



**Testy eksploatacyjne
szyn obrabianych cieplnie,
Warszawa**

Komisja Torowa, 24-25.06.2015

Dziedziny transportu szynowego

KDP
 $v > 300 \text{ km/h}$



Ruch towarowy
nacisk na oś $> 40 \text{ t}$



Ruch mieszany



Kolej podmiejska & metro

Częstotliwość
 $< 2 \text{ min.}$



Tramwaj
Łuki o promieniu
 $< 20 \text{ m}$



Wstęp

podejście do utrzymania

Szyna nie powinna być czynnikiem decydującym przez cały okres eksploatacji i nie jest odpowiedzialna za odnawianie całego systemu.



1. Wydłużenie okresu eksploatacji przez napawanie

Rozwiązanie:

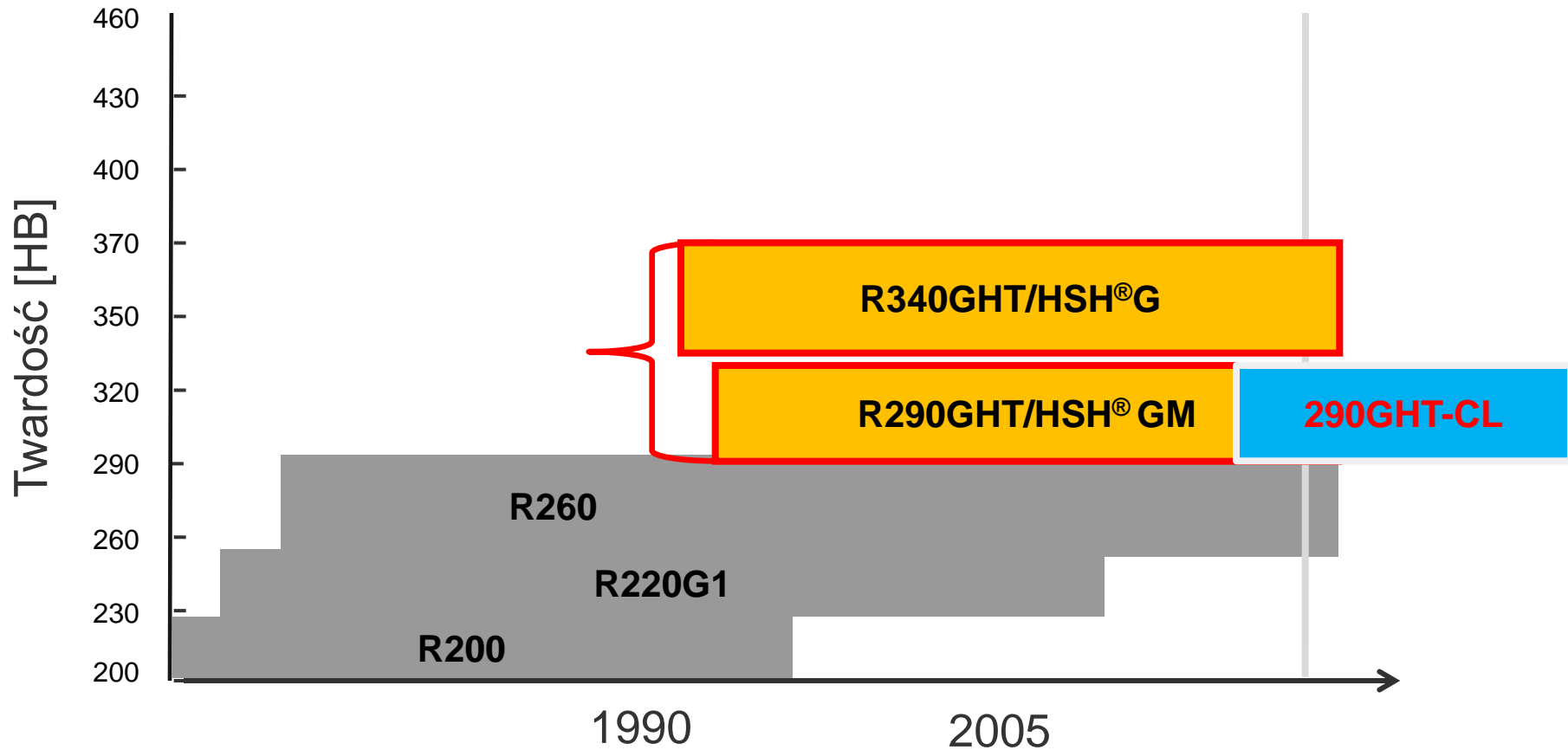
Szyny rowkowe obrabiane cieplnie o wysokiej wytrzymałości i najlepszej spawalności



2. Strategia „put in and forget“ bez napawania

Gatunki stali szyn rowkowych

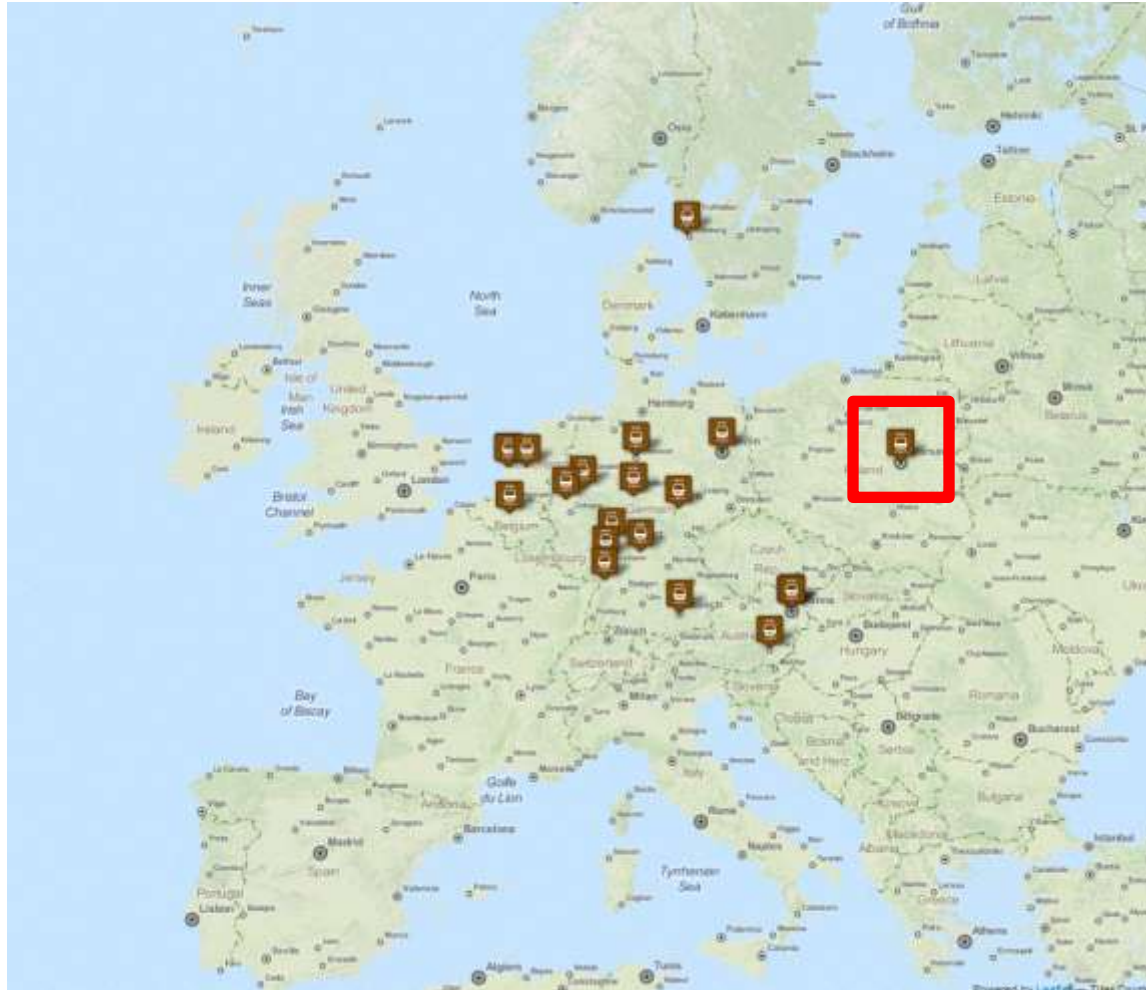
Rozwój



Cel rozwoju– Wysoka odporność na zużycie i optymalna spawalność

Szyny rowkowe – próby torowe

R290GHT, R290GHT-CL R340GHT



Miejsce testów – widok z góry



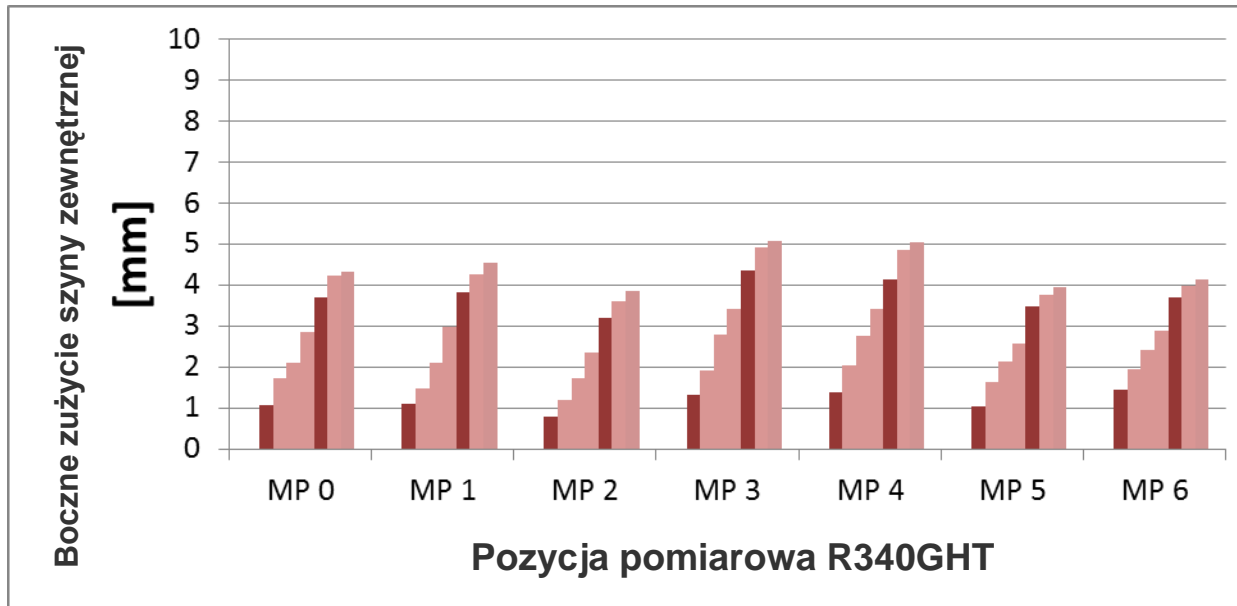
Informacja o miejscu testów

- Lokalizacja: pętla Nowe Bemowo
- Maksymalny nacisk na oś: 10 t
- Szacowany średni nacisk: ~8 t
- *Cel testu*
zużycie / falistość / twardość
- *Badane szyny (60R2):*
R340GHT (HSH®G)
vs R260
- prędkość: *max 15 km/h*
- promień: *25 m*
- przechyłka: *105 mm*



Wyniki Zużycie szyn

Wyniki / Boczne zużycie szyny zewnętrznej



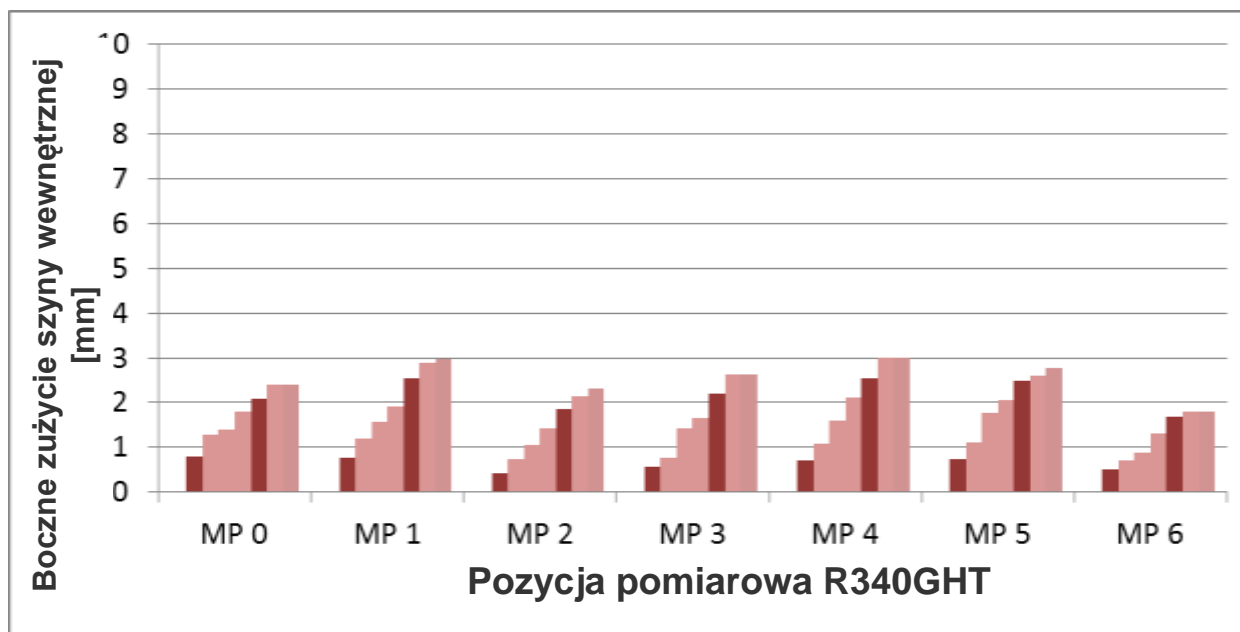
R340GHT (HSH® G)

Średnie zużycie boczne: 4,42 mm

Maks. zużycie boczne(MP3): 5,1 mm

- Pomiary TW i VAS
- Pomiary TW

Wyniki / Boczne zużycie szyny wewnętrznej



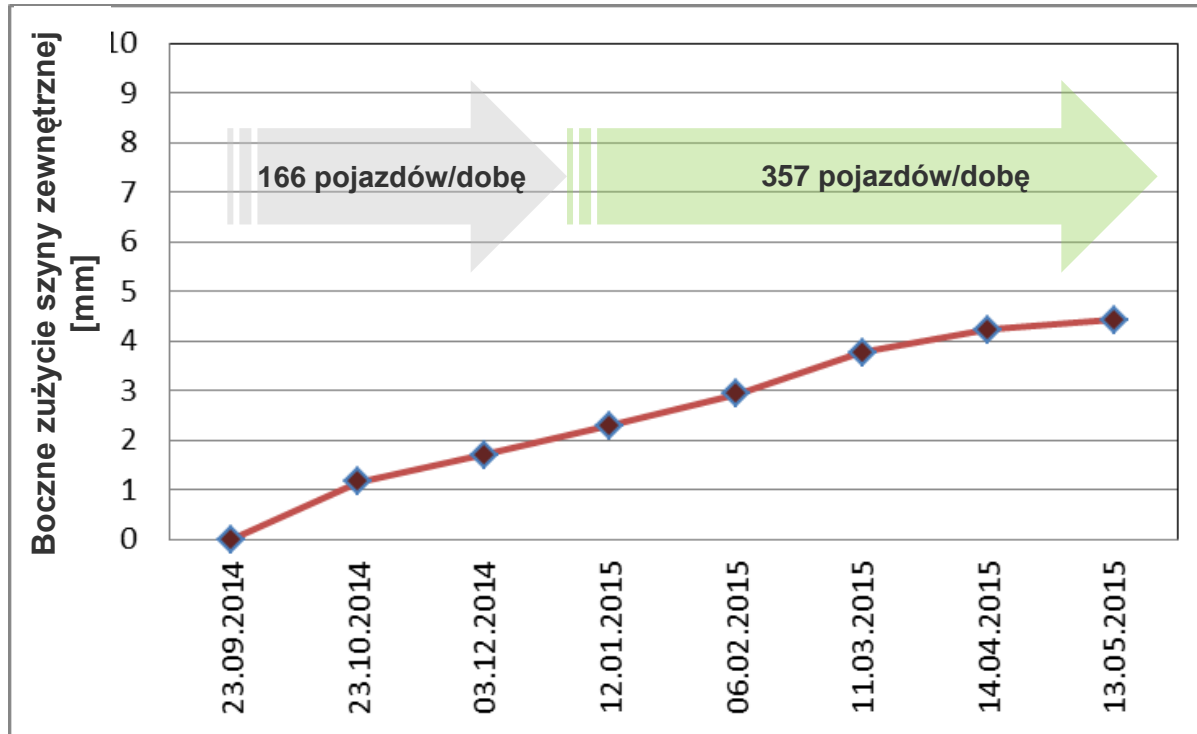
R340GHT (HSH® G)

Średnie zużycie boczne: 2,55 mm

Maks. zużycie boczne (MP4): 2,99 mm

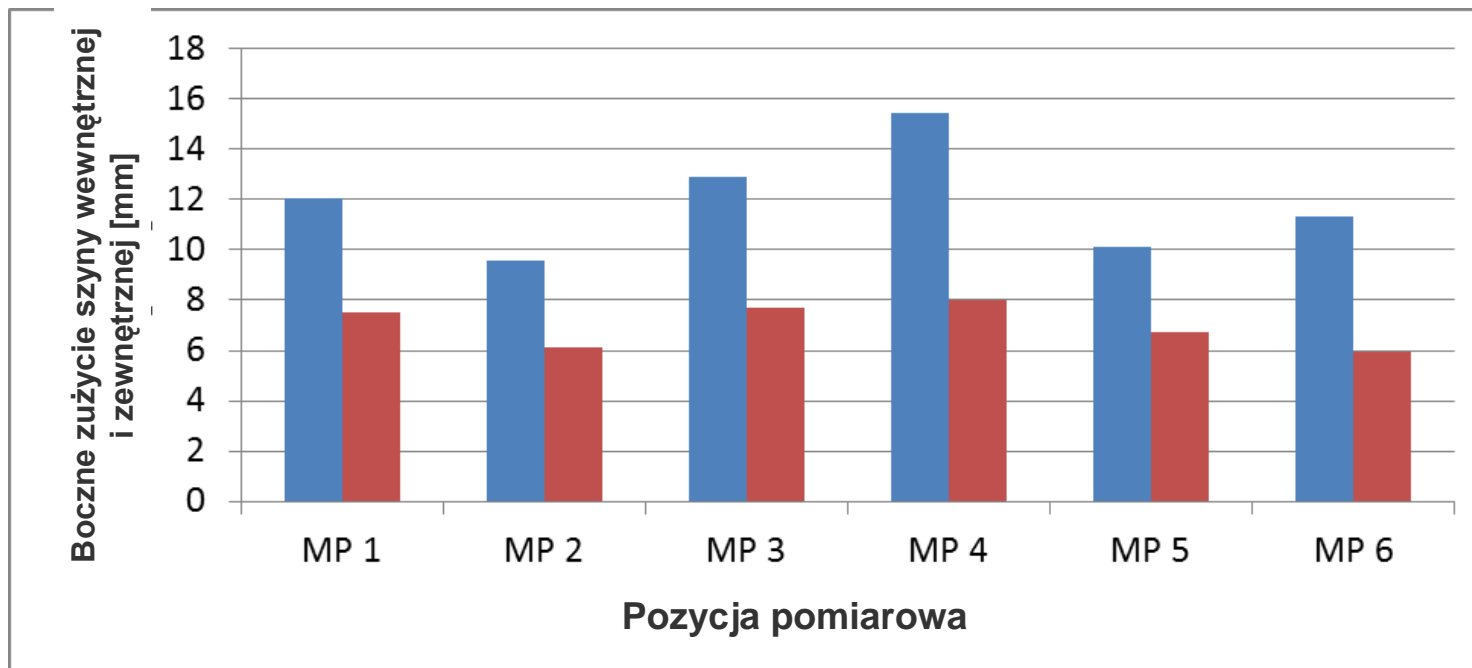
- Pomiary TW i VAS
- Pomiary TW

Wyniki / Zużycie boczne (postęp)



- Dzięki harmonizacji kontaktu koła z szyną, malejące tempo zużycia jest oczywiste

Porównanie zużycia bocznego (plus dane historyczne R260)



- zużycie boczne szyny wewnętrznej i zewnętrznej R260 po 6 miesiącach w torze (11.2013 – 05.2014)
- zużycie boczne szyny wewnętrznej i zewnętrznej R340GHT po 9 miesiącach w torze (09.2014 - 05.2015)

Wyniki Falistość

Wyniki / falistość

R340GHT (HSH® G)
MP6

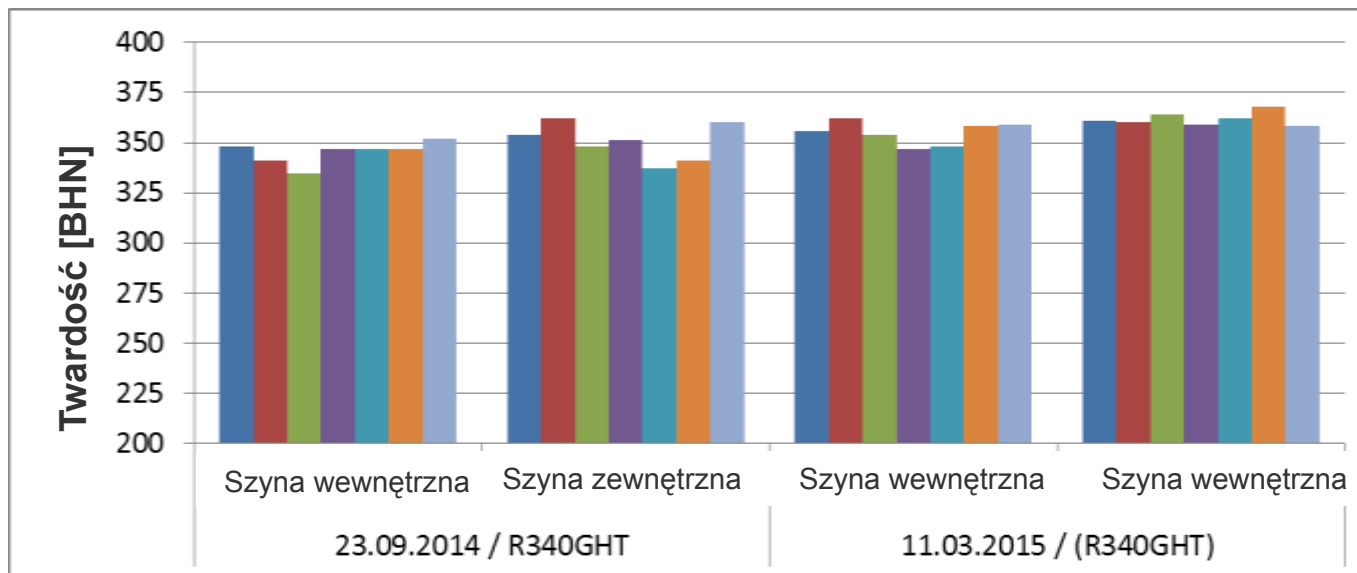


R340GHT (HSH® G)
MP5



Wyniki twardość

Wyniki / twardość - szyna



R340GHT (HSH® G)

twierdź wzrasta w wyniku eksploatacji
 wyższa twierdź szyny zewnętrznej (359 – 368 pkt.)

Wniosek

■ Zużycie szyn

- Poziome zużycie boczne szyny wewnętrznej: maks. zużycie boczne po 9 miesiącach 2,99 mm
- Poziome zużycie boczne szyny zewnętrznej: maks. zużycie boczne po 9 miesiącach 5,1 mm
- **2 razy większa odporność na ścieranie R340GHT w porównaniu z szyną ze stali R260**
- **harmonizacja kontaktu koło–szyna, mniejsze tempo zużycia**

■ Twardość

- Twardość zwiększa się dzięki oddziaływaniu pojazdów aż do 368 BHN. Porównanie twardości wykazuje tendencję, że szyna zewnętrzna ma większą twardość w porównaniu z szyną wewnętrzną.

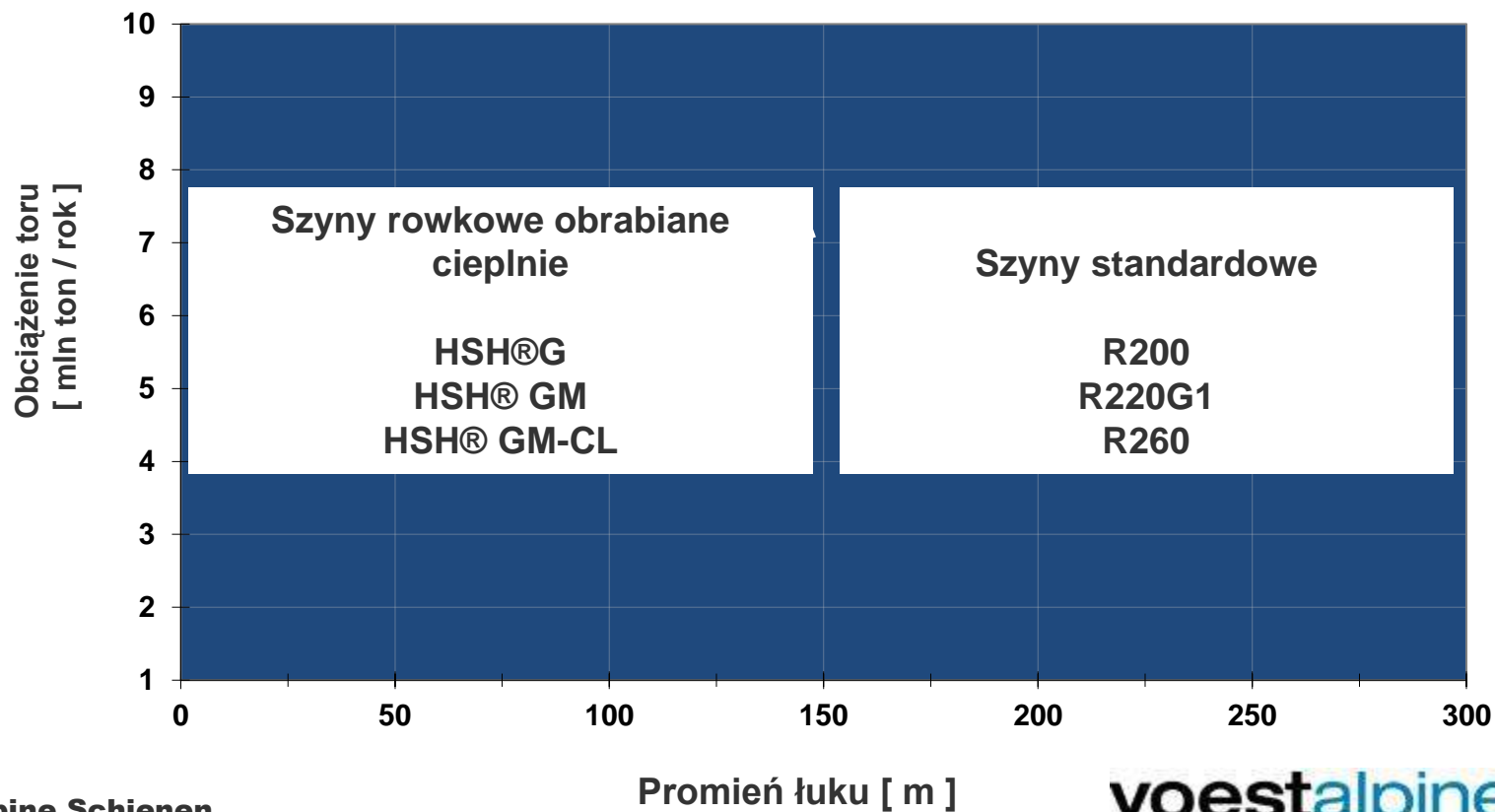
■ Falistość

- **Na** szynach R340GHT nie wykryto zużycia falistego !

Szyny rowkowe obrabiane cieplnie

Obszar zastosowań

- Głównie na torach o łukach o promieniu $R < 100$ m, przystankach, pochyleniach i pętlach tramwajowych
- Jeśli to wymagane, również na łukach torów o $R = 100$ do 300 m



Obecność szyn rowkowych HSH

km linii tramwajowych na świecie:
Europa: > 80 %
Ameryka Płn./Płd.: < 5 %
Afryka, Wschód: < 5 %
Australia/Nowa Zelandia: < 5 %
Azja: < 5 %

Polska:
Warszawa, Kraków, Katowice,
Poznań, Gdańsk, Wrocław, Toruń,
Szczecin, Bydgoszcz.

BENELUX:
Amsterdam, Utrecht,
Antwerpia, Ostenda,
Charleroi

Skandynawia:
Göteborg, Oslo

Austria, Szwajcaria:
Wiedeń, Graz, Linz,
Innsbruck, Zürich

Niemcy:
Mannheim, Monachium,
Mainz, Halle,
Braunschweig, Essen,
Bonn, Darmstadt, Bielefeld,
Dortmund, ...

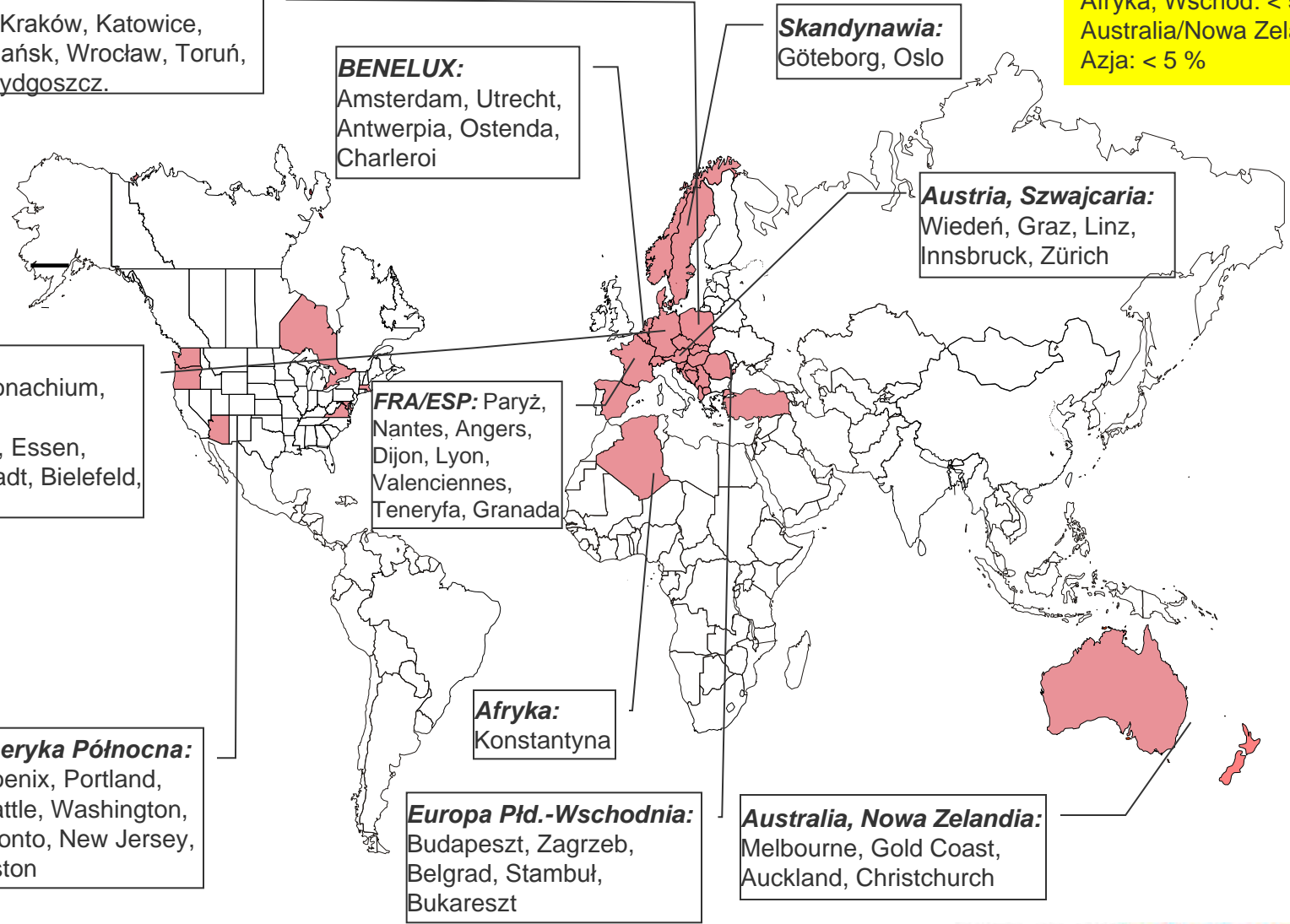
FRA/ESP: Paryż,
Nantes, Angers,
Dijon, Lyon,
Valenciennes,
Tenerifa, Granada

Ameryka Północna:
Phoenix, Portland,
Seattle, Washington,
Toronto, New Jersey,
Boston

Afryka:
Konstantyna

Europa Płd.-Wschodnia:
Budapeszt, Zagrzeb,
Belgrad, Stambuł,
Bukareszt

Australia, Nowa Zelandia:
Melbourne, Gold Coast,
Auckland, Christchurch

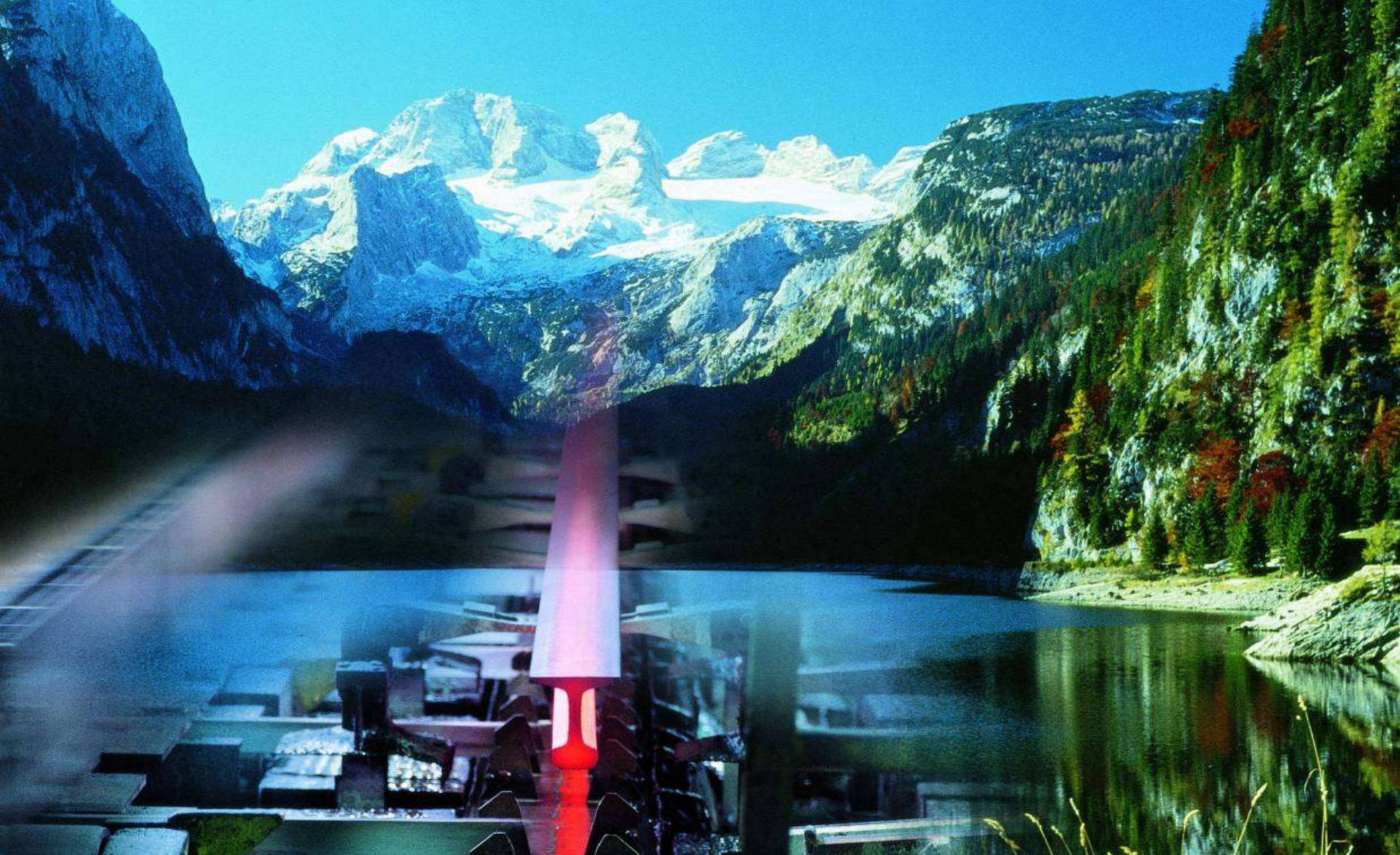




Najwyższa na całym świecie odporność na zużycie ze wszystkich szyn rowkowych

Korzyści techniczne i ekonomiczne szyn rowkowych obrabianych cieplnie

Ponad 15 –letnie doświadczenie na torach z produkcją roczną ponad 50.000 ton szyn rowkowych



Szyny z serca Europy !

voestalpine Schienen

21 ■ 03.07.2015 ■ Szyny rowkowe IGKM Warszawa

voestalpine

ONE STEP AHEAD.