

# Sín anyagminőség hatása a fenntartási tevékenységre

Kelenföldi referenciaív tapasztalatai

Pályafenntartási konferencia  
Balatonalmádi 20-22.9.2017.

voestalpine Hungária Kft.  
[www.voestalpine.com/hu](http://www.voestalpine.com/hu)

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Bemutató

---

voestalpine Hungária Kft.

2 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Vasérctől a vasúti sínig voestalpine Schienen GmbH

---

- » Integrált telephely
  - » nagyolvasztó, LD-acélmű, sínhengermű, szállítmányozás
  - » Ausztria, Leoben, Donawitz (DO)
- » 110 éves síngyártási tradíció
  - » meghatározó a világ vasúti piacán
- » technológiai vezető szerep
  - » K&F, one step ahead
  - » integrált hőkezeléstechnológia
- » EU legnagyobb sínhengerműve
  - » 600.000 t/év, több ezer t/nap
  - » 110 sínprofil
  - » akár 120 m hossz hegesztés nélkül
- » partnerkapcsolat és tapasztalat
  - » az összes kontinensről
- » cégcsoport know-how
  - » 40 kitérőgyár (VAE, VAMAV)
  - » 3 rail center (DE, NL)

# Vasércről a vasúti sínig voestalpine Schienen GmbH

---



voestalpine Hungária Kft.

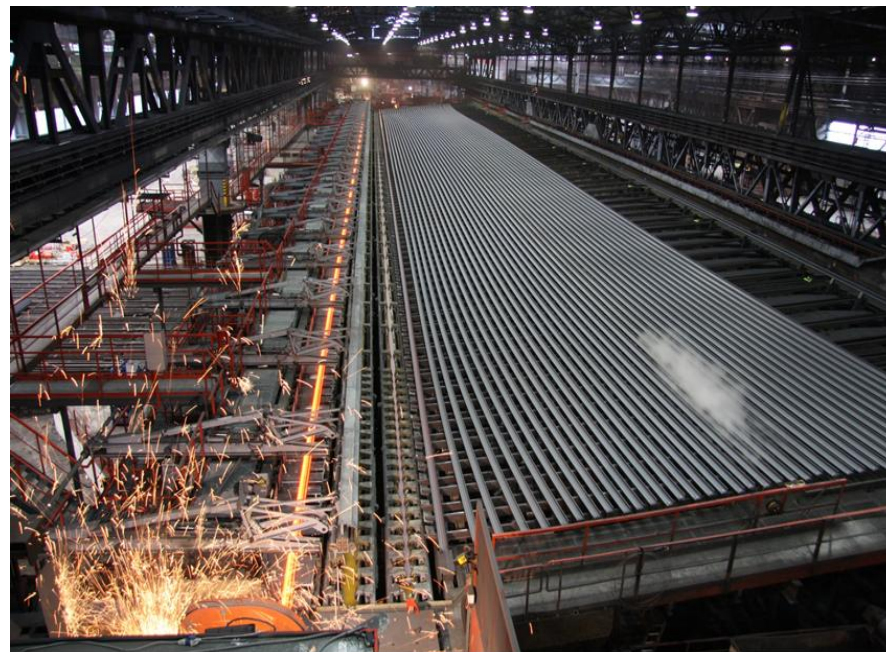
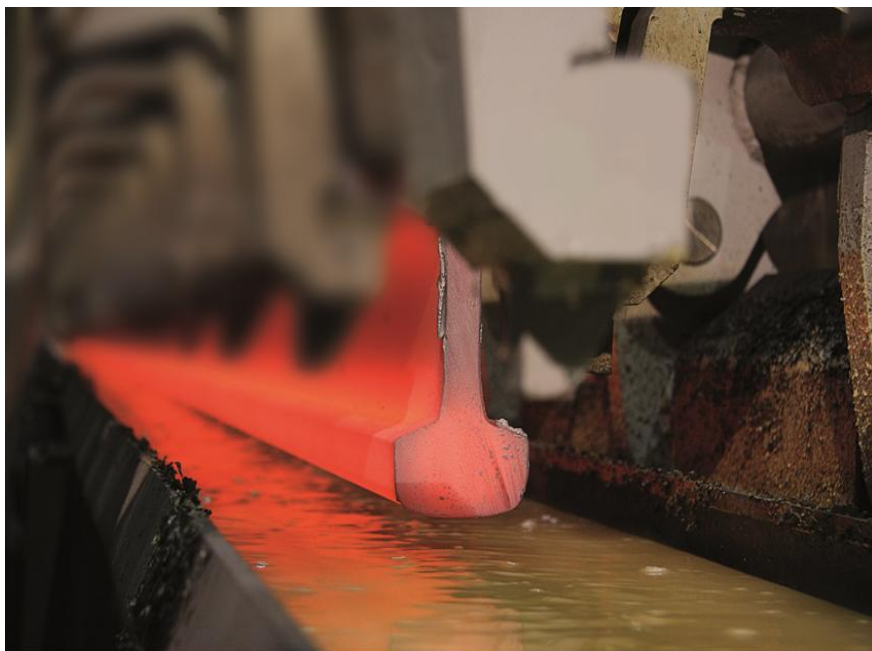
4 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# Know-how, egyedi terméktulajdonságok (USP) voestalpine Schienen GmbH

---



voestalpine Hungária Kft.

5 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Vasérctől a vasúti sínig voestalpine Schienen & hazánk kapcsolata

---

- » Együttműködés
  - » három évtizedes kapcsolat
  - » szakmai és szállítói viszony
  - » 17 éves konzernképviseleti iroda
- » Partnerek
  - » MÁV, NIF, GYSEV
  - » BKV, BKK, DKV, MKV, SZKT
  - » vasútépítő cégek és kitérőgyár
  - » mérnökirodák, egyetemek
- » Szállítói teljesítések
  - » szinte az összes beruházás
  - » karbantartási igények
  - » teljesítés ~180.000 tonna
  - » jelenlét ~ 1.600 km vágányban
- » Szakmai és szállítói tapasztalat
  - » kapacitások tervezése
  - » műszaki, kereskedelmi feltételek
  - » beruházások JIT kiszolgálása

# Hőkezelt sínek alkalmazása

voestalpine Hungária Kft.

7 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Vasúti sín acélminőségek

## MSZ EN 13674-1: 2011 A1: 2017

Stahlsorte <sup>a</sup>		Härtebereich (HBW)	Beschreibung	Art der Walzzeichen
Bezeichnung	Werkstoff- nummer			
R200	1.0521	200 bis 240	Unlegiert (C-Mn) Nicht wärmebehandelt	Ohne Walzzeichen
R220	1.0524	220 bis 260	Unlegiert (C-Mn) Nicht wärmebehandelt	=====
R260	1.0623	260 bis 300	Unlegiert (C-Mn) Nicht wärmebehandelt	===== =====
R260Mn	1.0624	260 bis 300	Unlegiert (C-Mn) Nicht wärmebehandelt	===== =====
R320Cr	1.0915	320 bis 360	Legiert (1 %Cr) Nicht wärmebehandelt	===== =====
R350HT	1.0631	350 bis 390 <sup>b</sup>	Unlegiert (C-Mn) Wärmebehandelt	===== =====
R350LHT	1.0632	350 bis 390 <sup>b</sup>	Unlegiert (C-Mn) Wärmebehandelt	===== =====
R370CrHT	1.0992	370 bis 410	Legiert (C-Mn) Wärmebehandelt	===== =====
R400HT	1.1254	400 bis 440	Unlegiert (C-Mn) Wärmebehandelt	===== =====

R260

R350HT

R400HT

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



# Vasúti sín acélminőségek

## MSZ EN 13674-1: 2011 A1: 2017

Stahlsorte		Massenanteile in %									max. Massenanteile in 10 <sup>-4</sup> % (ppm)		Zugfestigkeit R <sub>m</sub> min. MPa	Bruchdehnung A min. %	Härte auf der Fahrfläche (Mittel- linie) <sup>c</sup> HBW
Bezeichnung	Probe	C	Si	Mn	P max.	S max.	Cr	Al max.	V max.	N max.	O <sup>a</sup>	H <sup>b</sup>			
R200	Schmelze	0,40 bis 0,60	0,15 bis 0,58	0,70 bis 1,20	0,035	0,035	≤ 0,15	0,004	0,030	0,009	20	3,0			
	Stück	0,38 bis 0,62	0,13 bis 0,60	0,65 bis 1,25	0,040	0,040	≤ 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	680	14	200 bis 240
R220	Schmelze	0,50 bis 0,60	0,20 bis 0,60	1,00 bis 1,25	0,025	0,025	≤ 0,15	0,004	0,030	0,009	20	3,0			
	Stück	0,48 bis 0,62	0,18 bis 0,62	0,95 bis 1,30	0,030	0,030	≤ 0,15	0,004	0,030	0,010	20	3,0	770	12	220 bis 260
R260	Schmelze	0,62 bis 0,80	0,15 bis 0,58	0,70 bis 1,20	0,025	0,025	≤ 0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5			
	Stück	0,60 bis 0,82	0,13 bis 0,60	0,65 bis 1,25	0,030	0,030	≤ 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260 bis 300
R260Mn	Schmelze	0,55 bis 0,75	0,15 bis 0,60	1,30 bis 1,70	0,025	0,025	≤ 0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5			
	Stück	0,53 bis 0,77	0,13 bis 0,62	1,25 bis 1,75	0,030	0,030	≤ 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	880	10	260 bis 300
R320Cr	Schmelze	0,60 bis 0,80	0,50 bis 1,10	0,80 bis 1,20	0,020	0,025	0,80 bis 1,20	0,004	0,18	0,009	20	2,5			
	Stück	0,58 bis 0,82	0,48 bis 1,12	0,75 bis 1,25	0,025	0,030	0,75 bis 1,25	0,004	0,20	0,010	20	2,5	1 080	9	320 bis 360
R350HT	Schmelze	0,72 bis 0,80	0,15 bis 0,58	0,70 bis 1,20	0,020	0,025	≤ 0,15	0,004	0,030	0,009	20	2,5			
	Stück	0,70 bis 0,82	0,13 bis 0,60	0,65 bis 1,25	0,025	0,030	≤ 0,15	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350 bis 390
R350LHT	Schmelze	0,72 bis 0,80	0,15 bis 0,58	0,70 bis 1,20	0,020	0,025	≤ 0,30	0,004	0,030	0,009	20	2,5			
	Stück	0,70 bis 0,82	0,13 bis 0,60	0,65 bis 1,25	0,025	0,030	≤ 0,30	0,004	0,030	0,010	20	2,5	1 175	9	350 bis 390
R370CrHT	Schmelze	0,70 bis 0,82	0,40 bis 1,00	0,70 bis 1,10	0,020	0,020	0,40 bis 0,60	0,004	0,030	0,009	20	1,5			
	Stück	0,68 bis 0,84	0,38 bis 1,02	0,65 bis 1,15	0,025	0,025	0,35 bis 0,65	0,004	0,030	0,010	20	1,5	1 280	9	370 bis 410
R400HT	Schmelze	0,90 bis 1,05	0,20 bis 0,60	1,00 bis 1,30	0,020	0,020	≤ 0,30	0,004	0,030	0,009	20	1,5			
	Stück	0,88 bis 1,07	0,18 bis 0,62	0,95 bis 1,35	0,025	0,025	≤ 0,30	0,004	0,030	0,010	20	1,5	1 280	9	400 bis 440

voestalpine Hungária Kft.

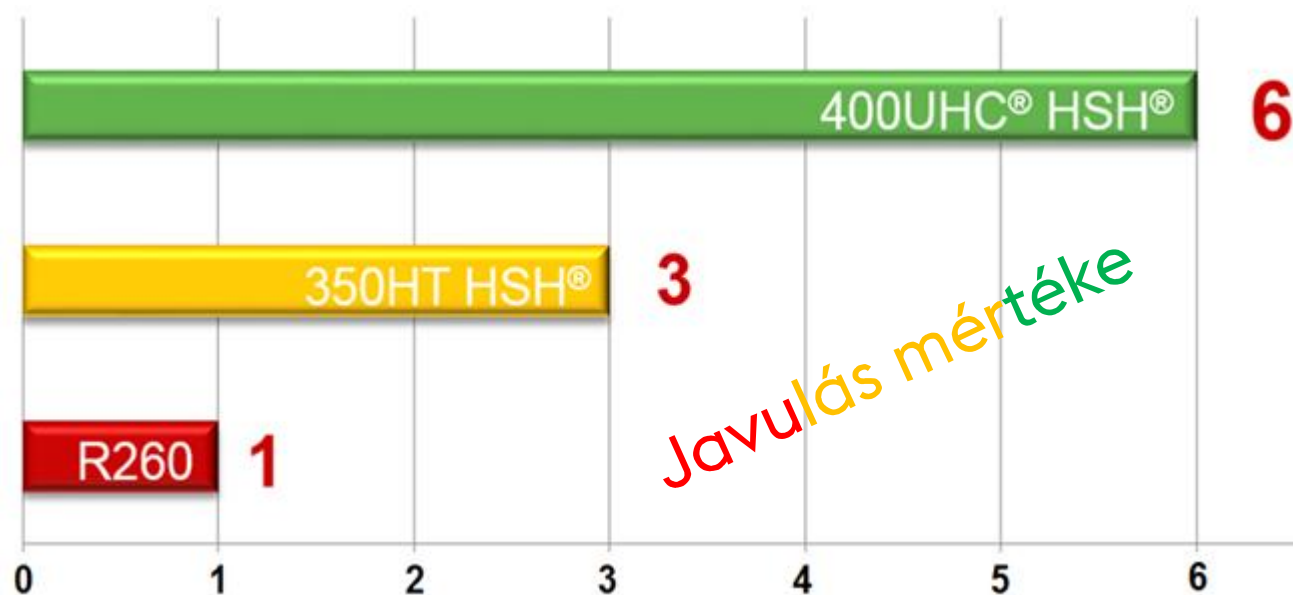
9 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Hőkezelt sínek alkalmazása

## Károsodásokkal szembeni ellenállóképesség



**6** a hőkezelt sínek gyártásában és piaci alkalmazásában szerzett több, mint 20 év tapasztalat alapján

# Hőkezelt sínek alkalmazása Károsodásokkal szembeni ellenállóképesség



voestalpine Schienen GmbH  
[www.voestalpine.com/schienen](http://www.voestalpine.com/schienen)

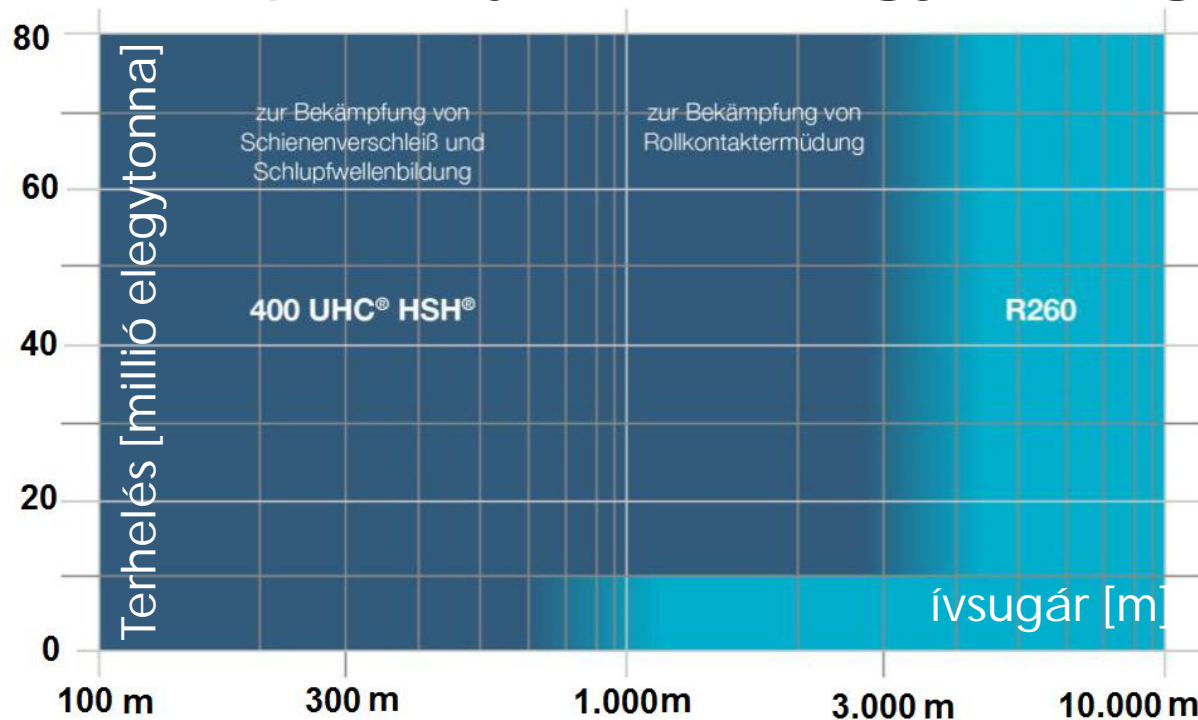
voestalpine  
ONE STEP AHEAD.

voestalpine Hungária Kft.

11 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine  
ONE STEP AHEAD.

# Hőkezelt sínek anyagminőség választása voestalpine ajánlása vegyes forgalmú vasútra



Az ajánlás célja

- » ívsugár < 500-700 m a kopás és hullámos kopás csökkentése
- » ívsugár 500 - 3.000 m küzdelem a gördülési, érintkezési kifáradás, fejrepedezettség képződés ellen

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# R400HT Kelenföldön

---

voestalpine Hungária Kft.

13 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## A referencia ív fő jellemzői

---



- » vegyes forgalmú vasúti pálya
- » 22,5 tonna tengelyterhelés
- » 60E1 vasúti sín profil
- » R400HT vasúti sín acélminőség
- » 302 m ívsugár
- » 25 millió elegytonna éves terhelés
- » túlemelés 40 mm
- » síndőlés 1:20
- » oldalgyorsulás - 0,16 - 0,655 m/s<sup>2</sup>
- » emelkedő + 2,8 ‰, lejtő - 3,8 ‰

voestalpine Hungária Kft.

14 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése Korábbi üzemi tapasztalat R260 acélminőséggel



- » R260, 60E1
- » 122-es km szelvény
- » beépítve 2013 nyarán
- » cserére szorul  
kb. 2,3 év üzemidő  
kb. 56 millió elegytonna  
áthaladása után

belső sínszál

külső sínszál



voestalpine

ONE STEP AHEAD.

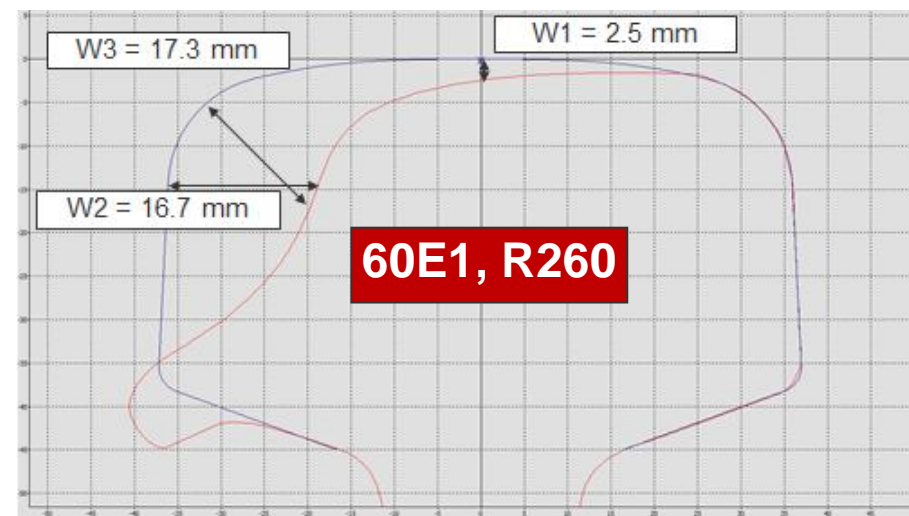
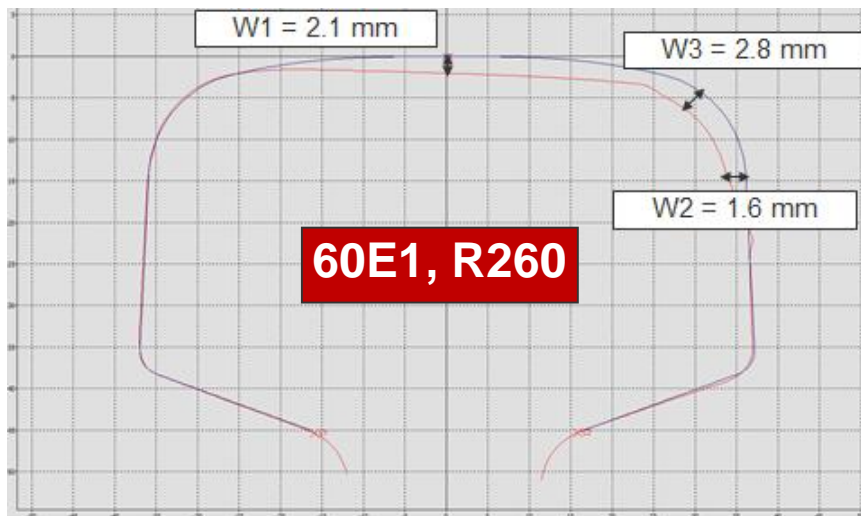
# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Korábbi üzemi tapasztalat R260 acélminőséggel

belső sínszál

kb. 2,3 év üzemidő  
kb. 56 millió elegytonna

külső sínszál





# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

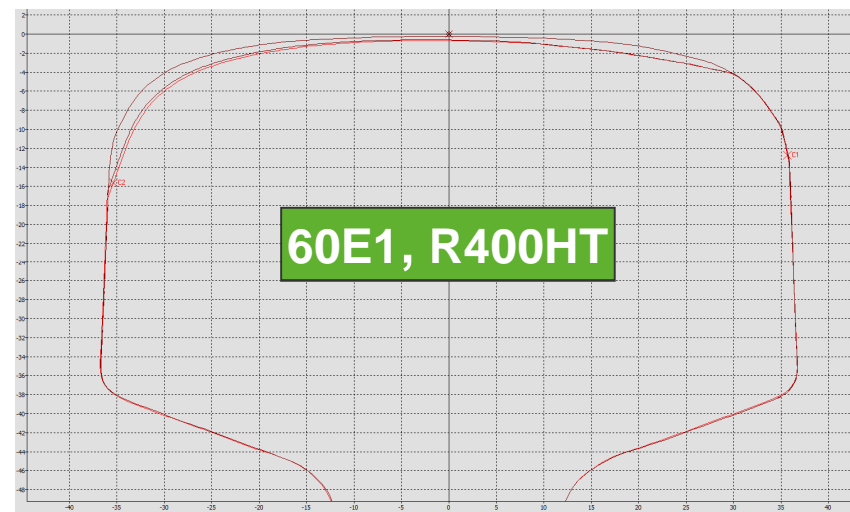
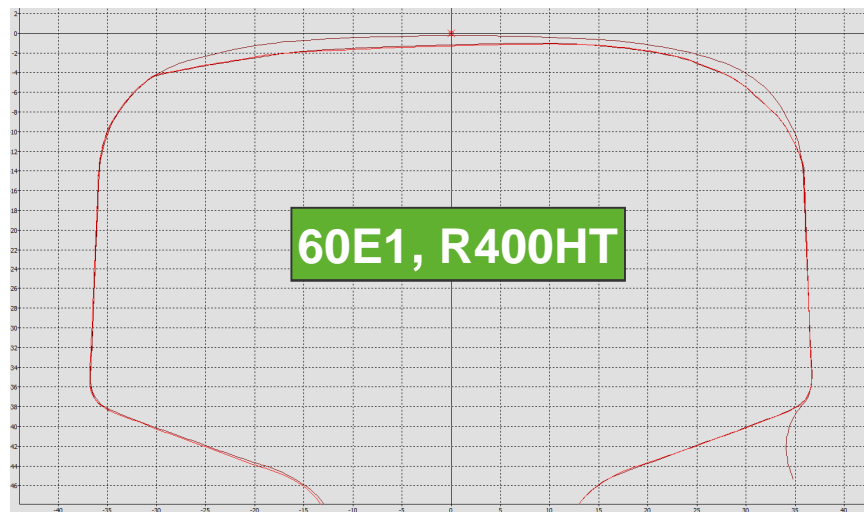
## Vágányteszt tapasztalat R400HT acélminőséggel

kb. 45 millió elegytonna áthaladása után

belső sínszál

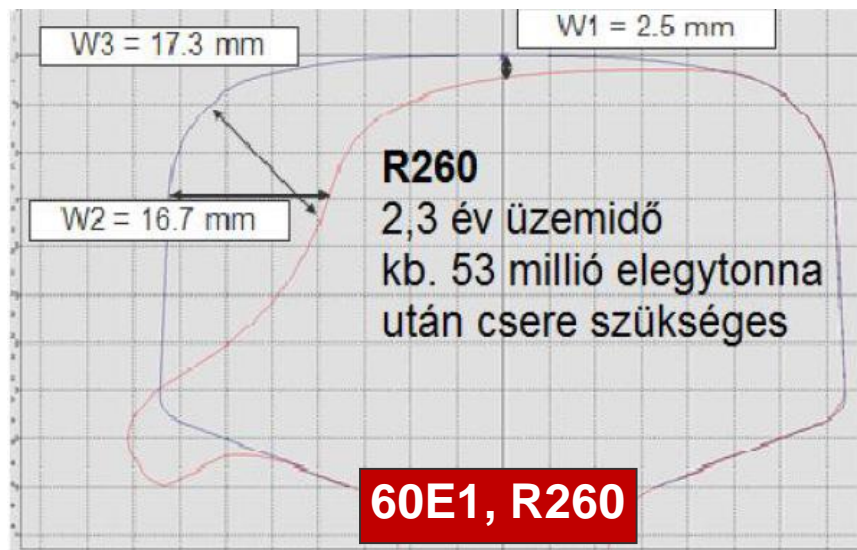
kb. 1,8 év üzemidő után

külső sínszál



# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Külső sínszál oldalkopása R260 ill. R400HT



» Ellenállóképesség: a javulás mértéke minimum 10-es faktossal jellemhető

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

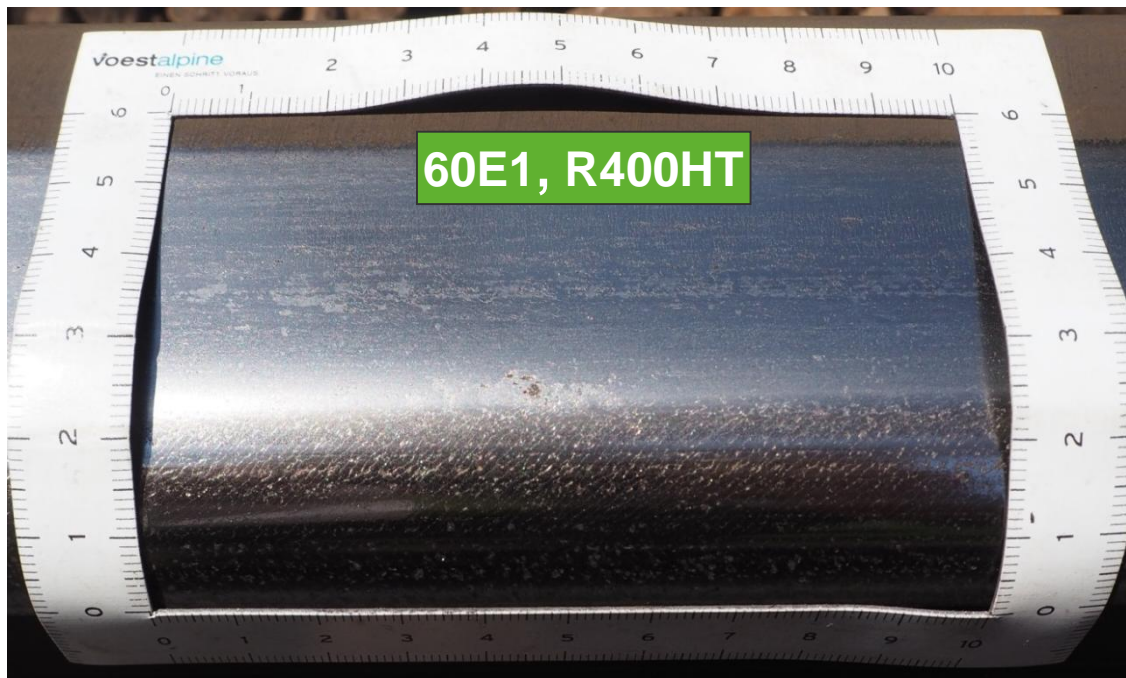
## Vágányteszt tapasztalat R400HT acélminőséggel



- » külső sínszál
- » 60E1, R400HT
- » köszörülés, majd kb. 8 millió elegendő áthaladása után
- » RCF/HC mértéke „light” kategóriába sorolható
- » a felületen a köszörülés nyomai, fazettái

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Vágányteszt tapasztalat R400HT acélminőséggel



- » külső sínszál
- » 60E1, R400HT
- » acélminőség: R400HT
- » köszörülés, majd kb. 35 millió elegytonna áthaladása után
- » RCF /HC mértéke a „medium” kategóriába sorolható

voestalpine Hungária Kft.

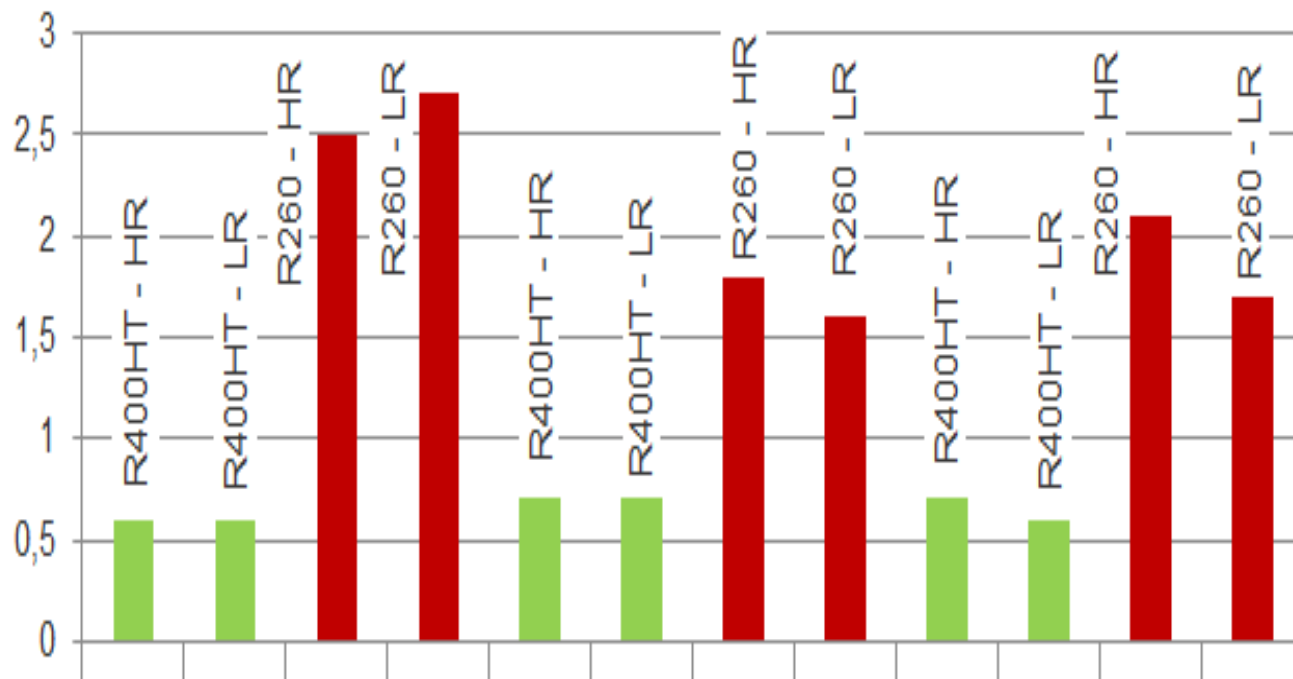
20 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

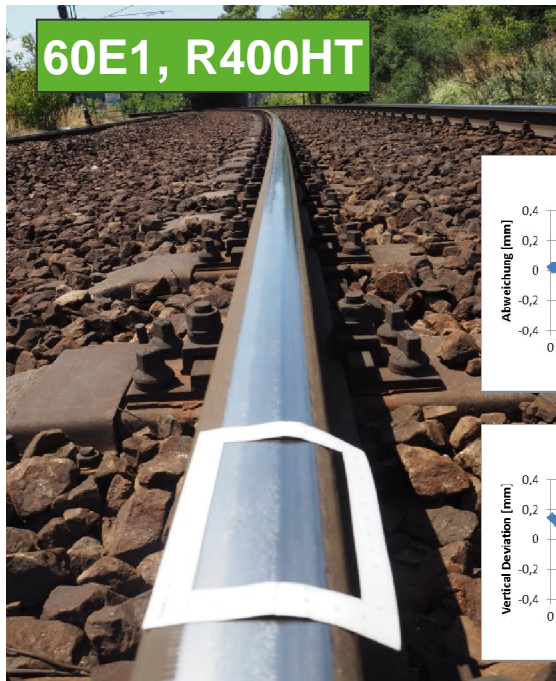
## Vágányteszt tapasztalat R400HT acélminőséggel



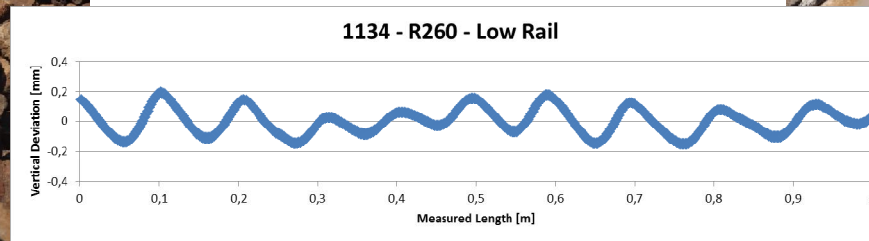
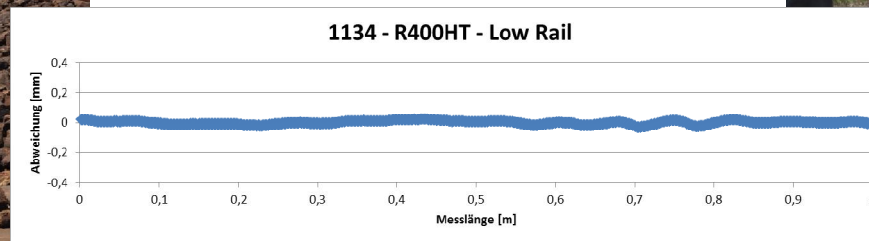
Gördülési érintkezési  
kifáradással,  
fejrepedezettség  
képződéssel  
szembeni  
ellenállóképesség:  
a javulás mértéke  
akár 4,5-ös  
faktorral jellemezhető

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Belső sínszál hullámosos kopása R260 ill. R400HT



» kb. 35 millió elegytonna áthaladása után

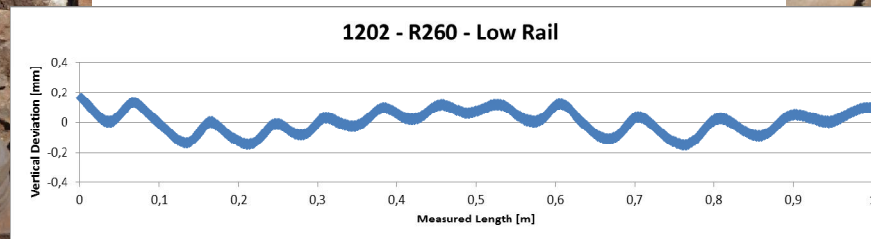
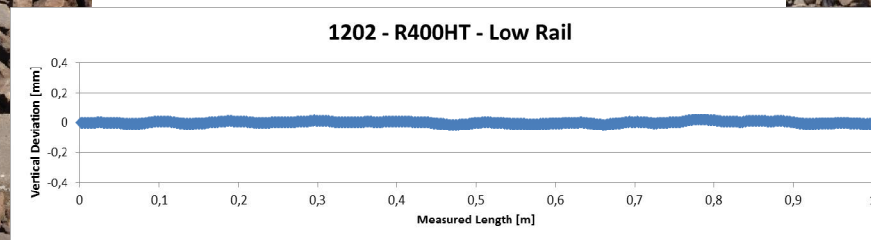


# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Belső sínszál hullámosos kopása R260 ill. R400HT

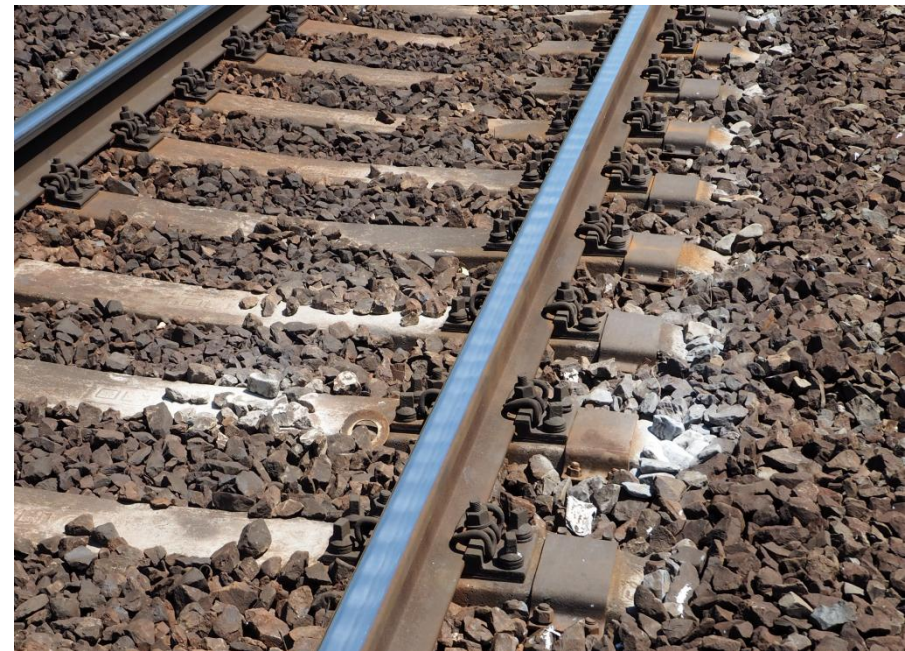


» kb. 35 millió elegytonna áthaladása után



# Referencia ív R260 Hullámosos kopás és következménye

---



voestalpine Hungária Kft.

24 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Az ajánlás szerinti acélminőség-választás előnyei

- » hosszabb lehet a karbantartások közötti idő
- » csökken az eltávolítandó károsodott anyagréteg
- » hosszabb a sínek és a felépítmény pályában töltött üzemideje
- » növekszik a pálya rendelkezésre állása
- » csökken az üzemeltető fajlagos pályafenntartási tevékenysége
- » egyértelműen, akár szignifikánsan csökken az élettartam költség
- » a sín profilhűsége kedvező hatású a gördülőállomány számára
- » a sín-kerék kapcsolat jobban kézben tartható, vezetési erők kedvezőbbek
- » a megtakarítások a pályafenntartás más területein felhasználhatóak

# Gazdaságossági szempont

voestalpine Hungária Kft.

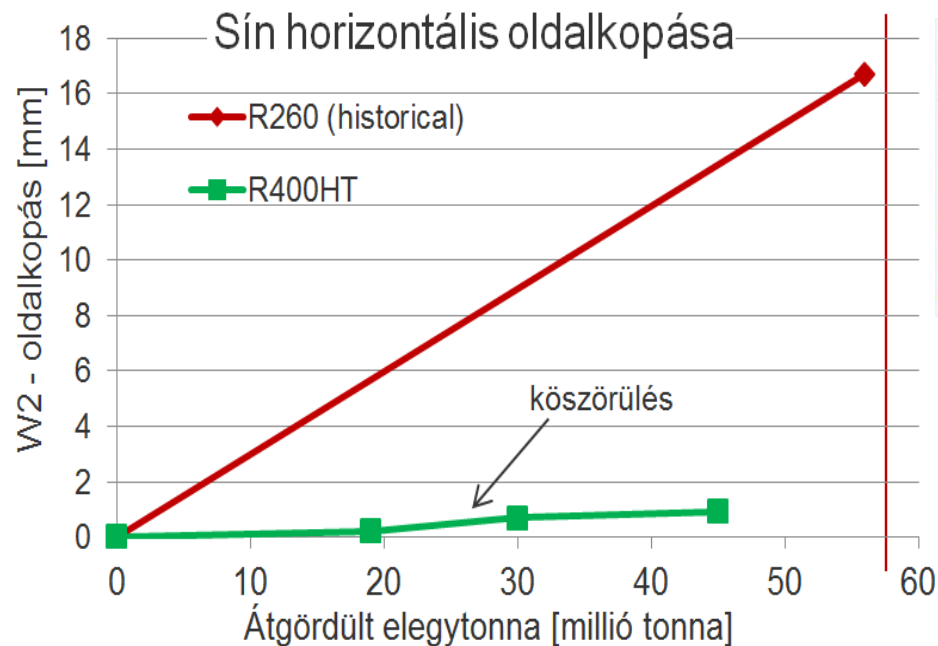
26 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## Vágányteszt tapasztalat R400HT acélminőséggel



<b>R260</b>	▲ — ▲
<b>Service Life (tapasztalati):</b>	2.3 év 56 millió elegytonna
<b>R400HT</b>	▲ — ● — ● — ● — ● — ● — ● — ● — ▲
<b>Grinding:</b>	1.4 évente 35 millió elegytonna
<b>Service Life Prognose:</b>	14,3 év 325 millió elegytonna

» Az elérhető üzemidő a mérések és prognózis szerint legalább 6-szoros az eddig használt minőséghez képest!

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# Kelenföld, R400HT üzemi viselkedése

## A referencia ív fő jellemzői

---

Kalkulációnk szerint ebben a  
0,5 vkm ívben ez eddigi gyakorlathoz képest  
évi 11.000.000 HUF takarítható meg,  
ha R400HT minőségű hőkezelt sínre váltunk!

# Mennyibe kerül a hőkezelt sín? Mekkora a szerepe a beruházási költségekben?

---

- » Egységárak: R260 100 % R350HT ~111% R400HT ~117-125 %
- » Pályaépítés, nagyvasúti beruházások esetén:
  - » beruházási költségekben a sín beszerzési költségének aránya 2-7%
  - » ezen belül a hőkezelt sínek aránya maximum 10 - 20 %
  - » **hő**kezelt sín alkalmazásának hatása a beruházási költségre 0,02-0,35 %
- » Síncsere esetén pl. 3.000 m ívsugár alatt:
  - » beruházási költségekben a sín beszerzési költségének aránya 40-50%
  - » **hő**kezelt sín alkalmazásának hatása a beruházási költségre 5-11 %
- » Többletköltség a „jelentéktelentől” a kis mértékűig, gyors megtérülés!

# R400HT referenciák

---

voestalpine Hungária Kft.

30 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# R400HT a nagyvilágban voestalpine Schienen GmbH 15 éves tapasztalata



- » voestalpine Schienen mintegy másfél évtizedes tapasztalattal rendelkezik
- » közel 300.000 to szállítási volumen 400UHC HSH<sup>®</sup> saját márkajelzéssel
- » R400HT néven immár szabványos anyagminőség

voestalpine Hungária Kft.

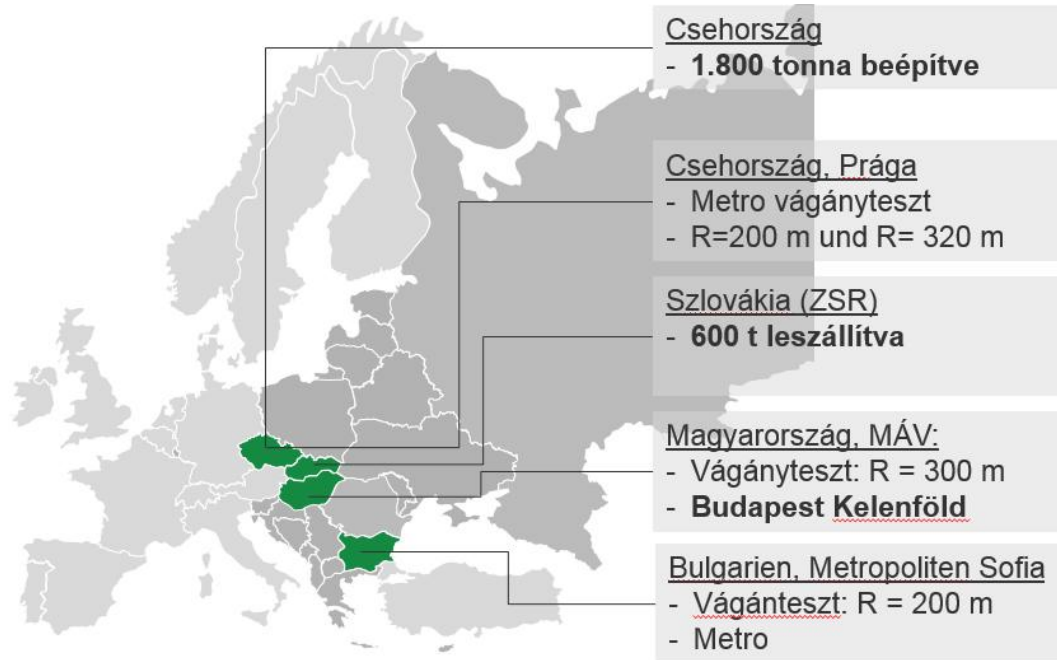
31 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

# R400HT a régiókban

## A voestalpine Schienen újabb tapasztalatai



- » CZ: legnagyobb projekt a régióban, Bludov - Jeseník, további szakaszok átépítése várható
- » SK: a kassai acélgyártást kiszolgáló szélesnyomtávú, 30 t tengelyterhelésű szakasz modernizálása
- » HU, BG: referenciák



# Köszönöm a figyelmet!

---

Tömő Róbert

T. +36 30 4745580

robert.toemoe@voestalpine.com

voestalpine Hungária Kft.  
[www.voestalpine.com/hu](http://www.voestalpine.com/hu)

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

A világ acélgyártása  
A világ vasúti sín igénye

1.500 millió tonna/év  
11 millió tonna/év



- » minden relatív
- » sínigény a világban 11.000.000 tonna/év
- » voestalpine kapacitás 600.000 tonna/év többezer tonna/nap
- » világ acélgyártása 1.500.000.000 tonna/év
- » függőség az alapanyagot érintő piaci mozgásoktól

**voestalpine**

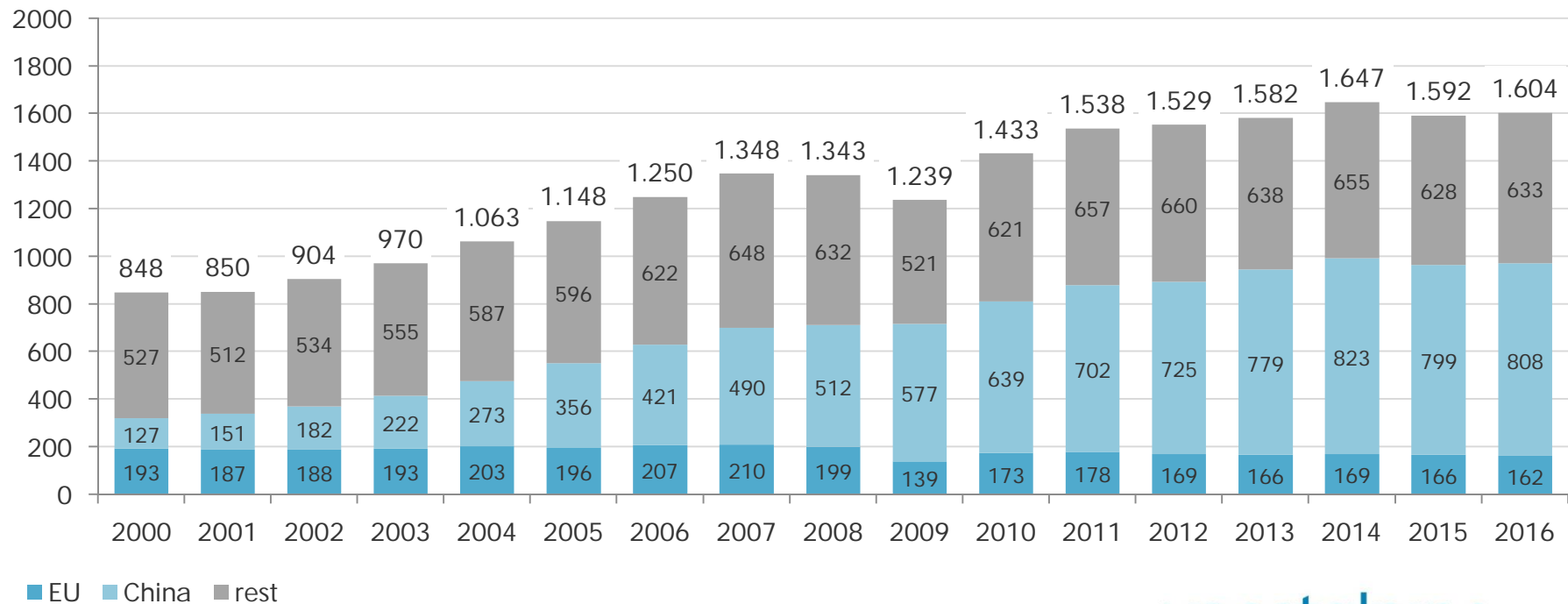
ONE STEP AHEAD.

voestalpine Hungária Kft.

34 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

# A világ acélgyártása A világ vasúti sín igénye

1.500 millió tonna/év  
11 millió tonna/év



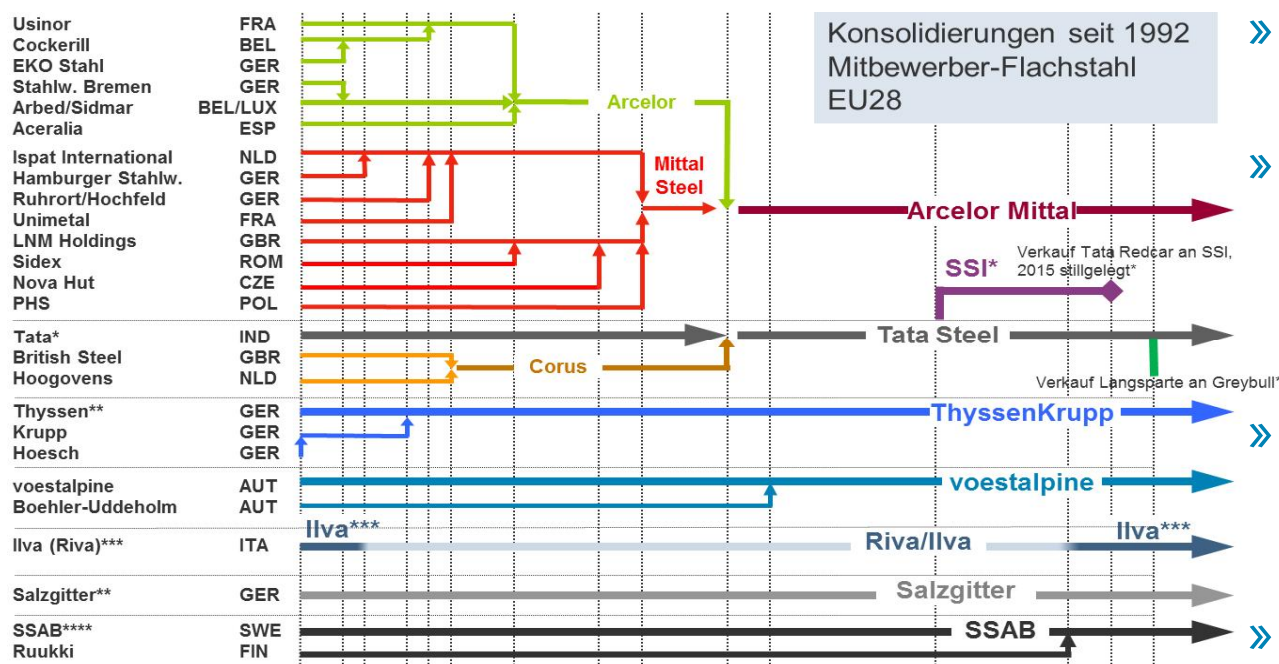
voestalpine Hungária Kft.

35 | 20-22.9.2017 | Pályafenntartási konferencia - Balatonalmádi

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

# Konszolidáció az EU acéliparában (lapostermékek) 26 vállalatból már csak 7 maradt



- » 26 vállalatból már csak 7 maradt
- » további két összeolvadás érkezett a célegyenesbe
- » voestalpine konszern változtalanul tartja, erősíti pozícióit
- » K&F, specializáció

**voestalpine**

ONE STEP AHEAD.

voestalpine Hungária Kft.