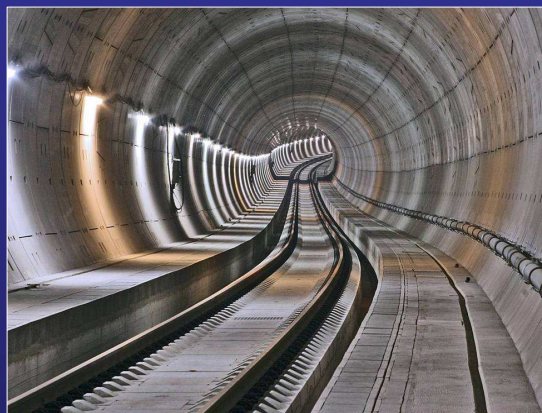


Igényekhez igazodó (rugalmas-) tervezés a VOSSLOH rugalmas sínleerősítéssel

Dr. Kazinczy László PhD. egyetemi docens BME Út és Vasútépítési Tanszék



voSSLOH

KTE XIV. KÖZLEKEDÉSFEJLESZTÉSI ÉS BERUHÁZÁSI KONFERENCIA - BÜKFÜRDŐ 2013.

1. BEVEZETÉS



A témaválasztás alapvető okai

1. A VOSSLOH felépítményi megoldások több évtizede a **legelterjedtebben alkalmazott termékei** a hazai vasúti üzemeknek;
2. A VOSSLOH cég által az elmúlt években tervezett és gyártott lekötőelemek, és sínleerősítések **rendkívül széles kínálatban jelentek meg**;
3. Az előadás egyrészről a széles kínálati sávban megjelenő termékek közti **eligazodásban kíván segíteni**;
4. A VOSSLOH termékekkel kapcsolatban az elmúlt időszakban helyenként **műszakilag megalapozatlan kijelentések hangzottak el**;
5. Az előadás másrészről a VOSSLOH **termékek megbízhatóságát kívánják igazolni**.
6. A **BME** több évtizede a **VOSSLOH cég** hazai **stratégiai partnere**, termékeinek szinte **kizárólagos vizsgáló intézménye**, amely **felelős** a magyarországi **vasúti üzemek magas szintű műszaki kiszolgálásában**, a gazdasági és a környezetvédelmi elvárások figyelembevétele mellett.

VOSSLOH W-14 típusú sínleerősítés a MÁV vágányhálózatán



VOSSLOH KS-12 típusú sínleerősítés
a közúti vasúti vonalak burkolat nélküli szakaszain



VOSSLOH KS-3 típusú sínleerősítés a 2-es villamosvasúti viszonylat Lánc híd-i aluljárójában



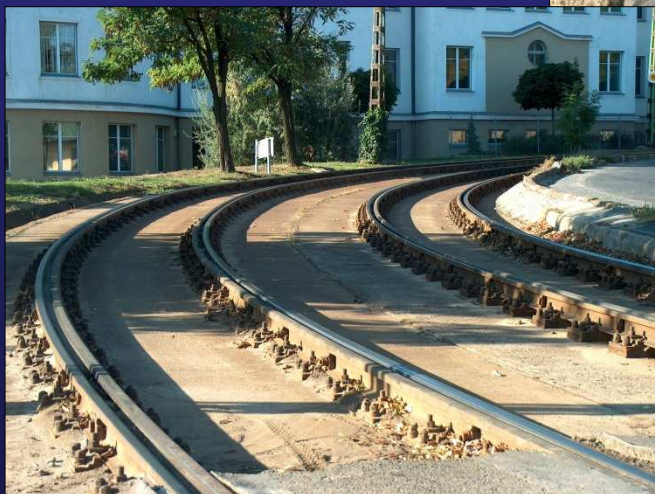
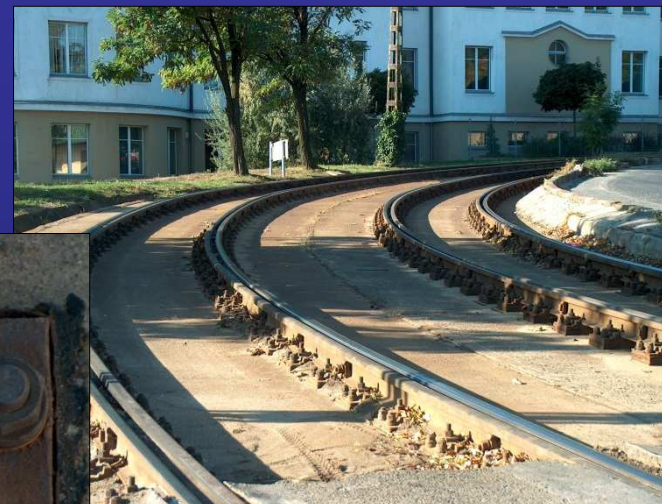
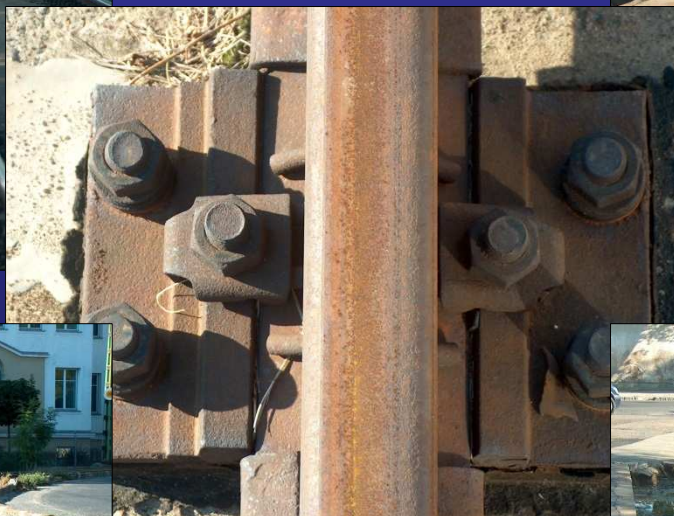
VOSSLOH KS-3 típusú sínleerősítés a budapesti siklónál



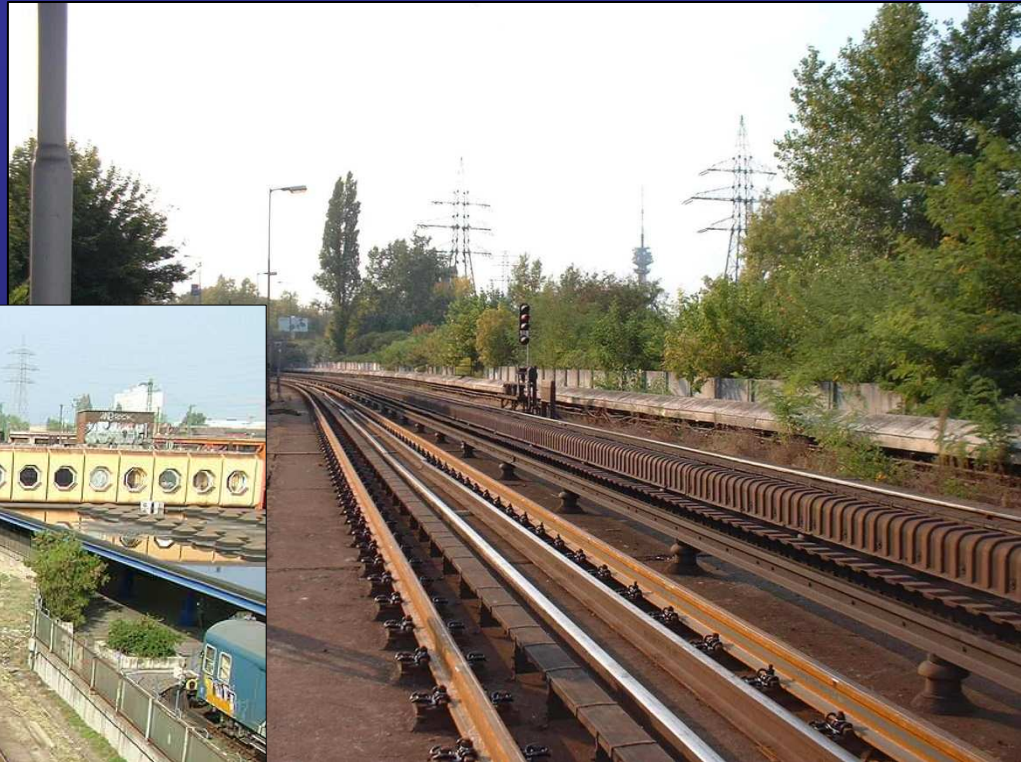
A 336 típusú sínleerősítési rendszer a 4. számú Metró vonalán



A budapesti 59-es villamosvasúti viszonylat vonalán a Farkasréti temető
oldalában fekvő pályaszakasz betonlemezes pályaszerkezete



A budapesti Metró 3. sz. vonalának felszíni szakaszán épített betonlemezkes pályaszerkezet



Az előadás vázlata

1. BEBEZETÉS;
2. A SÍNSZÁLAK RÖGZÍTÉSÉVEL KAPCSOLATBAN KIEMELENDŐ ÁLTALÁNOS MEGJEGYZÉSEK;
 - 2.1. A sínleerősítésekkel kapcsolatos általános megjegyzések;
 - 2.2. A szorítókengyelekkel kapcsolatos általános megjegyzések;
3. A VOSSLOH CÉG ÁLTAL TERVEZETT ÉS GYÁRTOTT LEKÖTŐELEMÉK ÉS LEKÖTÉSEK ÁTFOGÓ MŰSZAKI ISMERTETÉSE;
 - 3.1. A szorítókengyelek átfogó műszaki ismertetése;
 - 3.2. A sínleerősítések átfogó műszaki ismertetése;
 - 3.2.1. *Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas-, közvetlen rendszerű sínleerősítések;*
 - 3.2.2. *Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas-, közvetett rendszerű sínleerősítések;*
 - 3.2.3. *Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas vágányok sínleerősítései;*
 - 3.3. Betonlemezes vágányok sínleerősítései;
 - 3.3.1. Betonlemezes közúti vasúti vágányok sínleerősítései;
 - 3.3.2. Betonlemezes gyorsvasúti vágányok sínleerősítései;
 - 3.3.3. Betonlemezes nagysebességű vasúti vágányok sínleerősítései;
 - 3.4. Kiegészítő szerkezeti elemek;
 - 3.4.1. Rezgéscsillapító sínkamra elemek
 - 3.4.2. Ágyazati oldalellenállást növelő lemezek (aljsapkák)
4. ÖSSZEFOGLALÁS;

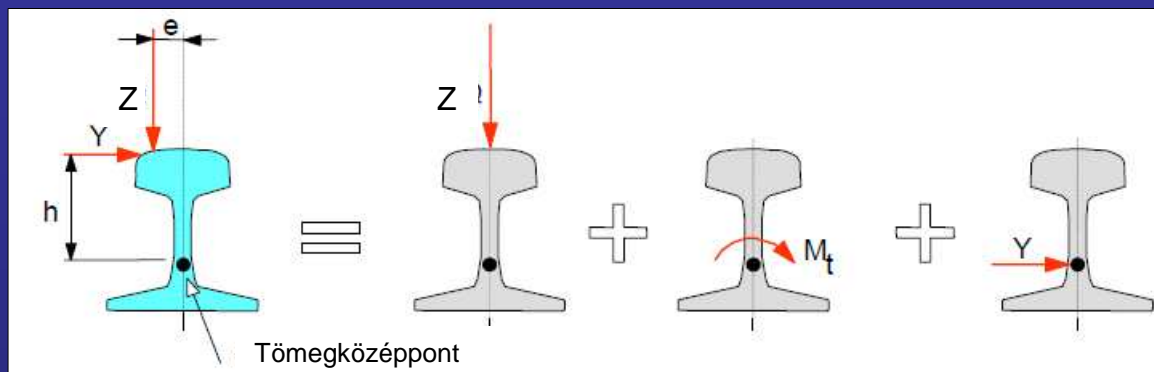
2. A SÍNSZÁLAK RÖGZÍTÉSÉVEL KAPCSOLATBAN KIEMELENDŐ ÁLTALÁNOS MEGJEGYZÉSEK



2.1. A sínleerősítésekkel kapcsolatos általános megjegyzések



A járműterhelésből származó sínszálla ható erők redukálása a sínsúlypontjára



Z - Függőleges irányú kerékterhelés;

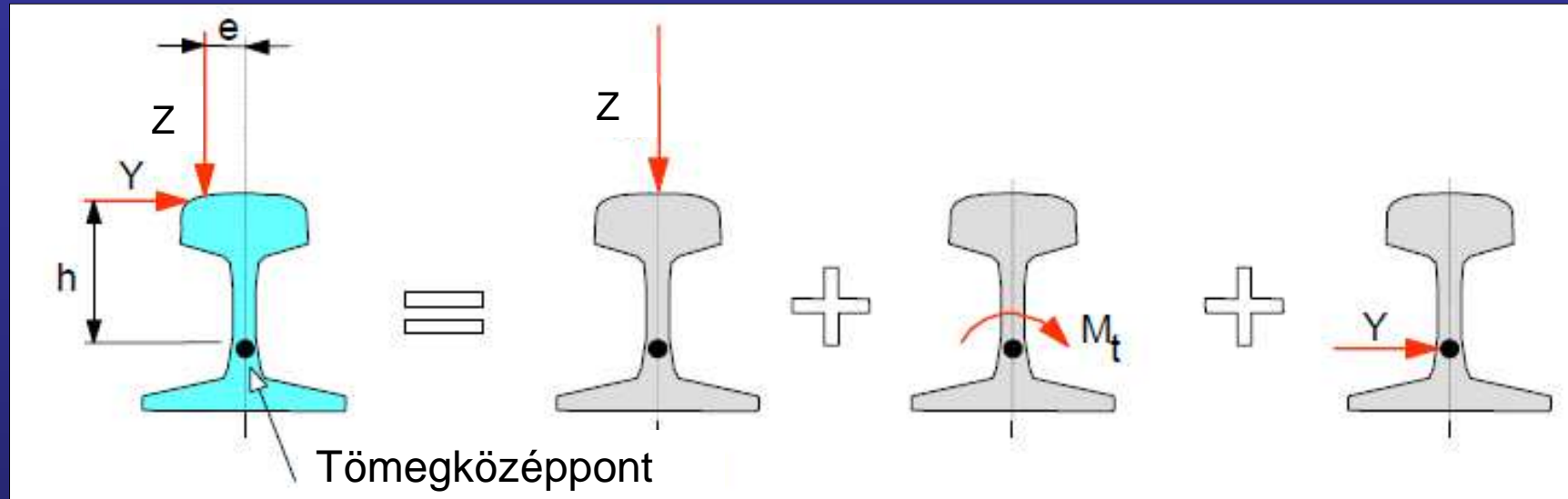
Y - Vízszintes irányú kerékterhelés;

e, h - A „Z” és az „Y” erők külpontossága;

Mt - Torziós (csavaró nyomaték):

$$M_t = Y \cdot h - Z \cdot e$$

A mechanikai-, és az akusztikai igénybevételek egyaránt az aktív terhelésekkel szemben rugalmas ellenállások létrehozását igénylik



„Z”-erővel szemben:

- a sín talpa alatt rugalmas ágyazás és csillapítás,
- a sántalpon rugalmas szorítóhatású sínleerősítés;

„Y”-erővel szemben:

- a sínkamrákban rugalmas ágyazás és csillapítás;

„Mt”-nyomatékkal szemben:

- a sín talpa alatt rugalmas ágyazás és csillapítás,
- a sínkamrákban rugalmas ágyazás és csillapítás;
- a sántalpon rugalmas szorítóhatású sínleerősítés

**Rugalmas sínalátét-, illetve
rugalmas közbetét**

+

**Szorítóhatású rugalmas
sínleerősítés**

A zúzottkő-ágyazatú-, és a betonlemezkes vágányok szerkezeti elemeinek terhelés alatti összenyomódásai



A modern vasúti sínleerősítésekkel szemben támasztott általános követelmények

Feleljen meg az
üzemeltetői igényeknek!

Feleljen meg a
környezeti hatásoknak!

Ne igényeljen
karbantartást!

Legyen megbízható!



Feleljen meg a nagy
terheléseknek!

Legyen biztonságos!

Az elektromos árammal
szemben szigeteljen!

Legyen egyszerűen
kezelhető!

A VOSSLOH Fastening Systems-nél végzett belső laboratóriumi vizsgálatok
(Nemzeti-, és a nemzetközi szabványok szerint [EN 13481; GOST, Arema])



Eltolás-ellenállás v.



Függőleges rugalmasság v.



Kopásállóság vizsgálat



Nyomaték vizsgálat

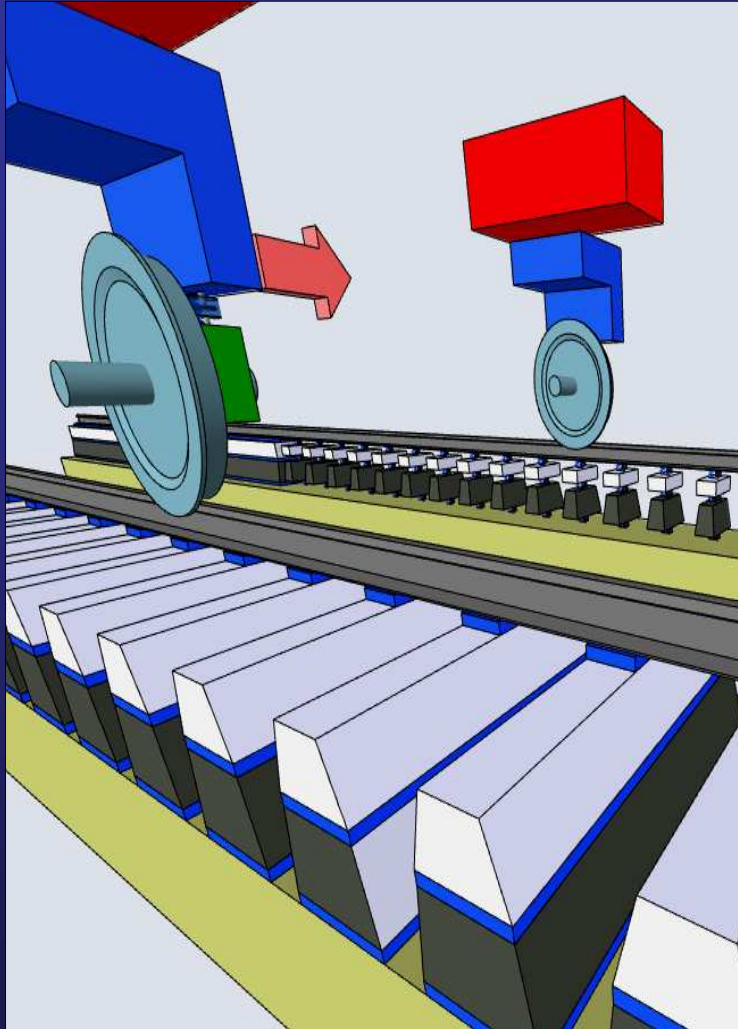


Fárasztó vizsgálat



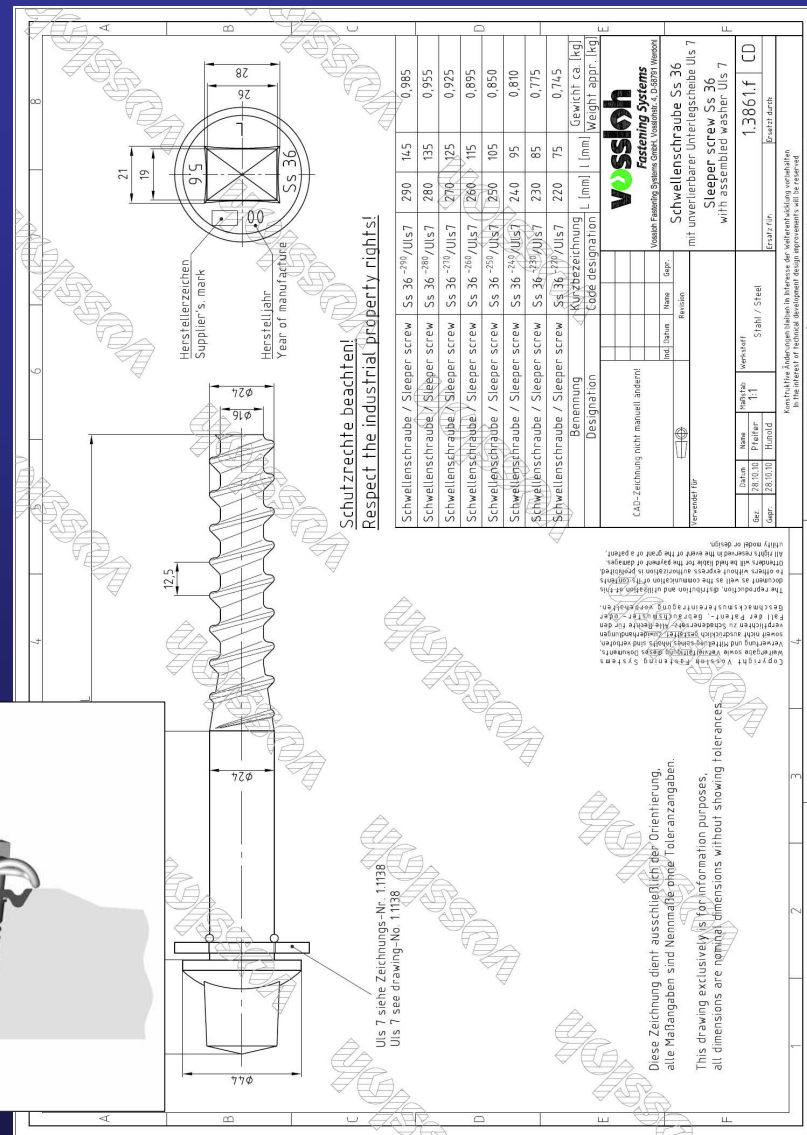
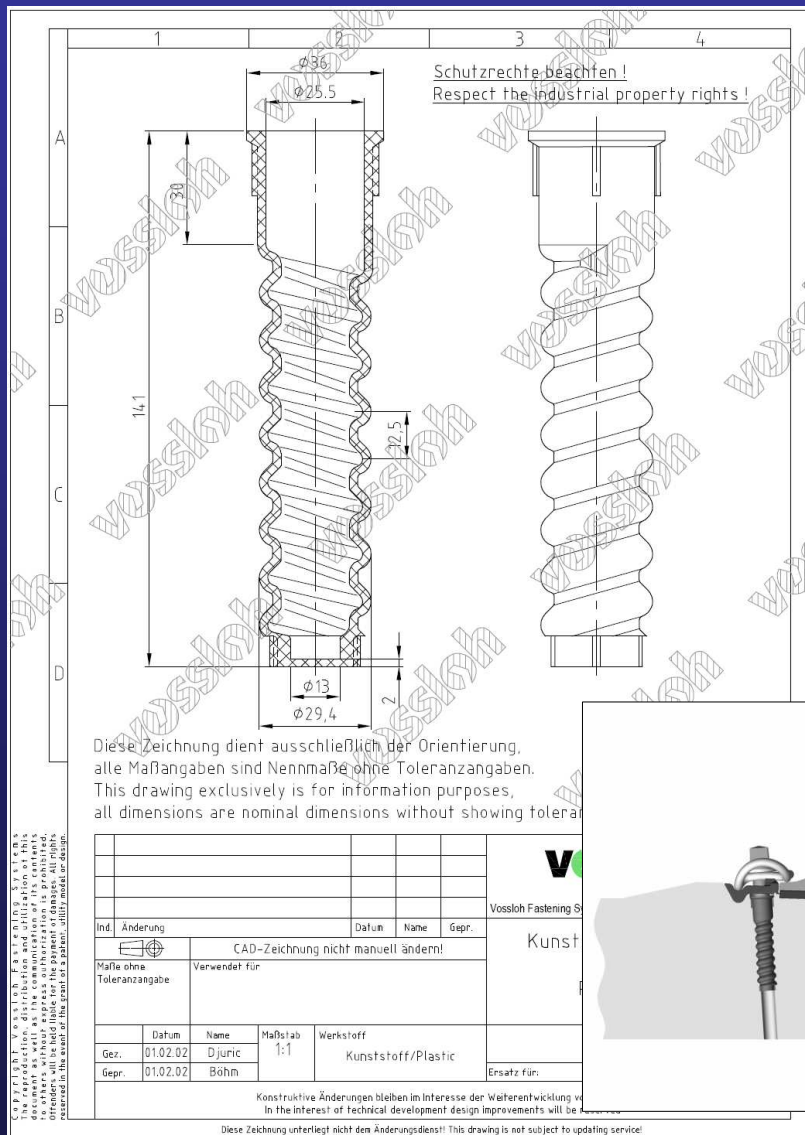
Környezeti hatásvizsgálat

A pálya-jármű dinamikus kölcsönhatásának vizsgálatával kapcsolatos modellezések célja a VOSSLOH Fastening Systemsnél



- Környezeti **rezgések** **prognosztizálása**;
- Emisszióval kapcsolatos **intézkedések tervezése**;
- Emisszió / **Imisszió vizsgálata** személyekkel, épületekkel, műszaki berendezésekkel kapcsolatban;
- Emissziós védelmi intézkedések, és ezek hatékonyságával kapcsolatos **prognózis**;
- **Környezetvédelem.**

Az Sdű 26-jelű dűbel és Ss 36-jelű síncsavar - geometriai viszonyuk alapján -
kímélik a befogadó betonszerkezetet



2.2. A szorítókengyelekkel kapcsolatos általános megjegyzések



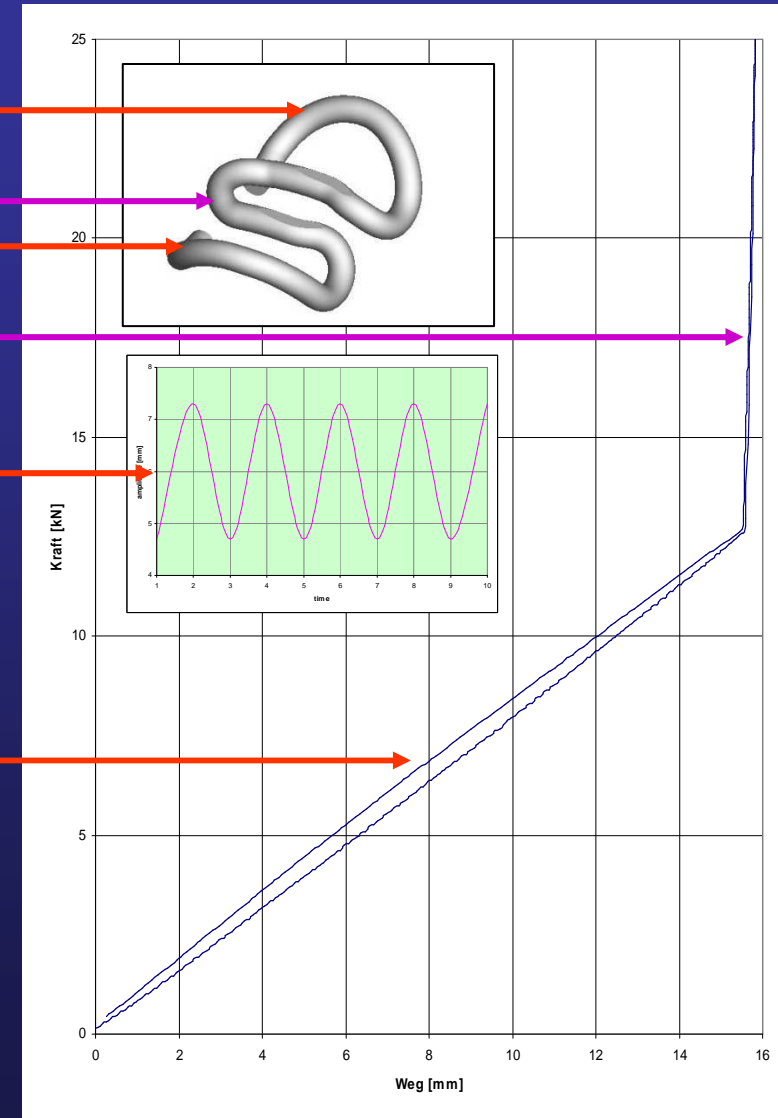
A W-típusú szorítókengyelek üzemi működésének mechanikai alapelvei

Hosszú rugóutat biztosító, egymástól függetlenül dolgozó külső karok:

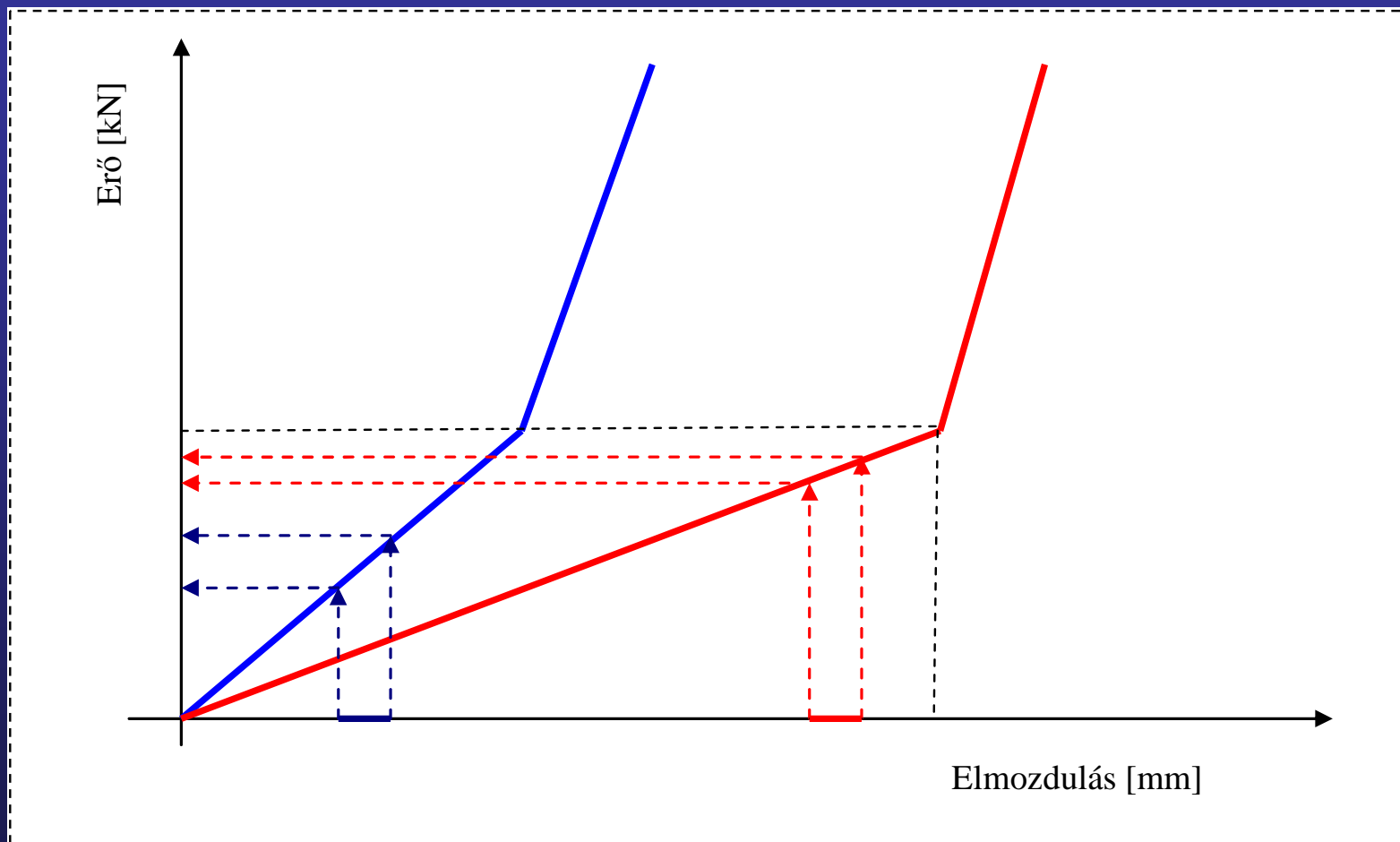
- Elsődleges merevség;
- Magas fáradási határ;

Túlterhelést akadályozó belső befogott szárok:

- Másodlagos merevség;
- A sín billenését, elfordulását korlátozza;



VOSSLOH szorítókengyelek erő-elmozdulás diagramjai



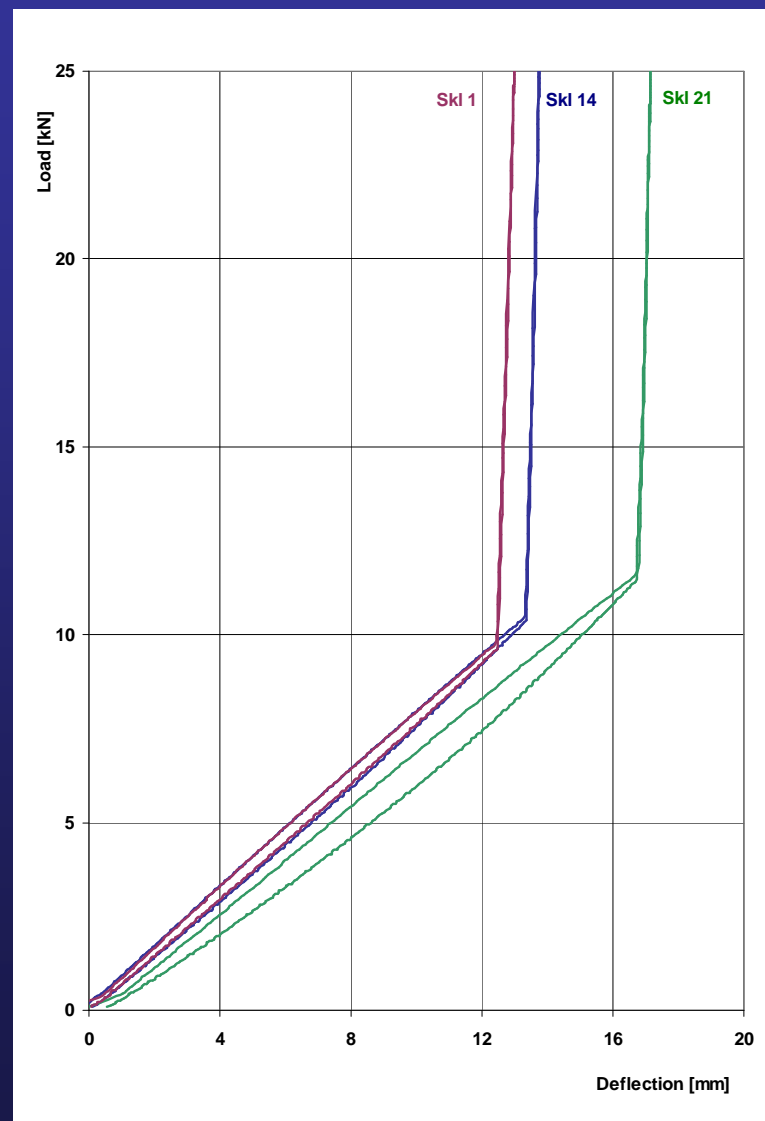
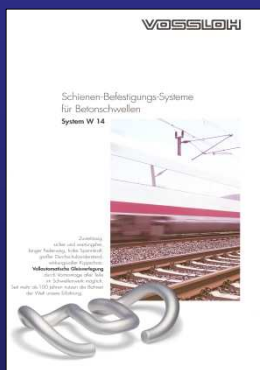
Az Skl-1, Skl-14, és az Skl-21 típusú szorítókengyelek erő-út diagramjainak összehasonlítása

Erő-út diagram:

Skl-1 típusú szorítókengyel;

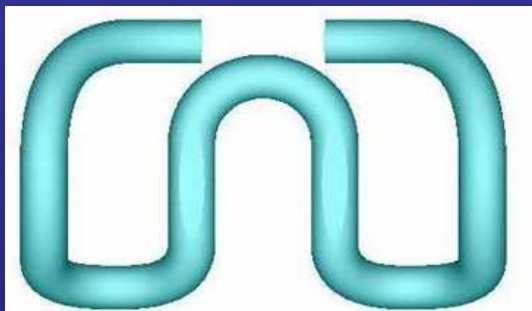
Skl-14 típusú szorítókengyel;

Skl-21 típusú szorítókengyel;

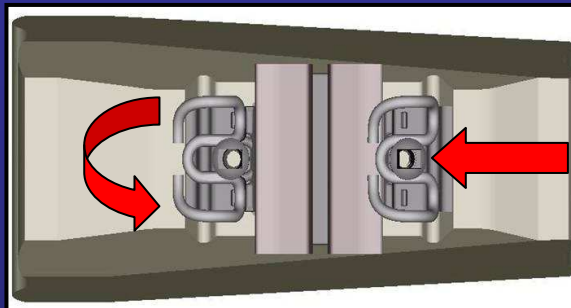


Szorítókegyelek előszerelt állapotból szerelt állapotba való áthelyezésének teendői

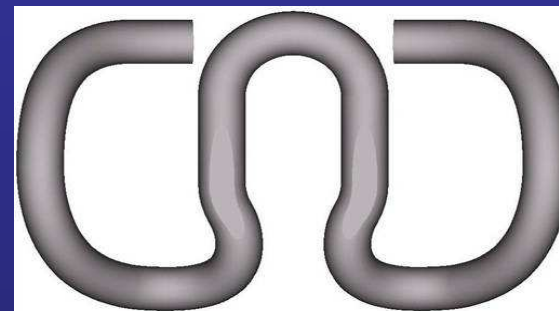
Skl-1 típusú szorítókegyel



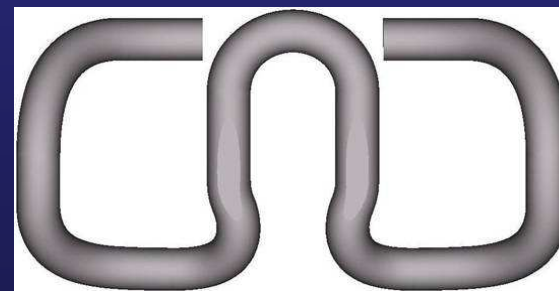
**OLDÁS ÉS FORGATÁS
SZÜKSÉGES**



Skl-14 típusú szorítókegyel

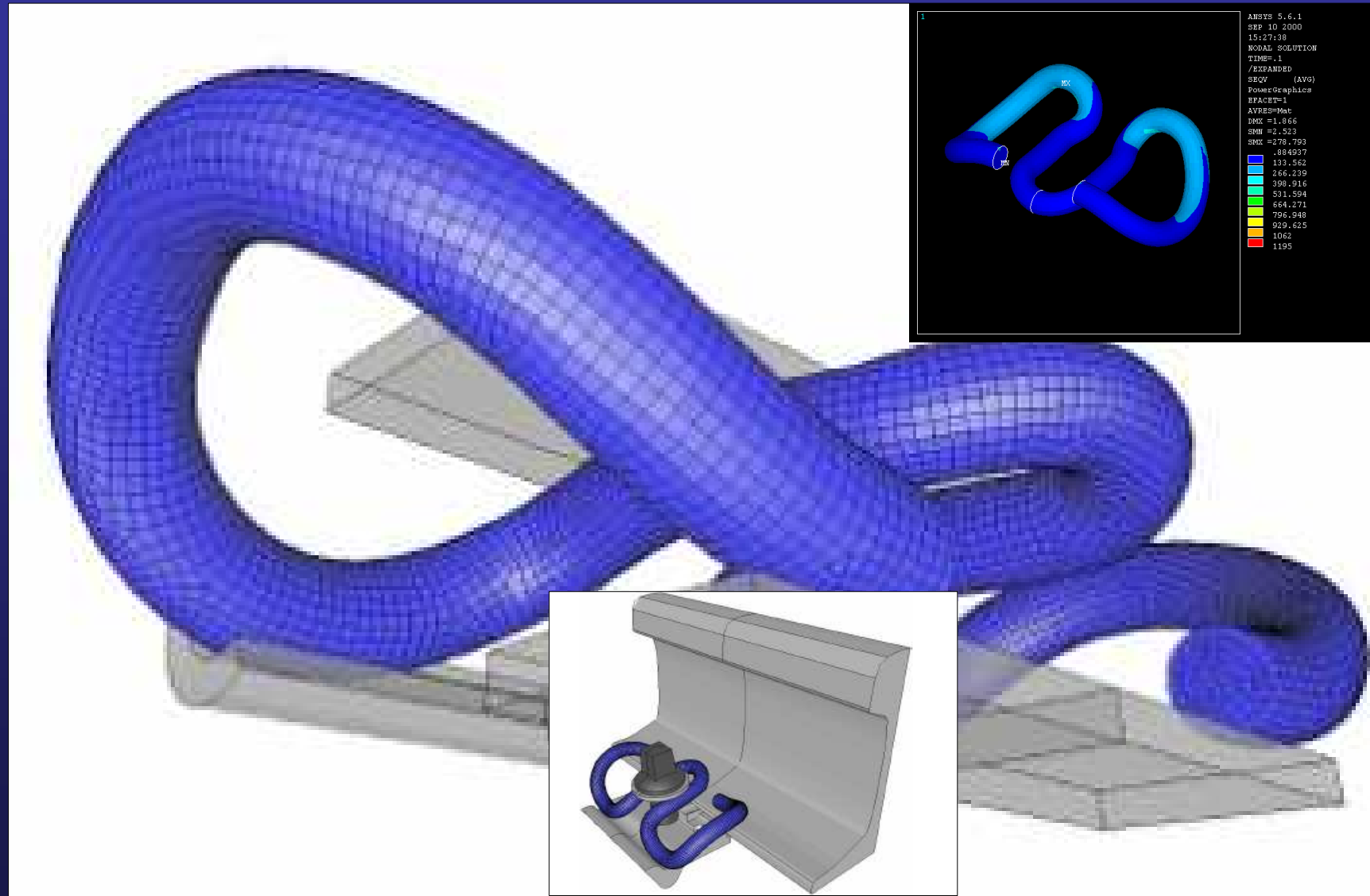


Skl-21 típusú szorítókegyel



**OLDÁS ÉS ELŐTOLÁS
SZÜKSÉGES**

A szorítókengyelek elméleti igénybevételi vizsgálata



VOSSLOH szorítókengyel mozgásai üzemi igénybevételek közben



A sínalátétek rugalmassági jellemzői a különböző szorítókengyelek esetében

Skl-1 (1,4 mm):

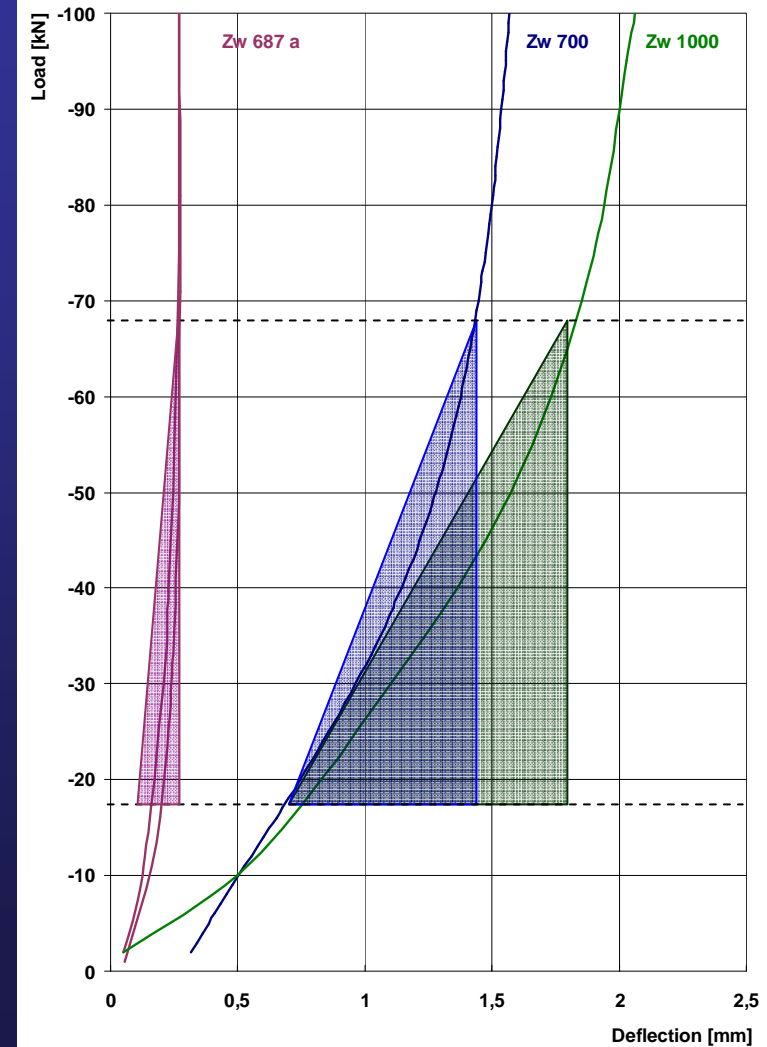
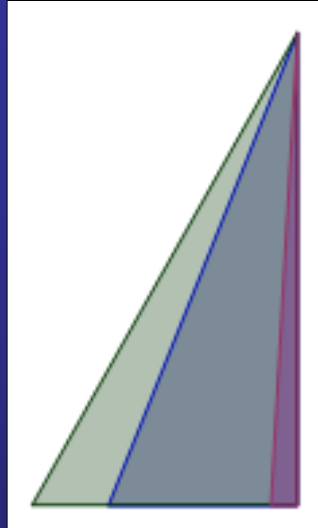
Zw 687 EVA;

Skl-14 (2,0 mm):

Zw 700 Elastomer;

Skl-21 (2,5 mm):

Zw 1000 Elastomer

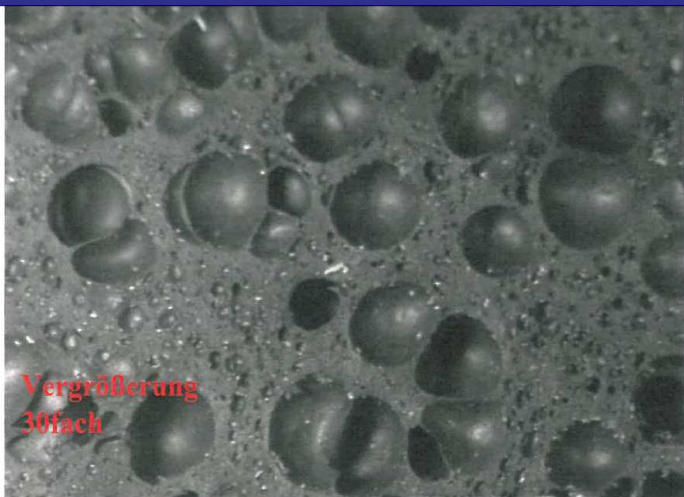


Rugalmas sínalátétől elvárt igények:

- Magas nyomófeszültség (szorítóerő);
- Magas fáradási szilárdság: legalább 2-mm;
- Magas szintű energiaelnyelés;

A sínalátétek és közbetétek közbetétek anyagának jellemzői

Közbetétek anyaga: EPDM
(Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk)

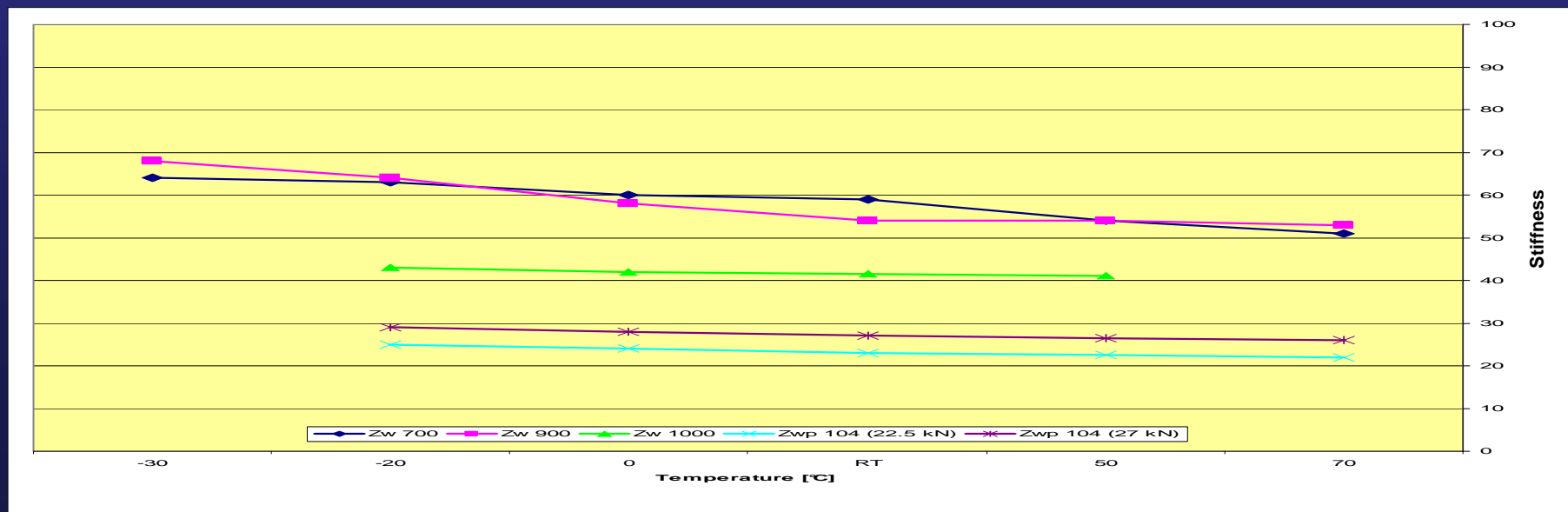


Közbetétek jellemző tulajdonságai

- Rendkívüli rugalmasság;
- Kémiai stabilitás;
- Időjárás és UV álló;
- Vegyi hatásokkal szembeni ellenállás;
- Öregedésállóság;
- Alacsony dinamikus merevség

A rugalmas sínlátétek rugóállandói különböző testhőmérsékletek esetén

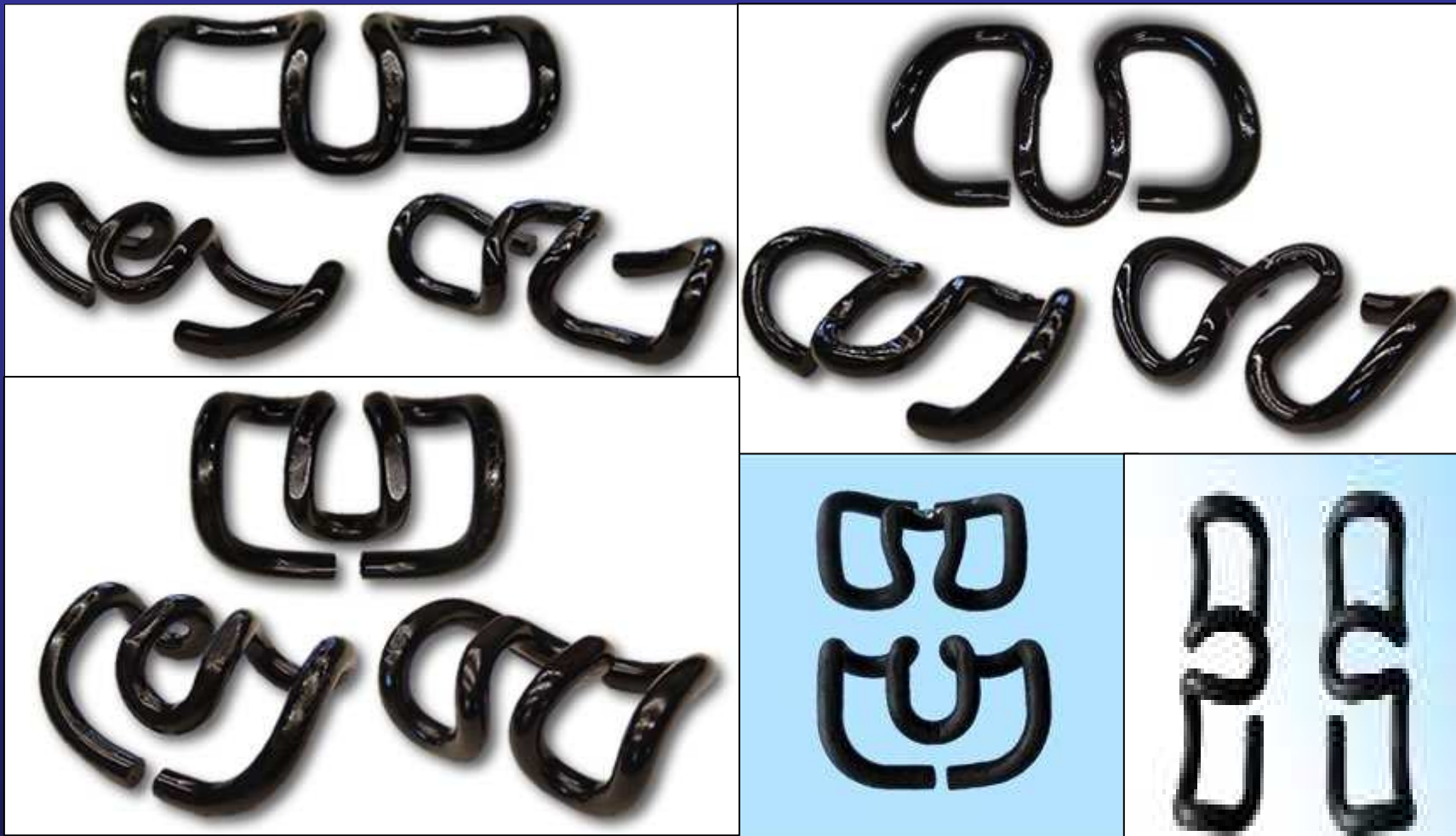
Temperature	Zw 700	Zw 900	Zw 1000	Zwp 104 (22.5 kN)	Zwp 104 (27 kN)
[°C]	[kN/mm]	[kN/mm]	[kN/mm]	[kN/mm]	[kN/mm]
70	51	53		22	26
50	54	54	41	22,5	26,5
RT	59	54	41,5	23	27
0	60	58	42	24	28
-20	63	64	43	25	29
-30	64	68			



3. A VOSSLOH CÉG ÁLTAL TERVEZETT ÉS GYÁRTOTT LEKÖTŐELEMÉK ÉS LEKÖTÉSEK ÁTFOGÓ MŰSZAKI ISMERTETÉSE

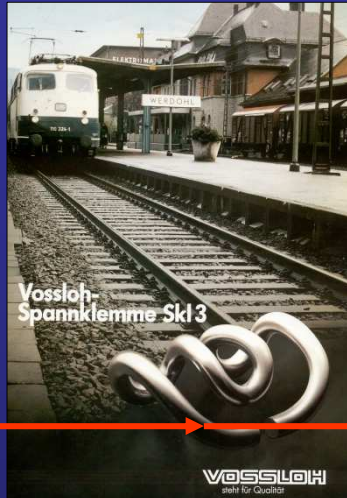


3.1. A SZORÍTÓKENGYELEK ÁTFOGÓ MŰSZAKI ISMERTETÉSE

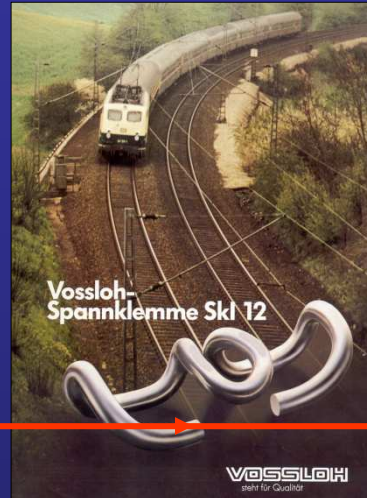


VOSSLOH alátétlemezes-, és alátétlemez nélküli bázis szorítókengyeleinek fejlődése

Skl-3



Skl-12

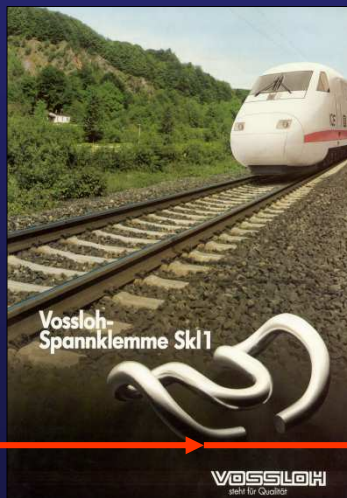


Skl-24

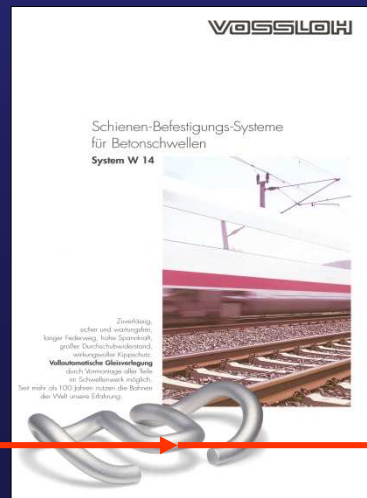


**Bordás-,
alátétlemezes
szorítókengyelek**

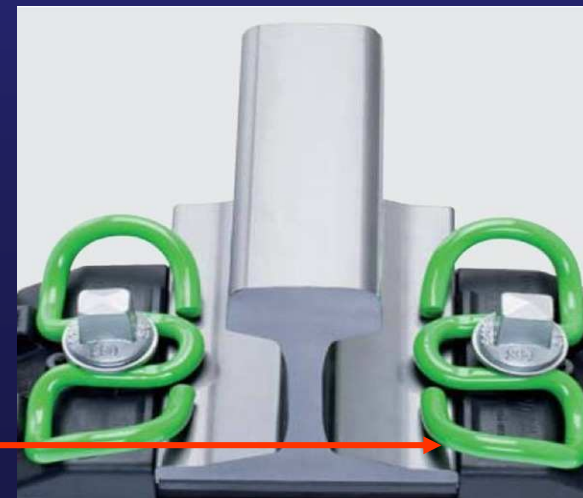
Skl-1



Skl-14



Skl-21



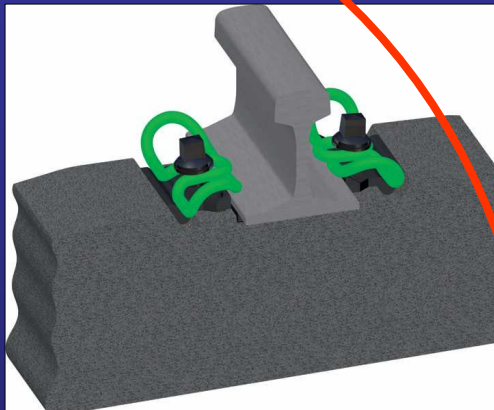
**Alátétlemez
nélküli
szorítókengyelek**

A „bázis” szorítókengyeleken kívüli VOSSLOH rugók

Skl-25N (W-25N)



Skl-28 (W-28)



Skl-30 (W-30)



Skl-40 (W-40HH)



W-rendszerű szorítókengyelek betonajlakon

Skl-15 (300)

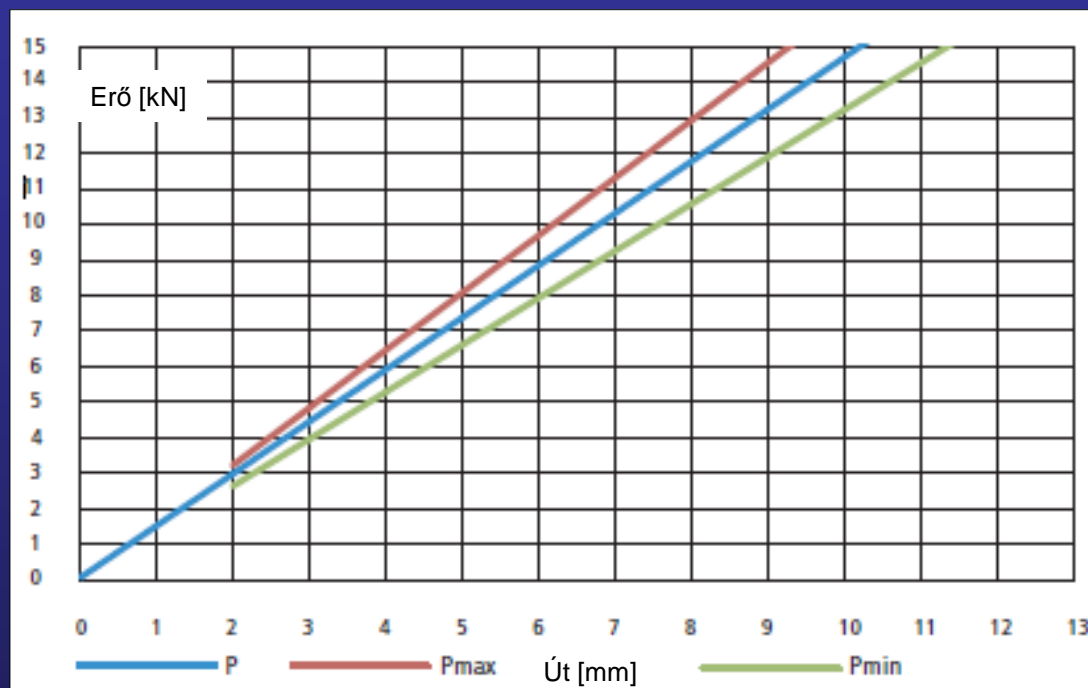
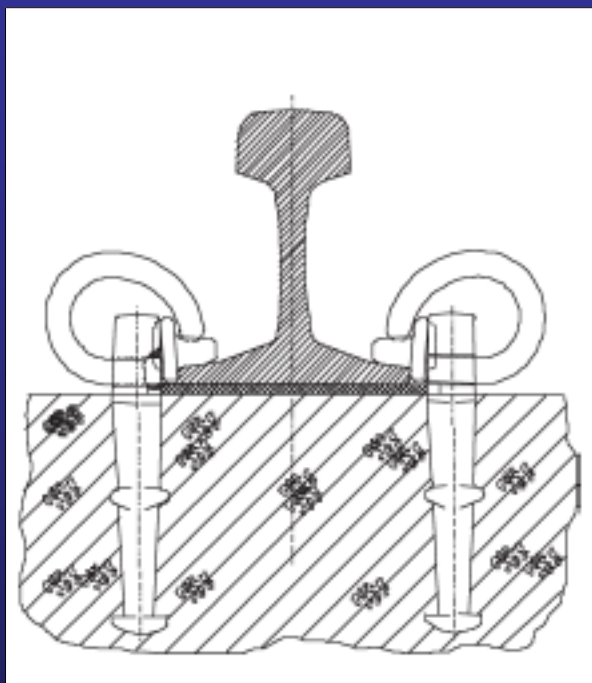


Szorítókengyel a
300-as betonlemzes-,
sínleerősítési
rendszerhez

A VOSSLOH SB-4 típusú-, síncsavar nélküli szorítókengyel



A VOSSLOH SB-4 típusú-, síncsavar nélküli szorítókengyel erő-út diagramja



A VOSSLOH szorítókengyelek legfontosabb műszaki adatai

Típus	Leszorító- erő [kN]	Fáradási határ [mm]	Rugóút [mm]	Rugóátmérő [mm]	Közbetét merevsége [kN/mm]	Sebesség [km/h]	Sínleerősítés típusa
Skl-1	9,7	1,6	13,0	13,0	≥ 200	< 160	W-1
Skl-1/97	7,9	2,0	12,5	13,0		< 160	W-1
Skl-3					≥ 200		
Skl-12	12,0	1,4	14,8	13,0	≥ 200	< 160	KS-12
Skl-14	10,5	2,0	13,0	13,0	≥ 50	> 230	W-14
Skl-14R	12,5	1,8	13,0				W-14HH; BTE-14
Skl-15	10,0		17,0				300
Skl-15TK	9,5	3,0	28,5	15,0		> 230	
Skl-21	10,0	2,5	14,0	13,5	≥ 30		W-21; W-21T; W-21HS; Rapid W-21; E-21; W-Tram; DFF 21;
Skl-21TK	10,5	2,5	18,0	13,5		> 230	
Skl-21KHH	14,1	2,5	18,0	15,0		< 120	
Skl-24	10,5	2,5	14,0	13,5	≥ 50		KS-24
Skl-25	10,0	2,0	12,5				W-25 Ram
Skl-25N		2,0					W-25N
Skl-28	14,0	2,5	14,0		≥ 50		W-28
Skl-30	14,5	2,2	16,0	2,2			W-30; W-30 <u>Hook-In</u>
Skl-40		3,2					W-40HH

3.2. A SÍNLEERŐSÍTÉSEK ÁTFOGÓ MŰSZAKI ISMERTETÉSE



A VOSSLOH gyártmányú sínleerősítések rendszerezése



A zúzottkő-ágyazatú keresztaljas vágányok sínleerősítési rendszerei

1. Alátétlemezes sínleerősítések (Jellemzően faaljak)

KS-12 (Skl-12)
KS-24 (Skl-24)
BTE-14 (Skl-14R)

2. Alátétlemez nélküli sínleerősítések (Jellemzően beton-aljak)

W-14 (Skl-14)
W-14 HH (Skl-14R)
W-21 (Skl-21)
W-21 SH (Skl-21)
W-21 HS (Skl-21)
W-21 T (Skl-21)
RAPID-W (Skl-21)
E-21 (Skl-21)
E-21 SH (Skl-21)
E-21 HS (Skl-)
W-28 (Skl-28)
W-30 (Skl-30)
W-30 HH (Skl-30)
W-30 AP (Skl-30)
W-40 HH (Skl-40)
W-41

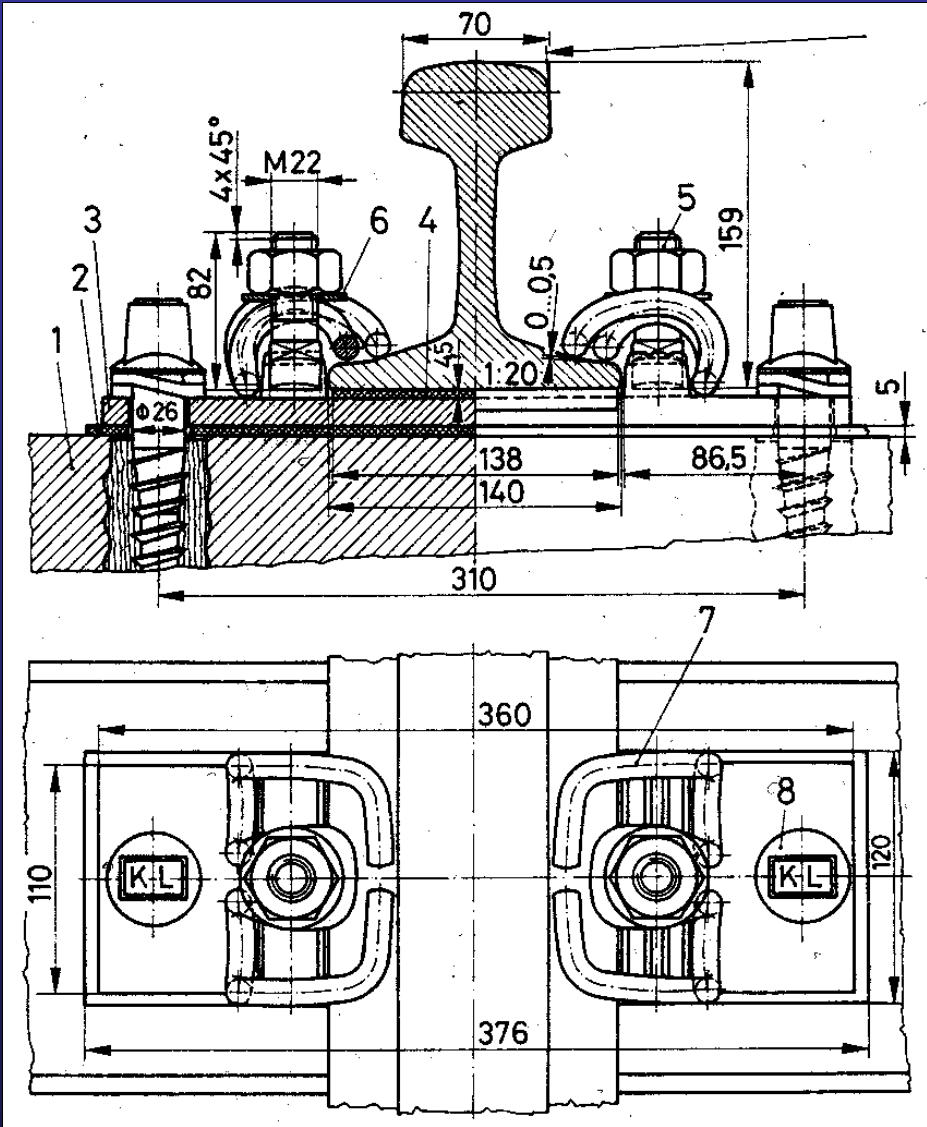
3. Acélaljak sínleerősítései

W-30 Hook In (W-30)

3.2.1. Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas-, közvetett rendszerű sínleerősítések



Skl-3 típusú szorítórugóval kialakított sínleerősítés (KS-3)



Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas-, közvetett rendszerű sínleerősítések

Srsz.	Leerősítés típusa	Szorítókegyel típusa	Fáradási határ [mm]	Közbetét Rugóállandója [kN/mm]	Keresztalj típusa / Sínleerősítés rendszere
1.	KS-12	Skl-12	*	> 50	Faalj / Közvetett
2.	KS-24	Skl-24	2,5	*	Faalj / Közvetett
3.	BTE-14	Skl-14R	1,8	≥ 200	Faalj / Közvetett



KS-12



KS-24



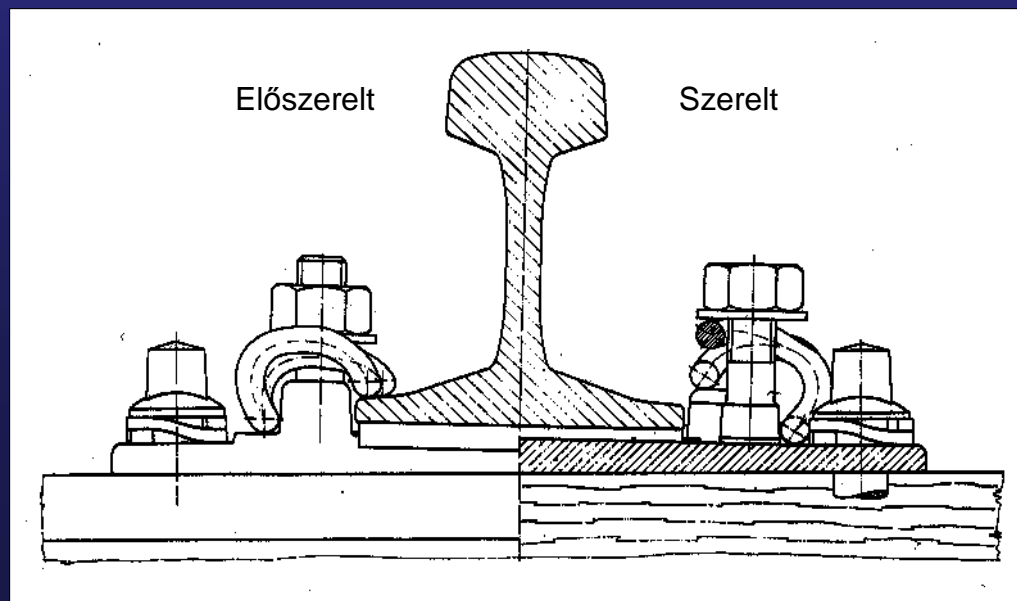
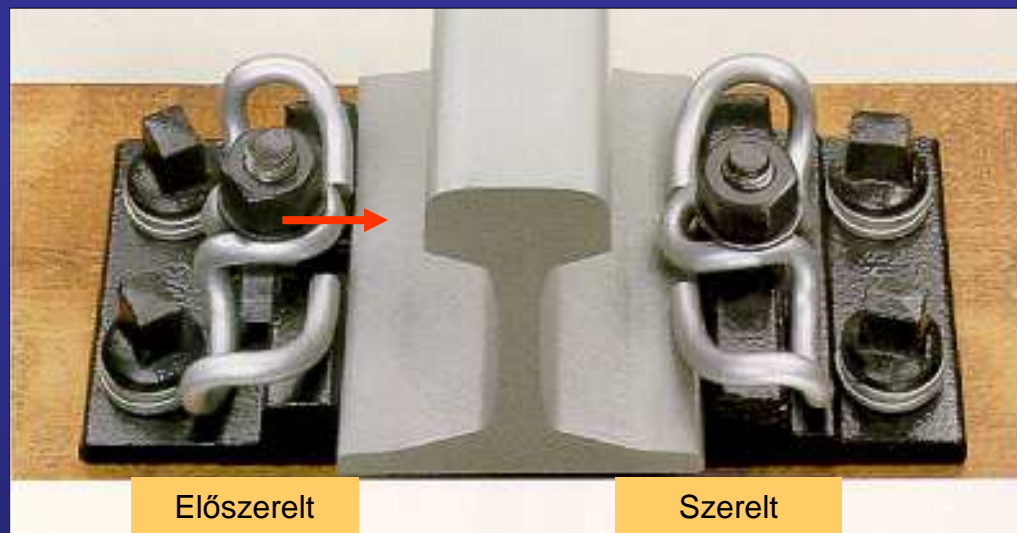
BTE-14

KS-12 típusú sínleerősítés sínleerősítés



Nagyvasúti- és városi vasúti alkalmazás

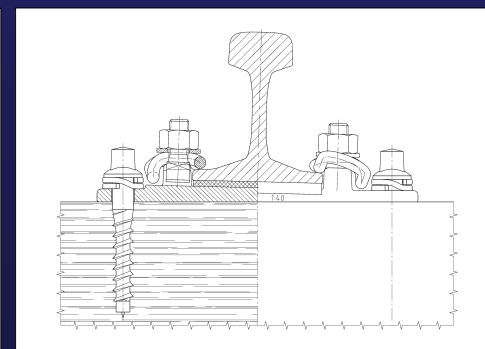
KS-12 típusú sínleerősítés – előszerelt, és szerelt állapotban



KS-24 típusú sínleerősítés



- Alkalmazó vasút: Városi vasutak, Nagyvasutak;
- Tengelyterhelés: 130 kN;
- Szorítórugó: Skl-24;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,5 mm;
- Közvetét merevsége: $> 50 \text{ kN/mm}$;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;



Geo-bordás-, alátétlemezes-, Skl-24 jelű szorítókengyelekkel ellátott sínleerősítés az M 4. járműtelep zúzottkő-ágyzatú, keresztaljas vágányaiban



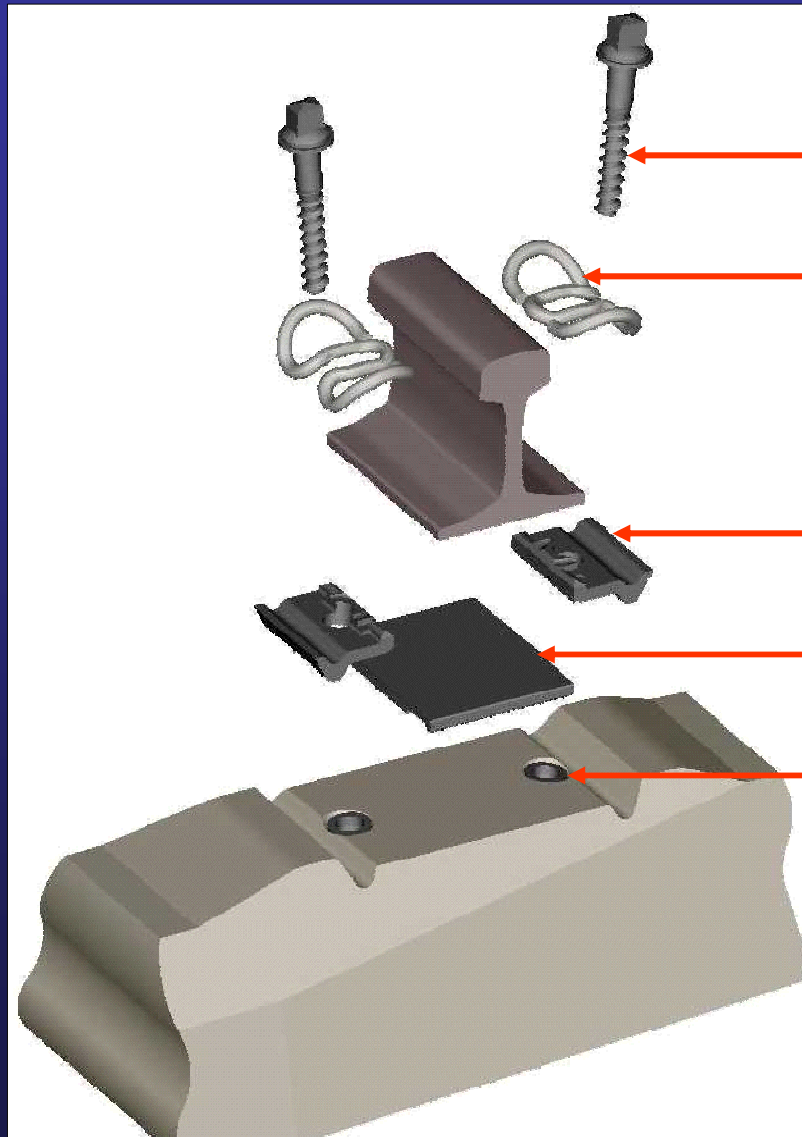
3.2.2. Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas-, közvetlen rendszerű sínleerősítések



Zúzottkő-ágyazatú-, keresztaljas-, közvetlen rendszerű sínleerősítések

Srsz.	Leerősítés típusa	Szorítókegyel típusa	Fáradási határ [mm]	Közbetét Rugóállandója [kN/mm]	Keresztalj típusa / Sínleerősítés rendszere
1.	W 14	Skl-14	2,0	*	Betonalj / Közvetlen
2.	W 14 HH	Skl-14R	1,8	*	Betonalj / Közvetlen
3.	W 21	Skl-21	2,5	*	Betonalj / Közvetlen
4.	W 21 SH	Skl-21	2,5	*	Betonalj / Közvetlen
5.	W 21 HS	Skl-21	2,5	*	Betonalj / Közvetlen
6.	W 21 T	Skl-21	2,5	> 30	Betonalj / Közvetlen
7.	E 21	Skl-21	2,5	≥ 27	Betonalj / Közvetlen
8.	E 21 HS	Skl-21	2,5	≥ 30	Betonalj / Közvetlen
9.	W 25 N	Skl-25N	2,0	*	Betonalj / Közvetlen
10.	W 28	Skl-28	2,5	> 50	Betonalj / Közvetlen
11.	W 30	Skl-30	2,2	> 400	Betonalj / Közvetlen
12.	W 30 HH	Skl-30	2,2	*	Betonalj / Közvetlen
13.	SB 4	SB-4	*	*	Betonalj / Közvetlen
14.	RAPID W	Skl-21	2,5	*	Betonalj / Közvetlen

A W-rendszerű sínleerősítések elemei



Síncsavar

Szorítókegyel

Szögvezető lemez

Sínalátét

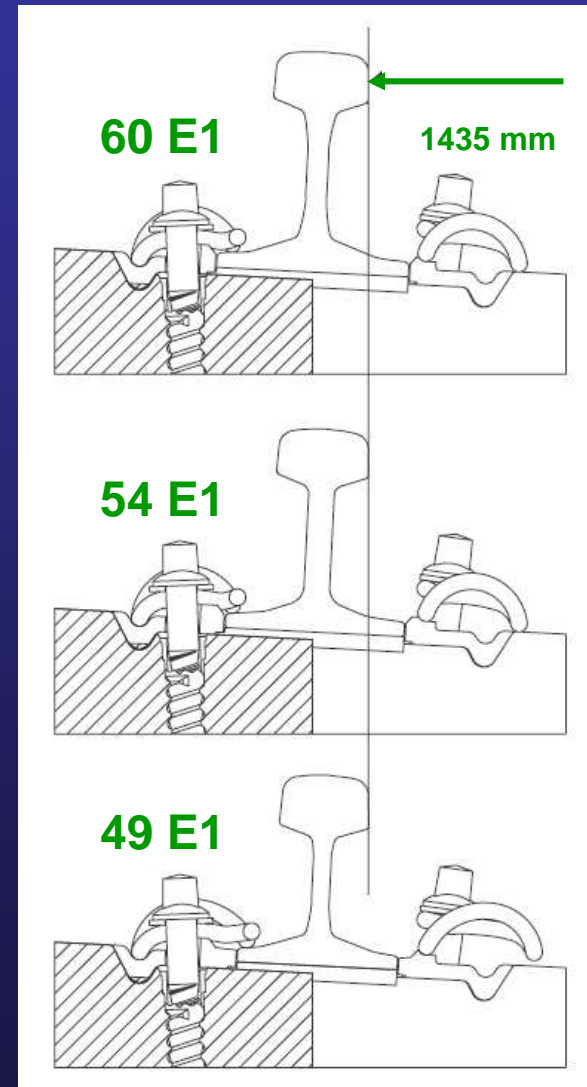
Műanyag dübel

A megfelelő méretű szögvezető lemezek beépítésével különböző sínrendszerek alkalmazhatók ugyanazon keresztalj típuson

A megfelelő méretű szögvezető lemez alkalmazásával:

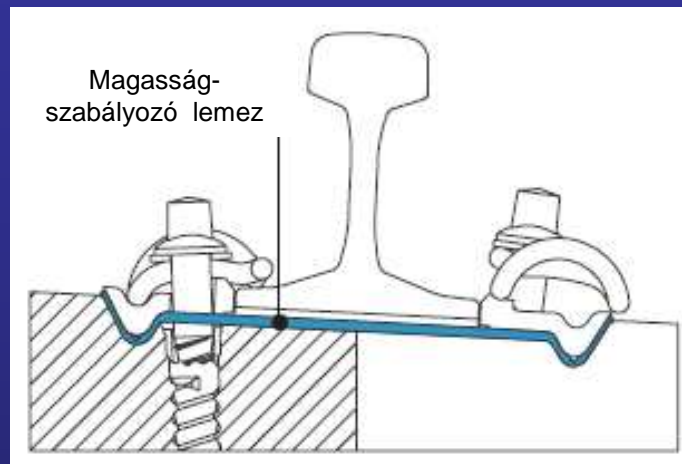
- Különböző sínrendszerek alkalmazhatók;
- Azonos típusú keresztaljon;
- Azonos nyomtávolsággal.

Szabályozás: ± 10 mm 2,5-mm-es lépcsőkben



A W-rendszerű sínleerősítések szabályozásának lehetőségei

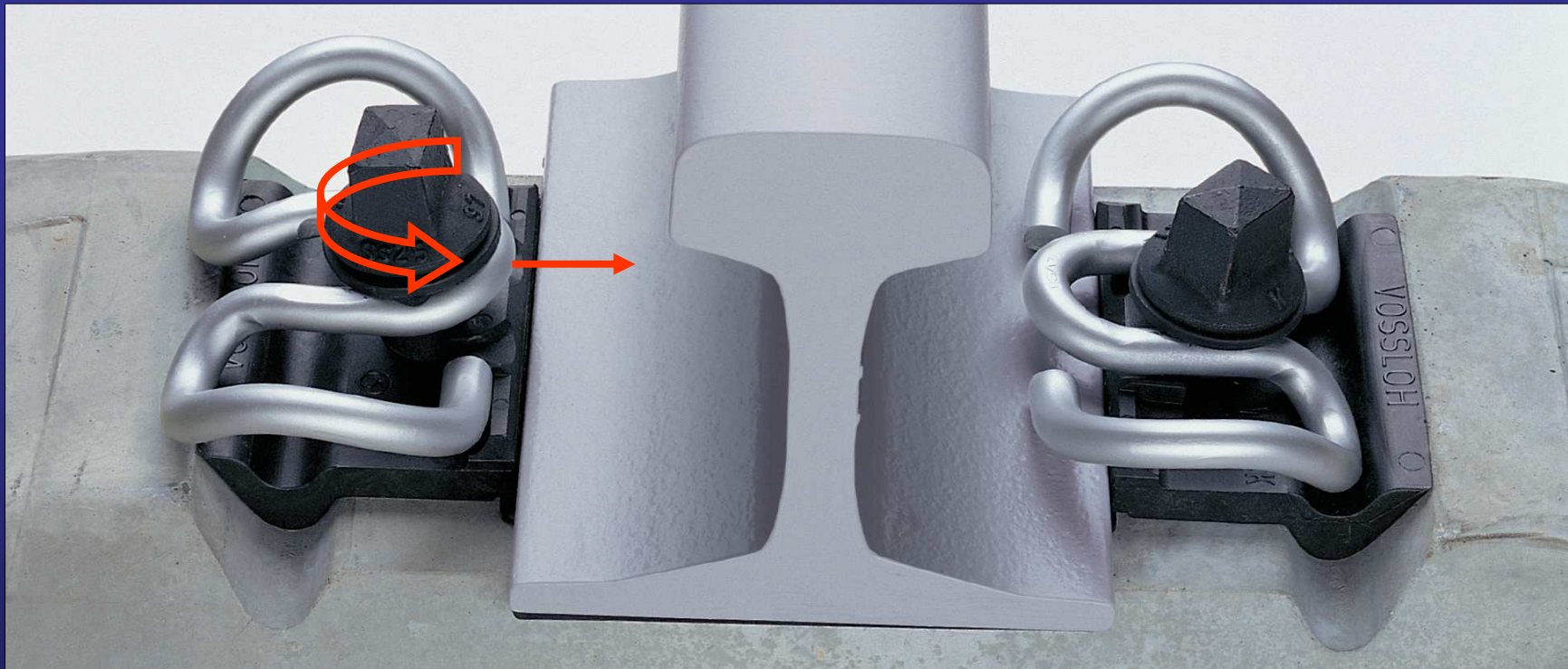
Magassági szabályozás



Nyomtávolság szabályozás

Szabályozás: ± 10 mm 2,5-mm-es lépcsőkben

A W-rendszerű sínleerősítések előszerelt-, és szerelt helyzete



Előszerelt helyzet

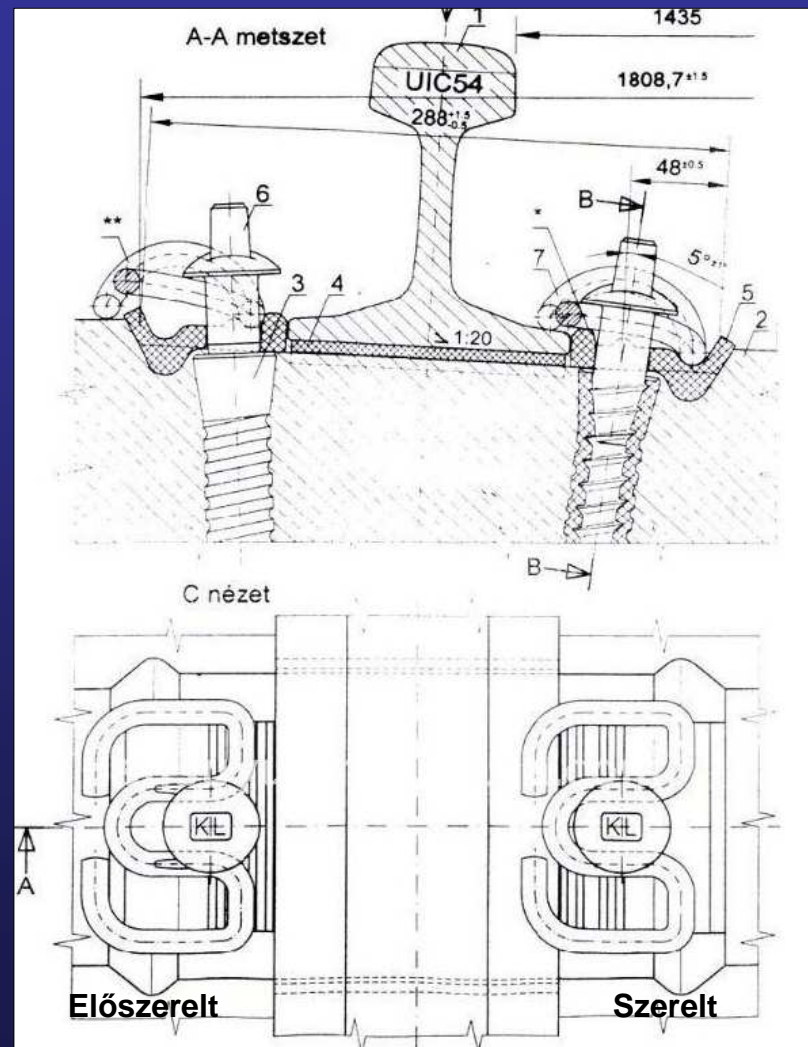
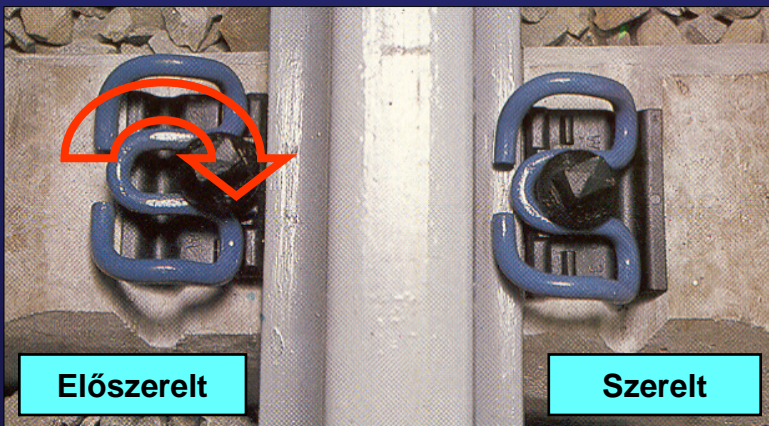
Szerelt helyzet

A W-rendszerű sínleerősítésekkel a keresztaljak előszerelhetők

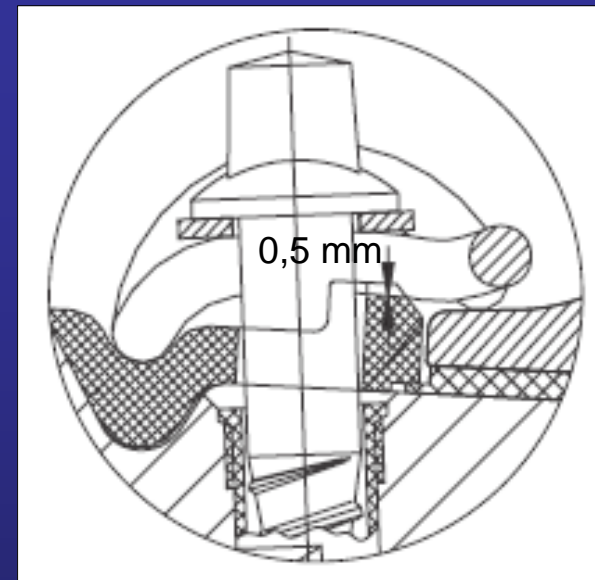
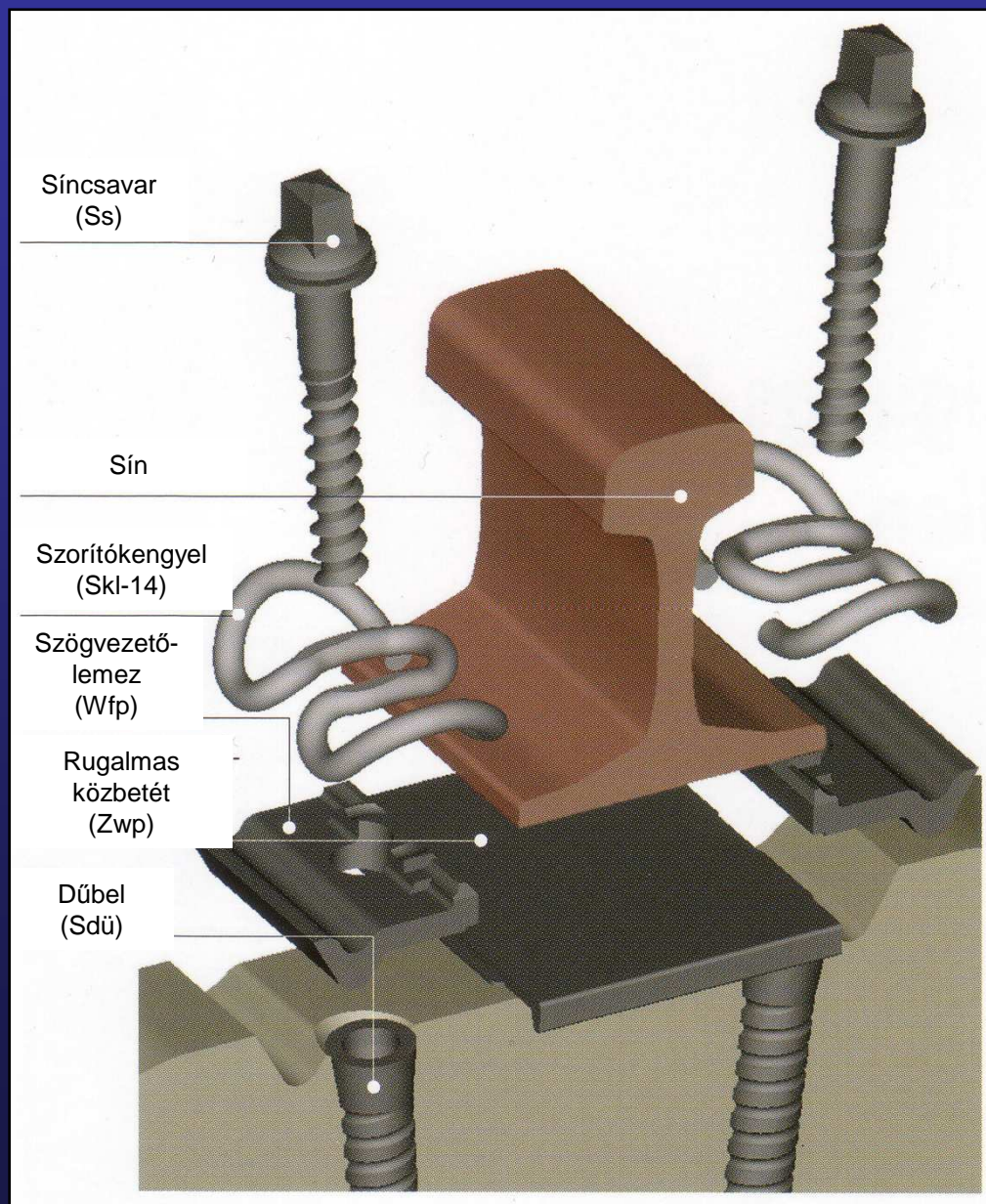


- A betonaljak előszerelésével **költséget-, és időt lehet megtakarítani**;
- **Elmarad** az elemek elosztásával járó időrabló **munka az építési területen**;
- A lekötőelemek szállítási-, és építési **vesztesége elhanyagolható**;
- Egyszerű, **gyors, és megbízható helyszíni szerelés** valósítható meg;

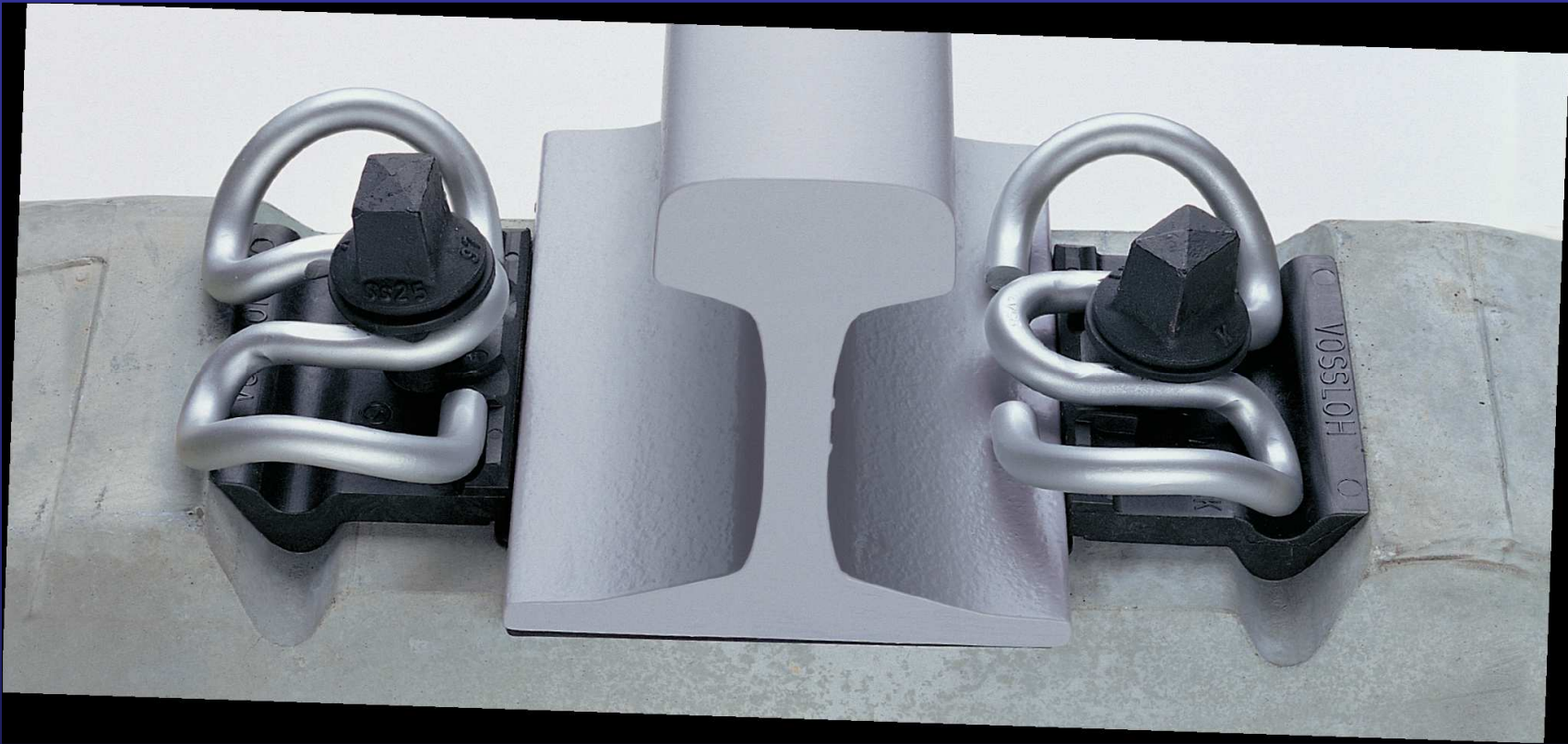
W-1 típusú sínleerősítési rendszer (Skl-1) betonraljon



W-14 típusú sínleerősítési (Skl-14) rendszer



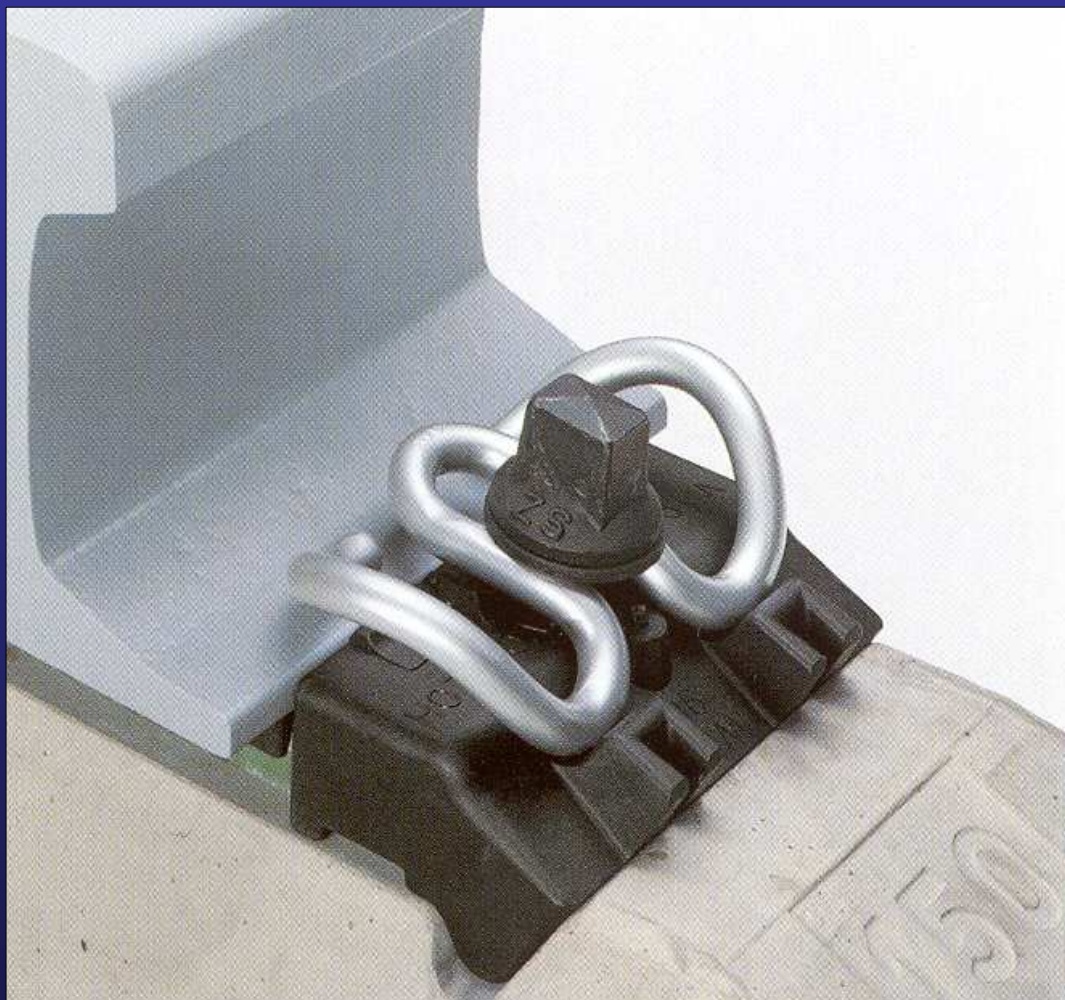
A W-14 típusú sínleerősítés előszerelt-, és szerelt állapota



Előszerelt helyzet

Szerelt helyzet

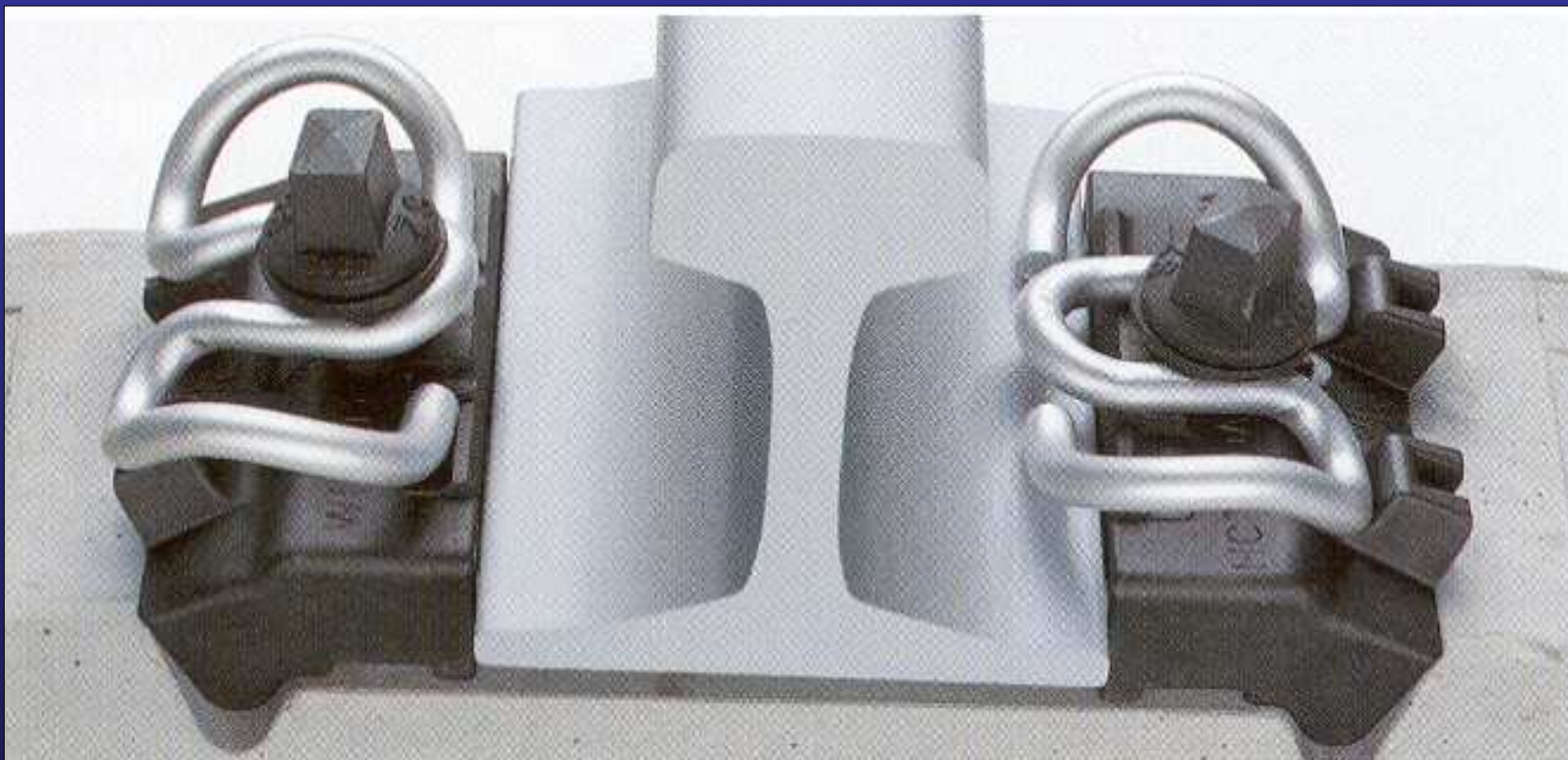
E-14 típusú sínleerősítési rendszer
SkI-14 típusú szorítórugóval, rugalmas közbetéttel



Nagyvasúti alkalmazás;

Nagyrugalmasságú közbetét

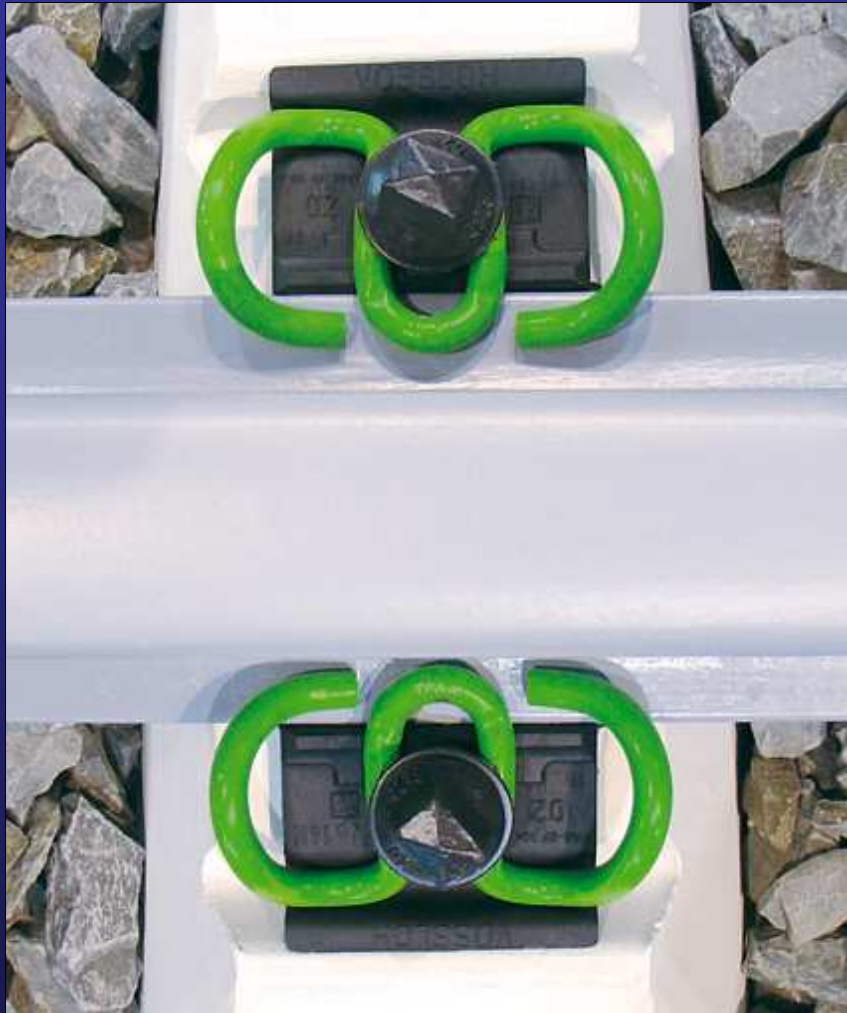
E-14 típusú sínleerősítési rendszer előszerelt-, és szerelt állapota



Előszerelt állapot

Szerelt állapot

W-21 típusú sínleerősítési rendszer (Skl-21)



- Alkalmazó vasút: Gyorsvasút; Nagyvasút;
- Tengelyterhelés: 225 kN;
- Szorítórugó: Skl-21;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,5 mm;
- Közbetét merevsége: $> 50 \text{ kN/mm}$;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;

Rapid W-21 típusú sínleerősítési rendszer

Az eddigi szerelési sorrend a W-21 példáján bemutatva



1. Előszerelés

2. Oldás

3. Felemelés

4. Átemelés

5. Felültetés

6. Meghúzás

Az új szerelési sorrend a Rapid W-21 példáján bemutatva

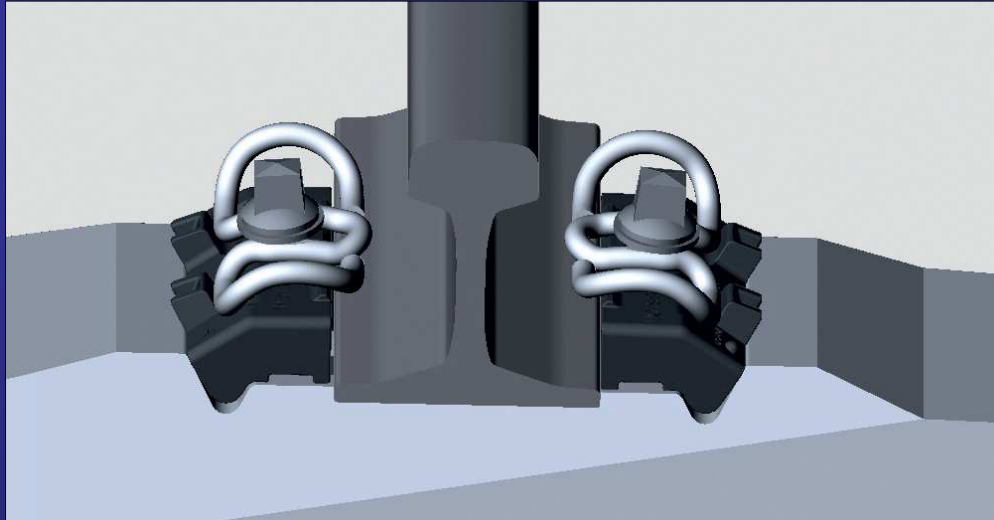


1. Előszerelés

2. Átemelés

3. Meghúzás

E-21 típusú sínleerősítési rendszer (Skl-21)



Előszerelt helyzet

Szerelt helyzet



- Alkalmazó vasút: Gyorsvasút; Nagyvasút;
- Tengelyterhelés: 225 kN;
- Szorítórugó: Skl-21;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,5 mm;
- Közbetét merevsége: $> 27 \text{ kN/mm}$;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;

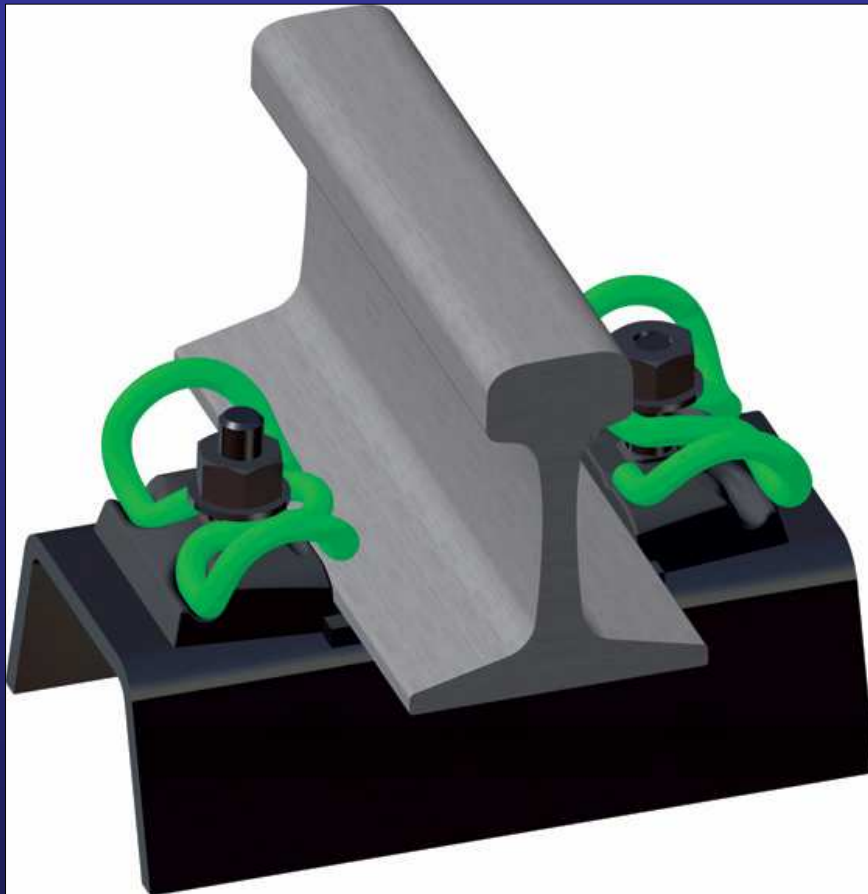
SB-4 típusú sínleerősítési rendszer (Szorítórugó: SB-4)



- Alkalmazó vasút: Gyorsvasút; Nagyvasút;
- Tengelyterhelés: 225 kN;
- Szorítórugó: SB-4;
- Rugók szorítóereje: 2 x 8 kN;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;

3.2.3. Zúzottkő-ágyazatú-, acélaljas vágányok sínleerősítései

W-30 Hook-In típusú acélaljas sínleerősítés (SkI-30)



3.3. Betonlemezes vágányok sínleerősítései



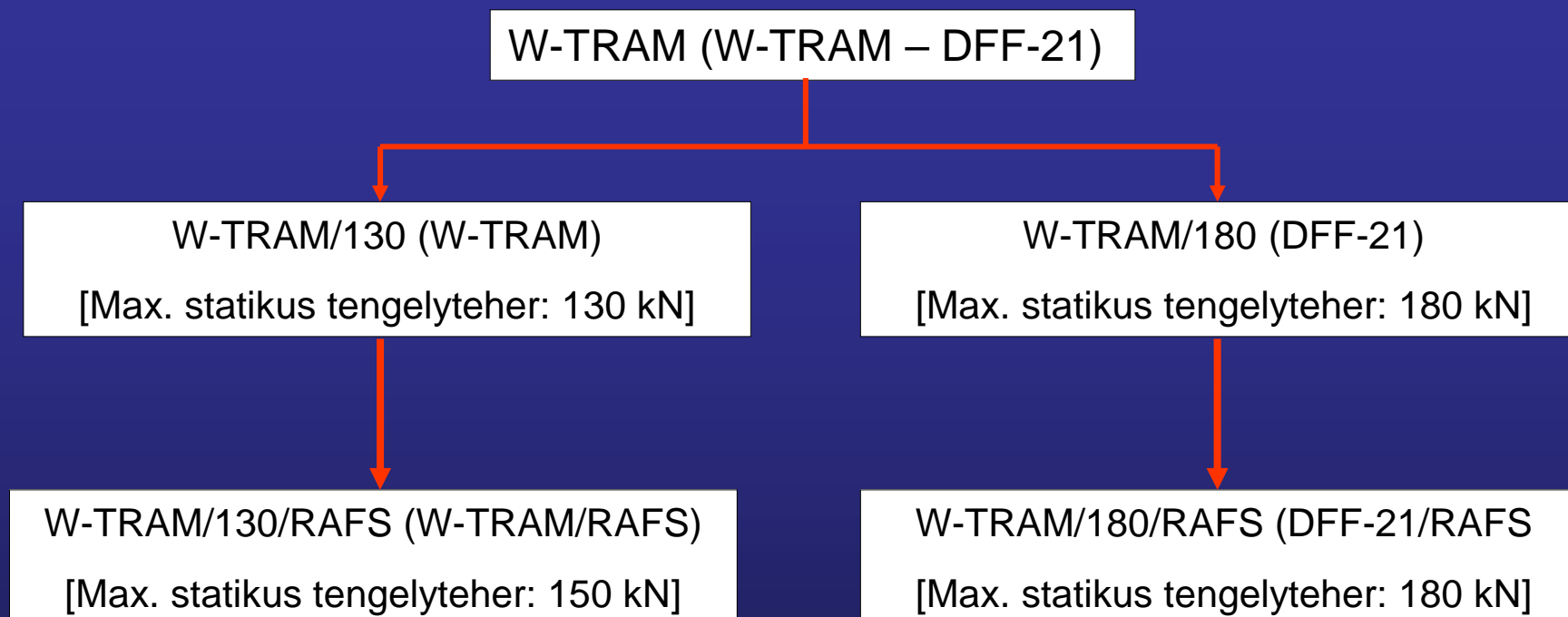
Betonlemezes közúti vasúti vágányok sínleerősítései

Srsz	Típus	Szorítókegyel típusa	Fáradási határ [mm]	Közbetét Vastagsága [mm]	Közbetét rugóállandója [kN/mm]	Maximális Tengelyteher [kN]	Maximális Sebesség [km/h]	Alkalmazási kör
1.	W-TRAM	Skl-14 / Skl-21	2,0 / 2,5	12	≥ 30	130	80	Közúti vasutak
2.	DFE 21	Skl-21	2,5	10	≥ 35	220	80	Közúti vasutak
3.	W-25 TRAM	Skl-25	2,0	7	≥ 50	130	80	Közúti vasutak
4.	336 / 336 SD	Skl-12 / Skl-24	3,0 / 2,5	20	≥ 8	185	80	Gyorsvasutak
5.	DFE METRO	Skl-25	2,0	15	≥ 8	180	80	Gyorsvasutak
6.	300 UTS	Skl-21	2,5	14	≥ 16	185	120	Gyorsvasutak
7.	DFE 300 UTS	Skl-21	2,5	14	≥ 105	185	120	Gyorsvasutak
8.	300	Skl-15 / Skl-B15	3,0 / 4,2	12	≥ 16	260	350	Nagyseb. vasutak
9.	DFE 300	Skl-15 / Skl-B15	3,0 / 4,2	12	≥ 16	260	350	Nagyseb. vasutak
10.	305	Skl-21	2,5	18	$\geq 22,5$	225	350	Nagyseb. vasutak
11.	308	Skl-15	3,0	14	$\geq 21,5$	260	350	Nagyseb. vasutak

3.3.1. Betonlemezes közúti vasúti vágányok sínleerősítései



A W-TRAM típusú sínleerősítési rendszer magyar és német jelölésmódja



A W-TRAM sínleerősítési rendszer alapgéoldásai	A sín alátámasztásának módja	A W-TRAM sínleerősítési rendszer lekötési változata	Terhelhetőség [kN]
W-TRAM/130	Szakaszos	W-TRAM/130	130
	Folyamatos	W-TRAM/130/RAFS	150
W-TRAM/180	Szakaszos	W-TRAM/180	180
	Folyamatos	W-TRAM/180/RAFS	180

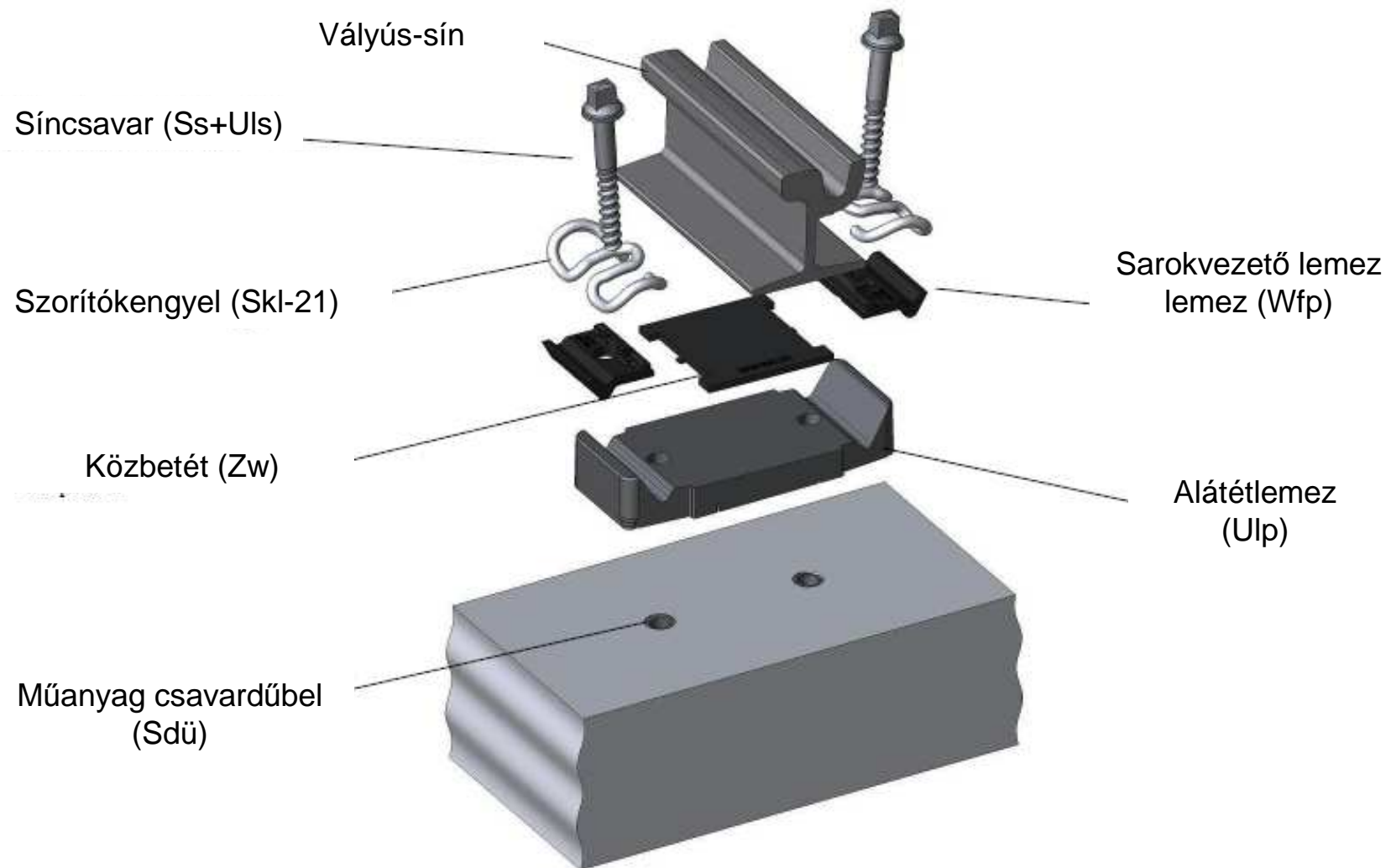
W-TRAM-130 típusú sínleerősítési rendszer



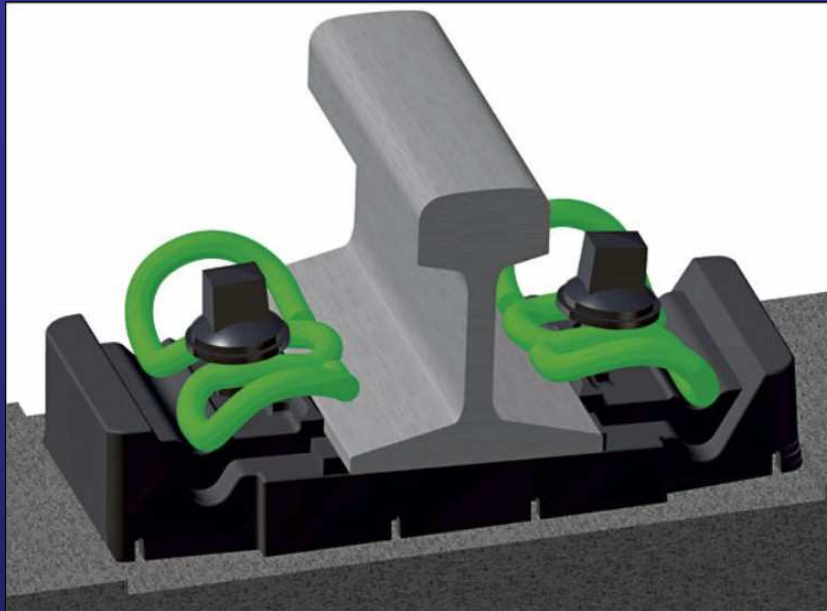
- Alkalmazó vasút: Közúti vasutak;
- Tengelyterhelés: 130 kN;
- Szorítórugó: Skl-21;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,5 mm;
- Nyomtáv szabályozás: ± 10 mm;
- Magassági szabályozás: + 8 mm;
- Közbetét merevsége: > 30 kN/mm;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;



W-Tram 130 típusú sínleerősítési rendszer elemei

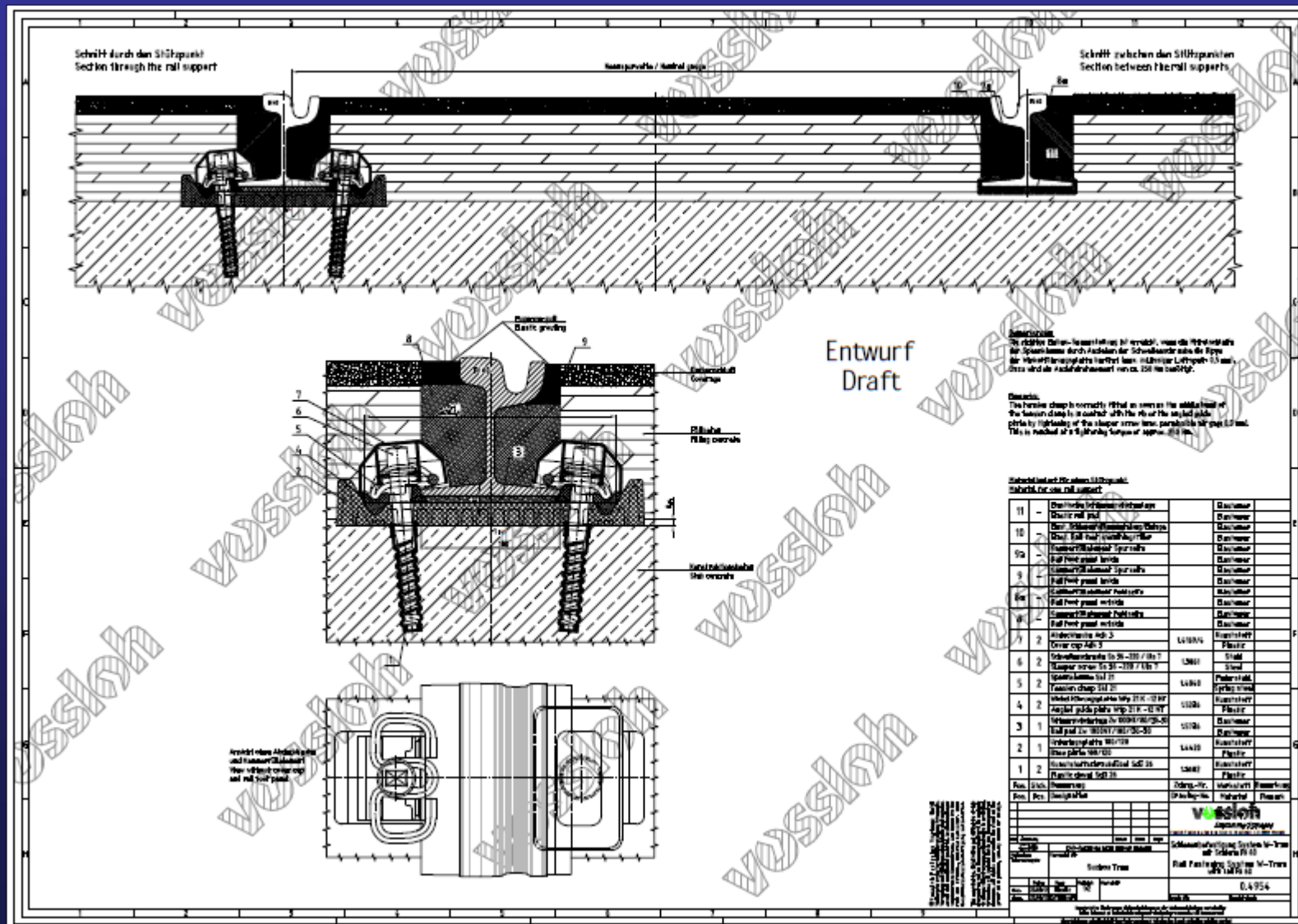


DFF-21 (W-TRAM 180) típusú sínleerősítési rendszer

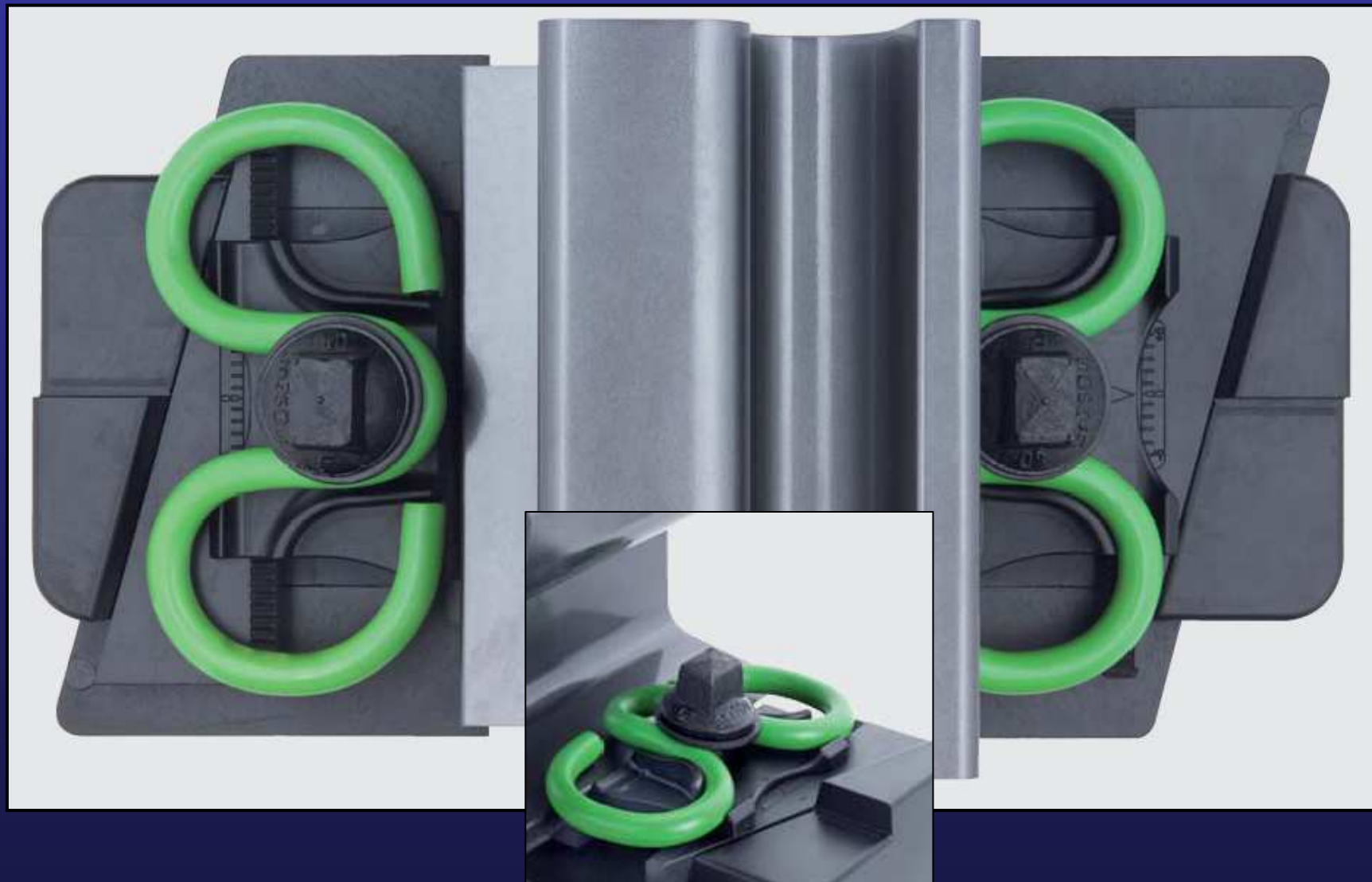


- Alkalmazó vasút: Közúti-, Gyorsvasutak;
- Tengelyterhelés: 180 kN;
- Szorítórugó: Skl-21;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,5 mm;
- Nyomtávszabályozás: ± 10 mm;
- Magassági szabályozás: - ;
- Közbetét merevsége: > 50 kN/mm;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;

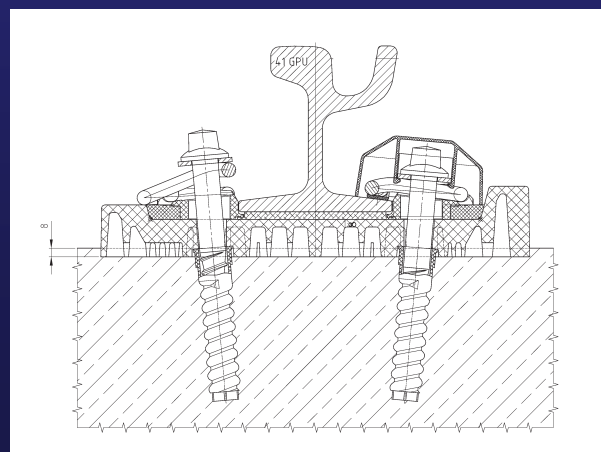
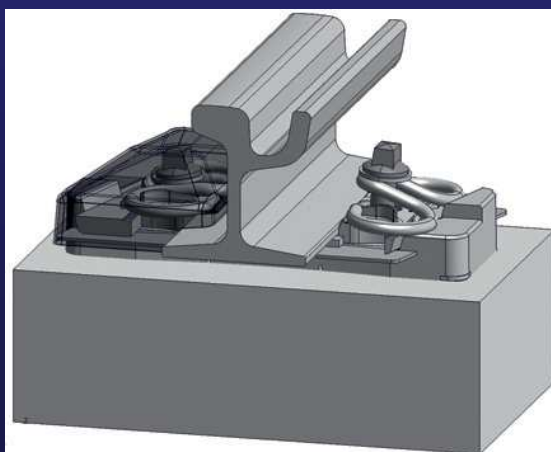
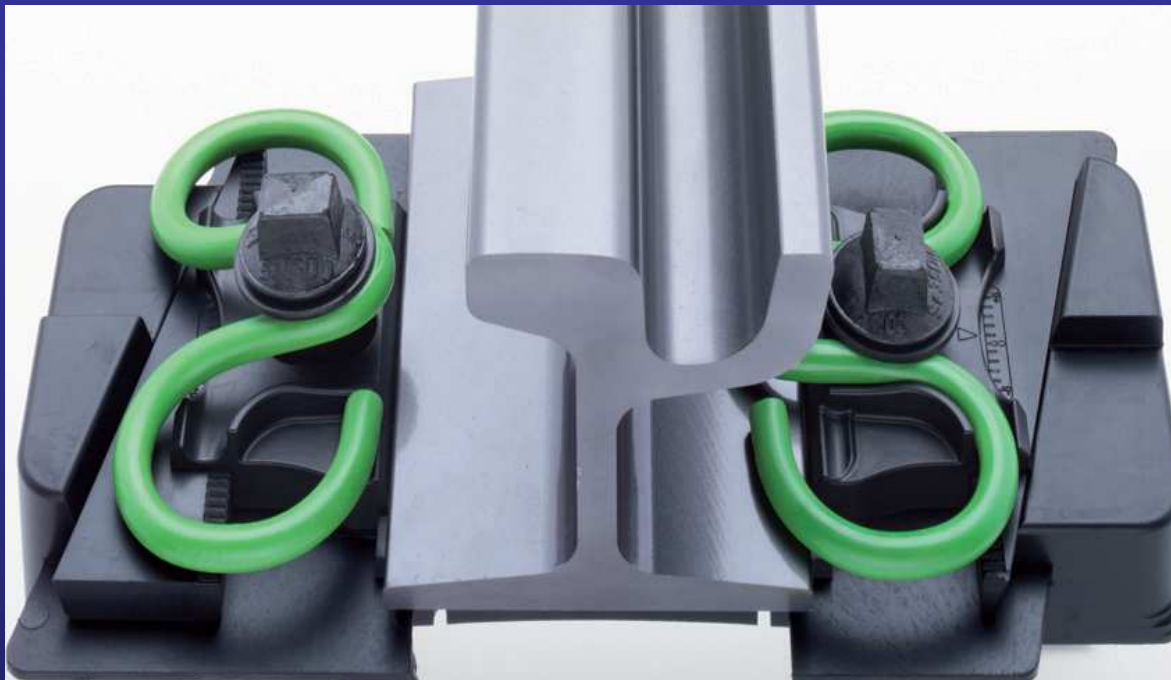
A W-TRAM/130/RAFS közúti vasúti sínleerősítési rendszer pályakeresztmetszévé



VOSSLOH W-25 TRAM típusú sínleerősítési rendszer



A W-25 TRAM sínleerősítési rendszer 41 GPU rendszerű vályús sínnel szerelve



3.3.2. *Betonlemezes gyorsvasúti vágányok sínleerősítései*

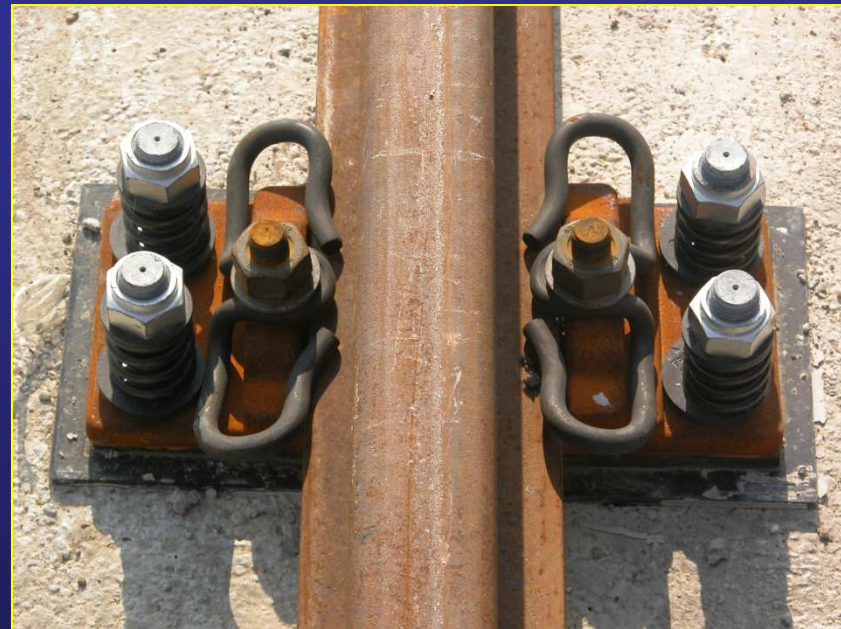


336-típusú sínleerősítési rendszer

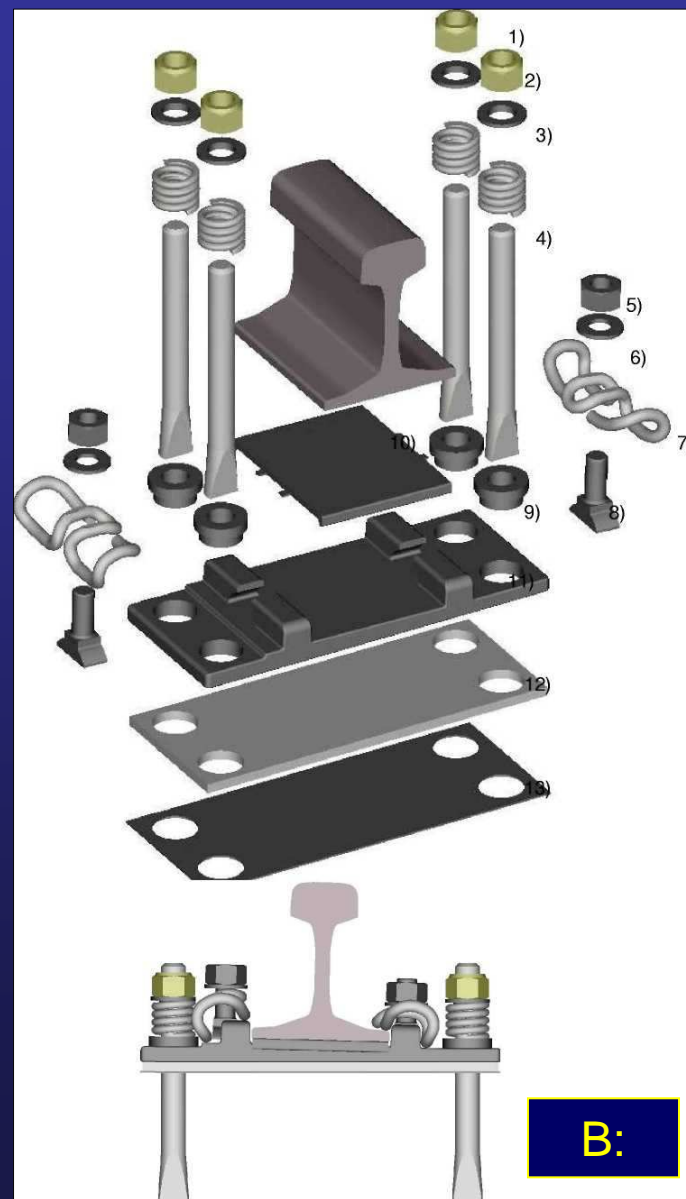
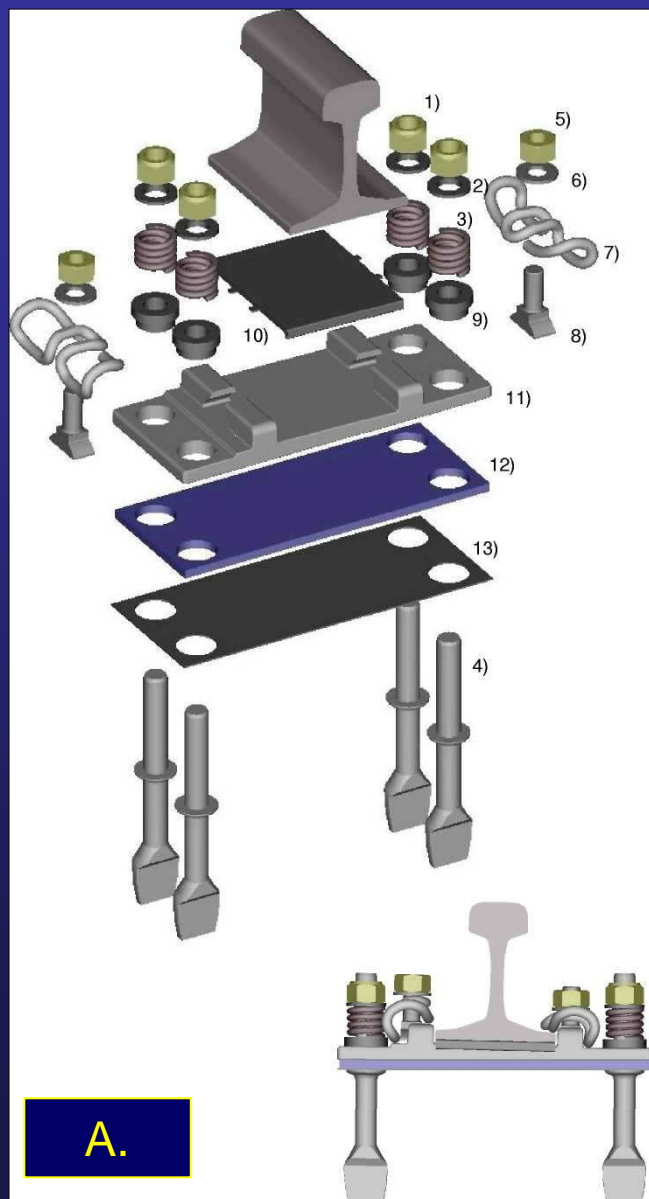
Skl-12 típusú szorítókengyellel szerelve



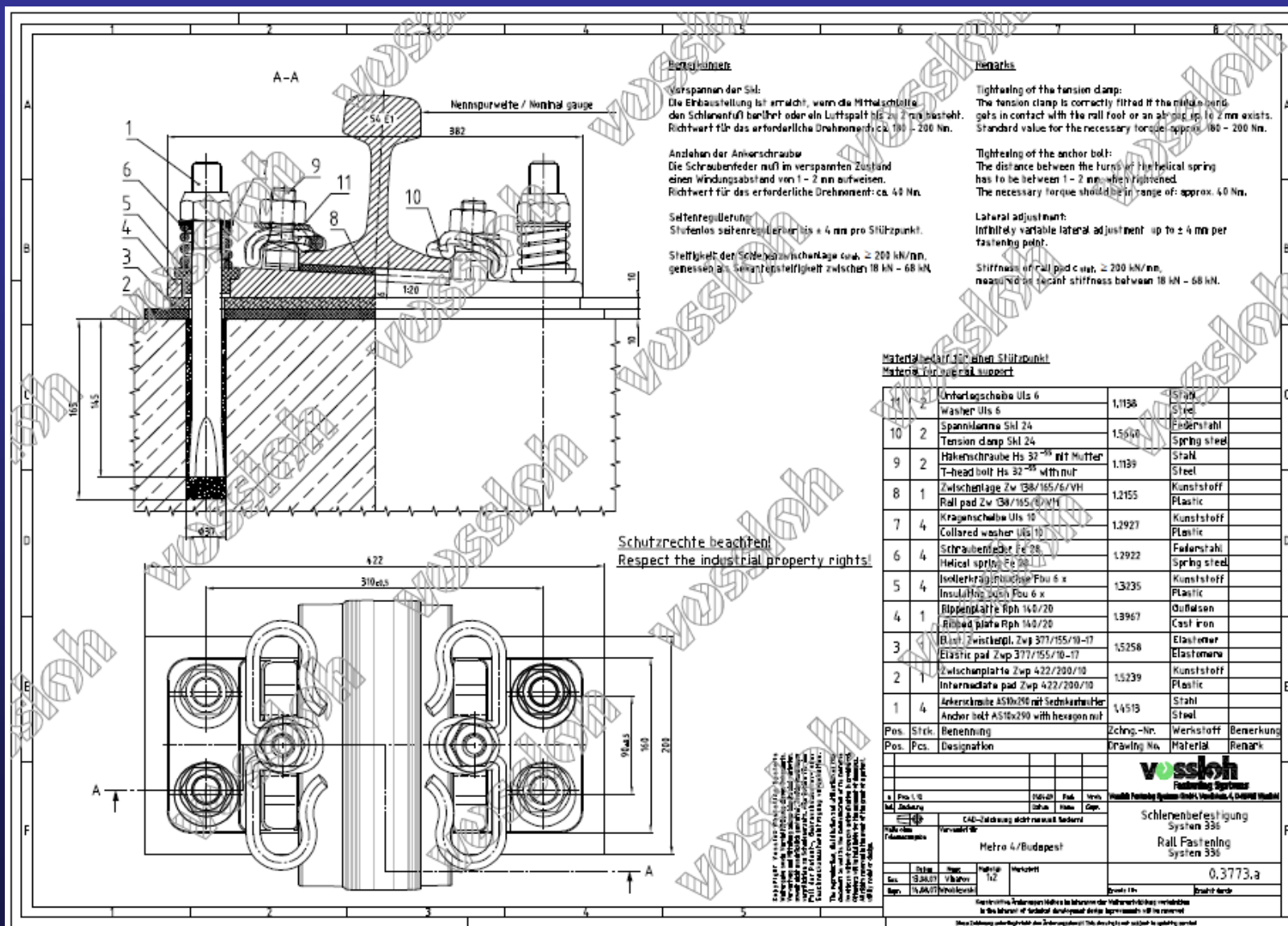
Skl-24 típusú szorítókengyellel szerelve



A VOSSLOH 336 típusú sínleerősítés gyorsvasutak számára
(A.- felülről lefelé, B.- alulról felfelé történő építésmód esetén)



A 4. számú földalatti gyorsvasúti vonal felszín alatti vágányainak VOSSLOH 336/Skl-24 típusú sínleerősítése



A budapesti 4. számú metróvonal járműtelepi rámpájában betonozásra előkészített VOSSLOH 336 típusú sínleerősítési rendszer



VOSSLOH 336-típusú sínleerősítési rendszer „ferde alátétlemezzel”,
és Skl-12 típusú szorítórugóval szerelve

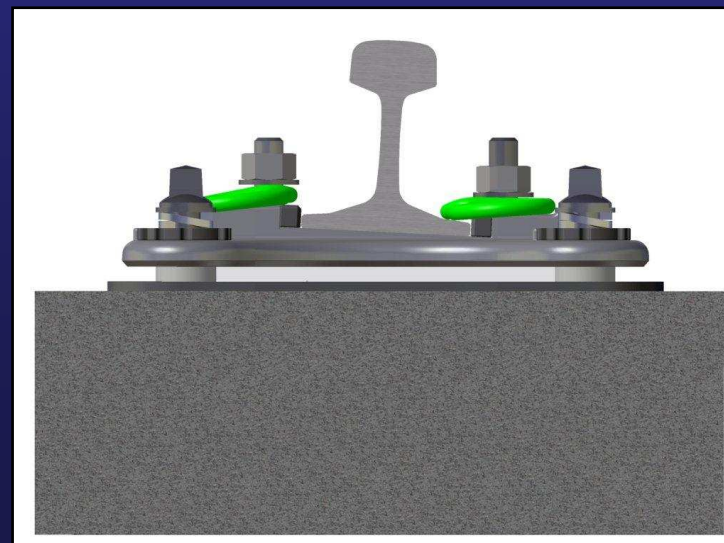
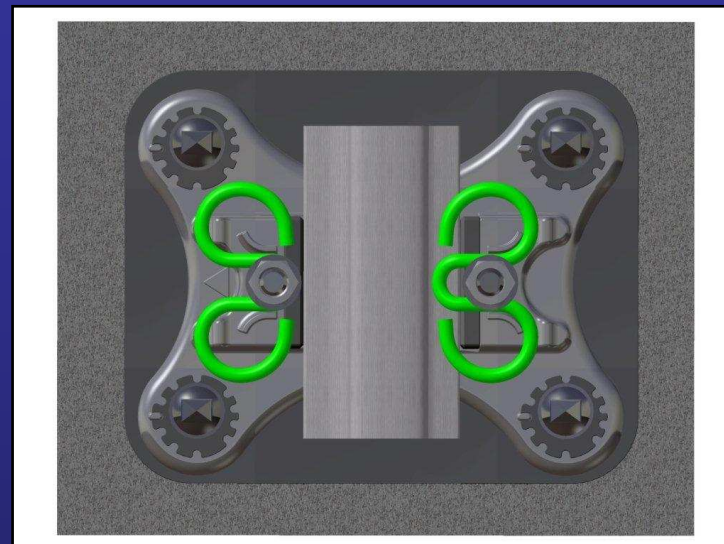
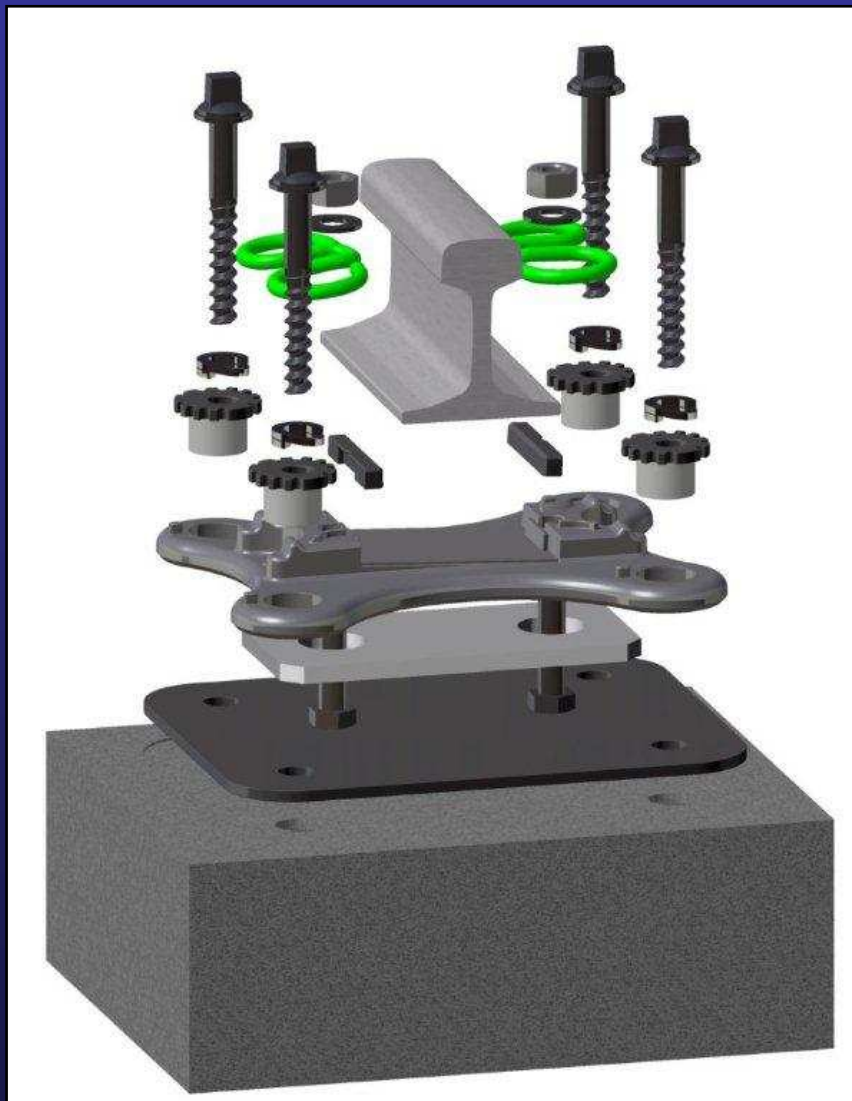


DFF-METRÓ típusú sínleerősítési rendszer



- Alkalmazó vasút: Gyorsvasutak;
- Tengelyterhelés: 180 kN;
- Szorítórugó: Skl-25;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,0 mm;
- Nyomtávszabályozás: ± 20 mm;
- Magassági szabályozás: + 20 mm;
- Közbetét merevsége: > 8 kN/mm;
- Alkalmazási hely: folyópálya;

A DFF METRO típusú sínleerősítési rendszer szerkezeti elemei



DFF-300 UTS típusú sínleerősítési rendszer



- Alkalmazó vasút: Gyorsvasutak;
- Tengelyterhelés: 180 kN;
- Szorítórugó: Skl-21;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,5 mm;
- Nyomtáv szabályozás: ± 10 mm;
- Magassági szabályozás: + 21 mm;
- Közbetét merevsége: > 17 kN/mm;
- Alkalmazási hely: folyópálya, kitérők;

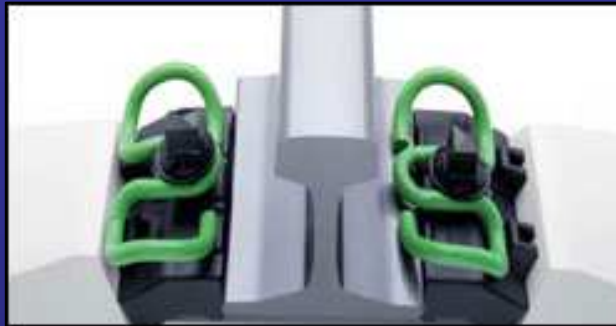
3.3.3. *Betonlemezes nagyvasúti vágányok sínleerősítései*



VOSSLOH gyártmányú sínleerősítések a betonlemez vágányok számára



VOSSLOH 300



VOSSLOH 304



VOSSLOH 306



VOSSLOH DFF 14



VOSSLOH DFF 300

VOSSLOH

Síncsavar
Ss

Szorítórugó
Skl 15

Hajlított eresztékű
illesztőlemez
Wfp

Betonalj

Sínszál

Sín alátét
Zw

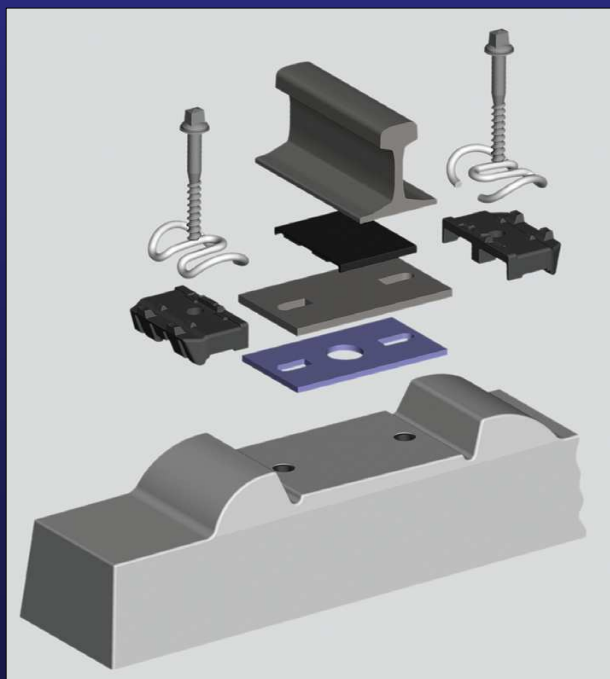
Alátétlemez
Grp

Rugalmas alátét-
lemez csillapító
Zwp

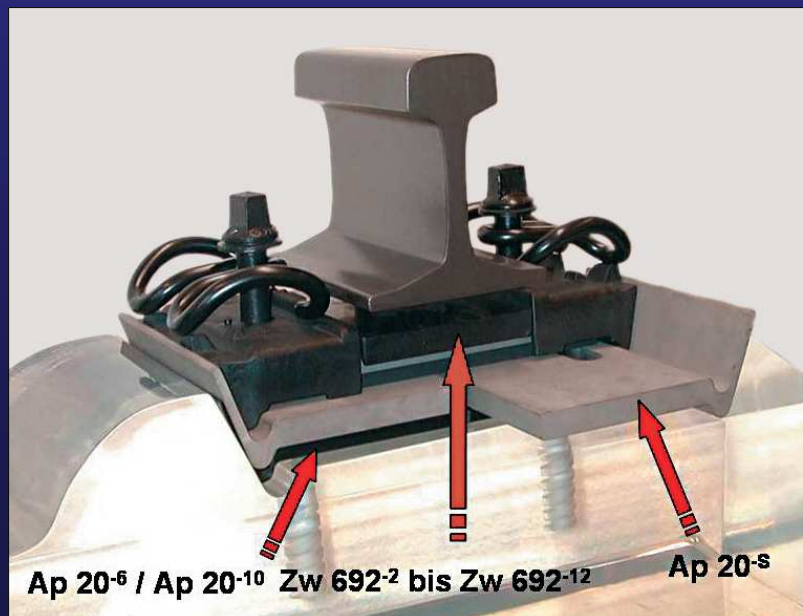
Műanyag betét
Sdü

System 300

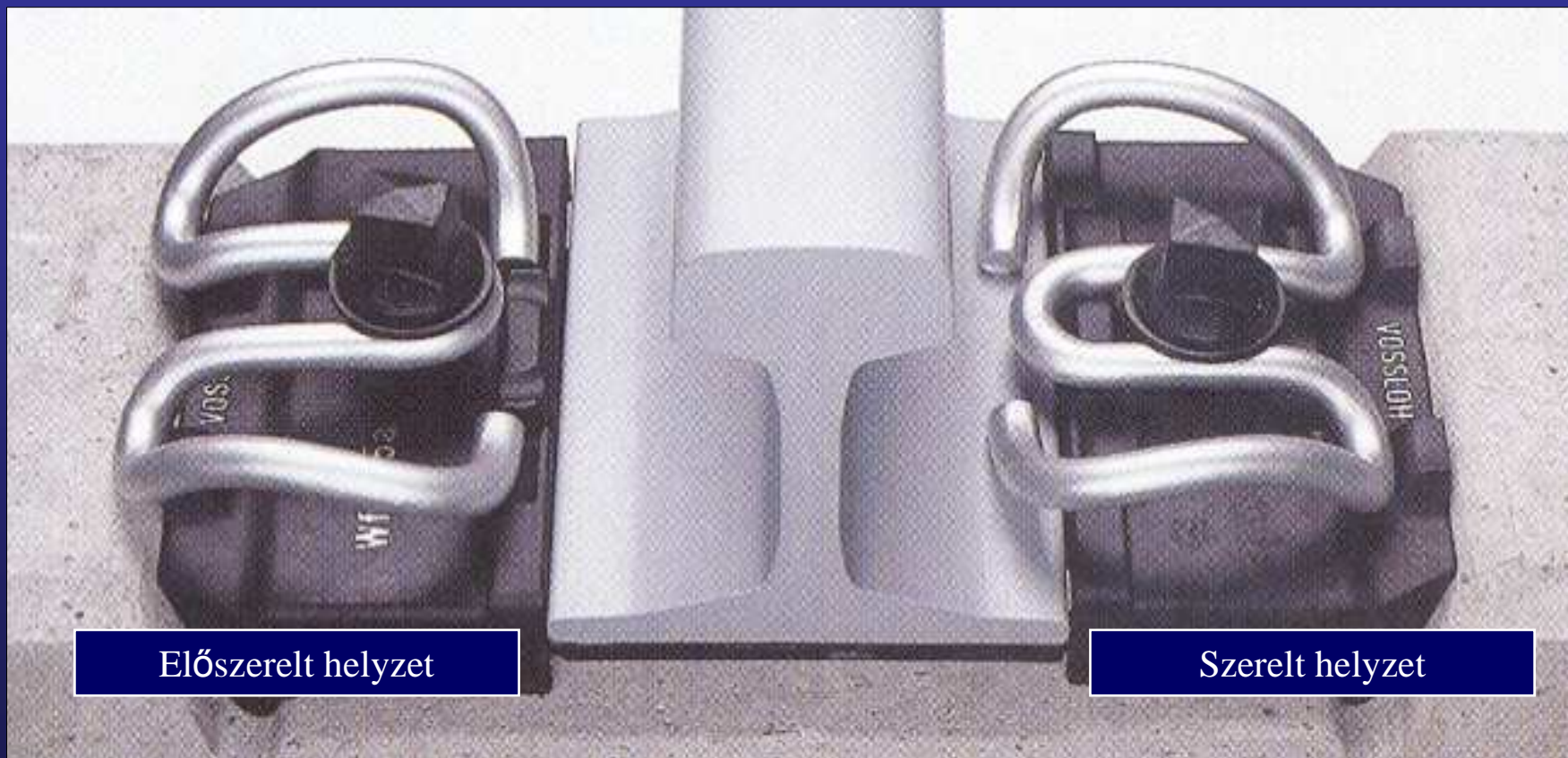
A VOSSLOH 300-típusú sínleerősítési rendszer főbb paramétere



- Alkalmazó vasút: Nagysebességű v.;
- Tengelyterhelés: 225 kN;
- Szorítórugó: Skl-15;
- Rugó szorítóerő: 2 x 9 kN;
- Rugóút (a szorítóerőnél): 15 mm;
- Nyomtáv szabályozás: ± 16 mm;
- Magassági szabályozás: + 60 mm;



VOSSLOH-300 típusú sínleerősítési rendszer szerelési helyzetei



VOSSLOH

Sínszál

Sínalátét
Zw

Alátétlemez

Rugalmas alátét- lemez csillapító Zwp

Síncsavar Ss

Rugós alátét *Fe*

Nyomtáv szabályozó lemez *Sp*

Alaptámasz Gr

Műanyag betét *Sdū*

Hatszögletű anya

Csavaralátét- Uls

Szorítórugó
Sk1 15

Hajlított eresztékű
illesztőlemez
Wfp

T-fejű csavar

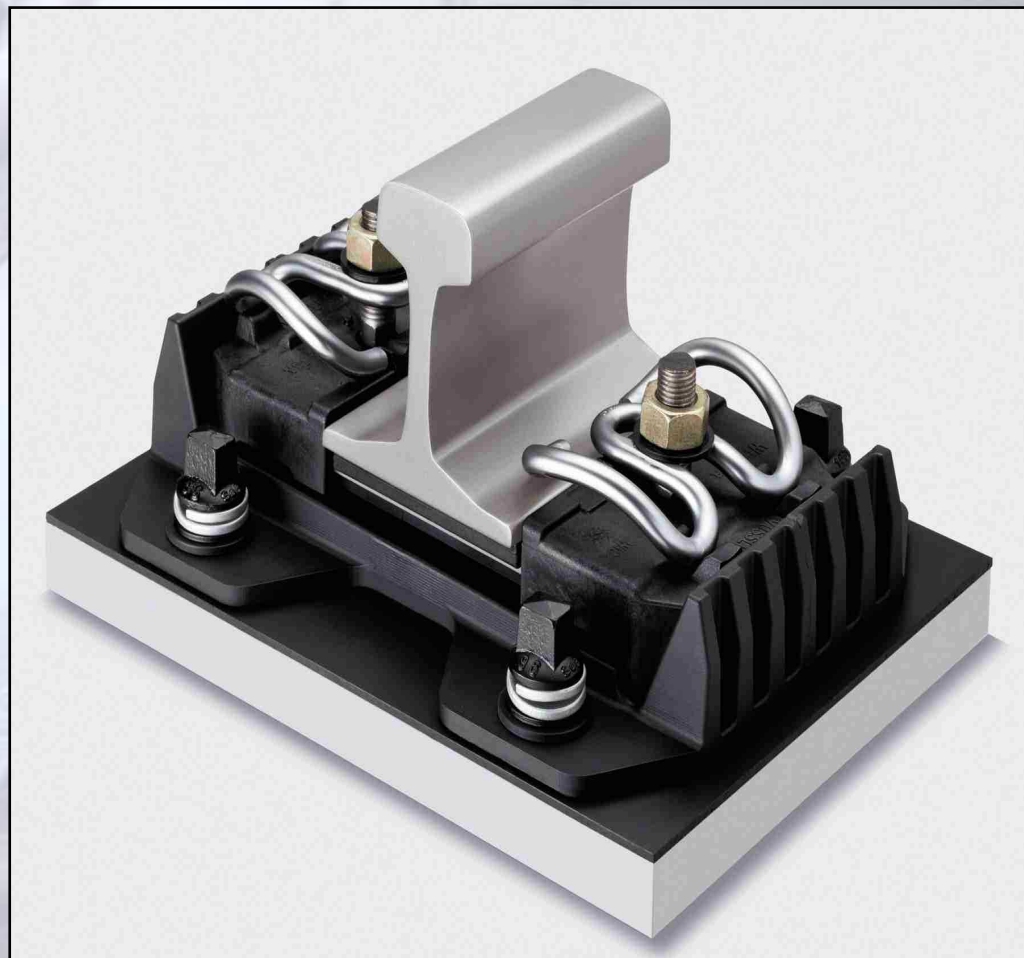
Alaplemez
Zwp

System DFF 300

DFF-300 típusú sínleerősítési rendszer

Külön szabályozási lehetőség:

- a nyomtávnak,
- a magassági beállításnak.



DFF-300 HH típusú sínleerősítési rendszer



- Alkalmazás: Nagyterhelésű vasutak;
- Tengelyterhelés: 720 kN;
- Szorítórugó: Skl-30;
- Szorítórugó fáradási határa: 2,2 mm;
- Nyomtáv szabályozás: ± 20 mm;
- Magassági szabályozás: + 80 mm;
- Közvetet merevsége: - ;
- Építési hely hely: folyópálya;

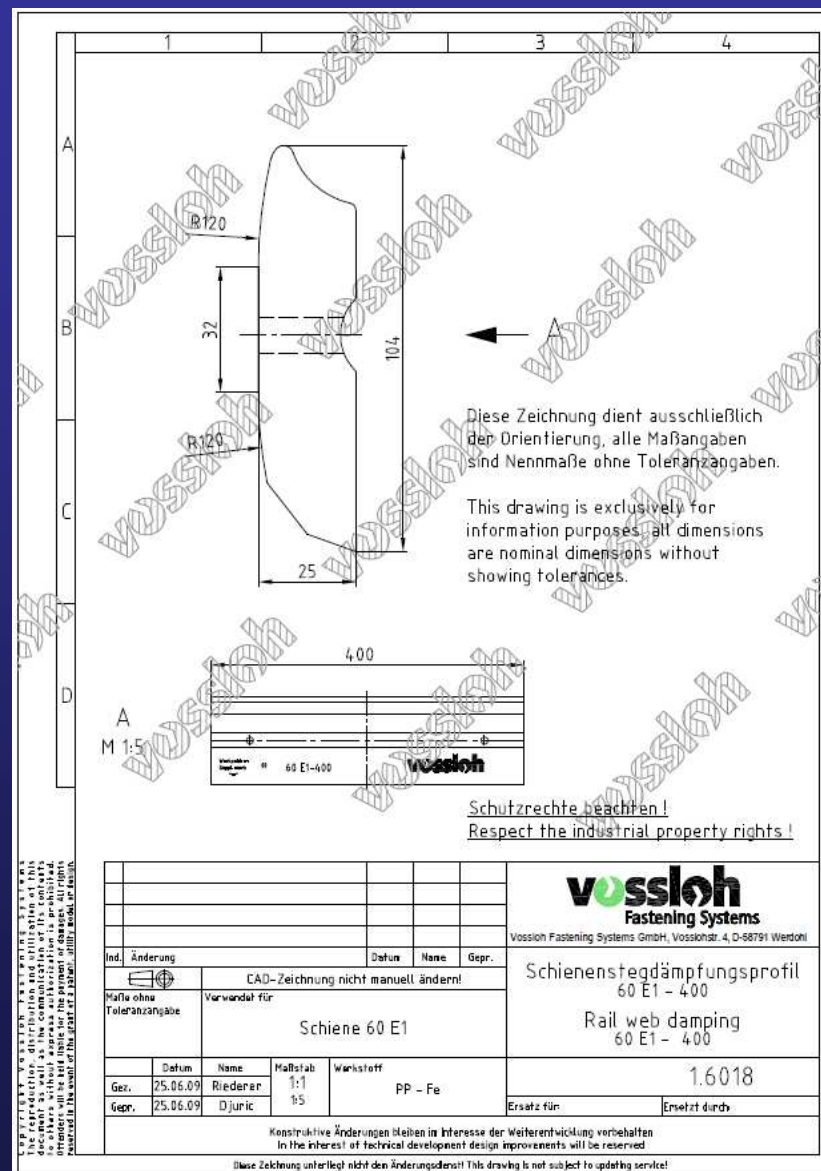
3.4. Kiegészítő szerkezeti elemek



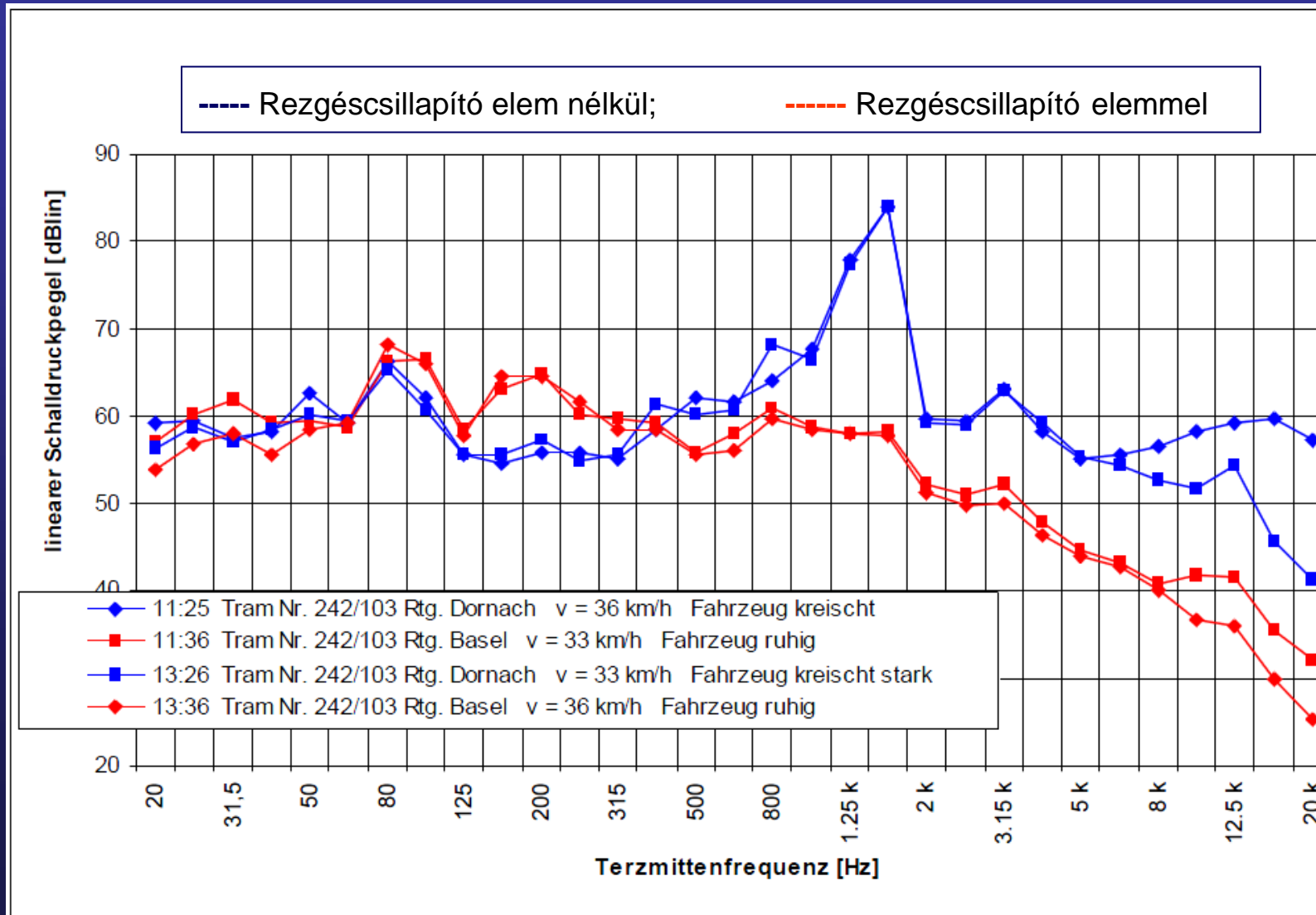
3.4.1. Zaj és rezgéscsillapító sínkamra elemek



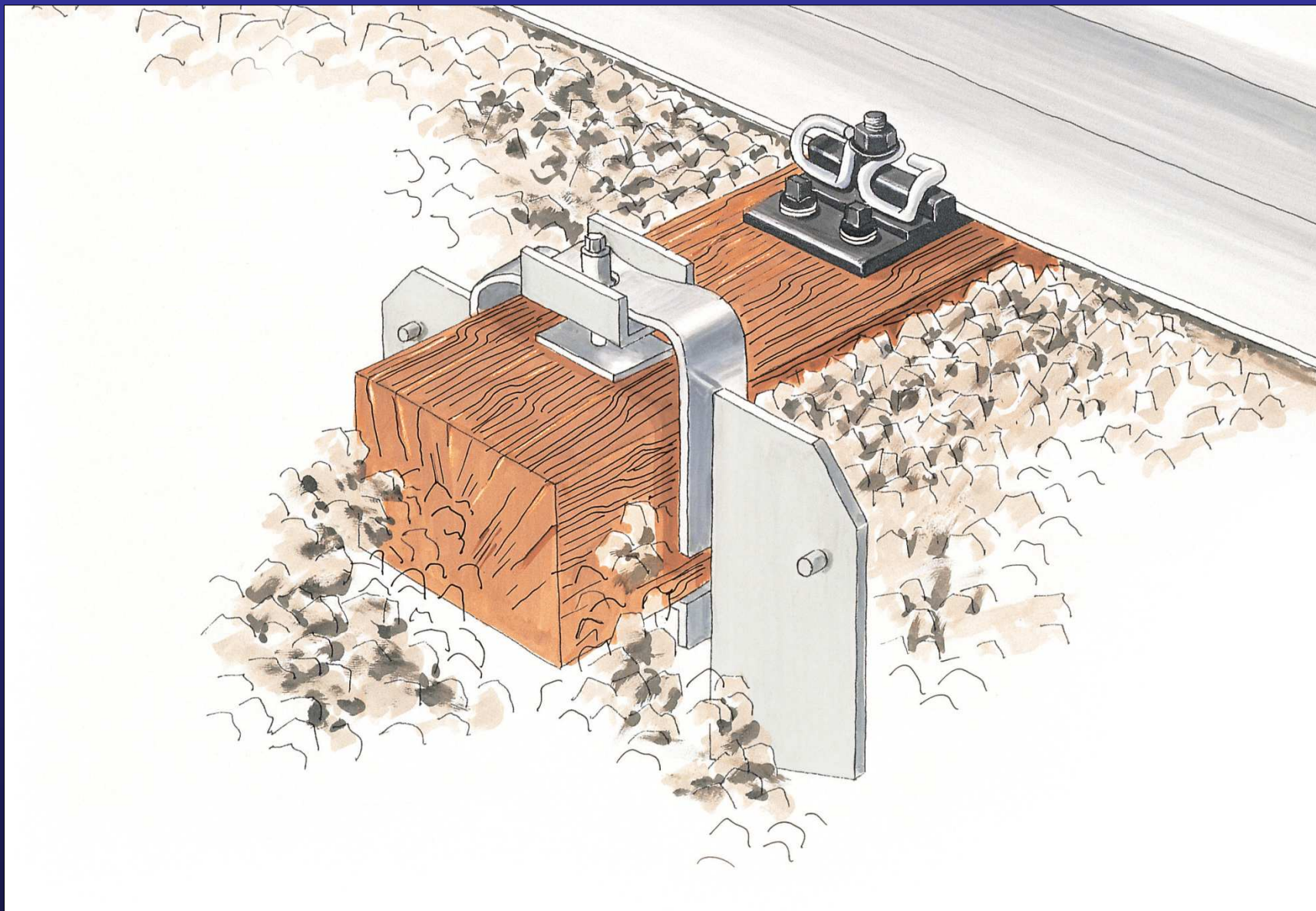
A zaj és rezgéscsillapító elemek rögzítésének körülményei a sínkamrákban



Hangnyomás mérések eredményei (hangnyomás [dB] – frekvencia [Hz]) üzemi-, forgalom alatti közúti vasúti pályán végzett vizsgálatok során



3.4.2. Ágyazati oldalellenállást növelő lemezek (aljsapkák)



Ágyazati-oldalellenállást növelő lemezek (alsapkák)



SN típusú aljlemezek



SV típusú aljlemezek

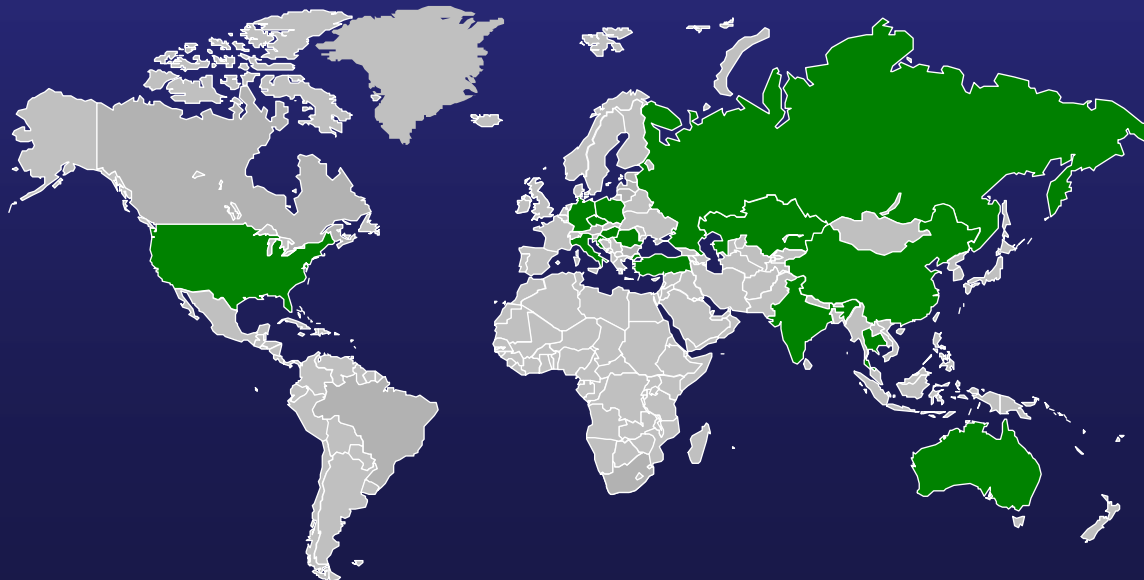


4. ÖSSZEFOGLALÁS



Összefoglaló megállapítások

1. A VOSSLOH cég **valamennyi vasúti ágazat számára** terheléstől-, sebességtől-, a megkívánt zaj-, és rezgéscsökkentéstől függően **több sínleerősítési rendszert** kínál;
2. A VOSSLOH cég sínleerősítései igen **gondos elméleti-, és laboratóriumi vizsgálatok után** kerülnek az ajánlati listára;
3. A VOSSLOH sínleerősítések a **városi vasutaktól a nagysebességű vasutakig** a pályaszerkezetekben megtalálhatóak szerte a világon, s használatukról **pozitív üzemeltetői vélemények** hangzanak el.



A VOSSLOH sínleerősítések jellemzői:
Magas szorítóerő, nagyfokú rugalmasság

