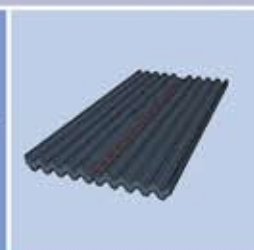
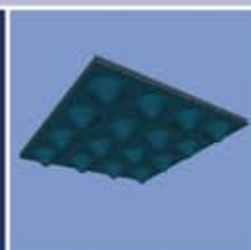
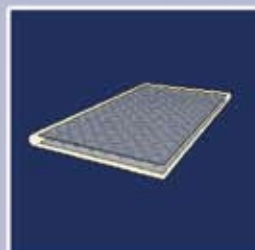
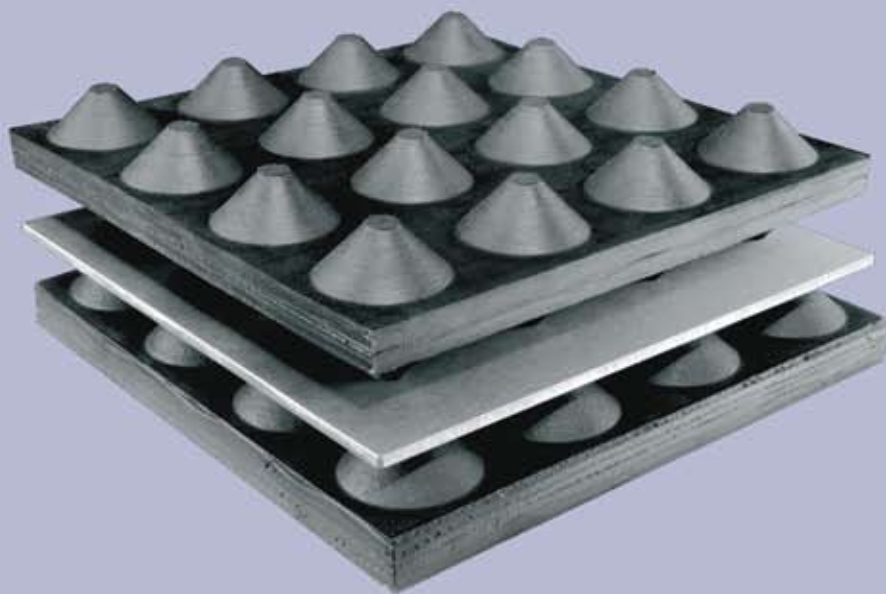


PODKŁADKI ELASTOMEROWE DO OCHRONY PRZED DRGANIAMI I HAŁASEM MATERIAŁOWYM



Przegląd produktów redukujących efekty wibroakustyczne

Obszary stosowania

Informacje ogólne

Podkładki elastomerowe, nazywane także łożyskami elastomerowymi, firmy Calenberg są stosowane od 1964 r. Charakteryzują się niezawodną i stałą funkcjonalnością, bez konieczności ich konserwowania lub wymiany. Ich trwałość jest przynajmniej tak długa jak elementów konstrukcji, w którą są wbudowane. Ponadto podkładki charakteryzują się bardzo małym pełzaniem, odpornością na absorpcję wody i sprawdzają się zarówno w bardzo wysokich jak i bardzo niskich temperaturach. Dla przykładu można wymienić matę wibroizolacyjną Cibatur, która nawet w temperaturze -40°C wykazuje właściwości elastyczne.

Ochrona przed drganiami i izolacja hałasu materiałowego

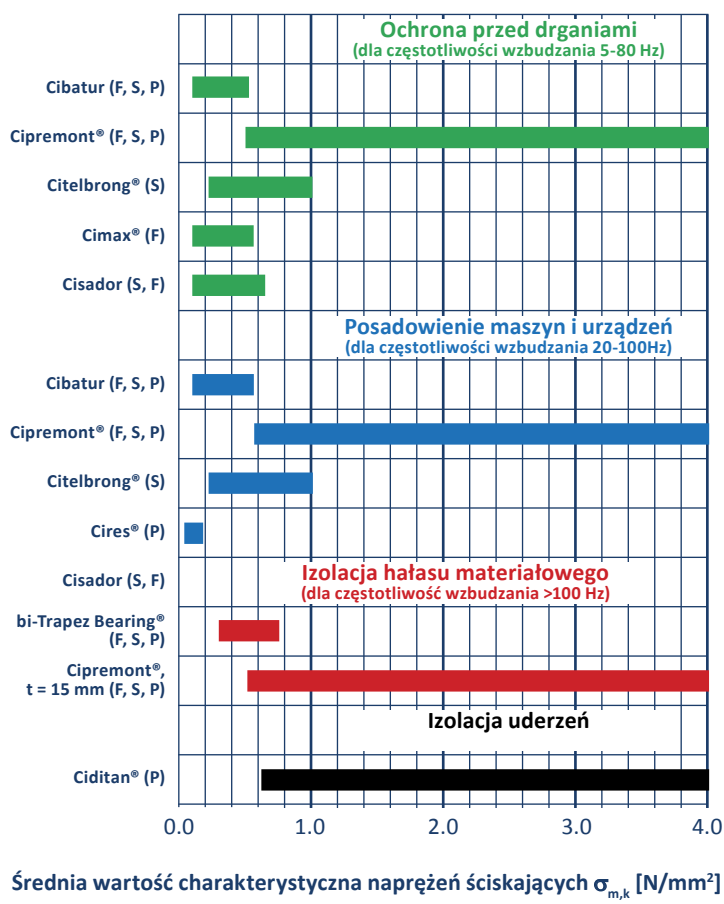
W celu doboru odpowiedniego typu podkładki, jako uproszczony model rzeczywistego układu stosuje się liniowy układ masa-sprężyna o jednym stopniu swobody. Założenie to pozwala uniknąć złożonych obliczeń dynamicznych i ułatwić wstępne wymiarowanie. Takie podejście odbiega od rzeczywistego dynamicznego zachowania się układu, ale jest uważane za wystarczające wstępne przybliżenie. Dzięki temu podkładki elastomerowe mogą być używane zarówno w celu ochrony czynnej przed emisjami (redukcja rozprzestrzeniania się drgań i hałasu materiałowego do środowiska w miejscu źródła drgań), jak i ochrony biernej przed imisjami (ochrona konstrukcji przed oddziaływaniem wibroakustycznym z otoczenia). Wybór odpowiednich elementów elastomerowych do wbudowania w złącza poszczególnych elementów konstrukcji może dać istotny efekt redukcji drgań i hałasu materiałowego.

W przypadku bardziej skomplikowanych konstrukcji i wpływów dynamicznych, niezbędne są bardziej szczegółowe analizy.

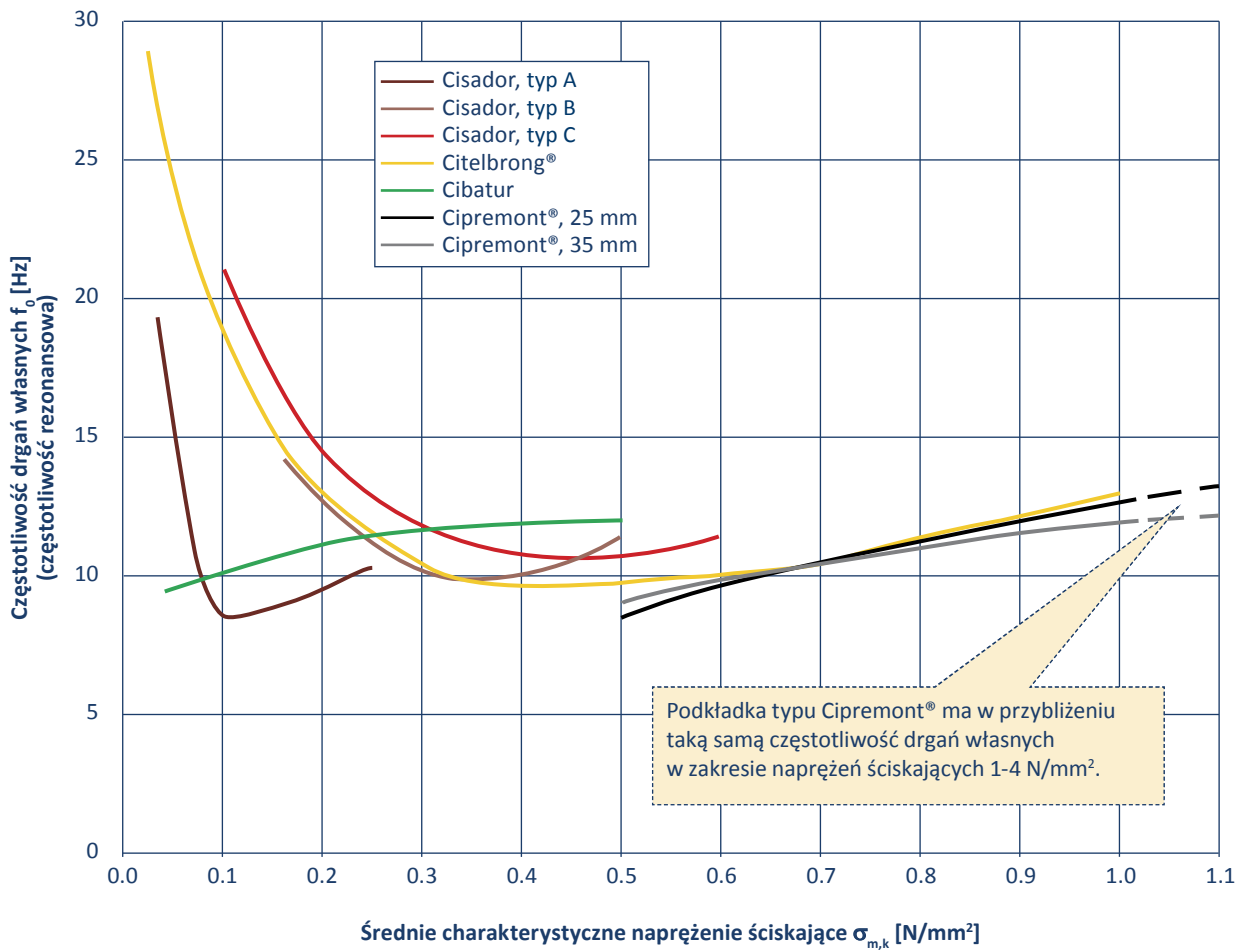
F – dla dużych powierzchni podparcia

S – dla podparcia liniowego

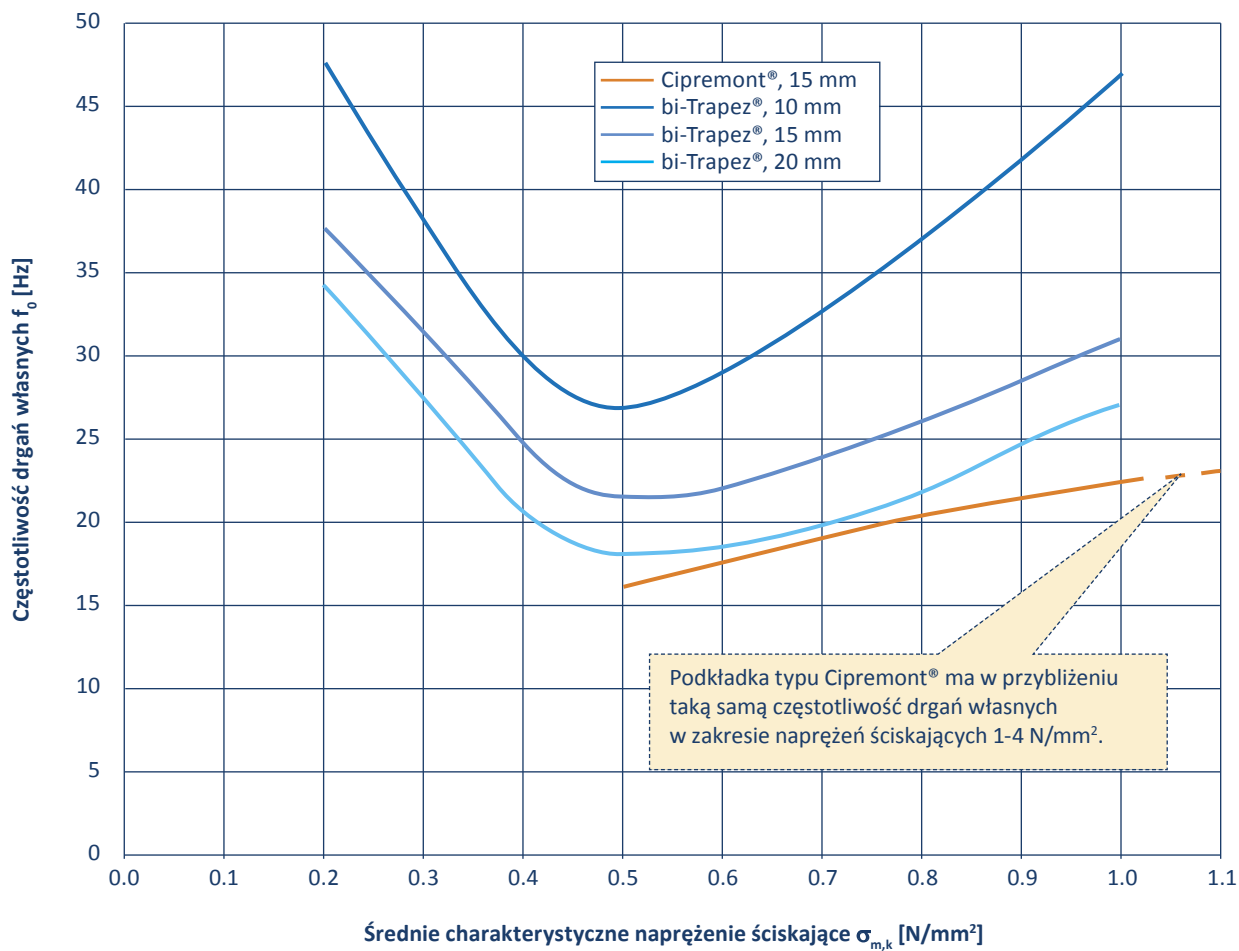
P – dla podparcia punktowego



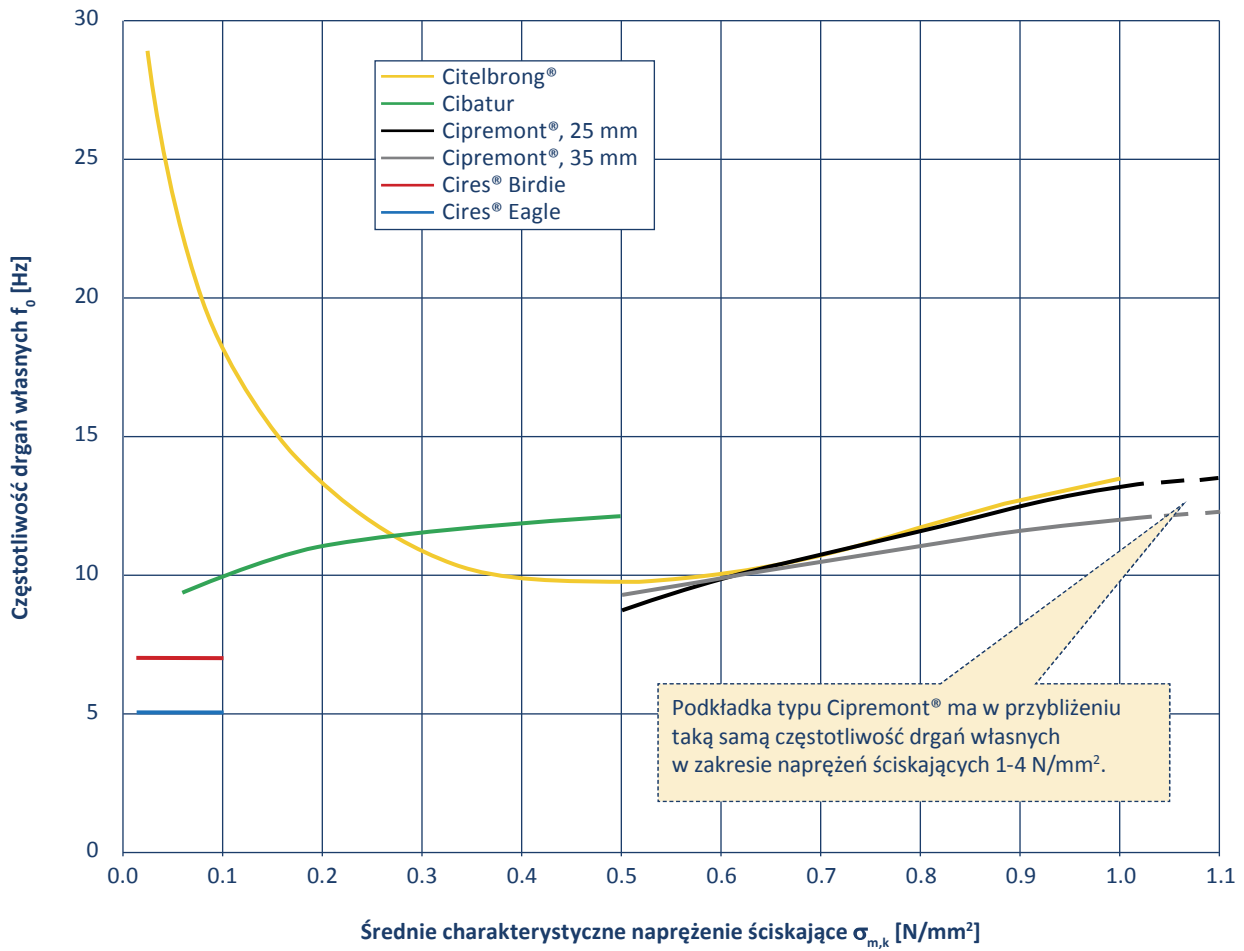
Ochrona przed drganiami



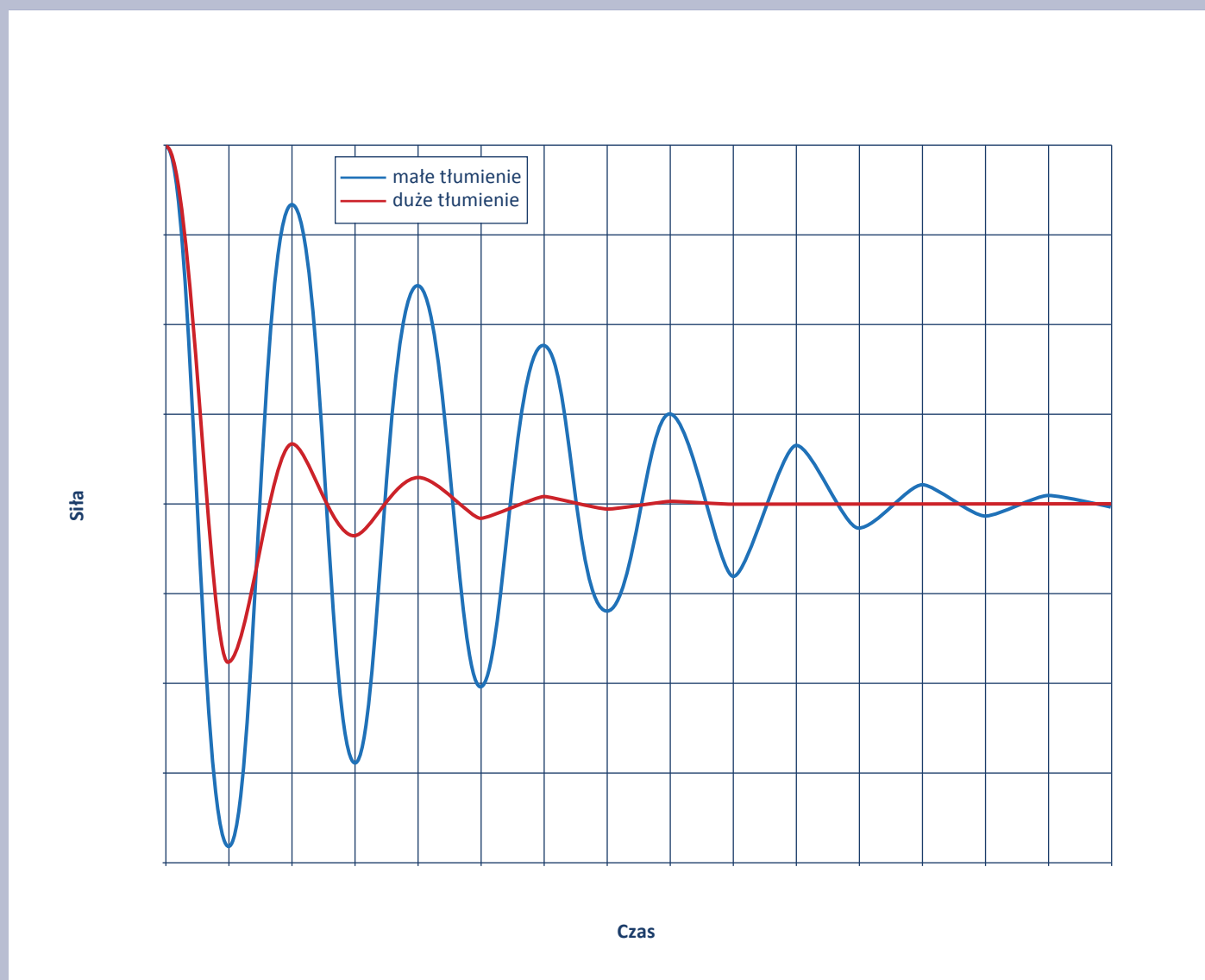
Ochrona przed hałasem materiałowym (dźwiękami uderzeniowymi)



Elastyczne podparcie maszyn i urządzeń



Izolacja obciążeń impulsowych (uderzeniowych)



Proces zanikania drgań w materiale elastycznym w zależności od tłumienia w przypadku wymuszenia o charakterze impulsowym (uderzeniowym) - wykres idealny.

Montaż podkładek elastomerowych



Układanie podkładek elastomerowych w celu ochrony przed drganiami

W zależności od obszaru stosowania i wymagań, można wyróżnić następujące sposoby podparcia za pomocą elastomerowych podkładek wibroizolacyjnych: powierzchniowe, pasmowe lub punktowe.

W przypadku wszystkich wymienionych sposobów, złącza podkładek muszą być zabezpieczone tak, aby mieszanka betonowa nie dostała się do nich w trakcie wykonywania konstrukcji monolitycznej.

Dla zastosowania podparcia powierzchniowego szczeliny pomiędzy ułożonymi sąsiadująco matami są zabezpieczane specjalnymi pasami.

W przypadku liniowego lub punktowego podparcia, na podkładkach należy ułożyć sztywną warstwę wierzchnią, którą przykładowo może być betonowa płyta filigranowa, płyta stalowa lub drewniana.

W przypadku podparcia punktowego zaleca się z uwagi na bezpieczeństwo osłonić wolne powierzchnie podkładki miękkim materiałem (np. wełną mineralną).

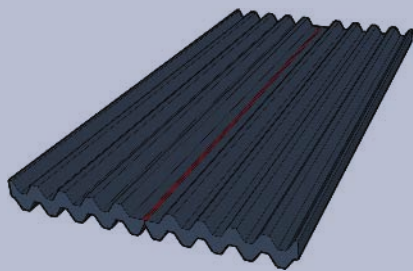
Aby podkładka funkcjonowała prawidłowo musi być zawsze zapewnione jej swobodne ugięcie.



Opis produktów

Podkładka bi-Trapezowa®

Wysoki stopień redukcji drgań i wysoki wskaźnik izolacji dźwięku materiałowego są osiągnięte dzięki niskiemu modułowi sztywności dla obciążeń do 1 N/mm².



Dane techniczne:

Zakres efektywnych naprężeń ściskających σ_{eff} :	0,3 – 0,7 N/mm ²
Maksymalne naprężenie ściskające $\sigma_{\text{m,k}}$:	1,2 N/mm ²
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	18 Hz

Obszar stosowania:

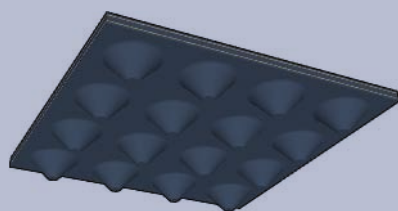
W szczególności stosowana w celu redukcji dźwięków uderzeniowych (odgłosów kroków) na klatkach schodowych i do opierania stropów z płyt prefabrykowanych lub płyt monolitycznych (wersja w osłonie z wełny mineralnej).

Grubości podkładki:

10 mm
15 mm
20 mm

Cibatur

Profilowana mata składająca się ze zbrojonej włóknami elastomerowej płyty, z której od spodu wystają elastyczne wypustki w kształcie ściętych stożków. Częstotliwość drgań własnych tej maty pozostaje na stałym poziomie dla szerokiego zakresu wartości obciążenia. Warstwa wierzchnia jest nie tylko odporna na ścieranie, działanie ozonu i substancji oleistych (np. smarów), ale także jest odporna na warunki atmosferyczne. Do wykonania elastycznych wypustek używana jest mieszanka wysokiej jakości kauczuku naturalnego.



Dane techniczne:

Zakres efektywnych naprężeń ściskających σ_{eff} :	0,05 – 0,5 N/mm ²
Maksymalne naprężenie ściskające $\sigma_{\text{m,k}}$:	1,2 N/mm ²
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	9 Hz

Obszar stosowania:

W szczególności stosowana do wibroizolacji powierzchniowej pod fundamentami budynków, a także wibroizolacji fundamentów pod maszyny i urządzenia.

Grubości podkładki:

30 mm

Opis produktów

Ciditan®

Podkładka elastomerowa o dużej sztywności, która w zależności od indywidualnych wymagań jest uzyskiwana poprzez zastosowanie kilku warstw włókien (metoda „sandwich”). W skutek tego znacznie ograniczone są odkształcenia postaciowe podkładki w kierunku poziomym.

Dane techniczne:

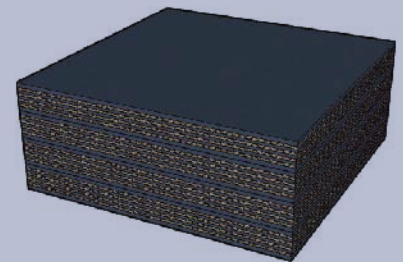
Projektowane indywidualnie w zależności od obszaru stosowania i wymagań technicznych.

Obszar stosowania:

W szczególności przeznaczone do podpierania elementów konstrukcji poddawanych znacznym obciążeniom impulsowym (uderzenia).

Grubości podkładki:

30 mm
 40 mm
 50 mm

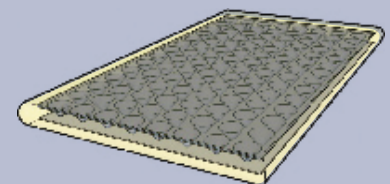


Cimax®

To opatentowana mata wibroizolacyjna, która stanowi wodoodporny wariant sprawdzonej maty Cibatur, dzięki wyposażeniu jej w specjalne foliowe opakowanie. Mata Cimax® została opracowana specjalnie do stosowania w warunkach wód gruntowych.

Dane techniczne:

Zakres efektywnych naprężeń ściskających σ_{eff} :	0,05 – 0,5 N/mm ²
Maksymalne naprężenie ściskające $\sigma_{\text{m,k}}$:	1,2 N/mm ²
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	9 Hz



Obszar stosowania:

W szczególności przeznaczona do posadowienia konstrukcji budowlanych, których fundamenty znajdują się poniżej zwierciadła wody gruntowej.

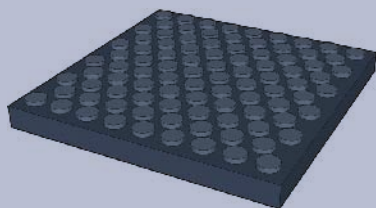
Grubości podkładki:

35 mm

Opis produktów

Cipremont®

Profilowana niezbrojona podkładka elastomerowa, przeznaczona do przenoszenia znacznych obciążeń, charakteryzująca się niskim współczynnikiem pełzania i stałą wartością częstotliwości drgań własnych dla szerokiego zakresu naprężeń.



Dane techniczne:

Zakres efektywnych naprężeń ściskających σ_{eff} :	0,5 – 4,0 N/mm ²
Maksymalne naprężenie ściskające $\sigma_{\text{m,k}}$:	5,0 N/mm ²
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	8 Hz

Obszar stosowania:

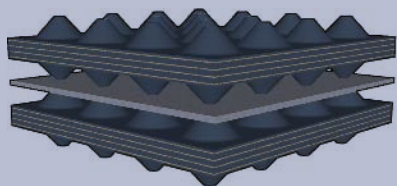
W szczególności przeznaczona do elastycznego opierania maszyn i konstrukcji, w których występują znaczne naprężenia ściskające.

Grubości podkładki:

15 mm
25 mm
35 mm

Cires®

Wysoce elastyczna podkładka, profilowana, zbrojona włóknami, stosowana do izolacji drgań o niskich częstotliwościach. Występuje w dwóch wariantach: Birdie i Eagle (podwójna warstwa przełożona sztywną płytką).



Dane techniczne:

Wymiary standardowe:	250 mm x 250 mm
Zakres obciążeń:	2 – 6 kN/element
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	5 Hz

Obszar stosowania:

W szczególności przeznaczone do elastycznego opierania urządzeń o niskich częstotliwościach wzbudzenia (np. wentylatory, centrale klimatyzacyjne pracujące na niskich obrotach).

Grubości podkładki:

60 mm
125 mm

Opis produktów

Cisador

Podkładka wykonana ze spienionego kauczuku EPDM (materiał o strukturze mikroporów), układana zawsze dwuwarstwowo (2 warstwy gr. 15 mm każda). Występuje w trzech typach, stosowanych dla różnych zakresów naprężeń ściskających.

Dane techniczne:

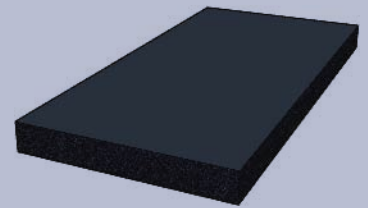
Zakres efektywnych naprężeń ściskających σ_{eff} :	0,05 – 0,6 N/mm ²
Maksymalne naprężenie ściskające $\sigma_{\text{m,k}}$:	0,6 N/mm ²
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	10 Hz

Obszar stosowania:

Przeznaczona do elastycznego opierania konstrukcji i urządzeń.

Grubość podkładki:

30 mm



Citelbrong®

Profilowana elastomerowa podkładka pasmowa stosowana do ochrony przed drganiami i hałasem materiałowym. Specjalnie wymodelowany kształt pozwala na znaczne ugięcia przy stosunkowo dużych obciążeniach, co skutkuje niską częstotliwością własną.

Dane techniczne:

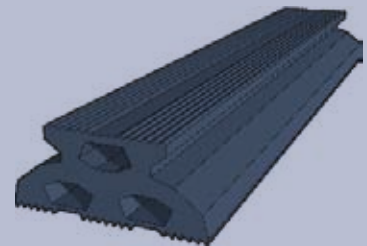
Zakres obciążeń efektywnych F_{eff} :	0,25 – 0,8 N/mm ² 37,5 – 120 kN/m
Najniższa osiągnięta częstotliwość drgań własnych:	10 Hz

Obszar stosowania:

Przeznaczona szczególnie do liniowego opierania maszyn.

Grubość podkładki:

65 mm



Przykład obliczeniowy

Posadowienie maszyny na fundamencie żelbetowym:

Dane wstępne:

Masa maszyny: 30 t

Wymiary fundamentu: L x W x H = 8 m x 3 m x 1,5 m

Gęstość betonu zbrojonego: 2,5 t/m³

Powierzchnia: 24 m²

Objętość fundamentu: 36,0 m³

Masa fundamentu: 90 t

Masa całkowita maszyny i fundamentu: 120 t

Naprężenie ściskające: 0,05 N/mm²

Dominująca częstotliwość wzbudzenia f

dla prędkości obrotowej:

2500 obr/min = 41,7 Hz

Założona efektywność izolacji ok. 95%

(przyjęta wg wykresu obok):

Współczynnik strojenia $f/f_0 = 4,5$

Wymagana częstotliwość drgań własnych

(rezonansowa) podkładki f_0 :

$41,7/4,5 = 9,3$ Hz

Na podstawie danych naprężeń ściskających oraz wymaganej częstotliwości drgań własnych f_0 można dobrać odpowiedni typ podkładki.

Dla niniejszego przykładu odpowiednim wyborem będzie mata Cibatur.

