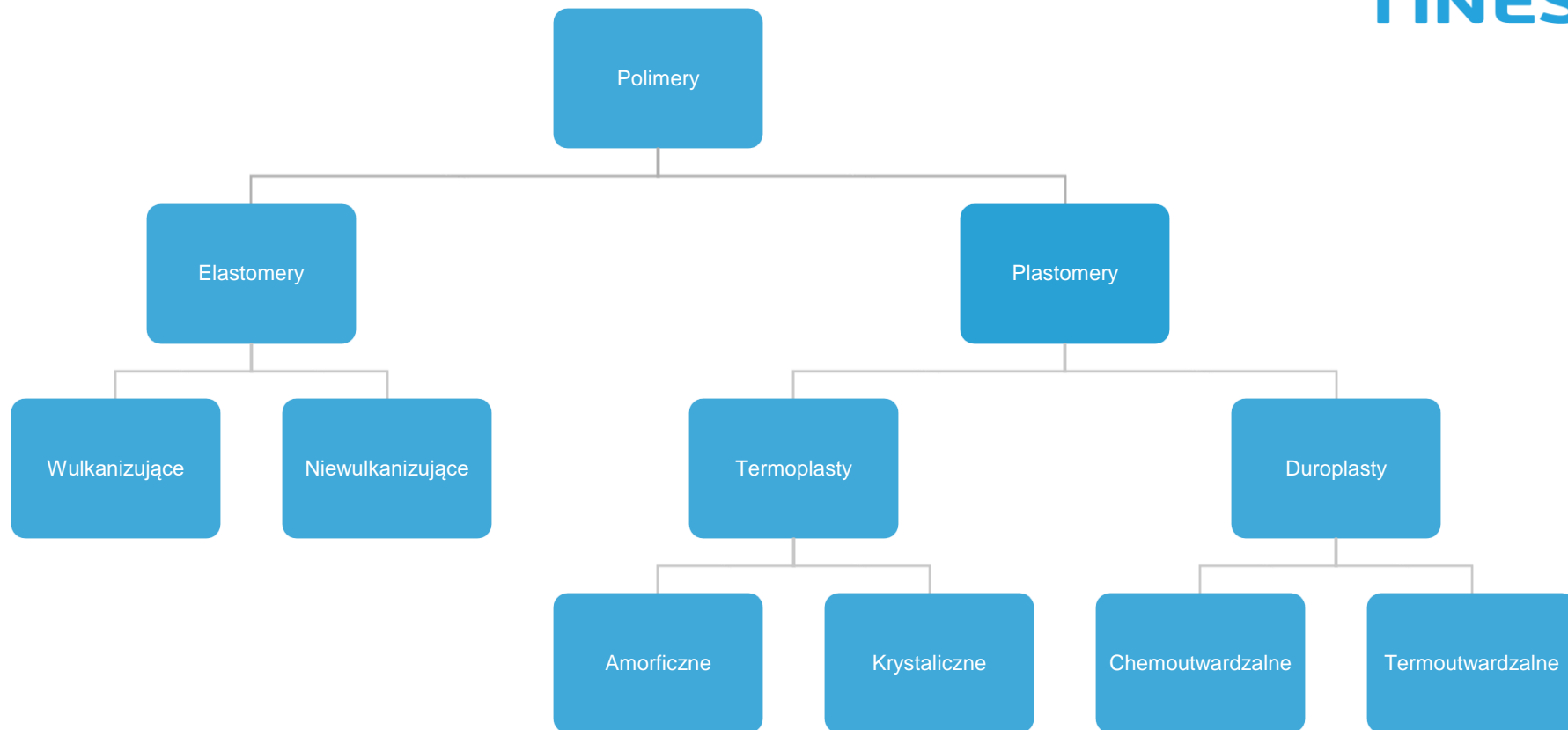
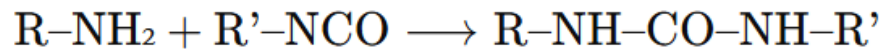
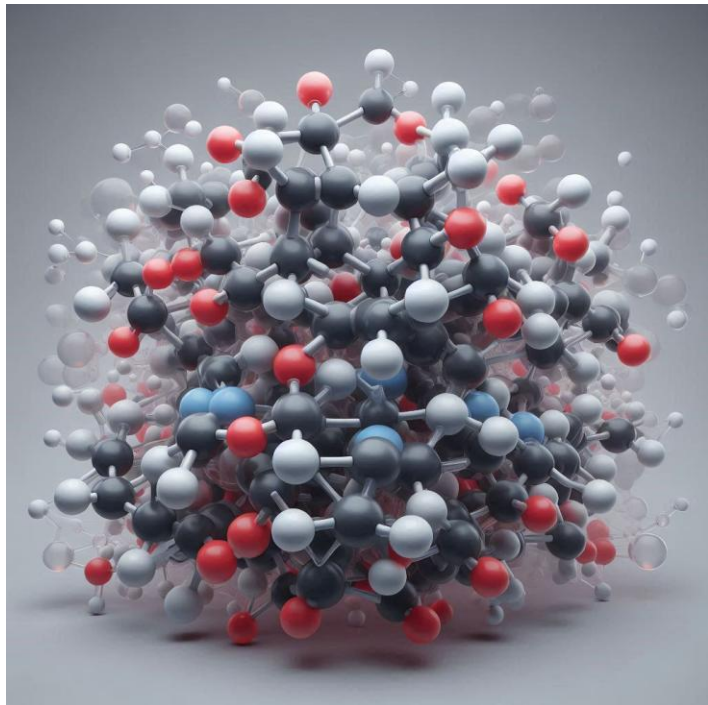


Maty wibroizolacyjne w konstrukcjach nawierzchni torowych - zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego a właściwości użytkowe

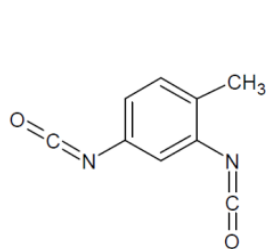
Magdalena Bodzoń
Michał Rybacki

POLIMERY

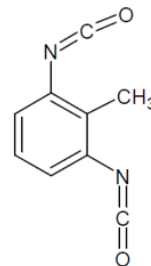




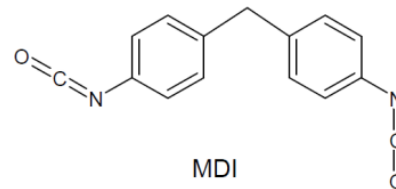
Izocyjaniany



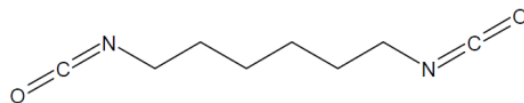
2,4 - TDI



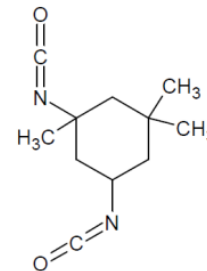
2,6-TDI



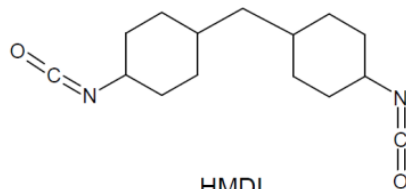
MDI



HDI

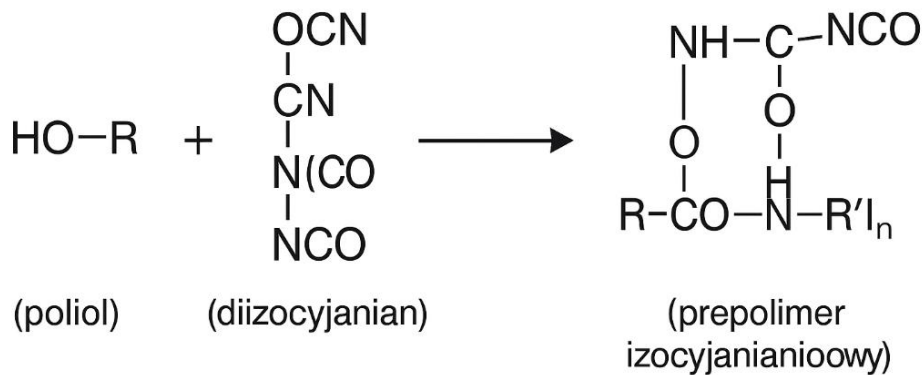


IPDI

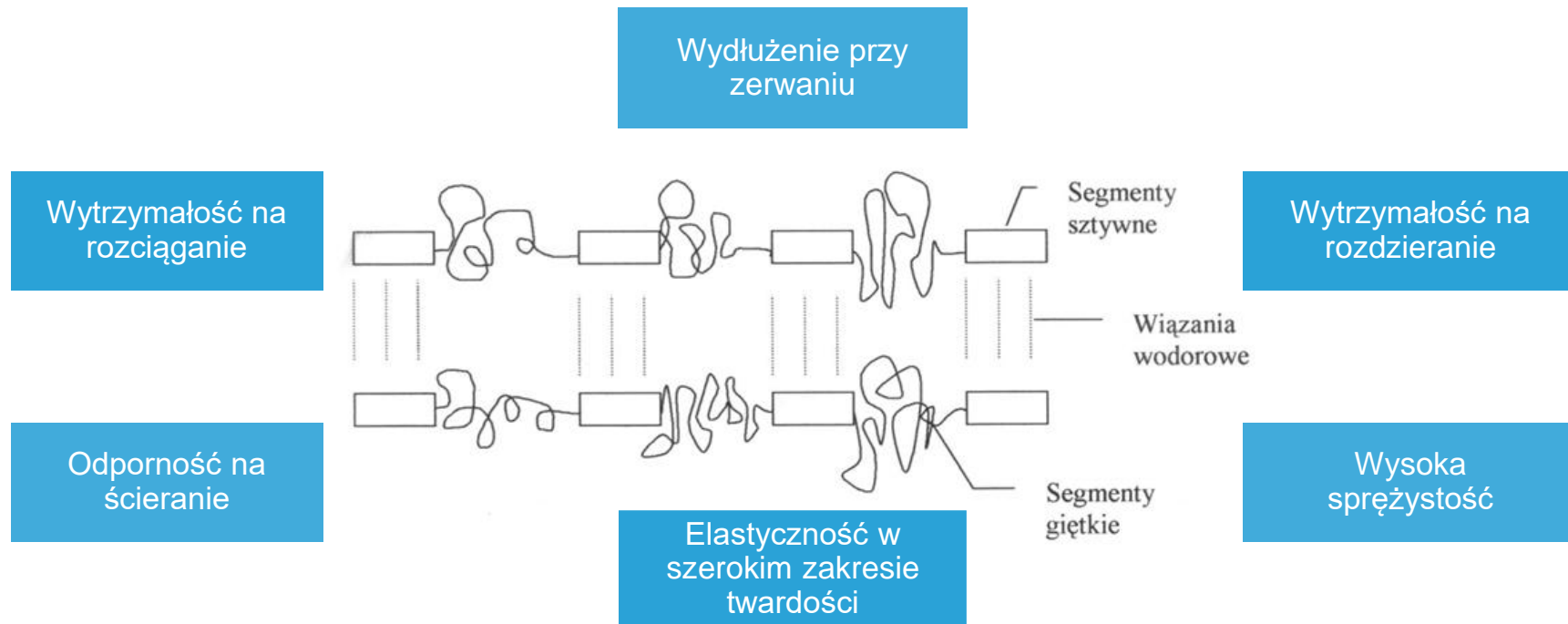


HMDI

Prepolimery



Budowa elastomerów poliuretanowych



MATY WIBROIZOLACYJNE W KONSTRUKCJI DRÓG SZYNOWYCH:

**właściwości
użytkowe
elastomerów**

**znormalizowane
charakterystyki
wyrobu budowlanego
dla zamierzonego
zastosowania**

Trwałość

Odporność na obciążenia
dynamiczne

Tłumienie drgań

Bardzo dobra
odporność na
warunki
atmosferyczne

ELASTOMERY

Sprężystość

Redukcja hałasu

MATY WIBROIZOLACYJNE W KONSTRUKCJI DRÓG SZYNOWYCH:

właściwości
użytkowe
materiałów
polimerowych

znormalizowane
charakterystyki
wyrobu budowlanego
dla zamierzonego
zastosowania

Załącznik do obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej
Polskiej z dnia 19 sierpnia 2024 r. (Dz. U. poz. 1320)

USTAWA

z dnia 11 września 2019 r.

Prawo zamówień publicznych¹⁾

Art. 101.

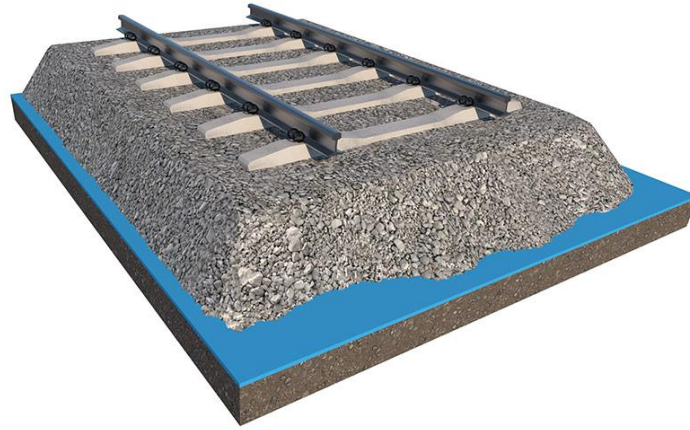
1. Przedmiot zamówienia opisuje się, z uwzględnieniem odrębnych przepisów, w jeden z następujących sposobów przez:

- 1) określenie wymagań dotyczących wydajności lub funkcjonalności, w tym wymagań środowiskowych, pod warunkiem że podane parametry są dostatecznie precyzyjne, aby umożliwić wykonawcom ustalenie przedmiotu zamówienia, a zamawiającemu udzielenie zamówienia;
- 2) odniesienie się do wymaganych cech materiału, produktu lub usługi, o których mowa w art. 102, oraz, w kolejności preferencji do:

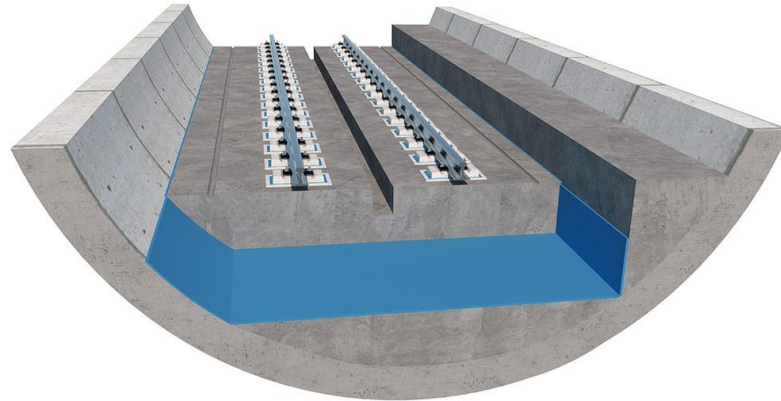
a) Polskich Norm przenoszących normy europejskie,

- b) norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących normy europejskie,
- c) europejskich ocen technicznych (...),
- d) wspólnych specyfikacji technicznych, rozumianych jako specyfikacje techniczne w dziedzinie produktów teleinformatycznych (...),
- e) norm międzynarodowych,
- f) specyfikacji technicznych, których przestrzeganie nie jest obowiązkowe, przyjętych przez instytucję normalizacyjną, wyspecjalizowaną w opracowywaniu specyfikacji technicznych w celu powtarzalnego i stałego stosowania,
- g) innych systemów referencji technicznych ustanowionych przez europejskie organizacje normalizacyjne;

PN-EN 17282:2021-03 Kolejnictwo
- Infrastruktura –
Maty podposypkowe



PN-EN 17682:2023-05 Kolejnictwo -
Infrastruktura - Element sprężysty
w systemie masy odsprężynowanej



PN-EN 17282:2021-03

Kolejnictwo - Infrastruktura - Maty podpodsypkowe

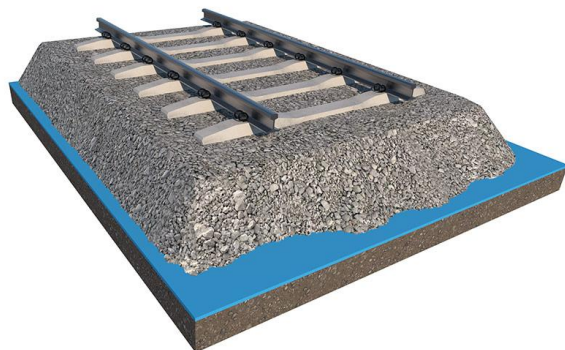


Table 4 — Tests for UBM

Tests	Clause	Design approval tests	Routine tests
Dimensions and mass	6.3.1	Mandatory	Mandatory
Static and low frequency dynamic vertical bedding modulus determined with GBP	6.3.2	Mandatory for static, 5 and 10 Hz, optional for 20 Hz	Mandatory for static and 5 Hz at $(23 \pm 5)^{\circ}\text{C}$
Higher frequency dynamic vertical bedding modulus	6.3.3	Optional (but recommended if UBM is used for noise and vibration mitigation)	Not Applicable
Fatigue test with ballast	6.3.4	Mandatory	Not Applicable
Fatigue test with GBP	6.3.5	Optional (but recommended if UBM is used for noise and vibration mitigation)	Not Applicable
Compression set test	6.3.6	Optional	Not Applicable
Static horizontal bedding modulus	6.3.7	Optional	Not Applicable
Water resistance and freeze-thaw resistance	6.3.8	Optional	Not Applicable
Ageing test with high temperatures	6.3.9	Optional	Not Applicable
Resistance to chemical agents	6.3.10	Optional	Not Applicable
Resistance to hydrocarbon	6.3.10	Optional	Not Applicable
Resistance to ozone	6.3.10	Optional	Not Applicable
Resistance to fire	6.3.10	Optional	Not Applicable
Environment and end of life	6.3.11	Optional	Not Applicable



03-302 Warszawa, ul. Instytutowa 1

Warszawa, 2023 r.

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Nr IBDiM-KOT-2017/ wydanie

Na podstawie art. 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213), po przeprowadzeniu postępowania zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), na wniosek:

z siedzibą:

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego:

o nazwie handlowej:

do zamierzonego zastosowania w budownictwie komunikacyjnym w zakresie podanym w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.



Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zastępca Dyrektora
mgr inż. Wiesław Liszewski

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zastępca Dyrektora
mgr Paweł Czerniel

DYREKTOR
Instytutu Badawczego Dróg i Mostów

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej: 09 czerwca 2027 r.
Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej:

Dokument Krajowej Oceny Technicznej Nr IBDiM-KOT-2017/ wydanie zawiera stron 15, w tym załącznik.
Krajowa Ocena Techniczna Nr IBDiM-KOT-2017/ wydanie przedłuża zmienia i zastępuje Krajową Ocenę Techniczną Nr IBDiM-KOT-2017/ wydanie

2.2 Zakres stosowania wyrobu

2.2.1 drogi publiczne bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518).

2.2.2 drogi wewnętrzne bez ograniczeń,

w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645)

2.2.3 drogowe obiekty inżynierskie z ograniczeniem do:

- a) mostów,
- b) wiaduktów,
- c) tuneli,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518).

2.2.4 kolejowe obiekty inżynierskie z ograniczeniem do:

- a) mostów,
- b) wiaduktów,
- c) tuneli,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. poz. 987, ze zm.).

2.2.5 obiekty budowlane metra z ograniczeniem do:

- a) stacji,
- b) tuneli,
- c) mostów, wiaduktów i estakad
- d) stacji techniczno-postojowych,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz. U. z 2011 r. poz. 859).

Tablica 2

Lp.	Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5	6
1		<p>Szywność statyczna C_{sp}^{1b}</p> <p>a) obciążenie pionowe od 0,02 do 0,05 MPa:</p> <p>0,022 ±20% 0,065 ±20% 0,062 ±20% 0,032 ±20% 0,062 ±20% 0,037 ±20% 0,032 ±20% 0,034 ±20%</p> <p>b) obciążenie pionowe od 0,02 do 0,10 MPa:</p> <p>0,028 ±20% 0,070 ±20% 0,077 ±20% 0,040 ±20% 0,065 ±20% 0,043 ±20% 0,040 ±20% 0,042 ±20%</p>	N/mm ²	DIN 45673-5: 2010-08	
2		<p>Szywność dynamiczna C_{sp}^{1b}</p> <p>a) obciążenie pionowe od 0,02 do 0,05 MPa, częstotliwość 10 Hz:</p> <p>0,062 ±20% 0,080 ±20% 0,093 ±20% 0,053 ±20% 0,093 ±20% 0,049 ±20% 0,032 ±20% 0,046 ±20%</p>	N/mm ²	DIN 45673-5: 2010-08	

c.d. Tablica 2

	2	3	4	5	6
2		b) obciążenie pionowe od 0,02 do 0,10 MPa, częstotliwość 10 Hz:	0,055 ±20% 0,101 ±20% 0,090 ±20% 0,063 ±20% 0,101 ±20% 0,047 ±20% 0,048 ±20% 0,050 ±20%		DIN 45673-5: 2010-08
		c) obciążenie pionowe od 0,02 do 0,05 MPa, częstotliwość 30 Hz:	0,090 ±20% 0,141 ±20% 0,107 ±20% 0,075 ±20% 0,110 ±20% 0,058 ±20% 0,078 ±20% 0,073 ±20%		
3		Współczynnik przeszywnienia dynamicznego $C_{dyn}(10 \text{ Hz})/C_{stat}$ $f=10 \text{ Hz}$, $C_{stat}(0,02 \text{ do } 0,10)$:	1,97 ±20% 1,23 ±20% 1,50 ±20% 1,47 ±20% 1,56 ±20% 1,53 ±20% 1,36 ±20% 1,19 ±20%		DIN 45673-5: 2010-08

c.d. Tablica 2

1	2	3	4	5	6
3		Wytrzymałość na rozciąganie:	<p>≥ 0,30 ≥ 0,65 ≥ 1,25 ≥ 0,65 ≥ 0,65 ≥ 0,65 ≥ 0,65</p>	MPa	PN-ISO 37:2007
4		Wydłużenie względne przy sile maksymalnej:	<p>≥ 30 ≥ 75 ≥ 55 ≥ 50 ≥ 70 ≥ 65 ≥ 65 ≥ 60</p>	%	PN-ISO 37:2007
5		Odkształcenie trwałe po ściśnięciu początkowym 10%, w czasie 24 h, w temp. 23°C, maksymalna zmiana wartości początkowej	≤ 3	%	PN-ISO 815:1998
6		Rezystywność właściwa (skrośna)	≥ 10 ⁹	Ω·m	PN-EN 62631-3-1:2016
7		Reakcja na ogień	E _g	-	PN-EN ISO 11925-2:2010

^{1b)} W wypadku innych niestandardowych grubości mat wartości wymagane należy przyjmować zgodnie z dokumentacją zakładowej kontroli produkcji.

4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Maty o wymiarach określonych w pkt 1.4.2 są układane na paletach transportowych.

4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania

Maty należy magazynować i składować w suchym miejscu zabezpieczając je przed wilgocią, z dala od bezpośredniego wpływu światła słonecznego.

Maty można przewozić dowolnymi środkami transportu, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Zadanie:

„Roboty budowlane – Zaprojekt. (w zakresie branży SRK) i kompleks. wyk. robót bud. na linii kolej. nr 104 Chabówka – Nowy Sącz na odc. A2 i A3 Rabka Zaryte – Mszana Dolna – Fornaleod km 6,100 (km istn. 6,109) do km 21,300 (km istn. 21,383) w ramach projektu pn.: „Budowa nowej linii kolej. Podłęże – Szczyrzyc – Tymbark/Mszana Dolna oraz modernizacja istniejącej linii kolejowej nr 104 Chabówka – Nowy Sącz – Etap II”.

2.1 Wymagania dla mat wibroizolacyjnych podtłuczniowych.

Materiał użyty do produkcji podtłuczniowych mat wibroizolacyjnych musi być zgodny ze specyfikacją techniczną określoną w dokumentacji projektowej.

W celu zagwarantowania trwałej elastyczności, do wykonania podtłuczniowych mat wibroizolacyjnych należy zastosować jednorodny, spieniony elastyczny poliuretan. Nie dopuszcza się stosowania pochodzących z recyklingu, mat gumowych oraz z wełny kamiennej.

Dla przyjętych w projekcie parametrów eksploatacyjnych zg. z p. 3.1 oraz konstrukcji nawierzchni kolejowej na odc. A2 z prędkością 120km/h dla pociągów osobowych z szyną 49E1 na podsypce przeprowadzonej na etapie projektowania analizy i doboru należy zastosować matę podtłuczniową o następujących parametrach na podłożu:

- statyczny moduł podłoża CUSM, stat = 0,020 N/mm³ Zakres oceny: 0,01 - 0,052 N/mm³ mierzony na standardowej płycie obciążeniowej zgodnie DIN 45673-5 (08/2010) and 45673-1 (05/2000);
- dynamiczny moduł podłoża CUSM, dyn = 0,036 N/mm³ w 0,052 N/mm³; f = 21,4 Hz.

W celu uzyskania wymaganej wartości sztywności wgłębienia, rowki, lub wewnętrzne jamy pod matą nie są dopuszczalne. Ich brak pozwala uniknąć zbierania się w nich wszelakich zanieczyszczeń pochodzących od podsypki oraz innych odpadków, które mogłyby wpłynąć na skuteczność i trwałość mat wibroizolacyjnych. Powierzchnia mat wibroizolacyjnych powinna być bez spękań, naderwań i innych wad.

2.2 Materiały równoważne

Podtłuczniowe [podpodsypkowe] maty wibroizolacyjne – dopuszcza się do stosowania z materiałów o parametrach nie gorszych niż:

Parametry odpowiadające za skuteczność tłumienia:

- grubość podtłuczniowych mat wibroizolacyjnych powinna wynosić 20 mm (+/- 10 mm);
- Podtłuczniowe maty wibroizolacyjne powinny posiadać dodatkową warstwę ochronną zintegrowaną z matą w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- sztywność statyczna: 0,030 N/mm³ (+/- 20 %) (wg DIN 53513:1990 badane w przedziale 0,02 - 0,10 N/mm³);
- sztywność dynamiczna: < 0,046 N/mm³ (wg DIN 53513:1990 – przy wstępnym obciążeniu 0,06 N/mm³ oraz częstotliwości 20 Hz)

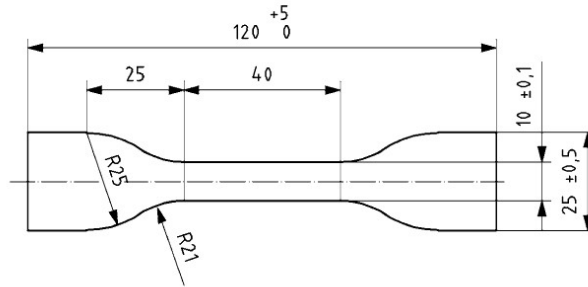
Parametry odpowiadające za trwałość i długotwałe ich zachowanie:

- statyczny moduł sprężystości poprzecznej > 0,070 N/mm² (wg DIN ISO 1827:2010)
- odkształcenie trwałe po ścisnieniu: ≤ 5 % (wg PN-EN ISO 1856:2004/A1:2008 - odkształceniu 50%, temperatura 23 °C, 70 h, pomiar po 30 min. po odciążeniu)
- wytrzymałość przy zerwaniu: ≥ 0,40 MPa (wg PN-EN ISO 527-3/5/100:2010)
- wydłużenie przy zerwaniu: ≥ 200 % (wg PN-EN ISO 527-3/5/100:2010).

Z uwagi na dynamiczny postęp techniczny w przedmiotowej dziedzinie na etapie realizacji dopuszcza się możliwość rozwiązania przedmiotowego zagadnienia ponownie jeżeli wpłynie to korzystnie na przedmiotową inwestycję, co podlega konsultacji z zespołem projektowym w ramach nadzoru autorskiego.

PN-EN ISO 1798:2009

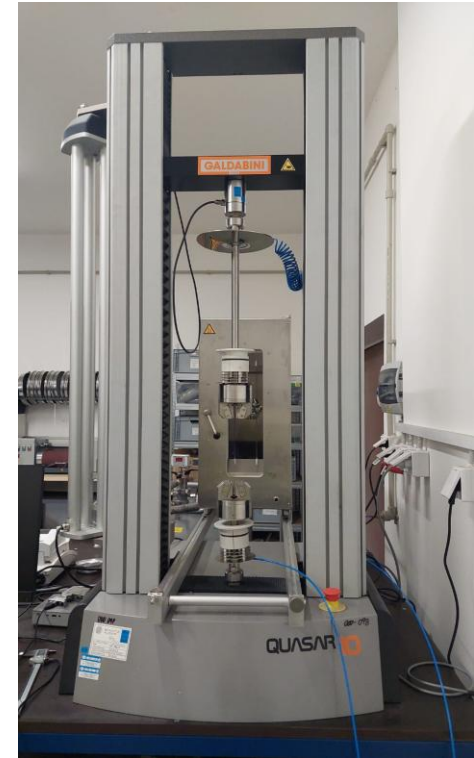
Elastyczne tworzywa sztuczne porowate - Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia przy zerwaniu



Próba Typ 1A ma wymiary 120 mm x 25 mm x 10 mm do 15 mm przy długości pomiarowej L_0 wynoszącej maksymalnie 40 mm

$$TS = \frac{F}{A} \times 10^3$$

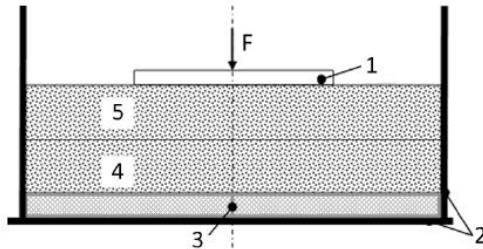
$$E_b = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100$$



PN-EN 17282:2021-03

Kolejnictwo - Infrastruktura - Maty podpodsytkowe pkt. 6.3.4 Fatigue test with ballast

Test zmęczeniowy z obciążeniem impulsowym, służy do weryfikacji wytrzymałości zmęczeniowej w kontakcie z podsypką w warunkach laboratoryjnych poprzez symulację pionowego obciążenia eksploatacyjnego w korycie balastowym.



Key

- 1 load plate (\varnothing 600 mm)
- 2 non-deformable support: minimum dimensions 1 000 mm \times 1 000 mm
- 3 UBM test sample of 1 000 mm \times 1 000 mm with one mat joint
- 4 first layer of compacted ballast of 130 mm to 170 mm
- 5 second layer of compacted ballast of 130 mm to 170 mm



PN-EN 17282:2021-03

Kolejnictwo - Infrastruktura - Maty podposypkowe pkt. 6.3.5 Fatigue test with GBP

Test ten ma na celu sprawdzenie stabilności statycznego i dynamicznego modułu sprężystości przy niskich częstotliwościach.

Niskoczęstotliwościowy dynamiczny moduł sprężystości jest obliczany podczas testu przy:

- 1 000 cykli,
- 10 000 cykli,
- 100 000 cykli,
- 500 000 cykli,

i co 500 000 cykli z 3 milionów cykli.

Po 3 milionach cykli próbka nie jest obciążana.

Pomiędzy 1 tygodniem a 2 tygodniami po zakończeniu testu mierzony jest statyczny i dynamiczny moduł podłoża o niskiej częstotliwości (5 Hz) zgodnie z załącznikiem C.



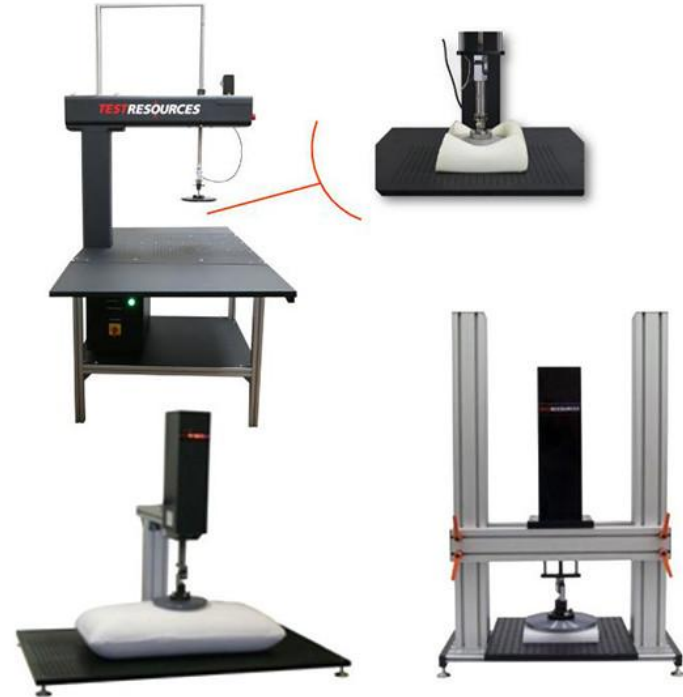
PN-EN ISO 1856:2018-09

Elastyczne materiały polimerowe komórkowe -
Oznaczanie odkształcenia trwałego po ściskaniu

Metoda badania z następującymi parametrami:

- wymiar próbek: 50x50x25 mm,
- czas trwania: 72 godz;
- temperatura: 23 °C;
- ściskanie: $50 \pm 4\%$ albo $75 \pm 4\%$;
- pomiar grubości wg wzoru:

$$\text{c.s.} = \frac{d_0 - d_r}{d_0} \times 100$$



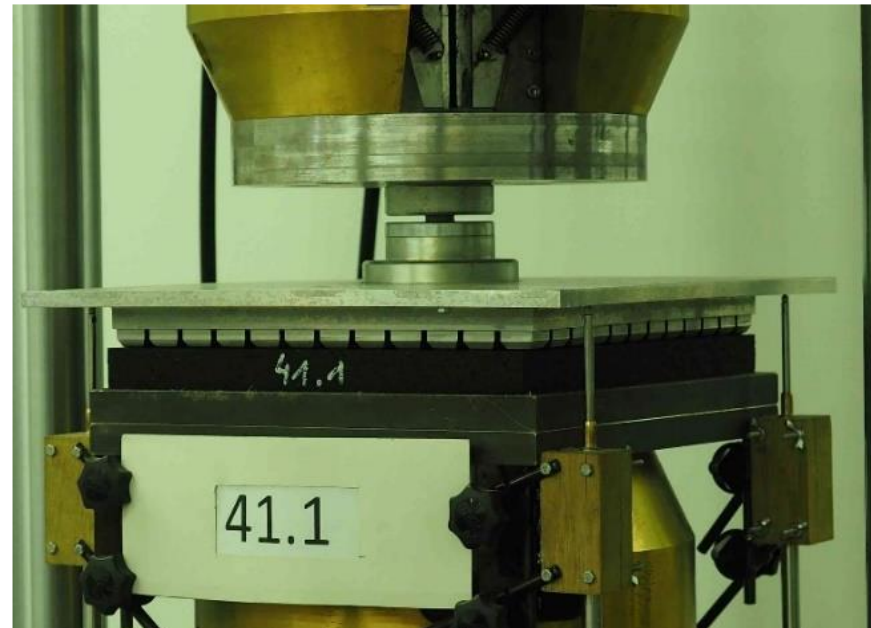
PN-EN 17282:2021-03

Kolejnictwo - Infrastruktura - Maty podpodsypkowe
pkt. 6.3.6 Compression set test

Test ten ma na celu sprawdzenie zachowania (wpływu na grubość oraz na statyczny i niskoczęstotliwościowy moduł sprężystości) na matę wibroizolacyjną.

Metoda badania odnosi się do **EN ISO 1856 z metodą C** z następującymi parametrami:

- wymiar próbek: 300 × 300 mm;
- **pomiar modułu sprężystości statycznej i dynamicznej w niskiej częstotliwości (5 Hz) zgodnie z załącznikiem C (...);**
- pomiar grubości;
- czas trwania: 72 godz;
- temperatura: 23 °C;
- ściskanie: 25%.



**Projektowanie, budowa i utrzymanie infrastruktury
w transporcie szynowym.**

Spółeczna odpowiedzialność z perspektywy TINES

TINES® Rubbermat

„Udrożnienie Łódzkiego Węzła Kolejowego
(TEN-T), etap II, odcinek Łódź Fabryczna - Łódź
Kaliska/Łódź Żabieniec”



70%

Granulat SBR

Różnych frakcji

15%

Włókno tekstylne

15%

Kord stalowy

Jedna inwestycja kolejowa

TINES

Udrożnienie Łódzkiego Węzła Kolejowego (TEN-T), etap II, odcinek Łódź Fabryczna - Łódź Kaliska/Łódź Żabieniec”

Średnia masa opony 17”	Udział granulatu gumowego	Udział kordu stalowego	Udział włókien tekstylnych	Dostarczone TINES® Rubbermat	Waga TINES® Rubbermat
10 kg	7 kg	1,5kg	1,5 kg	79 610 m ²	791 593,50 kg

Ilość zutylizowanych opon

~ 92 616 szt.

Zadanie:

„Zaprojektowanie
(w zakresie branży SRK
i telekomunikacja)
i wykonanie robót dla
zadania pn.: Odcinek 1 –
roboty budowlane na linii
kolejowej nr 201 stacja
Maksymilianowo” w ramach
projektu “Prace na odcinku
Maksymilianowo –
Kościerzyna”.

2.1 Wymagania dla mat wibroizolacyjnych podtłuczniowych.

W celu zagwarantowania trwałej elastyczności, do wykonania podtłuczniowych mat wibroizolacyjnych należy zastosować jednorodny, spieniony elastyczny poliuretan. **Nie dopuszcza się stosowania mat pochodzących z recydingu, mat gumowych oraz z wełny kamiennej.**

Dla przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni kolejowej należy zastosować matę o następujących parametrach:

- statyczny moduł podłoża CUSM, stat = 0,032 N/mm³ Zakres oceny: 0,011 - 0,067 N/mm² mierzony na standardowej płycie obciążeniowej zgodnie DIN 45673-5 [2] (08/2010) and DIN 45673-1 [1] (05/2000),
- dynamiczny moduł podłoża CUSM, dyn = 0,094 N/mm³ w 0,067 N/mm²; f = 28,6 Hz.

Wersja 9.3

str. TOR-73

STWIORB dla przetargu nieograniczonego na budowę dla robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez Zamawiającego Odcinek 1 - roboty budowlane na stacji Maksymilianowo realizowane w ramach projektu "Prace na alternatywnym ciągu transportowym Bydgoszcz - Trójmiasto"

TOR - Roboty torowe

W celu uzyskania wymaganej wartości sztywności wgłębienia, rowki lub wewnętrzne jamy pod matą nie są dopuszczalne. Ich brak pozwala uniknąć zbierania się w nich wszelakich zanieczyszczeń pochodzących od podsypki oraz innych odpadków, które mogłyby wpłynąć na skuteczność pracy podtłuczniowych mat wibroizolacyjnych. Powierzchnia podtłuczniowych mat wibroizolacyjnych powinna być bez spękań, naderwań i innych wad.



Dziękujemy za uwagę

TINES

tinesrail.com