załącznik C.

C1. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT podano w p. C1.1 ÷ C1.11.

C1.1. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek N15 wynoszą:

$$\sigma_{\text{dop}} = 1,05 \text{ MPa} \cdot S + 4,48 \text{ MPa} \leq 15 \text{ MPa}$$

gdzie:

σ_{dop} - dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

S - współczynnik kształtu, który wynosi:

$S = a \cdot b / [t \cdot 2 \cdot (a + b)]$ - w przypadku podkładek prostokątnych bez otworu

$S = \frac{a \cdot b - n \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}}{t \cdot (2a + 2b + n \cdot \pi \cdot d)}$ - w przypadku podkładek prostokątnych z otworem, gdzie: n - ilość otworów, d - średnica otworu, mm

$S = b_e / 2 \cdot t$ - w przypadku podkładek liniowych, gdzie b_e - szerokość podkładki, mm

$S = D / 4 \cdot t$ - w przypadku podkładek okrągłych bez otworu, gdzie: D - średnica podkładki

$S = (D - d) / 4 \cdot t$ - w przypadku podkładek okrągłych z otworem, gdzie: D - średnica podkładki
d - średnica otworu

gdzie: a - długość podkładki, mm; b - szerokość podkładki, mm; t - grubość podkładki, mm

C1.2. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek N20 wynoszą:

$$\sigma_{\text{dop}} = 1,97 \text{ MPa} \cdot S + 4,05 \text{ MPa} \leq 20 \text{ MPa}$$

gdzie:

σ_{dop} - dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

S - współczynnik kształtu - jak w przypadku podkładek N15

C1.3. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek N3 wynoszą:

$$\sigma_{\text{dop}} \leq 3 \text{ MPa}$$

gdzie:

σ_{dop} - dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

C1.4. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek R5 wynoszą:

$$\sigma_{\text{dop}} \leq 1,5 \text{ MPa}$$

gdzie:

σ_{dop} – dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

C1.5. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek NEG podano w tablicy C1.

Tablica C1

Podkładki elastomerowe NEG							
Wymiary podkładki, mm		Wysokość h, mm	Wysokość bloku elastomero- wego, d, mm	Dopuszcza- lna siła ściskająca, F, kN	Dopuszczalne nachylenie podkładek, ‰		Dopuszczalne, średnie naprężenie ściskające, σ_m , MPa
blok elastomerowy	płyta ślizgowa				krótszy bok a	dłuższy bok b	
100 × 100	140 × 140	9	5	50	10	10	5
		14	10	30	20	20	3
100 × 150	140 × 190	9	5	75	10	7	5
		14	10	54	20	13	3,6
150 × 200	190 × 240	9	5	150	7	5	5
		14	10	150	13	10	5
200 × 200	240 × 240	9	5	200	5	5	5
		14	10	200	10	10	5
		19	15	170	15	15	4,3
200 × 250	240 × 290	9	5	250	5	4	5
		14	10	250	10	8	5
		19	15	222	15	12	4,4
200 × 300	240 × 340	9	5	300	5	3	5
		14	10	300	10	7	5
		19	15	288	15	10	4,8
250 × 300	290 × 340	9	5	375	4	3	5
		14	10	375	8	7	5
		19	15	370	12	10	4,9
200 × 400	240 × 440	9	5	400	5	3	5
		14	10	400	10	5	5
		19	15	400	15	8	5
		24	20	320	20	10	4
250 × 400	290 × 440	9	5	500	4	3	5
		14	10	500	8	5	5
		19	15	500	12	8	5
		24	20	462	16	10	4,6
300 × 400	340 × 440	9	5	600	3	3	5
		14	10	600	7	5	5
		19	15	600	10	8	5
		24	20	600	13	10	5

przemieszczenia poziome ± 20 mm

C1.6. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek B1EG, B2EG i B5EG podano w tablicy C2.

Tablica C2

Podkładki elastomerowe B1EG, B2EG i B5EG								
Wymiary podkładki, mm		Wysokość h, mm	Wysokość bloku elastome- rowego d, mm	Grubość elastomeru T, mm	Dopuszczalna siła ściskająca F, kN	Dopuszczalne nachylenie podkładek, %		Dopuszczalne średnie naprężenie ściskające σ_m , MPa
blok elastomerowy	plyta ślizgowa					krótszy bok a	dłuższy bok b	
100 × 100	140 × 140	14	10	8	150	4	4	15
		18	14	10		4	4	
		25	21	15		8	8	
		32	28	20		12	12	

Tablica C2, c.d.

Podkładki elastomerowe B1EG, B2EG i B5EG								
Wymiary podkładki, mm		Wysokość h, mm	Wysokość bloku elastome- rowego d, mm	Grubość elastomeru T, mm	Dopuszczalna siła ściskająca F, kN	Dopuszczalne nachylenie podkładek, ‰		Dopuszczalne średnie naprężenie ściskające σ_m , MPa
blok elastomerowy	plyta ślizgowa					krótszy bok a	dłuższy bok b	
100 × 150	140 × 190	14	10	8	225	4	3	15
		18	14	10		4	3	
		25	21	15		8	6	
		32	28	20		12	9	
150 × 200	190 × 240	14	10	8	450	3	3	
		18	14	10		3	3	
		25	21	15		6	6	
		32	28	20		9	9	
		39	35	25		12	12	
200 × 250	240 × 290	14	10	8	750	3	3	
		23	19	13		3	3	
		34	30	21		6	5	
		45	41	29		9	8	
200 × 300	240 × 340	14	10	8	900	3	2	
		23	19	13		3	2	
		34	30	21		6	4	
		45	41	29		9	6	
250 × 300	290 × 340	14	10	8	1125	2	2	
		23	19	13		3	2	
		34	30	21		5	4	
		45	41	29		7	6	
200 × 400	240 × 440	14	10	8	1200	3	1	
		23	19	13		3	1	
		34	30	21		6	2	
		45	41	29		9	4	
250 × 400	290 × 440	14	10	8	1500	3	1	
		23	19	13		3	1	
		34	30	21		5	2	
		45	41	29		7	4	
		56	52	37		10	5	
300 × 400	340 × 440	14	10	8	1800	2	1	
		23	19	13		2	1	
		34	30	21		4	2	
		45	41	29		6	4	
		56	52	37		8	5	
przemieszczenia poziome ± 20 mm								

przemieszczenia poziome ± 20 mm

C1.7. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek B1EG25-30 podano w tablicy C3.

Tablica C3

Podkładki elastomerowe B1EG/25-30								
Wymiary podkładki, mm		Wysokość h, mm	Wysokość bloku elastome- rowego d, mm	Grubość elastomeru T, mm	Dopusz- czalna siła ściskająca, kN	Dopuszczalne nachylenie podkładek, °/00		Dopuszczalne średnie naprężenie ściskające, σ _m , MPa
blok elastome- rowy	plyta ślizgowa					krótszy bok a	dłuższy bok b	
100 × 100	140 × 140	14	10	8	300	4	4	30
		18	14	10		4	4	
		25	21	15		8	8	
		32	28	20		12	12	
100 × 150	140 × 190	14	10	8	450	4	3	
		18	14	10		4	3	
		25	21	15		8	6	
		32	28	20		12	9	
150 × 200	190 × 240	14	10	8	900	3	3	
		18	14	10		3	3	
		25	21	15		6	6	
		32	28	20		9	9	
		39	35	25		12	12	

Tablica C3, c.d.

Podkładki elastomerowe B1EG/25-30								
Wymiary podkładki, mm		Wysokość h, mm	Wysokość bloku elastomerowego d, mm	Grubość elastomeru T, mm	Dopuszczalna siła ściskająca, kN	Dopuszczalne nachylenie podładek, ‰		Dopuszczalne średnie naprężenie ściskające, σ_m , MPa
blok elastomerowy	płyta ślizgowa					krótszy bok a	dłuższy bok b	
200 × 250	240 × 290	14	10	8	1500	3	3	30
		23	19	13		3	3	
		34	30	21		6	5	
		45	41	29		9	8	
200 × 300	240 × 340	14	10	8	1800	3	2	
		23	19	13		3	2	
		34	30	21		6	4	
		45	41	29		9	6	
250 × 300	290 × 340	14	10	8	2250	2	2	
		23	19	13		3	2	
		34	30	21		5	4	
		45	41	29		7	6	
200 × 400	240 × 440	14	10	8	2400	3	1	
		23	19	13		3	1	
		34	30	21		6	2	
		45	41	29		9	4	
250 × 400	290 × 440	14	10	8	3000	3	1	
		23	19	13		3	1	
		34	30	21		5	2	
		45	41	29		7	4	
		56	52	37		10	5	
300 × 400	340 × 440	14	10	8	3600	2	1	
		23	19	13		2	1	
		34	30	21		4	2	
		45	41	29		6	4	
		56	52	37		8	5	

przemieszczenia poziome ± 30 mm

C1.8. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podładek TDG 27SZ podano w tablicy C4.

Tablica C4

Podkładki elastomerowe TDG 27 SZ				
Grubość rdzenia t, mm	Szerokość rdzenia b, mm	Dopuszczalne nachylenie podładek *) ‰	Dopuszczalne, średnie naprężenie ściskające, σ_m , MPa	Dopuszczalna siła ściskająca F, kN/m
5	25	40	3	75
5	50	20	3	150
5	75	13	3	225
5	100	10	3	300
10	50	40	3	150
10	75	27	3	225
10	100	20	3	300

*) dopuszczalne nachylenie podkładki ułożonej w osi muru / ściany o szerokości do 365 mm; typowe szerokości podładek: 115, 150, 175, 200, 240, 300 i 365 mm

C1.9. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek TD 21 S podano w tablicy C5.

Tablica C5

Podkładki elastomerowe TD 21 S				
Grubość rdzenia t, mm	Szerokość rdzenia b, mm	Dopuszczalne nachylenie podkładek *) ‰	Dopuszczalne, średnie naprężenie ściskające σ_m , MPa	Dopuszczalna siła ściskająca F, kN/m
5	25	40	7,1	200
5	50	20	9,7	750
10	50	40	7,1	400

*) dopuszczalne nachylenie podkładki ułożonej w osi muru / ściany o szerokości do 365 mm; typowe szerokości podkładek: 115, 150, 175, 200, 240, 300 i 365 mm

C1.10. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające podkładek SD i TD 21 SD wynoszą:

a) bez uwzględnienia współczynnika kształtu S - wg tablicy C6

Tablica C6

Podkładki elastomerowe SD i TD 21 SD		
t, mm	5	10
σ_{dop} , MPa	15	10
u_{dop} , mm	2,5	5,5
α_{dop} , ‰	1500 / a	3000 / a

a - szerokość podkładki, mm
t - całkowita grubość podkładki (przed obciążeniem), mm
 σ_{dop} - dopuszczalne naprężenie ściskające, MPa
 u_{dop} - dopuszczalne odkształcenie poziome, mm
 α_{dop} - dopuszczalny kąt obrotu, ‰

b) z uwzględnieniem współczynnika kształtu S:

– w przypadku podkładek SD i TD 21 SD o grubości 5 mm:

$$\sigma_{dop} = 2,51 \text{ MPa} \cdot S - 9,82 \text{ MPa, przy czym: } 4,0 \text{ MPa} \leq \sigma_{dop} \leq 15,0 \text{ MPa}$$

gdzie:

σ_{dop} - dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

S - współczynnik kształtu:

$S = a \cdot b / [t \cdot 2 \cdot (a + b)]$ - w przypadku podkładek prostokątnych

$S = b_e / 2 \cdot t$ - w przypadku podkładek liniowych, gdzie b_e - szerokość podkładki, mm

gdzie: a - długość podkładki, mm; b - szerokość podkładki, mm; t - grubość podkładki, mm

– w przypadku podkładek SD i TD 21 SD o grubości 10 mm:

$$\sigma_{dop} = 1,87 \text{ MPa} \cdot S + 1,05 \text{ MPa, przy czym: } 6,0 \text{ MPa} \leq \sigma_{dop} \leq 10,0 \text{ MPa}$$

gdzie:

σ_{dop} - dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające

S - współczynnik kształtu:

$S = a \cdot b / [t \cdot 2 \cdot (a + b)]$ - w przypadku podkładek prostokątnych

$S = b_e / 2 \cdot t$ - w przypadku podkładek liniowych, gdzie b_e - szerokość podkładki, mm

gdzie a - długość podkładki, mm; b - szerokość podkładki, mm; t - grubość podkładki, mm

C1.11. Dopuszczalne, średnie naprężenia ściskające folii ślizgowych podano w tablicy C7.

Tablica C7

Typ folii	Dopuszczalne, średnie naprężenie ściskające, σ_m , MPa	Współczynnik tarcia	Grubość folii, mm
TG 1A + b1	1,0	0,05 ÷ 0,10	3
TG 1A + c1			5
TG 1A + b4	3,0	0,05 ÷ 0,10	3
TG 1A + c4			5
TG 1A + b3	0,5	0,05 ÷ 0,15	2
TG 1A + c3			4
TG 5 POM + b4	10,0	0,05 ÷ 0,10	4
TG 5 POM + c4			6

C2. Dopuszczalne nachylenie podkładek elastomerowych przy obrocie na podporze

Dopuszczalne nachylenie podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT przy obrocie na podporze podano w p. C2.1 i C2.2.

C2.1. Dopuszczalne nachylenie podkładek N15 i N20, przy obrocie na podporze, wynosi:

$$\alpha_{a,max} = \frac{450 \cdot t}{b} \leq 40 \text{ ‰}$$

$$\alpha_{b,max} = \frac{450 \cdot t}{a} \leq 40 \text{ ‰}$$

W przypadku dwuosowego skręcania powinien być zachowany następujący warunek:

$$\alpha_{wypadkowy} = \sqrt{\alpha_a^2 + \alpha_b^2} \leq 40 \text{ ‰}$$

gdzie:

$\alpha_{a,max}$ - maksymalny kąt obrotu wokół osi środkowej podkładki, równoległej do boku a, ‰

$\alpha_{b,max}$ - maksymalny kąt obrotu wokół osi środkowej podkładki, równoległej do boku b, ‰

α_a - kąt obrotu wynikający ze skręcania opieranego elementu wokół osi środkowej podkładki, równoległej do boku a, ‰

α_b - kąt obrotu wynikający ze skręcania opieranego elementu wokół osi środkowej podkładki, równoległej do boku b, ‰

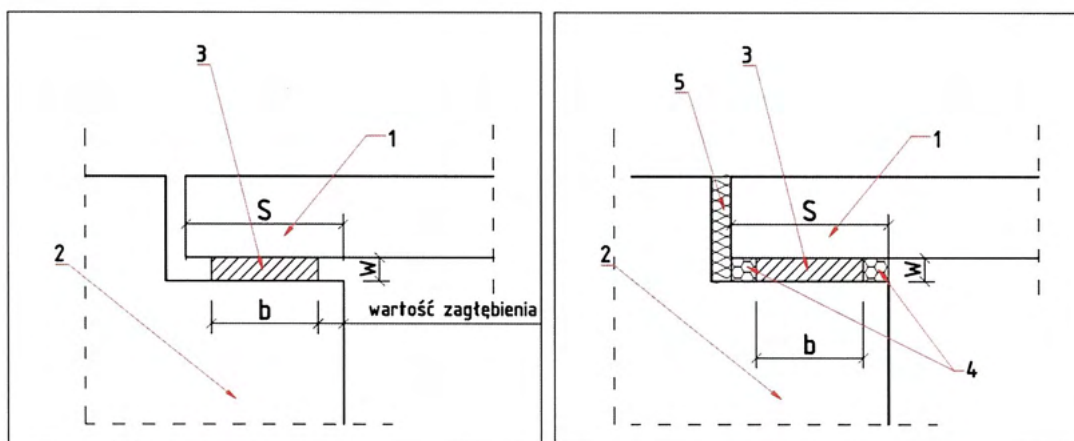
$\alpha_{wypadkowy}$ - wypadkowa kątów obrotu od skręcania wokół osi równoległych do boków a i b podkładki, ‰

Przy określaniu wartości kąta obrotu powinny być uwzględnione:

a) niezamierzone nierówności powierzchni przyległych elementów konstrukcyjnych jako dodatkowy kąt obrotu równy 10 ‰,

b) nierówności powierzchni jako dodatkowy kąt obrotu równy: $\frac{625}{a \text{ lub } b}, \text{ ‰}$

C2.2. Dopuszczalne nachylenie podkładek NEG, B1EG, B2EG, B5EG, B1EG/25-30, TDG 27 SZ i TD 21 S, przy obrocie na podporze, podano w tablicach C1 ÷ C5.

Załącznik D.


gdzie:

S - minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza

W - szerokość złącza (grubość podkładki)

b - szerokość podkładki

1 - strop

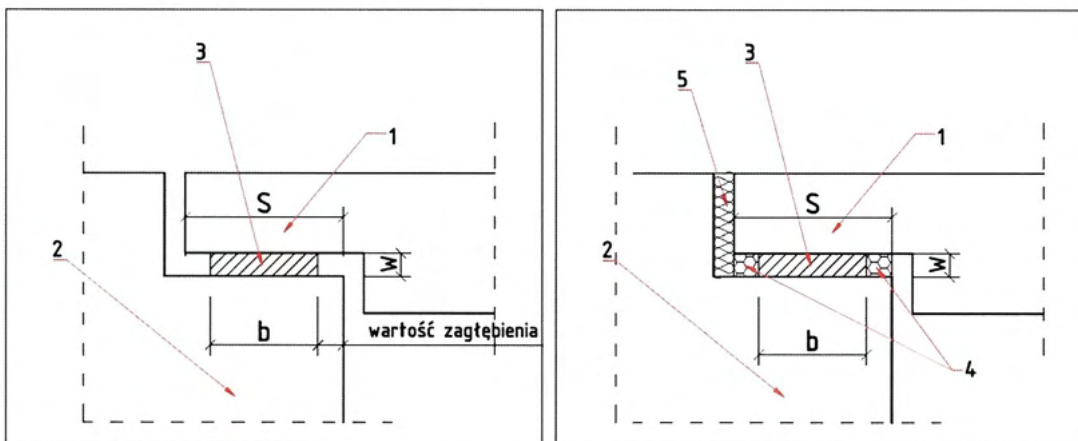
2 - ściana lub strop

3 - liniowa (pasmowa) podkładka elastomerowa

4 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym np. skalną wełną mineralną; w przypadku wypełnienia skalną wełną mineralną, o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m³, zasięg zniszczenia (degradację) podkładki elastomerowej (3) oblicza się wg tablicy D2

5 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem:

- sprężystym np. skalną wełną mineralną
- sztywnym np. betonem, przy uciąganiu elementu

Rys. D1. Oparcie liniowe „L”


gdzie:

S - minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza

W - szerokość złącza (grubość podkładki)

b - szerokość podkładki

1 - strop

2 - ściana lub strop

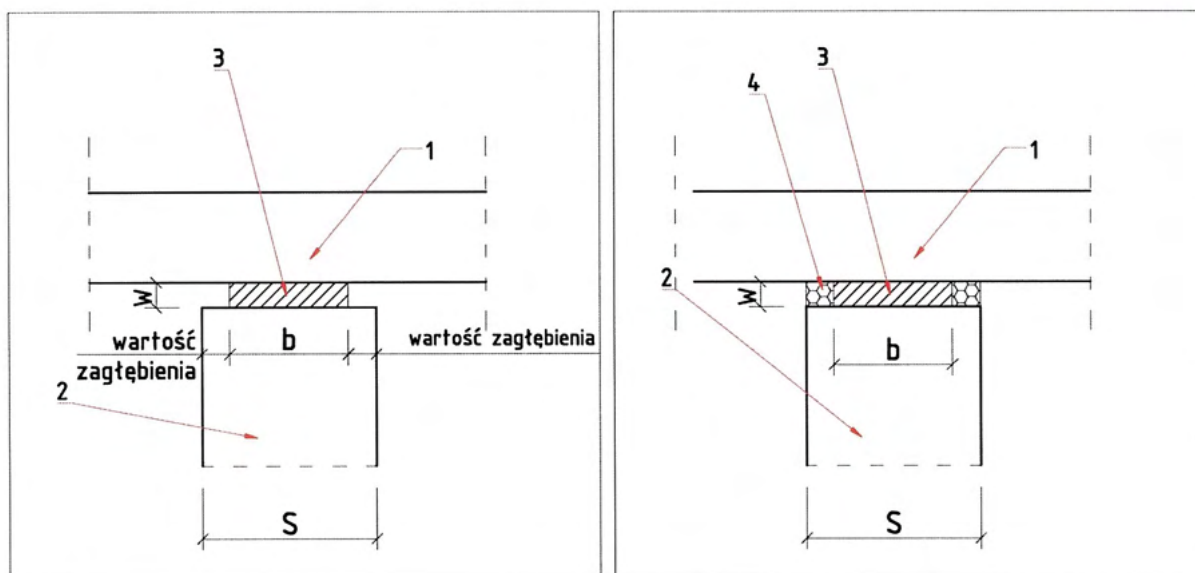
3 - liniowa (pasmowa) podkładka elastomerowa

4 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym np. skalną wełną mineralną; w przypadku wypełnienia skalną wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m³, zasięg zniszczenia (degradację) podkładki elastomerowej (3) oblicza się wg tablicy D2

5 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem:

- sprężystym np. skalną wełną mineralną
- sztywnym np. betonem, przy uciąganiu elementu

Rys. D2. Oparcie liniowe „Z”



gdzie:

S - minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza

W - szerokość złącza (grubość podkładki)

b - szerokość podkładki

1 - strop

2 - ściana lub strop

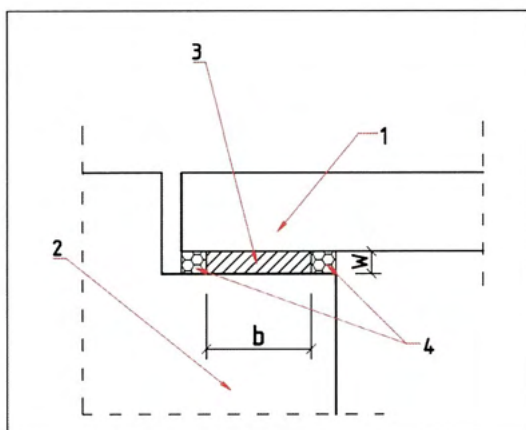
3 - liniowa (pasmowa) podkładka elastomerowa

4 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym np. skalną wełną mineralną; w przypadku wypełnienia skalną wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m³, zasięg zniszczenia (degradację) podkładki elastomerowej (3) oblicza się wg tablicy D2

5 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem:

- sprężystym np. skalną wełną mineralną
- sztywnym np. betonem, przy uciąganiu elementu

Rys. D3. Oparcie liniowe „T”



gdzie:

W - szerokość złącza (grubość podkładki)

b - szerokość podkładki

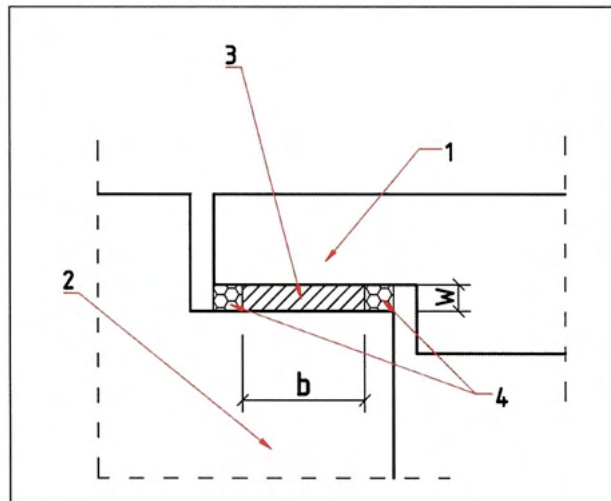
1 - belka lub strop

2 - słup, strop lub ściana

3 - punktowa podkładka elastomerowa

4 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym np. skalną wełną mineralną; w przypadku wypełnienia skalną wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m³, zasięg zniszczenia (degradację) podkładki elastomerowej (3) oblicza się wg tablicy D3

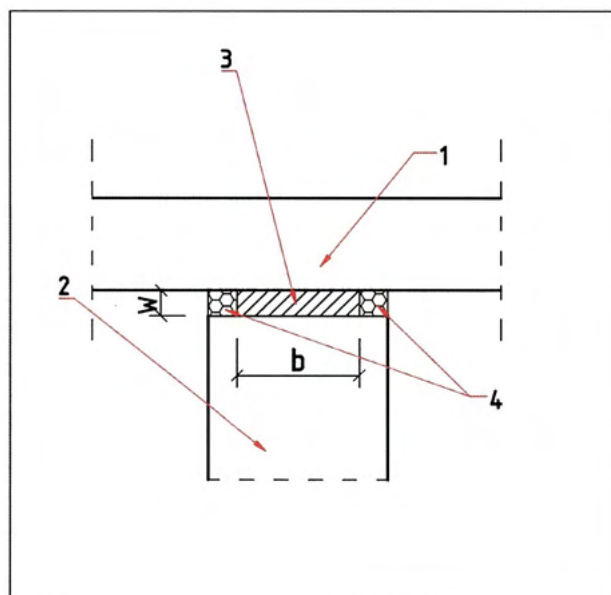
Rys. D4. Oparcie punktowe „L”



gdzie:

- W - szerokość złącza (grubość podkładki)
- b - szerokość podkładki
- 1 - belka lub strop
- 2 - słup, strop lub ściana
- 3 - punktowa podkładka elastomerowa
- 4 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym np. skalną wełną mineralną; w przypadku wypełnienia skalną wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m³, zasięg zniszczenia (degradację) podkładki elastomerowej (3) oblicza się wg tablicy D3

Rys. D5. Oparcie punktowe „Z”



gdzie:

- W - szerokość złącza (grubość podkładki)
- b - szerokość podkładki
- 1 - belka lub strop
- 2 - słup, strop lub ściana
- 3 - punktowa podkładka elastomerowa
- 4 - opcjonalne wypełnienie niepalnym materiałem sprężystym np. skalną wełną mineralną; w przypadku wypełnienia skalną wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m³, zasięg zniszczenia (degradację) podkładki elastomerowej (3) oblicza się wg tablicy D3

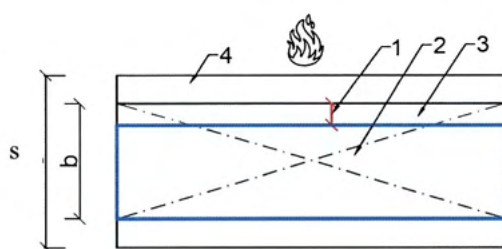
Rys. D6. Oparcie punktowe „T”

Tablica D1. Zakres stosowania liniowych podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT
(bez dodatkowej osłony)

Typ podkładki	Grubość podkładki = szerokość złącza „W”, mm	Minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza S, mm	Średnia prędkość degradacji, mm/min ¹⁾ w zależności od wartości zagłębienia wg rys. B1 ÷ B3	
			≥ 30 mm	≥ 0 i < 30 mm
N15 lub N20	5	100 lub 110 ²⁾	0,13	0,43
	10	100 lub 110 ²⁾	0,15	0,41
	15	100 lub 110 ²⁾	0,16	0,38
	20	100 lub 110 ²⁾	0,18	0,36
N3	5	100 lub 110 ²⁾	0,13	0,43
	10	100 lub 110 ²⁾	0,15	0,41
	15	100 lub 110 ²⁾	0,16	0,38
	20	100 lub 110 ²⁾	0,18	0,36
R5	5	100 lub 110 ²⁾	0,27	0,46
	10	100 lub 110 ²⁾	0,31	0,45
	15	100 lub 110 ²⁾	0,36	0,44
	20	100 lub 110 ²⁾	0,40	0,43
TD 21 S	5	100 lub 110 ²⁾	0,15	0,17
	10	160	0,07	0,12
TDG 27 SZ	7	140	0,10	0,24
	12	160	0,16	0,16
SD	5	100 lub 110 ²⁾	0,14	0,51
	10	160	0,17	0,66
TD 21 SD	5	100 lub 110 ²⁾	0,15	0,17
	10	160	0,07	0,12

¹⁾ średnia prędkość degradacji rdzenia podkładki (mm/min) przy oddziaływaniu pożaru standardowego, liczona dla krawędzi narażonej na oddziaływanie pożaru

²⁾ - 100 mm w przypadku złączy „Z” i „L”, niezależnie od oczekiwanej klasy odporności ogniowej, a w przypadku złącza „T” do klasy odporności ogniowej REI 60
- 110 mm - w przypadku każdego rodzaju złącza przy oczekiwanej klasie odporności ogniowej REI 120



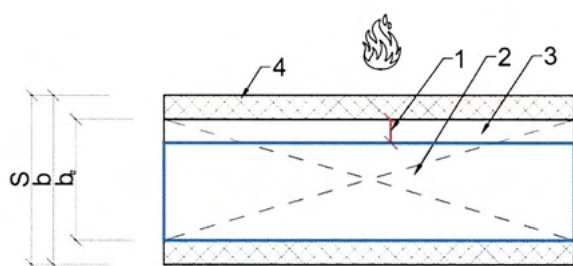
- 1 - zasięg zniszczenia (degradacji) liczony jako średnia prędkość degradacji przemnożona przez czas oddziaływania pożaru
- 2 - efektywny przekrój podkładki elastomerowej (rdzenia elastomerowego) po czasie oddziaływania pożaru oraz po uwzględnieniu degradacji
- 3 - przekrój podkładki przed oddziaływaniem pożaru
- 4 - głębokość zagłębienia
- S - wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza
- b - szerokość podkładki

Rys. D7. Zasięg zniszczenia liniowych podkładek LESCHUPLAST GLT bez dodatkowej izolacji z wełny mineralnej, po uwzględnieniu degradacji termicznej – przekrój poziomy przez przegrodę

Tablica D2. Zakres stosowania liniowych podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT z osłoną z wełny mineralnej o szerokości nie mniejszej niż 30 mm i gęstości $\geq 100 \text{ kg/m}^3$

Typ podkładki	Grubość podkładki = szerokość złącza „W”, mm	Minimalny wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza S ¹⁾ , mm	Średnia prędkość zwęglania ¹⁾ , mm/min
N15, N20	5	100 lub 110 ²⁾	0,18
	10	100 lub 110 ²⁾	0,16
	15	100 lub 110 ²⁾	0,13
	20	100 lub 110 ²⁾	0,10
N3	5	100 lub 110 ²⁾	0,27
	10	100 lub 110 ²⁾	0,16
	15	100 lub 110 ²⁾	0,14
	20	100 lub 110 ²⁾	0,10
R5	5	100 lub 110 ²⁾	0,27
	10	100 lub 110 ²⁾	0,16
	15	100 lub 110 ²⁾	0,14
	20	100 lub 110 ²⁾	0,10
TD 21 S	5	180 lub 210 ³⁾	0,00
	10	180 lub 210 ³⁾	0,00
TDG 27 SZ	7	180 lub 210 ³⁾	0,00
	12	180 lub 210 ³⁾	0,00
SD	5	100 lub 110 ²⁾	0,21
	10	100 lub 110 ²⁾	0,13
TD 21 SD	5	180 lub 210 ³⁾	0,00
	10	180 lub 210 ³⁾	0,00

¹⁾ średnia prędkość degradacji rdzenia podkładki (mm/min) przy oddziaływaniu pożaru standardowego, liczona dla krawędzi narażonej na oddziaływanie pożaru
²⁾ - 100 mm w przypadku złączy „Z” i „L” niezależnie od oczekiwanej klasy odporności ogniowej, a w przypadku złącza „T” do klasy odporności ogniowej REI 60
- 110 mm w przypadku każdego rodzaju oparcia przy oczekiwanej klasie odporności ogniowej REI 120
³⁾ - 180 mm w przypadku złącza „Z” i „L”
- 210 mm w przypadku złącza „T”



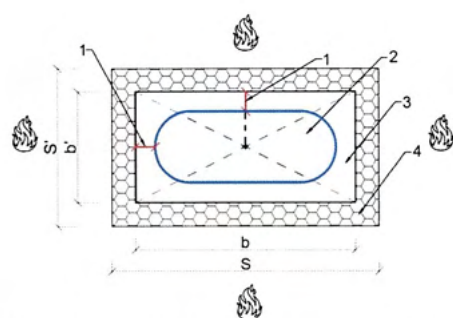
- 1 - zasięg zniszczenia (degradacji) liczony jako prędkość degradacji przemnożona przez czas oddziaływania pożaru
2 - efektywny przekrój podkładki elastomerowej (rdzenia elastomerowego) po czasie oddziaływania pożaru oraz po uwzględnieniu degradacji
3 - przekrój podkładki przed oddziaływaniem pożaru
4 - osłona z pianki / wełny (od strony oddziaływania pożaru osłona ulega spaleniowi)
S - wymiar poprzeczny poziomego odcinka złącza
b - szerokość podkładki
be - szerokość niezdegradowanej warstwy podkładki

Rys. D8. Zasięg zniszczenia liniowych podkładek elastomerowych z dodatkową izolacją z wełny mineralnej, po uwzględnieniu degradacji termicznej – przekrój poziomy przez przegrodę

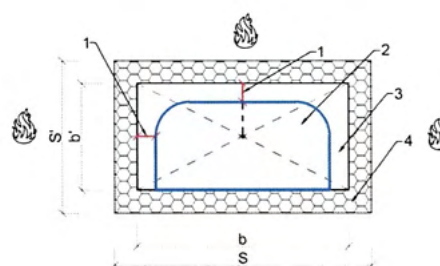
Tablica D3. Zakres stosowania punktowych podkładek elastomerowych LESCHUPLAST GLT z osłoną z wełny mineralnej o szerokości nie mniejszej niż 30 mm i gęstości $\geq 100 \text{ kg/m}^3$

Typ podkładki	Grubość podkładki = szerokość złącza „W”, mm	Średnia prędkość degradacji ¹⁾ , mm/min
N15, N20	od 5 do 20	0,08
R5	5, 10	0,16
	15, 20	0,12
N3	5, 10	0,16
	10, 20	0,12
SD	5	0,34
	10	0,21
NEG	14	0,08

¹⁾ średnia prędkość degradacji rdzenia podkładki (mm/min) przy oddziaływaniu pożaru standardowego, liczona dla krawędzi narażonej na oddziaływanie pożaru



a) element narażony na oddziaływanie ognia z czterech stron



b) element narażony na oddziaływanie ognia z trzech stron

- 1 - zasięg zniszczenia (degradacji), liczony jako średnia prędkość zwęglania przemnożona przez czas oddziaływania pożaru
- 2 - efektywny przekrój rdzenia elastomerowego po czasie oddziaływania pożaru oraz po uwzględnieniu degradacji
- 3 - przekrój podkładki przed oddziaływaniem pożaru
- 4 - głębokość zagłębienia, wypełnionego skalną wełną mineralną o gęstości nie mniejszej niż 100 kg/m^3
- S, S' - wymiary poprzeczne złącza punktowego
- b, b' - wymiary podkładki punktowej

Rys. D9. Zasięg zniszczenia punktowych podkładek LESCHUPLAST GLT po uwzględnieniu degradacji termicznej – przekrój poziomy przez przegrodę