

## MATY PODTOROWE USM<sup>®</sup>



Maty podtłuczniowe i systemy masowo – sprężyste dla kolei

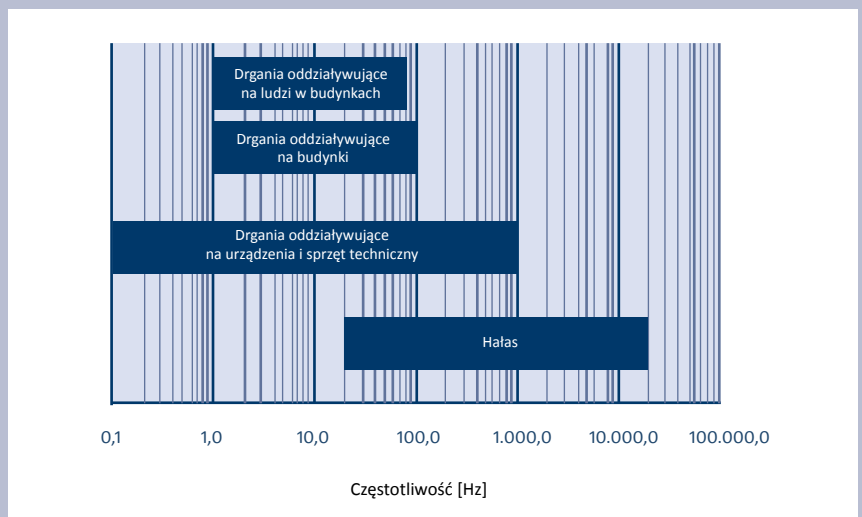
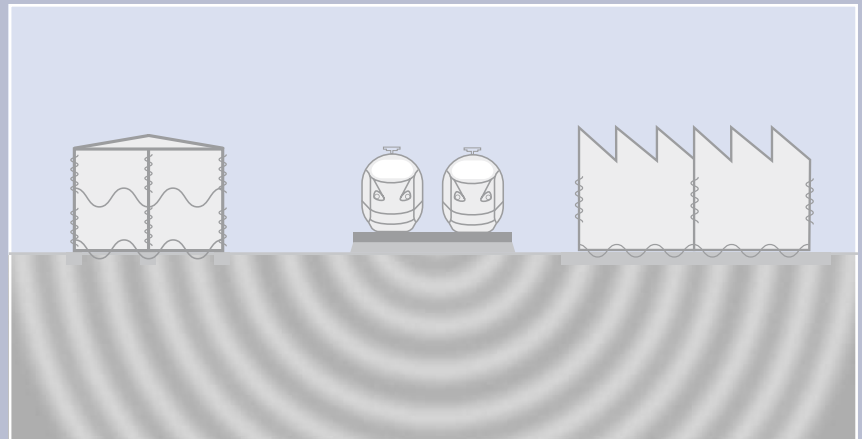
# Wprowadzenie

## Wprowadzenie

Transport kolejowy jest źródłem drgań i hałasu generowanych głównie przez:

- niewyważenie kół
- faliste zużycie szyn
- wichrowatość toru
- osiadanie podtorza
- przejazdy przez rozjazdy i skrzyżowania torów
- przejazdy przez łuki o małych promieniach.

Zjawisko to jest szczególnie dotkliwe w przypadku takich obiektów inżynierskich, jak wiadukty czy mosty usytuowane w terenie zabudowanym, propagację hałasu zwiększa również położenie toru na nasypach. Obecne przepisy wymuszają konieczność ochrony środowiskowej terenów przyległych do linii kolejowych. Niektóre instalacje, jak ekrany akustyczne, spełniają swoją rolę tylko częściowo, nie chroniąc przed przenoszeniem drgań i hałasem wtórnym, natomiast często budzą opór społeczny wśród mieszkańców i pasażerów, ponieważ znacząco ingerują w krajobraz. Efektywniej jest redukować hałas i drgania już u źródła.



### Kryteria doboru

W celu wybrania odpowiedniego środka ochrony wibroakustycznej, należy rozważyć cały system kolejowy, tzn. tabor, tor i podtorze. Nieodpowiedni wybór elementów elastycznych bez dobrego rozeznania i wiedzy odnośnie danej sytuacji może prowadzić do niewłaściwych efektów w przyszłości. W niektórych przypadkach może nawet spowodować wzrost emisji drgań. Należy zatem wziąć pod uwagę wpływ następujących czynników:

- właściwości pociągu
- prędkość przejazdu
- rodzaj toru
- właściwości i stateczności podtorza
- częstotliwości drgań własnych układu



### Dlaczego guma?

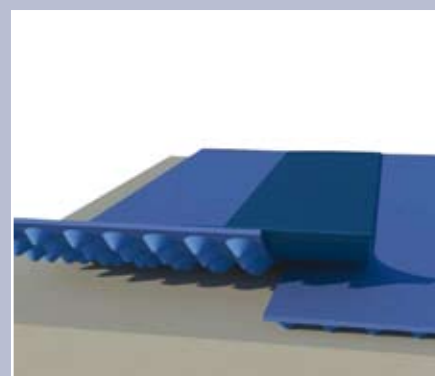
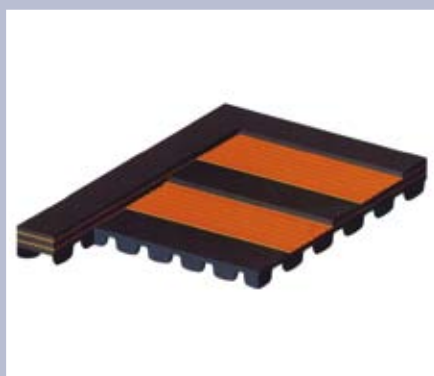
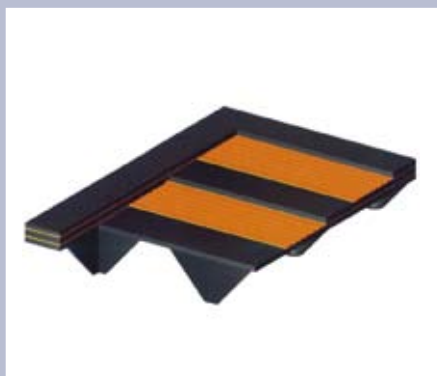
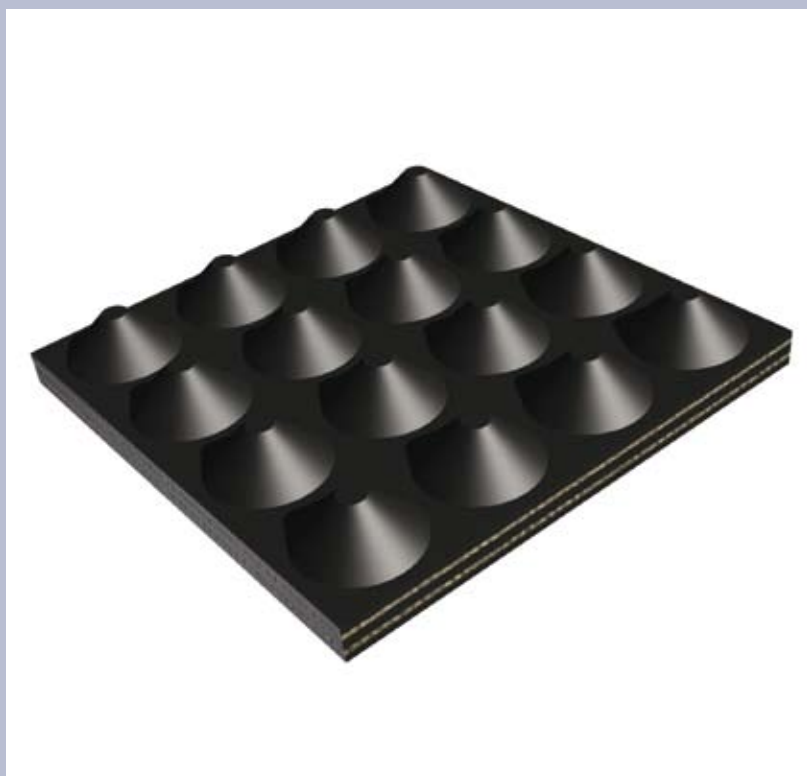
Istnieją takie materiały i produkty, którym bez wahania codziennie powierzamy swoje życie, nie zastanawiając się nad ich trwałością czy funkcją. Jednym z takich uniwersalnych materiałów jest guma.

Jej mechaniczne właściwości nadają oponom pojazdów potrzebną przyczepność w każdych warunkach pogodowych. Jest powszechnie wiadome, że ogumienie ma znaczny wpływ na wyniki w sportach motorowych. Również w przypadku samolotów gumowe opony przenoszą w bezpieczny sposób szczególnie duże obciążenia, co ma bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo setek pasażerów.



W zawieszeniu nowoczesnych pociągów stosowane są miechy powietrzne, dzięki czemu komfort jazdy jest nieporównywalny ze starszymi konstrukcjami. Guma jest podstawowym materiałem stosowanym w przemyśle do izolowania wzajemnych ruchów sąsiednich elementów,

szczególnie w przypadku niedużych przemieszczeń. Produkty oferowane do tłumienia drgań są zaawansowanymi technologicznie komponentami, których sprawność, niezawodność i trwałość przynajmniej dorównuje, jeśli nie przewyższa tych cechujących inne materiały.





### Obszary zastosowań

Maty podtorowe USM® są stosowane głównie w specyficznych miejscach linii kolejowych takich jak:

- tunele
- mosty
- wysokie nasypy, estakady i wiadukty
- stacje czołowe i przelotowe
- w specjalnych warunkach m.in. na szlaku pomiędzy stacjami

Znajdują zastosowanie również w kolejach dużych prędkości. Na mostach betonowych maty podtorowe powinny być stosowane również ze względu na ochronę warstwy tłucznia. Na mostach stalowych istnieje potrzeba stosowania mat tłumiących w celu redukcji rozprzestrzeniających się dźwięków.

Maty podtorowe USM® są odpowiednie dla następujących rodzajów nawierzchni:

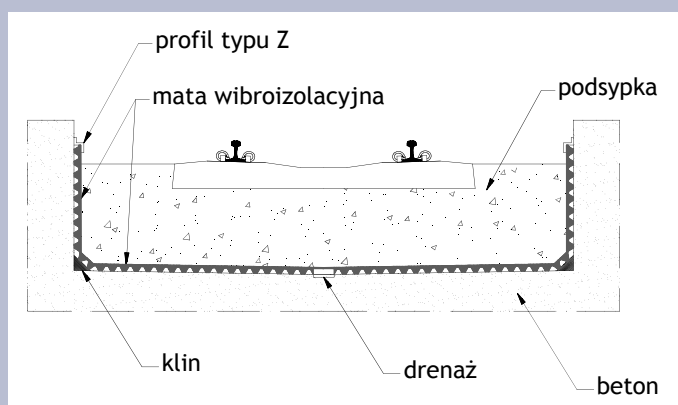
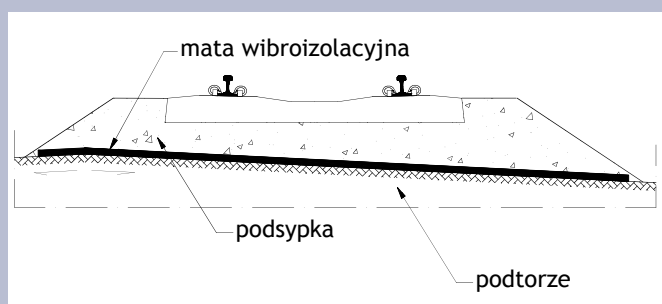
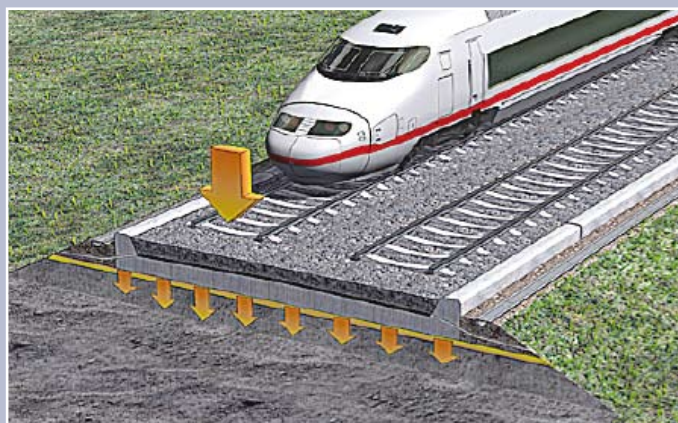
- nawierzchnia podsypkowa
- lekki system masowo-sprężysty
- ciężki system masowo-sprężysty



## Nawierzchnia podsypkowa

Montaż mat podtłuczniowych pod warstwą podsypki ma również inne zalety poza redukcją emisji drgań:

- redukcja zużycia warstwy podsypki (energia przekazywana na tor jest przekształcana w obrębie sprężystej maty, dzięki czemu nie dochodzi do niszczenia i przemieszczania ziaren)
- wzrost długotrwałej stabilności położenia toru
- redukcja siły o charakterze dynamicznym pochodzącej od kół
- redukcja obciążenia toru i zużycia pojazdów szynowych
- możliwość zmniejszenia grubości warstwy podsypki, co stanowi szczególną zaletę w przypadku mostów z uwagi na mniejsze obciążenie statyczne
- niższe koszty utrzymania toru
- wysoka trwałość produktów elastomerowych, wynosząca 60 lat
- możliwość zabudowania nawierzchni podsypkowej w korycie żelbetowym

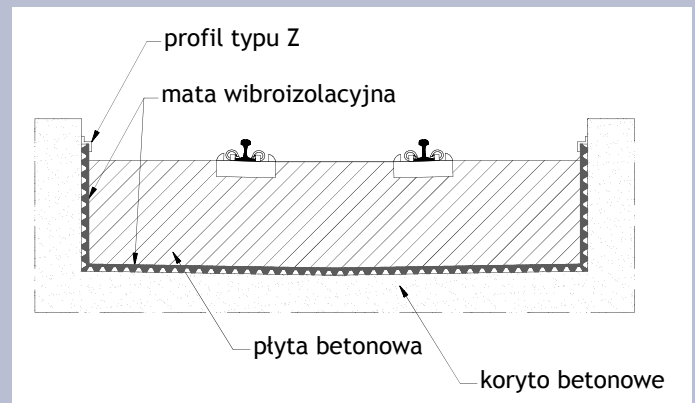
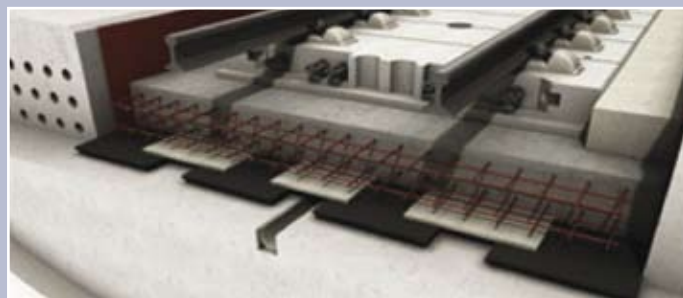
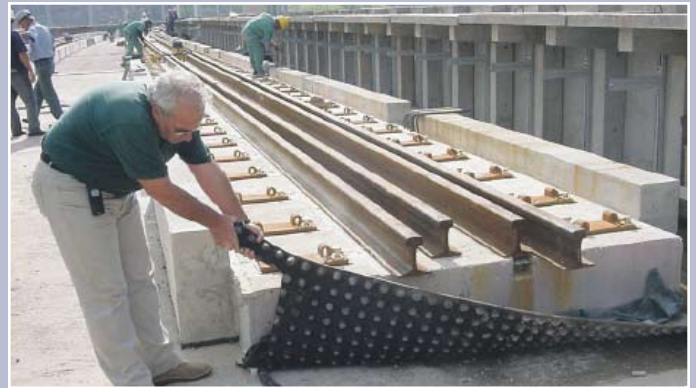


### Lekki system masowo – sprężysty

Konstrukcja ta sprawdza się zwłaszcza na obiektach inżynierskich oraz w torowiskach zabudowanych. Zastosowanie elementów elastycznych zwiększa podatność toru i znacząco redukuje emisję drgań i hałasu.

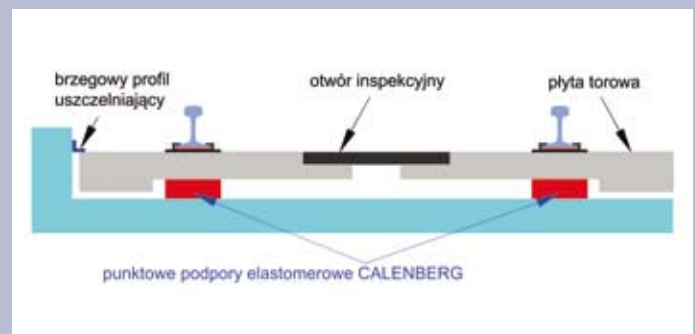
### Ciężki system masowo – sprężysty

Jeśli istnieje wymóg szczególnej, zwiększonej ochrony, stosowane są ciężkie układy masowo – sprężyste. Od lekkich różnią się grubością płyty nośnej oraz stosowaniem odrębnych elementów elastomerowych w postaci pasów lub podpór punktowych.



### Analiza opłacalności inwestycji (LCC)

Ocena kosztów cyklu życia konstrukcji stanowi obecnie kluczowe narzędzie racjonalnego doboru rozwiązania projektowego. Koszty eksploatacji i napraw często przewyższają koszt nabycia, podczas gdy niejednokrotnie tylko te ostatnie są uwzględniane podczas przygotowywania inwestycji. Stosowanie mat podtorowych oraz systemów masowo – sprężystych zapewnia trwałość ułożenia toru oraz gwarantuje długi cykl życia konstrukcji.





# Świadectwa zgodności

Rok	Projekt	Miejsce	Kraj
2013	Tramwaj do Medienhafen	Düsseldorf	Niemcy
2012	Tramwaj w Lothstrasse	Monachium	Niemcy
2012	Katzenbergtunnel	Karlsruhe-Bazylea	Niemcy
2012	SKM do portu lotniczego	Taipei	Tajwan
2007-9	Tunele na BAM	BAM	Rosja
2006	Koleje Szwajcarskie SBB	Bazylea	Szwajcaria
2004	KDP na Tajwanie	Kaohsiung - Taipei	Tajwan

Maty podtorowe USM® spełniają wymogi specyfikacji technicznych TL 918071 Niemieckich Kolei AG. Są one poddawane dokładnej kontroli jakości w celu zapewnienia trwałej jakości, a ich produkcja odbywa się zgodnie z normą DIN EN ISO 9001. Na maty została wydana aprobaty techniczna Instytutu Kolejnictwa AT/09-2010-0218-00. Maty podtorowe USM® testowano i zatwierdzono w następujących niezależnych instytutach:

- Uniwersytet Techniczny w Monachium
- Uniwersytet Techniczny w Berlinie
- Politechnika w Aachen
- DB VersA w Monachium
- TUV Rheinland
- SNCF
- Hoechst AG
- Muller-BBM, Monachium
- EMPA, Szwajcaria



Niniejsza publikacja jest rezultatem wieloletnich badań i doświadczeń zdobytych w stosowaniu technologii. Wszystkie informacje opracowano na podstawie najnowszego stanu wiedzy w tym zakresie i są one udostępniane w dobrej wierze. Nie zwalniają one jednak użytkownika od obowiązku sprawdzania przydatności produktów jak również zapewnienia, że prawa osób trzecich nie są naruszone. Wyklucza się jakąkolwiek odpowiedzialność za straty bez względu na ich rodzaj i podstawę prawną wynikłe na skutek zastosowania produktu jedynie na podstawie wskazań zawartych w niniejszej publikacji. Zastrzega się możliwość zmian technicznych związanych z rozwojem produktu.



**Jordahl & Pfeifer**  
 Technika Budowlana Sp. z o.o.  
 ul. Wrocławska 68  
 55-330 Krępiec k/Wrocławia  
 tel. +48 71 396 82 64  
 tel. kom. +48 512 356 336  
 fax +48 71 396 81 06

biuro@jordahl-pfeifer.pl  
 gisterek@jordahl-pfeifer.pl  
 www.jordahl-pfeifer.pl