

«Норми, директиви и препоръки при еластични решения за горното строене»

Конференция Сарафово
09 Юни 2017 г.

getzner
engineering a quiet future

За нас

1

Основна компетентност

2

Материали

3

Области на приложение

4

Норми, директиви и препоръки

5

За нас



Основна компетентност

- Изолация на вибрации
- Еластични системи

Сфери на дейност

- Железопътна мрежа
- Строителство
- Индустрия

Компетентности

- Приложни знания
- Разбиране на темите
- Качество на връзките
- Ноу хау за материалите
- Услуги
- Достъп до пазари



В световен мащаб



Учредяване

– 1969

Служители/ки

– 219 в Бюрс

– 93 в чужбина

Оборот

– 2016: EUR 80,7 млн.

– Експортна квота 86%

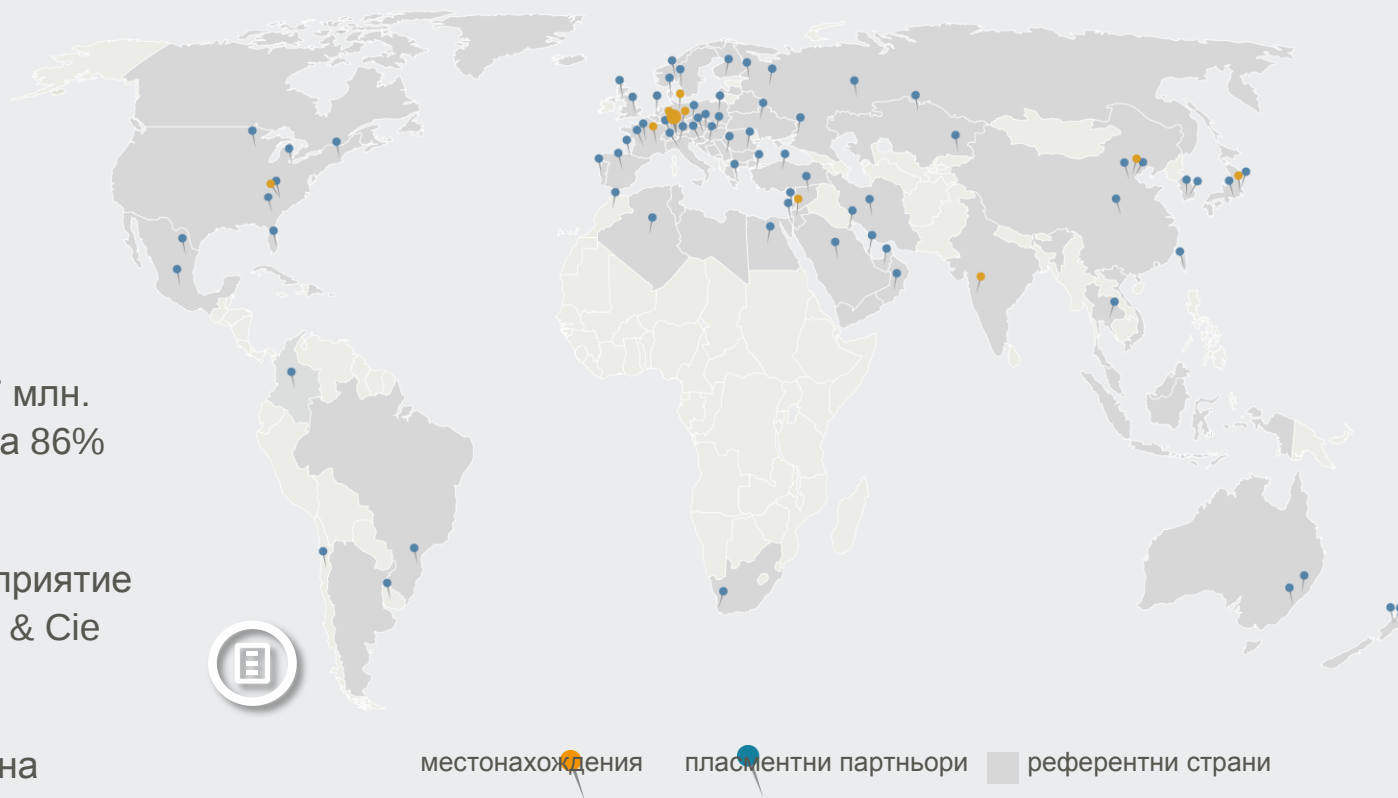
Собственик

– Дъщерно предприятие
на Getzner Mutter & Cie

Output

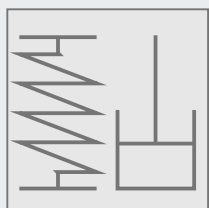
– Около 9.367 тона

Полиуретан PUR / година

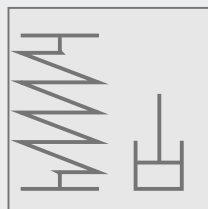


Нашите материали: високо ефективни

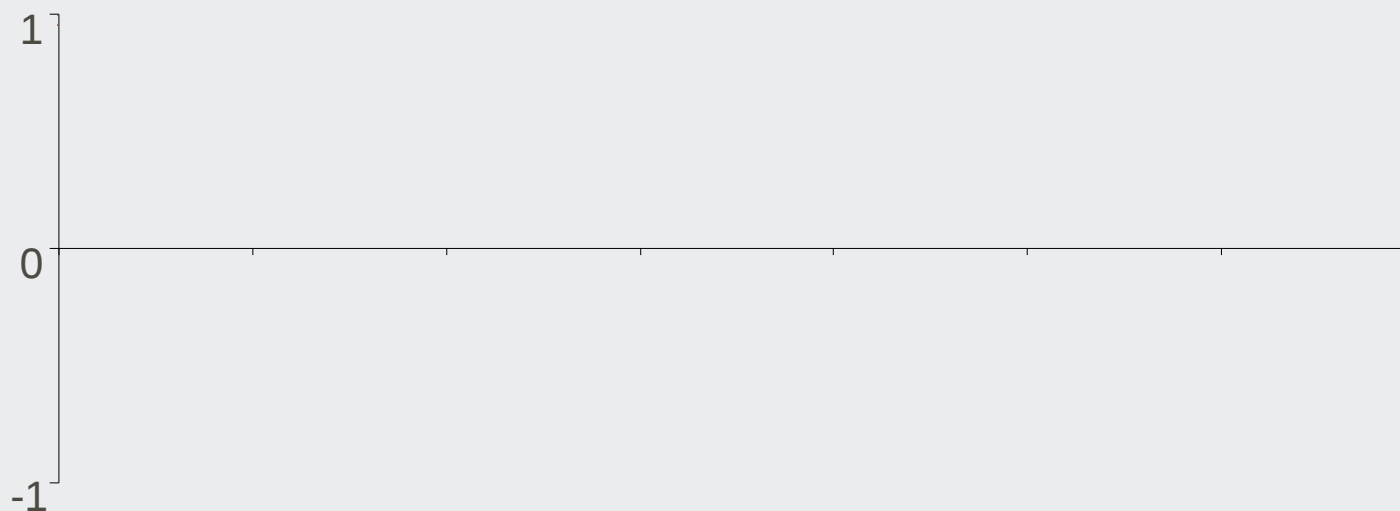
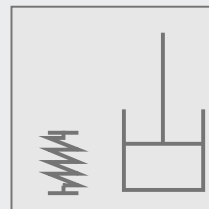
sylomer[®] by getzner



sylodyn[®] by getzner



sylodamp[®] by getzner

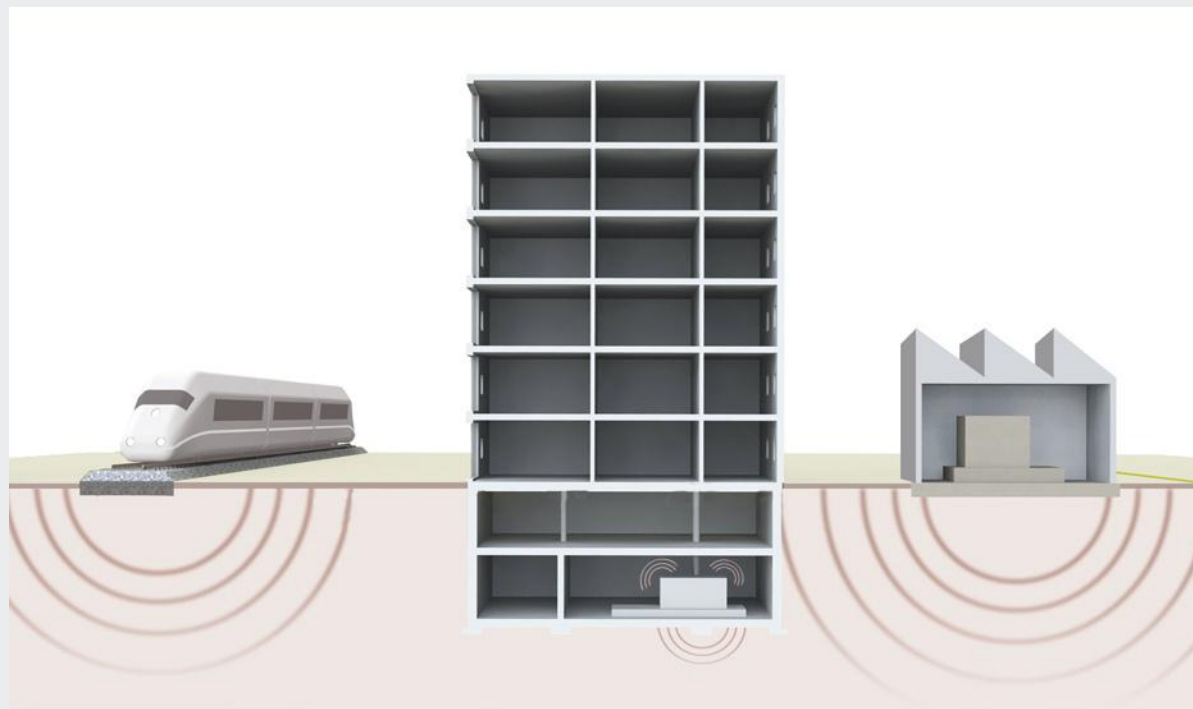


Основна компетентност: Разпределение на динамиката Изоляция на вибрации

Вибрации възникват
чрез въздействието
на сили



Трептения и вибрации
попадат върху сгради
и т. н.



Намаляване на трептенията, вибрациите и шумовите емисии
чрез еластичната опора на източник и приемник на
вибрациите

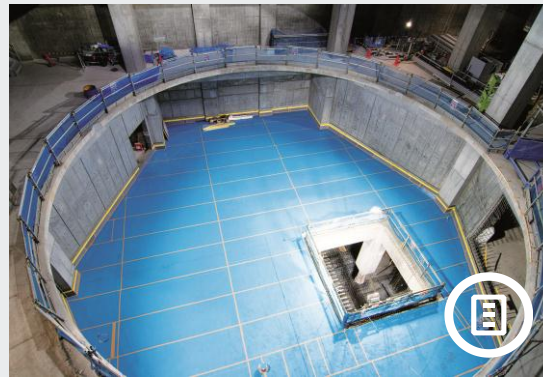


Сфери на дейност



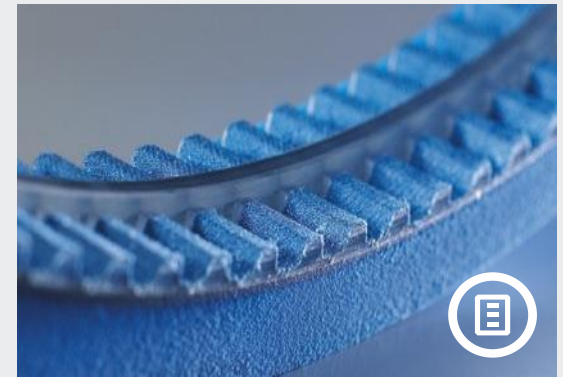
Железопътна мрежа

- Тежкотоварен транспорт
- Висока скорост
- Вътрешноградски транспорт
- Релсов път с нормална ширина
- Извънградски транспорт



Строителство

- Сградна екранировка
- Опора на фундаменти
- Строителство на дървени конструкции
- Ударен шум



Индустрия

- Машинни лагери
- Опори на подове в релсови превозни средства и кораби
- Еластични слоеве в полировъчни инструменти
- Специфични за клиентите продукти и решения

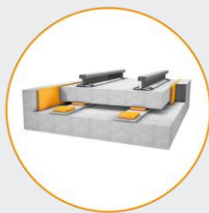


Продукти и решения

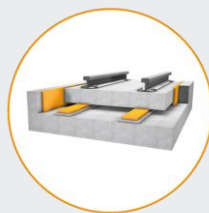
Железопътна мрежа



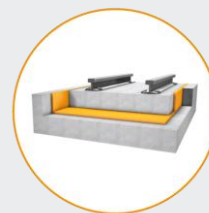
Стъпала на
траверси



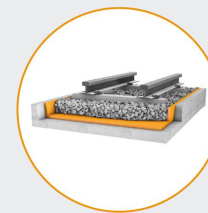
СМП точковидна
опора



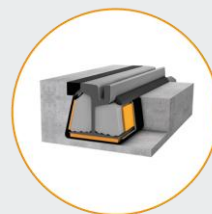
СМП лентообразна
опора



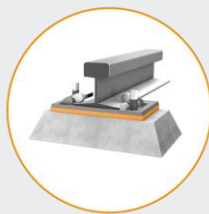
СМП холоедрична
опора



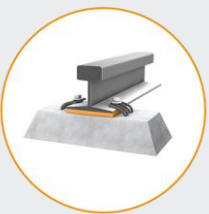
Подбаластни
мати



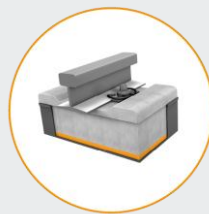
Вложена
релса



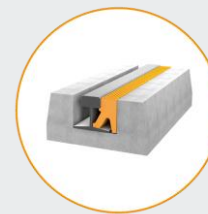
Междинни
плочи



Релсови
Подложки

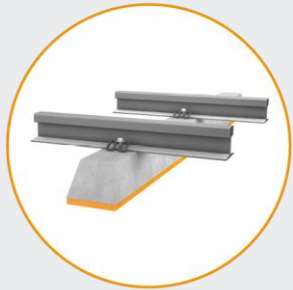


еластични подложки
за моноблок-траверси
SEP система



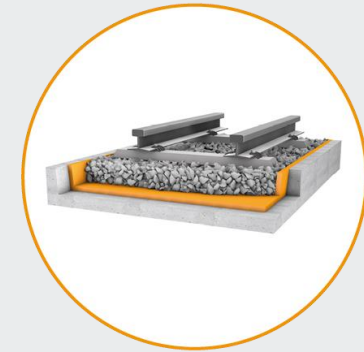
Пълнител за
канал на
междурелсие

Референции железници



Стъпала на траверси

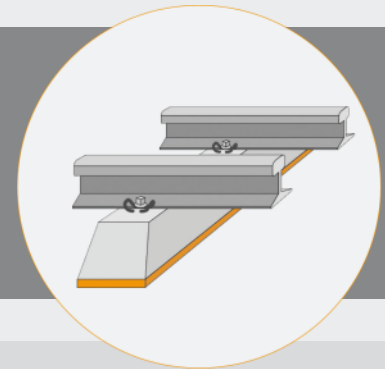
- > 10 млн. SL в световен мащаб
- > 2.000 стрелки SL в световен мащаб
- Мрежа от жп линии на ÖBB [AT]
- Виенски линии [AT]
- London Underground, District Line [UK]
- Участък Берлин-Котбус [DE]
- Blackfriars Station, Лондон [UK]
- City Center, Москва [RU]
- Участък Czystochowa [PL]



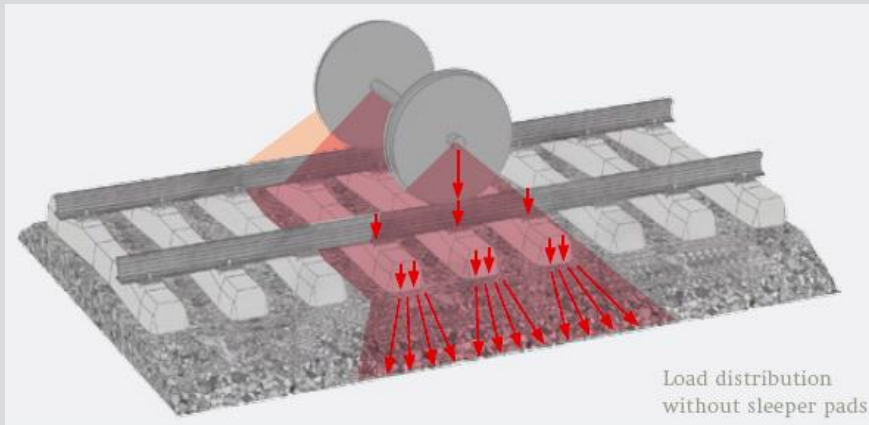
Подбаластни мати

- > 7 млн. m² в световен мащаб
- Диаметрална линия, Цюрих [CH]
- Мост на Сава, Белград [XS]
- Участък Карлсруе-Базел [DE]
- Гара, Albacete [ES]
- Бартелсграбен-Брюк [DE]
- Метро, Атина [GR]
- Odakyu Electric Railway, Токио [JP]
- Ori Jukjeon Line [KR]

Распределение осевого давления на большее количество шпал

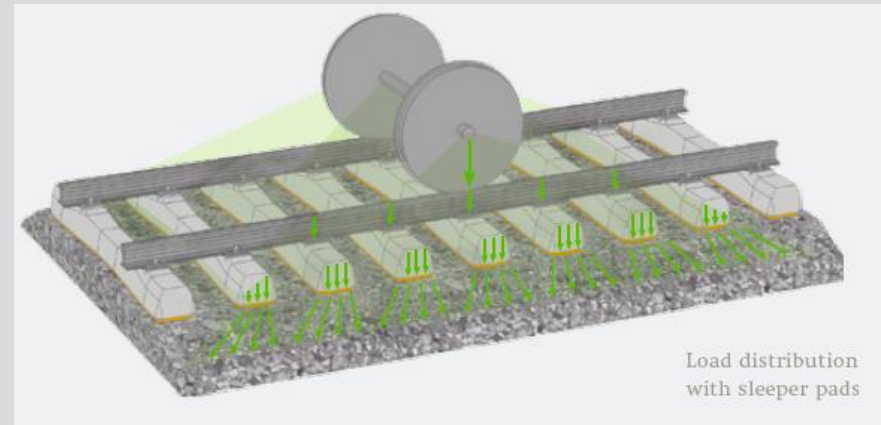


Распределение нагрузки
без применения
подшпальных прокладок



Шпала без применения подшпальных прокладок и с маленьким прогибом рельс

Распределение нагрузки при
использовании подшпальных
прокладок



Шпала при использовании подшпальных прокладок и с соответствующим прогибом рельс

Подшпальные прокладки
Sleeper pads

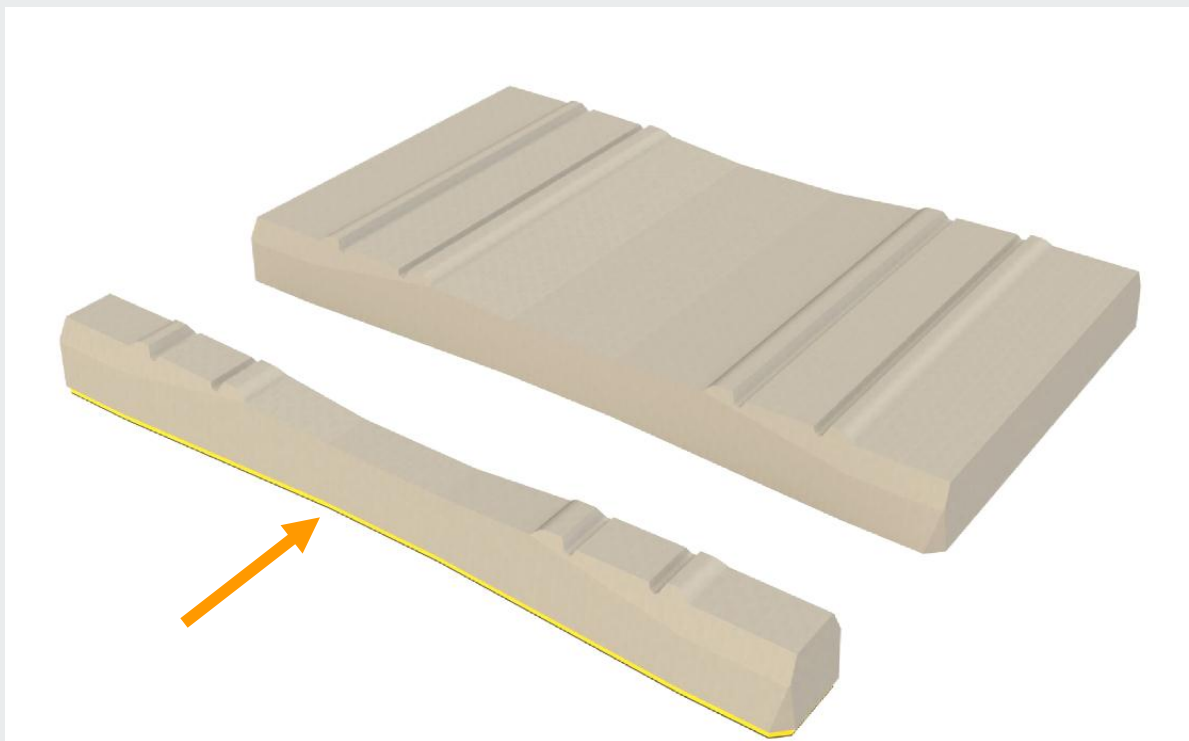
Щадящо баластрата действие на стъпала на траверси

2. Принцип на действие

getzner[®]
engineering a quiet future

Увеличаване на контактната повърхнина

Еквивалентна площ на траверса без стъпало:
дължина: 2,6m
→ би била необходима широчина от около 3m!



Щадящо баластрата действие на стъпала на траверси

2. Принцип на действие

getzner[®]
engineering a quiet future

Увеличаване на контактната повърхнина

Еквивалентна площ на траверса без стъпало:
широчина: 0,3m

→ би била необходима дължина от около 26m!

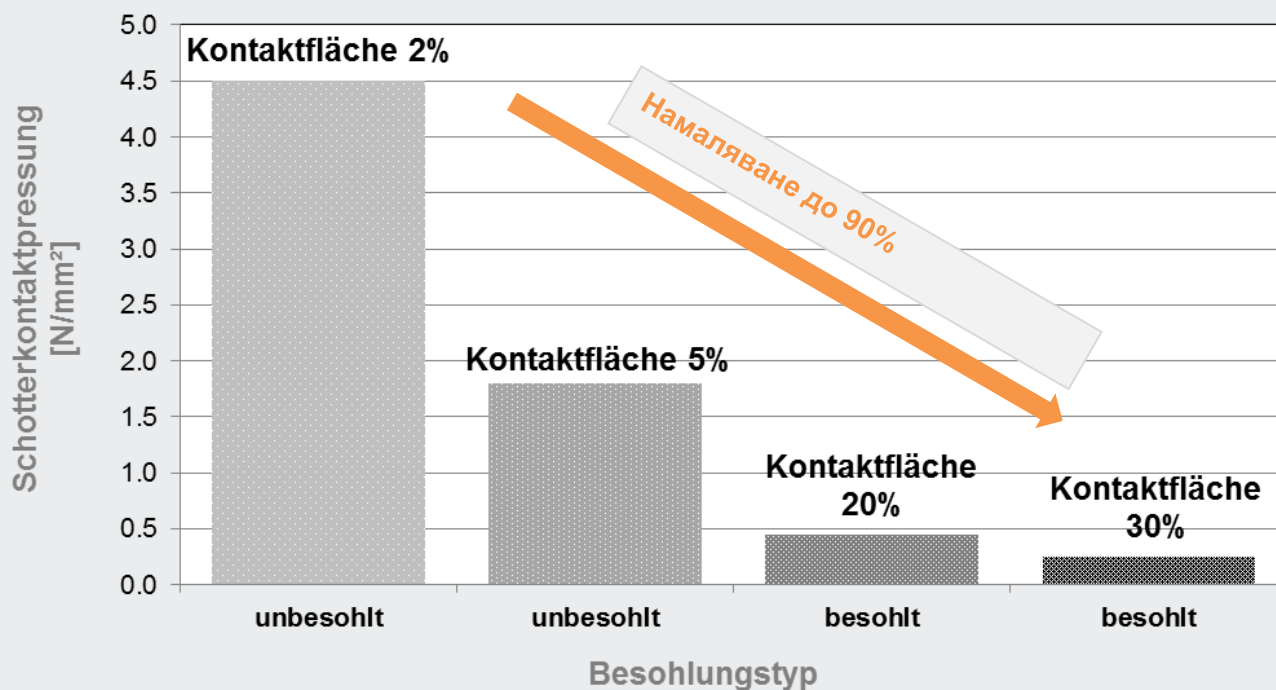


Щадящо баластрата действие на стъпала на траверси

2. Принцип на действие

Изчисляване на контактното напрежение в баластрата в сравнение с траверсата без стъпало

Schotterkontaktpressung in Abhängigkeit der Kontaktfläche



Щадящо баластрата действие на стъпала на траверси

2. Принцип на действие

getzner[®]
engineering a quiet future



Радиус $R = 280\text{m}$, $s=130\text{ mm}$
100 млн. тона товар

без стъпало на траверса



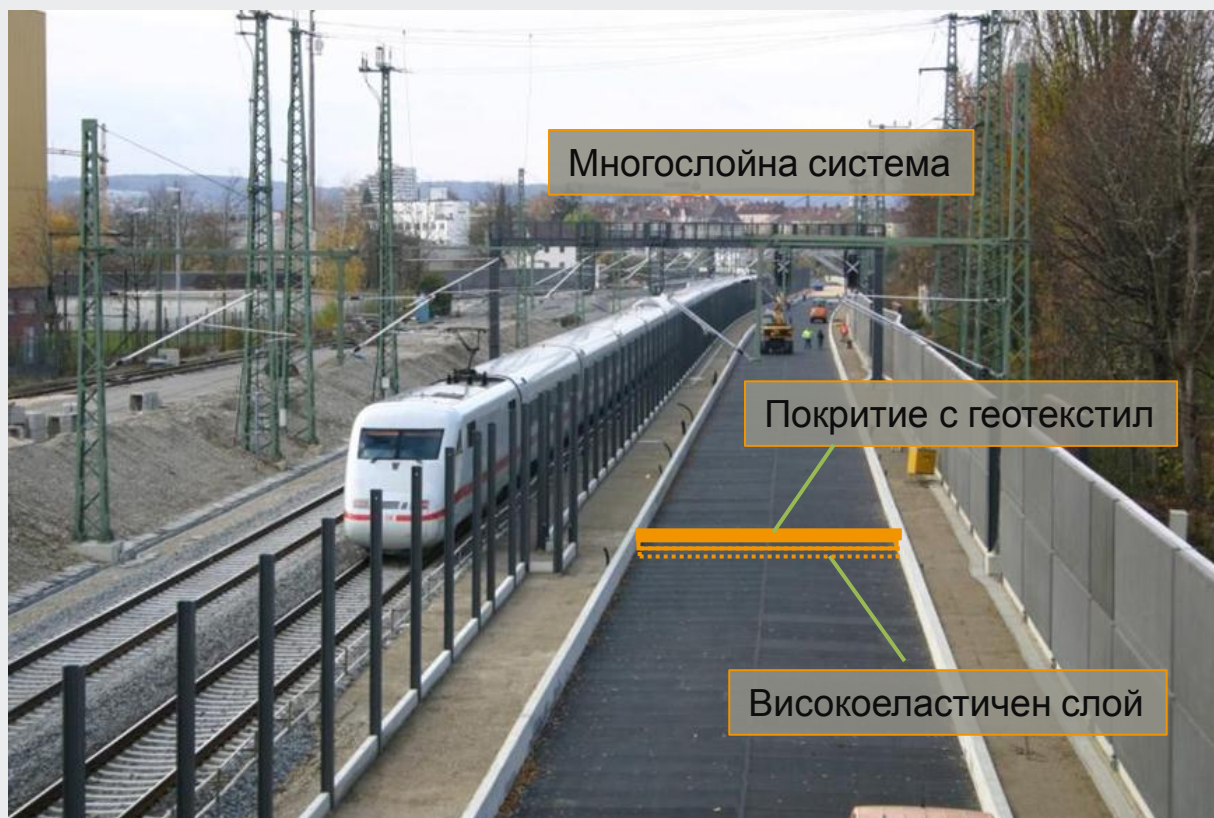
Радиус $R = 280\text{m}$, $s=130\text{ mm}$,
100 млн. тона товар

със стъпало на траверса

Източник: ÖBB (Австрийски федерални железници)

Подбаластни мати

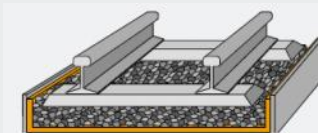
Ной Улм (Германия)



Многослойна система

Покритие с геотекстил

Вискоеластичен слой



Собст. частота:
 $f_0 \geq 15$ Гц

Различни плътности
и коровини по
изисквания на клиента

Подбор на коровини:
Туннели, Мостове, Преходи

Обширен проект-лист:
> 9 Млн м² поставени

Подбаластни мати



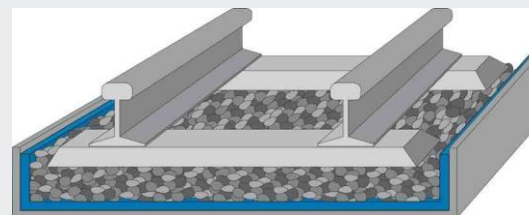
Подбаластни мати



Подбаластни мати



ДЛЯ МОСТОВ



Подбаластни мати



Подбаластни мати



Подбаластни мати



Преходни зони (мостове, стрелки,...)

Примери за оптимизирани преходни зони

➤ Защо еластичност? → Намаляване на динамични сили и превенция на щети

Възможни проблеми в релсовия път.....



Rail Corrugation



Broken Clips



Deterioration of Sleepers and Ballast



Deterioration/Settling Crossing Nose



Hanging Sleepers



Cracks in Concrete Bearers

За намаляване на динамичните сили могат да се използват различни еластични компоненти – подрелсови подложки, междинни плочи, стъпала на траверси, подбаластни мати

Трайност / Референции Свойства Sylodyn®

Изпитани в продължение на десетилетия в релсовия път (>30 години)



Устойчиви на всякакви влияния на околната среда



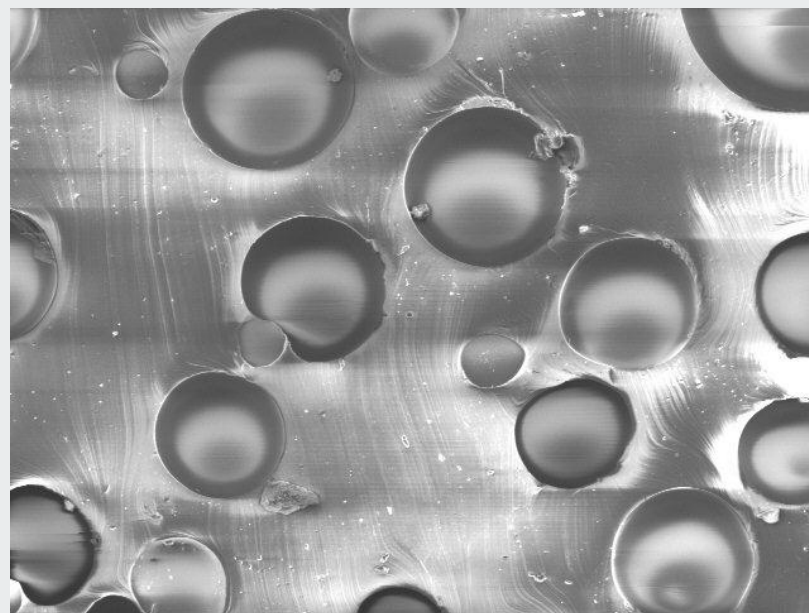
Дългосрочно стабилни динаминчи свойства и с това ефективност (доказани чрез външни изпитвателни институти)



„...досегашният **много положителен опит с работните материали Sylomer/Sylodyn** позволява заключението, че

материалът може да се **използва без колебание** за период от **100 години** за предвиденото използване при реалистични пускови спектри от железниците от гледна точка на умората на материала вследствие на динамични товари.“ (унив. проф. д-р инж. Г. Мюлер, ТУ Мюнхен)

Затворен клетъчен Полиуретан



Sylodyn NF0013

2012.08.03

F

D5,1 x600 100 um

Getzner Standard Sylodyn NF

by getzner
sylodyn[®]

Щадящо баластрата действие на стъпала на траверси

Стратегия за LCC

- с поне 100 % по-дълги интервали на подбиване
- с около 50 % по-малко прекъсвания за затваряне на участъка
- с поне 25 % по-дълго общо време на експлоатация на релсовия път
- по-малка вълнообразна деформация в тесни криви
- по-голяма контактна повърхнина между бетонна траверса и баластра на релсовия път
- (с до 90 % по-малко напрежение на смачкване в баластрата)
- намалява поведението на слягане на баластрата на релсовия път

Щадящо баластрата действие на стъпала на траверси

Препоръки на ÖBB

Използване на стъпала на траверси в мрежата на Австрийските федерални железници:

- >30.000 брутни тона общо/ден
- скорости > 160 km/h
- коловози с радиуси < 600 m.
- всички стрелки със стъпала

DBS 918 071-01

Технически условия по строителство на железен път
определящи снижението за намалените контактни смачквания в
баластрата при използване на подбаластни мати

- Сфера на действие
- Технически изисквания и изпитания
- Статичен модул на деформация
- Низкочастотен динамичен модул на деформация
- Характеристики на материалите
- Съответствие и контрол на качество
- Трайност към старението в условия на експлуатация.....

Директива 804 и препоръки на DB

Приложение 1. Области применения подбалластных матов

Техническо заключение КО 54/2010 на DB Netze

Допустимая скорость v [км/ч]	Доп. осевое усилие	Соответств. тип подбалластных матов ¹⁾	Статический модуль деформации грунта	Толщина мата	Прочие технические характеристик и в техпаспорте ф. Getzner ²⁾	Примечания
$v \leq 120$	$\leq 16 \text{ т}$	C 219 C 225 CN 225 CN 235	$C_{\text{stat}} = 0,02 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,02 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,02 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,02 \text{ Н/мм}^3$	19 мм 26 мм 25 мм 35 мм	Sylomer C 219 Sylomer C 225 Sylodyn CN 225 Sylodyn CN 235	
$v \leq 120$	$> 16 \text{ т}^{3)}$ $\leq 25 \text{ т}$	D 319 DN 319 DN 325 DN 335	$C_{\text{stat}} = 0,03 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,03 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,03 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,03 \text{ Н/мм}^3$	19 мм 19 мм 25 мм 35 мм	Sylomer D 319 Sylodyn DN 319 Sylodyn DN 325 Sylodyn DN 335	
$120 < v < 200$	$> 16 \text{ т}^{3)}$ $\leq 25 \text{ т}$	D 619 DN 619	$C_{\text{stat}} = 0,06 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,06 \text{ Н/мм}^3$	19 мм 19 мм	Sylomer D 619 Sylodyn DN 619	Маты D 619 и DN 619 применимы также и при $v \leq 120 \text{ км/ч}$
$v \geq 200$	$> 16 \text{ т}^{3)}$ $\leq 25 \text{ т}$	D 1019 DN 1019 D 1519	$C_{\text{stat}} = 0,10 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,10 \text{ Н/мм}^3$ $C_{\text{stat}} = 0,15 \text{ Н/мм}^3$	19 мм 19 мм 19 мм	Sylomer D 1019 Sylodyn DN 1019 Sylomer D 1519	Маты D 1019, DN 1019 и D1519 применимы также и при $v < 200 \text{ км/ч}$

¹⁾ с распределяющим нагрузкующим холстом V 05

²⁾ Технические паспорта подбалластных матов, выпуск : сентябрь 2010 [7]

³⁾ Возможно также применение при осевых усилиях $\leq 16 \text{ т}$

DBS 918 145-02

Технически условия по строителство на железен път
при използване на железобетонни траверси с предварително
напрегнато еластично основание

- Сфера на действие
- Технични изисквания и изпитания
- Квалификационен отбор на продукцията
- Квалификационни изпитания и пуск в продукция
- Характеристики на материалите
- Съответствие и контрол на качество
- Трайност към старението в условия на експлуатация.....

Норми, директиви и препоръки

DBS 918 145-02

Anhang 1 Erforderliche Qualifikationsprüfungen von Schwellenbesohlungen nach DIN 45673-6

lfd. Nr.	Prüfparameter	Haupteinsatzbereiche der Schwellenbesohlung	
		Minderung der Beanspruchung von Fahrbahnkomponenten	Minderung von Erschütterungen, Körperschall und sekundärem Luftschall
		Siehe nachfolgende Abschnitte der DIN 45673-6	
1	Statischer Bettungsmodul C_{stat}	4.1.1	4.1.1
2	Ruhewert des statischen Bettungsmoduls C_{stat0}	entfällt	entfällt
3	Niederfrequenter dynamischer Bettungsmodul zur Ermittlung der Oberbaudynamik $C_{dyn 1}(f)$	4.2	4.2
4	Niederfrequente dynamische Versteifung $\kappa_{dyn 1}(10\text{Hz})$	4.3	4.3
5	Höherfrequenter dynamischer Bettungsmodul zur Ermittlung der körperschalldämmenden Wirkung $C_{dyn 2}(f)$	entfällt	4.4
6	Höherfrequente dynamische Versteifung $\kappa_{dyn 2}(80\text{Hz})$	entfällt	4.5
7	Verlustfaktor η	4.6	4.6
8	Mechanische Dauerfestigkeit	5.2	5.2
9	Abreißfestigkeit	5.3	5.3
10	Abscherfestigkeit	5.4	5.4
11	Frost-Tau-Beständigkeit	5.5	5.5
12	Identitätskontrolle	5.6	5.6
13	Tieftemperaturbeständigkeit	5.7.2	5.7.2
14	Witterungsbeständigkeit	5.7.3	5.7.3
15	Alterungsbeständigkeit	5.7.4	5.7.4
16	Öl- und Fettbeständigkeit	5.7.5 a)	5.7.5 a)
17	Entflammbarkeit	5.7.5 b)	5.7.5 b)

Tabelle 1 - Erforderliche Qualifikationsprüfungen von Schwellenbesohlungen nach DIN 45673-6

Anhang 2 Technische Anforderungen an Schwellenbesohlungen

lfd. Nr. n. Tabelle 6.1	Parameter [Einheit]	Minderung der Beanspruchung von Fahrbahnkomponenten (harte Sohle)	Minderungen von Erschütterungen, Körperschall und sekundärem Luftschall	
			weiche Sohle	mittelweiche Sohle
1	C _{stat} [N/mm ³] (Sollwert)	0,25 ± 0,03	0,10 bis 0,12	0,15 bis 0,18
2	C _{stat0}	-	-	-
3	C _{dyn 1} (f)	Ermittlung der Werte nach DIN 45673-6		
4	κ _{dyn1} (10Hz)	Ermittlung der Werte nach DIN 45673-6		
5	C _{dyn 2} (f)	-	Ermittlung der Werte nach DIN 45673-6	
6	κ _{dyn 2} (80Hz)	Ermittlung der Werte nach DIN 45673-6		
7	Verlustfaktor η	-	Ermittlung der Werte nach DIN 45673-6	
8	Mechanische Dauerfestigkeit	visuelle Inspektion Eindrückungen Perforationen Kontaktfläche		
9	Abreißfestigkeit [N/mm ²]	≥ 0,40(Minimalwert) ≥ 0,50 (Mittelwert)		
10	Abscherfestigkeit [N/mm ²]	≥ 0,50		
11	Frost-Tau-Beständigkeit	Abreißfestigkeit ≥ 0,30 N/mm ²		
12	Identitätskontrolle (beispielhaft, sind mit DB Netz AG abzustimmen)	Dichte des Endproduktes Steifigkeit C _{stat} , Shore-Härte		
13(*)	Tieftemperaturbeständigkeit	Glasübergangspunkt soll unter -50 °C liegen		
14(*)	Witterungsbeständigkeit	Rissstufe 1 nach DIN 53 509-1 ist einzuhalten		
15(*)	Alterungsbeständigkeit	Änderung der Masse: ≤ 1 % Minderung der Zugfestigkeit: ≤ 10 % Härteanstieg nach DIN 53 505: ≤ 8 Shore A (falls messbar) Relative Minderung der Reißdehnung nach DIN 53 504: ≤ 20 %		
16(*)	Öl- und Fettbeständigkeit	Durchführung der Prüfung mit Referenzöl Nr. 3 (IRM 903) . Änderung der Abmessungen (Maße) < 5%		
17(*)	Entflammbarkeit	Stufe K 2 nach DIN 53 438 ist mindestens einzuhalten		

Tabelle 2 - Technische Anforderungen an Schwellenbesohlungen

Норми, директиви и препоръки

EN 16730

getzner[®]
engineering a quiet future

EUROPEAN STANDARD

EN 16730

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

June 2016

ICS 93.100

English Version

Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers with under sleeper pads

Applications ferroviaires - Voie - Traverses et supports
en béton avec semelles sous traverse

Bahnanwendungen - Oberbau - Gleis- und
Weichenschwellen aus Beton mit Schwellensohlen

This European Standard was approved by CEN on 12 March 2016.

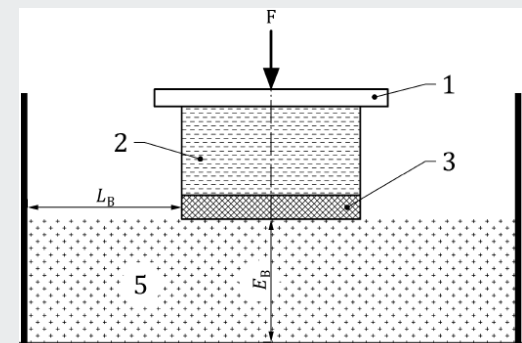
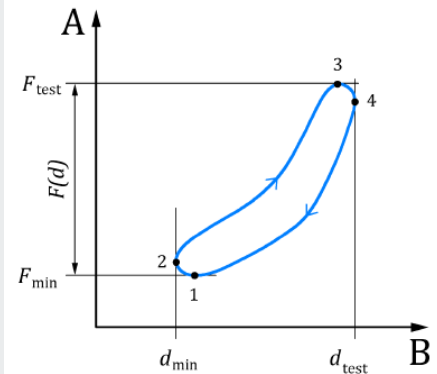
CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG



Вашата полза – еластичност в горното строене



- Ефективна защита на околната среда и съоръженията от шум и сътресения
- Защита на горното строене чрез намаляване на силите на опорните точки и динамичните натоварвания в системата
- Подобряване на основата и стабилността на релсовия път
- Повишен комфорт при пътуване
- Намаляване на ремонтните разходи за горното строене
- Безпроблемна тяга и повишена разполагаемост чрез намаляване на престоите
- По-малки натоварвания на фундамент и конструкции
- Намаляване на разходите във връзка с жизнения цикъл
- Просто полагане и монтаж
- Няма разходи по обслужването за еластичните елементи

Благодаря

nikolaus.schemer@getzner.com

getzner
engineering a quiet future