vossloh
Rail Services

Zoptymalizowane szlifowanie szyn bez zamknięć torowych.

14 Stycznia 2015

Dr. K. v. Diest

Transformacja Vossloh
Struktura korporacyjna od 2015: podział na jednostki biznesowe.

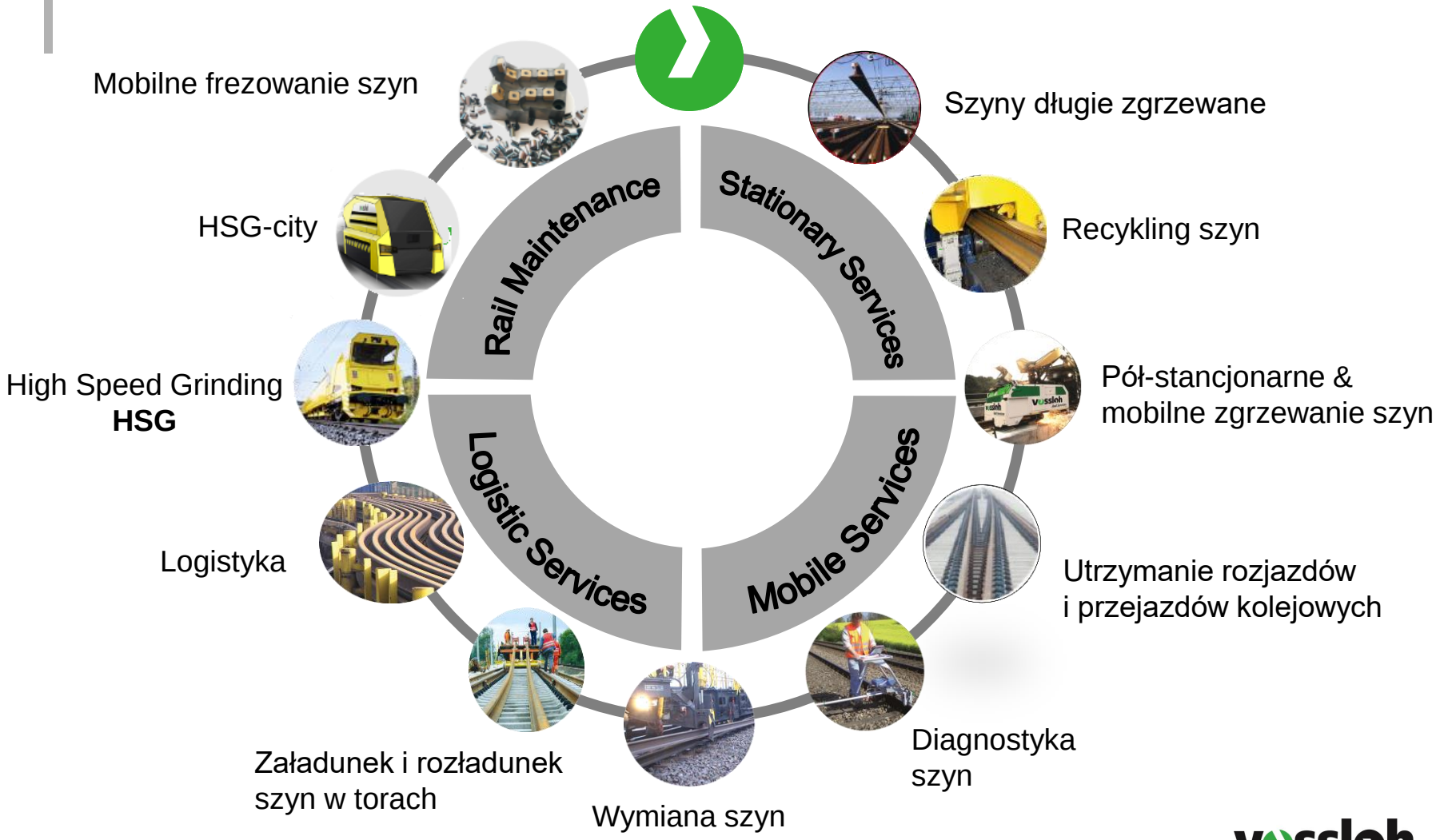
Vossloh AG

Produkty kluczowe	Moduły dostosowane	Lifecycle Solutions	Transport
Vossloh Systemy Przytwierdzeń	Vossloh Systemy Rozjazdowe	Vossloh Rail Services	Vossloh Lokomotywy Vossloh Pojazdy Szynowe Vossloh Systemy Elektryczne
Zakres: Standaryzowane produkty w dużych ilościach Kluczowe kompetencje: Optymalizacja kosztów i technologii	Zakres: Projekt – specjalnie dostosowane rozwiązania modułowe Kluczowe kompetencje: Technologia i procesy	Zakres: specjalistyczne usługi dla systemów kolejowych Kluczowe kompetencje: usługi oraz zarządzanie cyklem życia szyn kolejowych	Zakres: Produkcja, serwis i podzespoły dla pojazdów szynowych

Core Business

vossloh

Lifecycle Solutions Strategia
Gałęzie podstawowe



Czym jest idealne utrzymanie?

Prewencja lub interwencja

Co jest właściwym środkiem zaradczym?

- A: none
- B:
- C:
- D:

Prewencja lub interwencja

Co jest właściwym środkiem zaradczym?

- A: none
- B:
- C:
- D:

Prewencja lub interwencja

Co jest właściwym środkiem zaradczym?

- A: none
- B:
- C:
- D:

Prewencja lub interwencja

Co jest właściwym środkiem zaradczym?

- A: none
- B:
- C:
- D:

Prewencja lub interwencja

Co jest właściwym środkiem zaradczym?

- A: none
- B:
- C:
- D:

Wady szyn

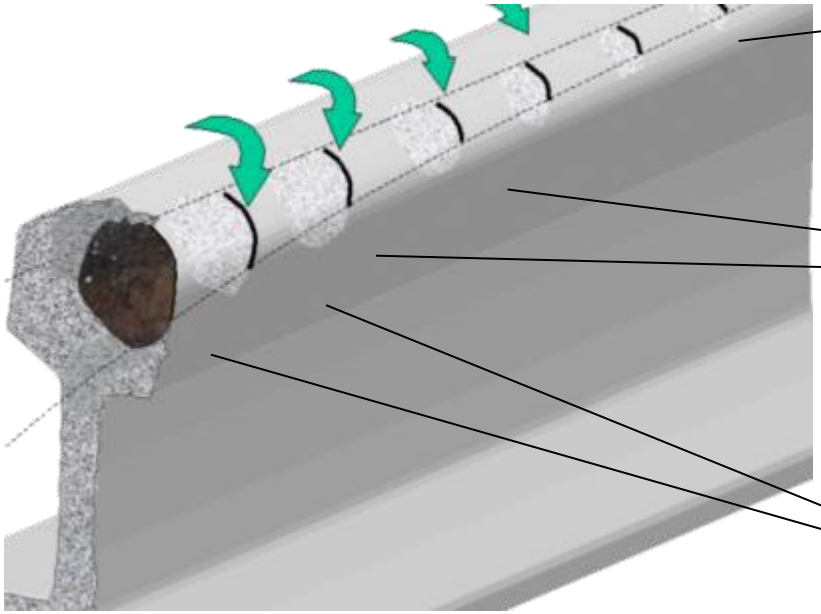
Co to wszystko ma wspólnego z szynami?

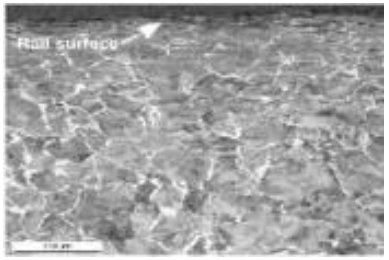
vossloh
Rail Services

Dlaczego szlifować szyny?

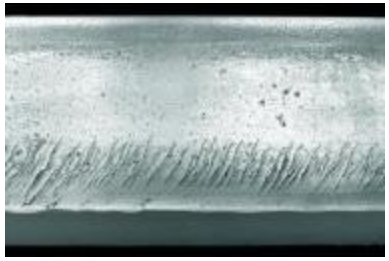
Rozwój wad typu Head Check

- **Rozwój defektów**
  - Przykład: Head Checks





- Zmęczenie mikrostruktury warsty powierzchniowej < 0,1 mm



- Head checks

- Uszkodzenie szyny

vossloh Rail Services

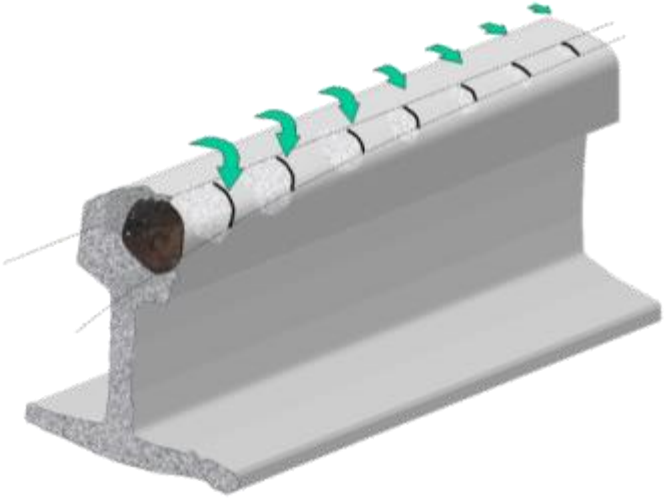
Wady szyn

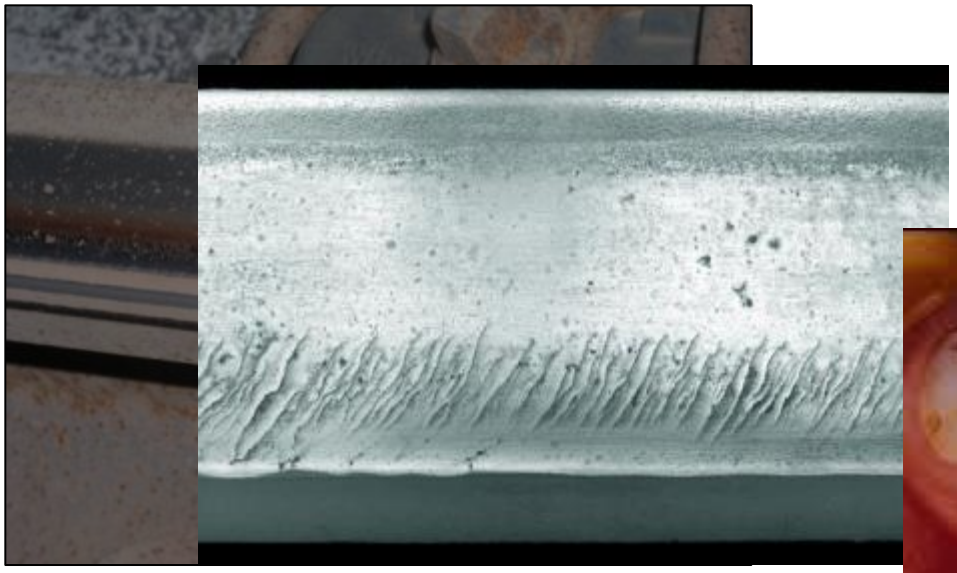
Rozwój wad typu Head Check

vossloh Rail Services

Wady szyn

Rozwój wad typu Head Check





vossloh Rail Services

Wady szyn

Rozwój wad typu Head Check

vossloh Rail Services

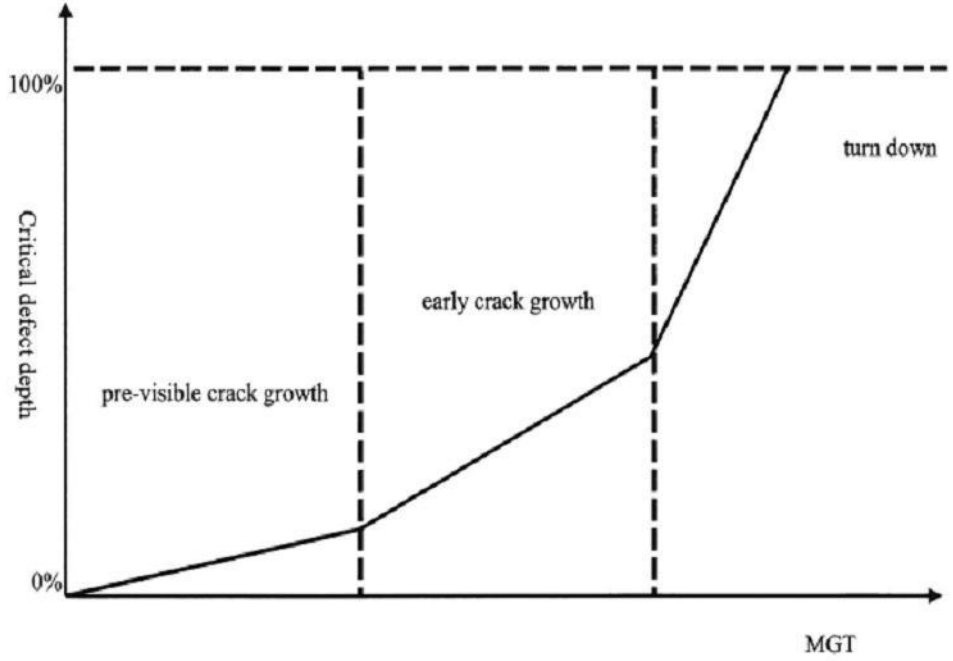
Wady szyn

Rozwój wad typu Head Check

vossloh Rail Services

Wady szyn

Rozwój nieliniowy



- Wady powierzchniowe rozwijają się nieliniowo
- Istniejące wady rozwijają się szybciej
- Przed rozwojem pęknięcia może zostać wykryte utwardzenie powirzchni szyny

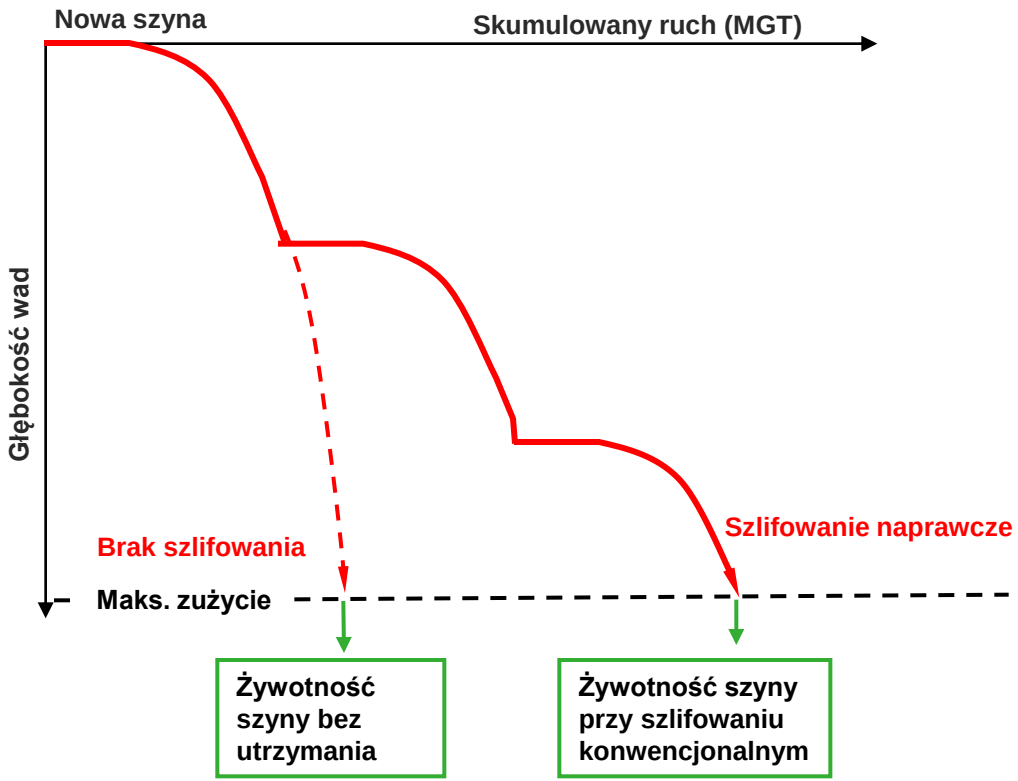
Source Diagram: Dr. Jaiswal, Jay: International Railway Journal, 2005, vol. 9

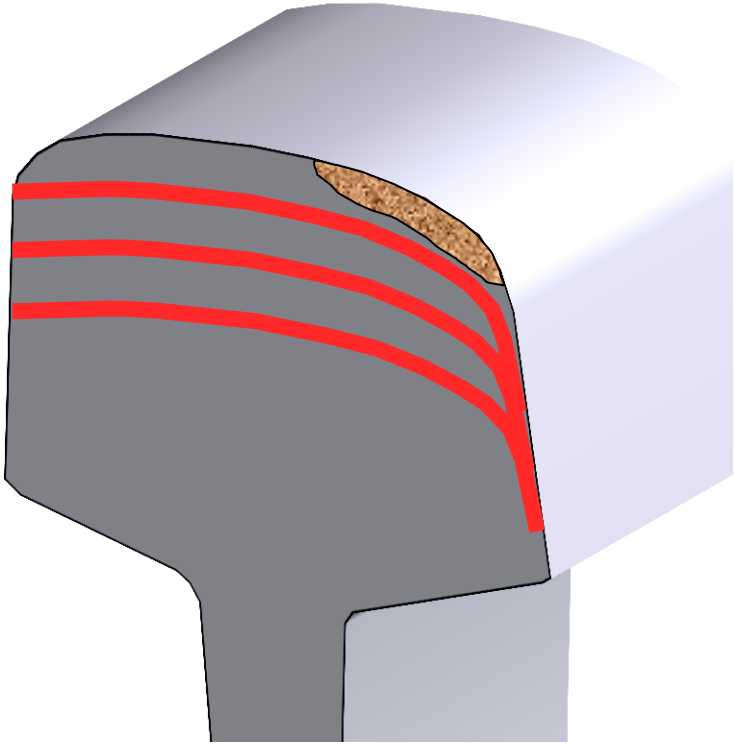
Source Hardness zone: UIC Joint Research Project Proactive measures – Remedial and Repair Technology -

vossloh Rail Services

Wady szyn

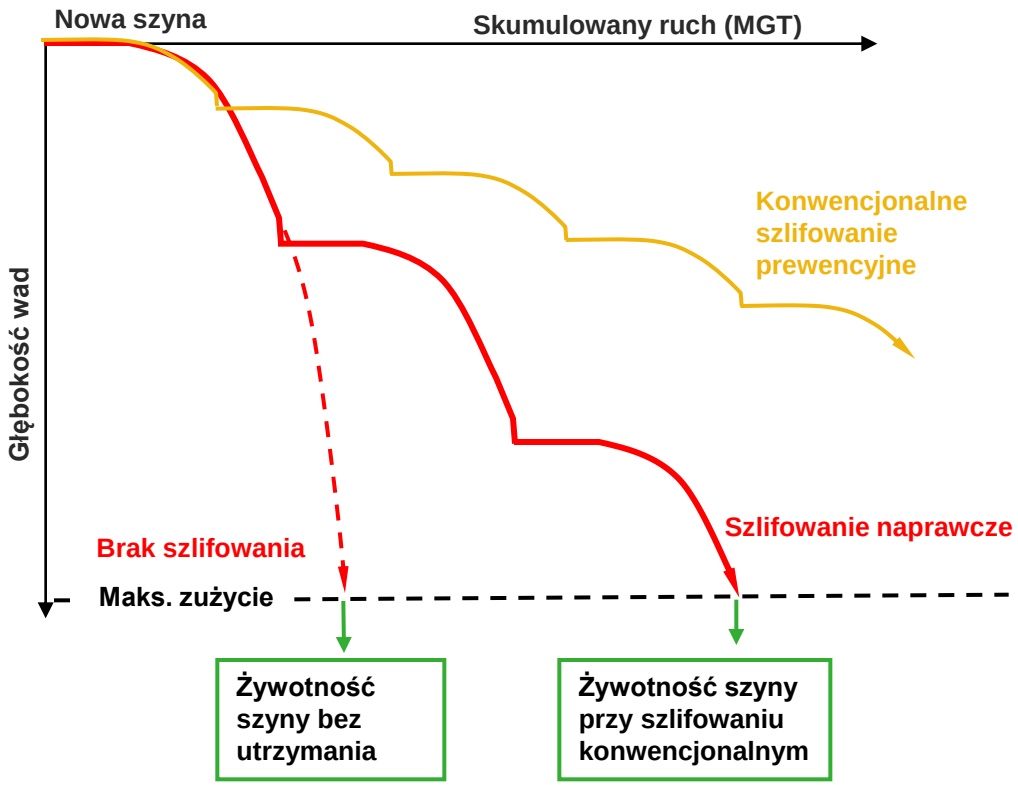
Naprawcze utrzymanie szyn – „Dentysta“

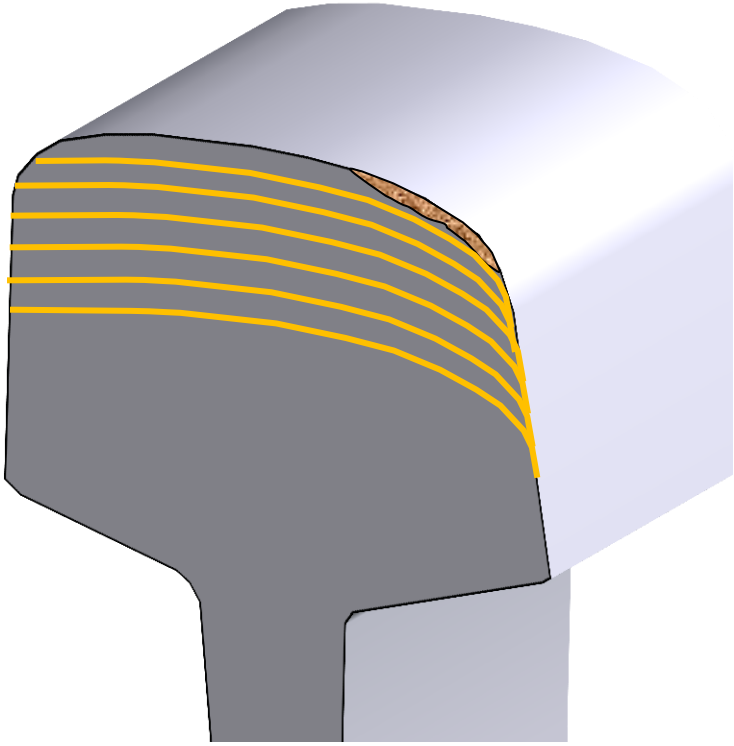




Wady szyn

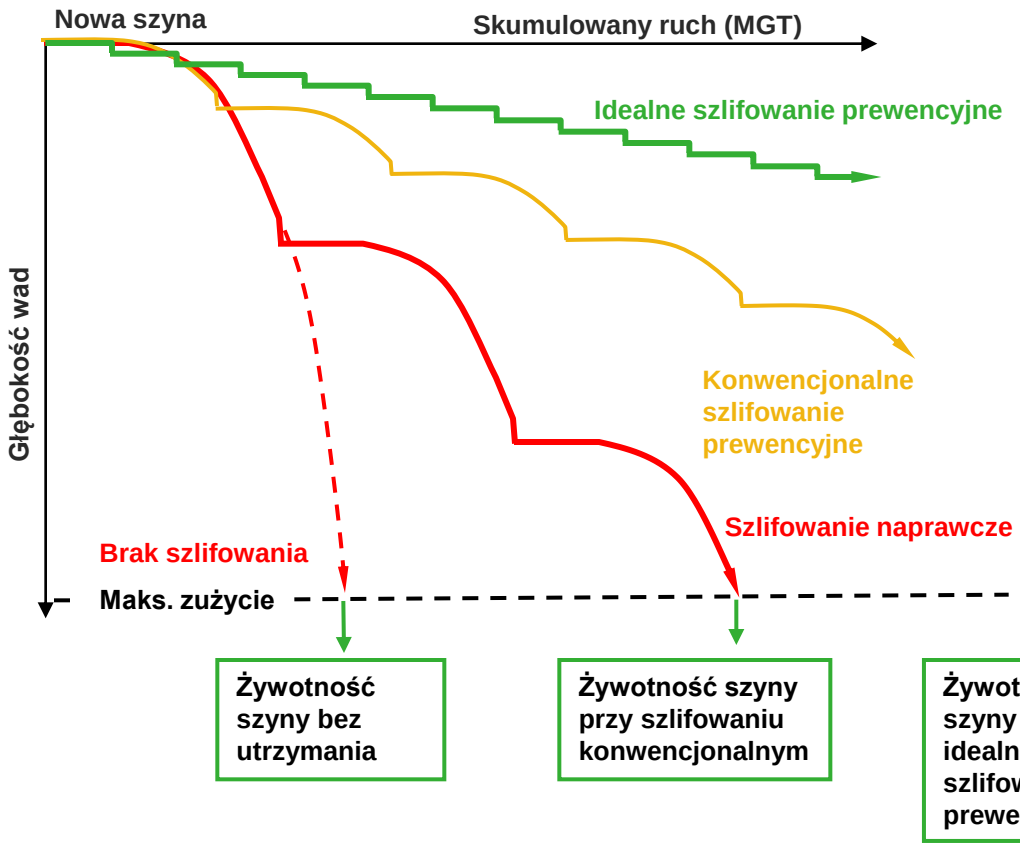
Szlifowanie cykliczne – „Hygienistka dentystyczna“

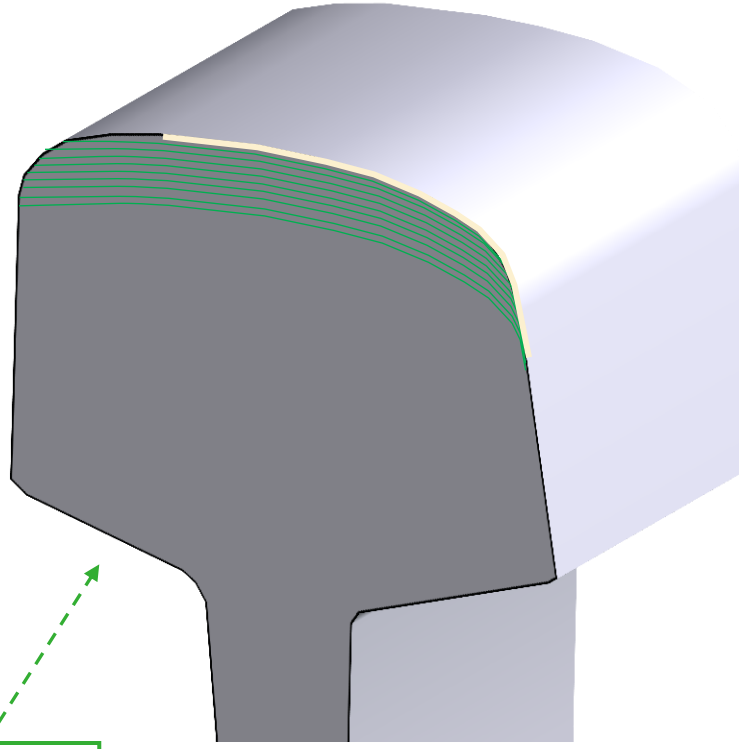




Wady szyn

Szlifowanie prewencyjne – „Szczotkowanie zębów“

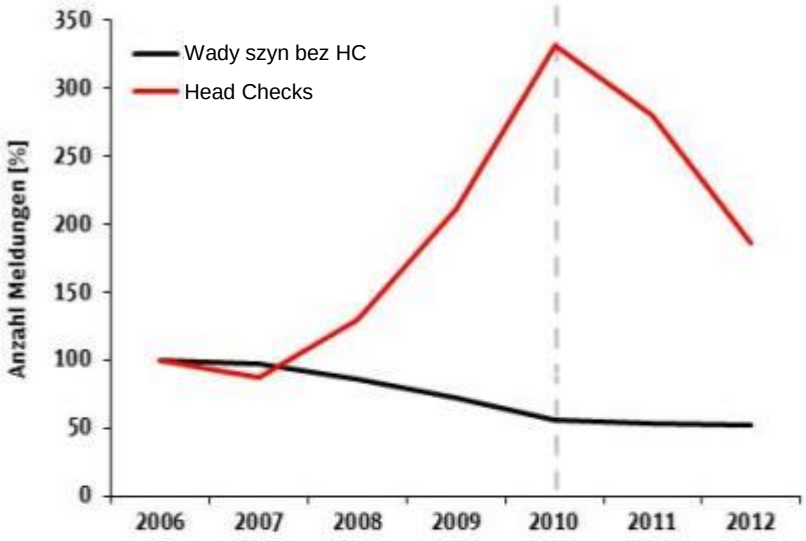




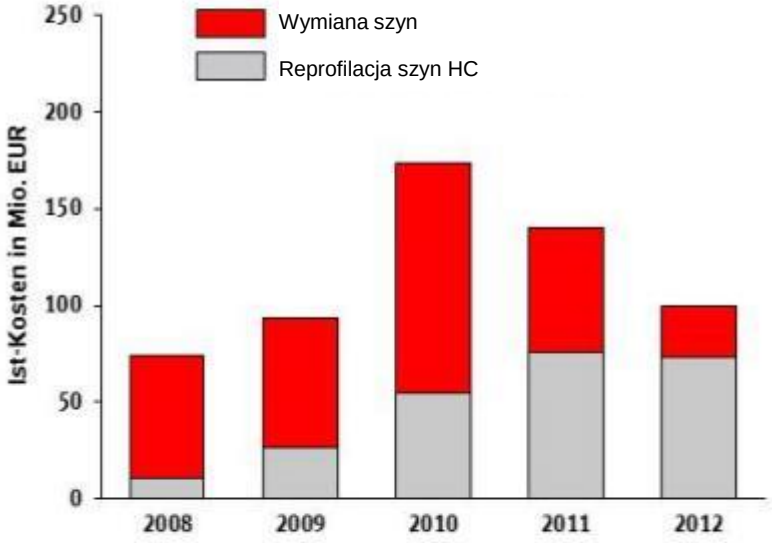
Doświadczenie zebrane na Deutsche Bahn AG

Utrzymanie szyn znacznie redukuje całkowite koszty utrzymania toru

- Rozwój wad HC w szynach



- Koszty przeciwdziałania wadom HC



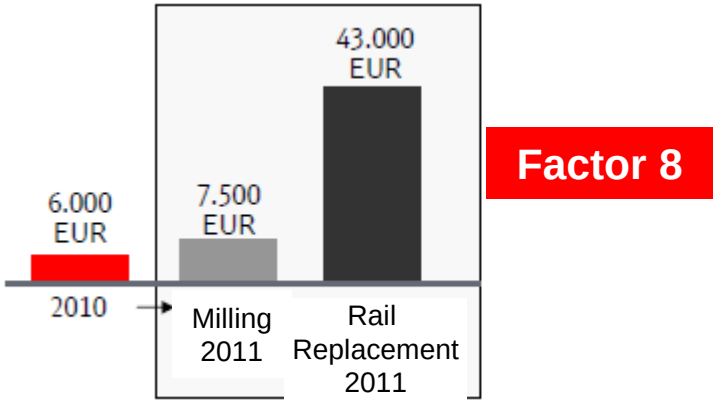
Znaczący wzrost środków przenaczanych na mechaniczne utrzymanie szyn w celu zahamowania rozwoju wad HC doprowadzniło w 2011 do przełomu

DB Netz AG, LNPI 3, 17.01.2013 0

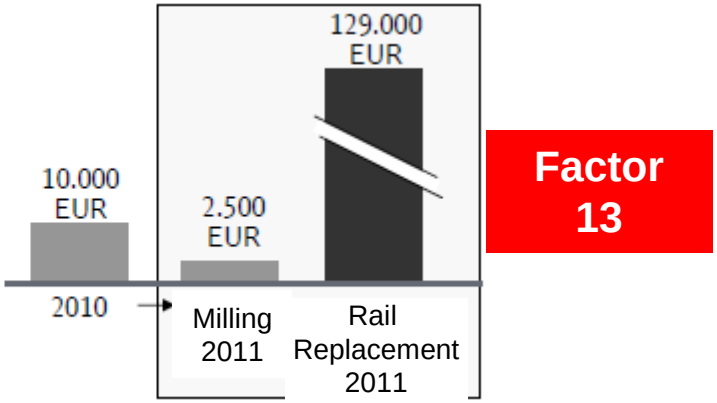
Doświadczenie zebrane na Deutsche Bahn AG

Wpływ kosztów

- Konsekwencje opóźnienia szlifowania 1 km toru z 2010 na 2011



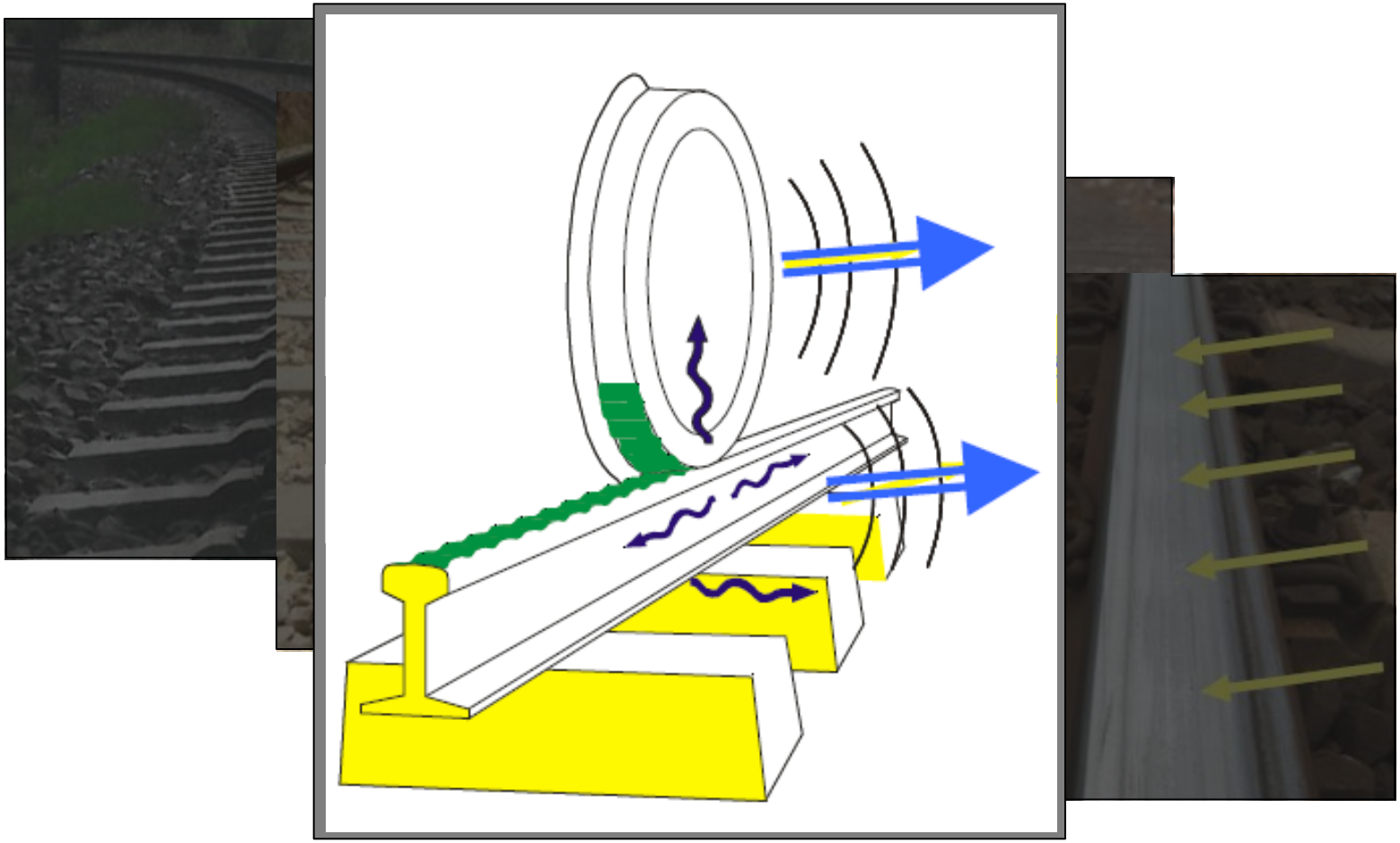
- Konsekwencje opóźnienia frezowania 1 km toru z 2010 na 2011



- Brak szlifowania to w 75% frezowanie i 25% wymiana szyn w roku następnym
- Brak frezowania to w 25% frezowanie i 75% wymiana szyn w roku następnym

Inne wady szyn

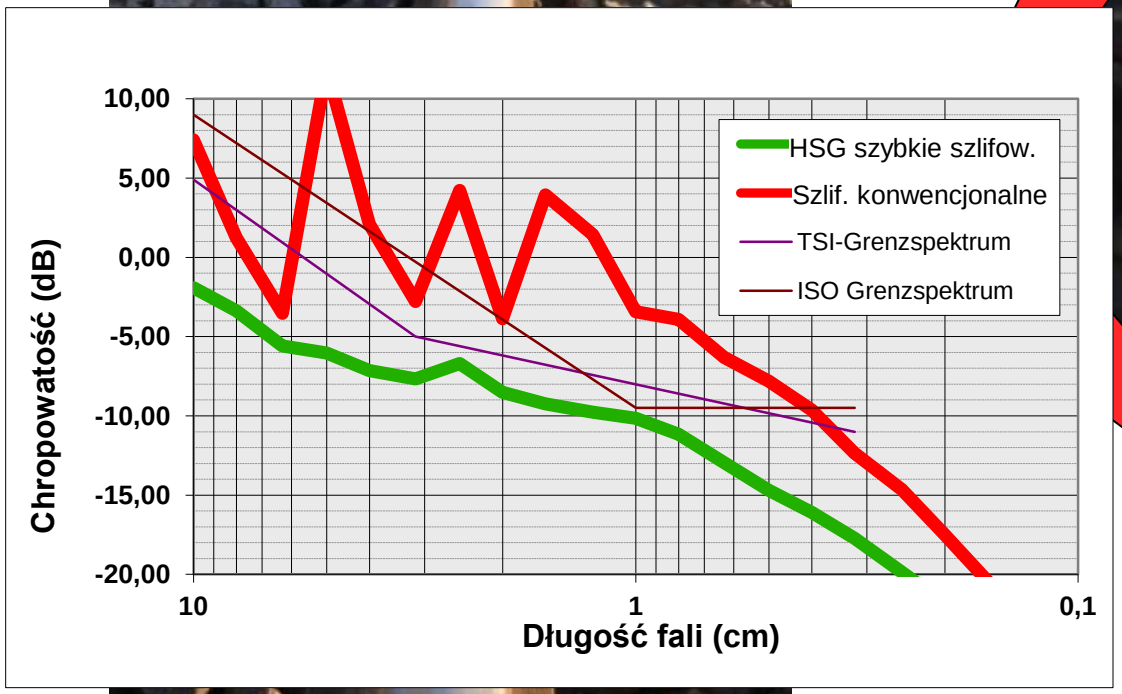
Pofałdowanie / Spłaszczenia / Falistość

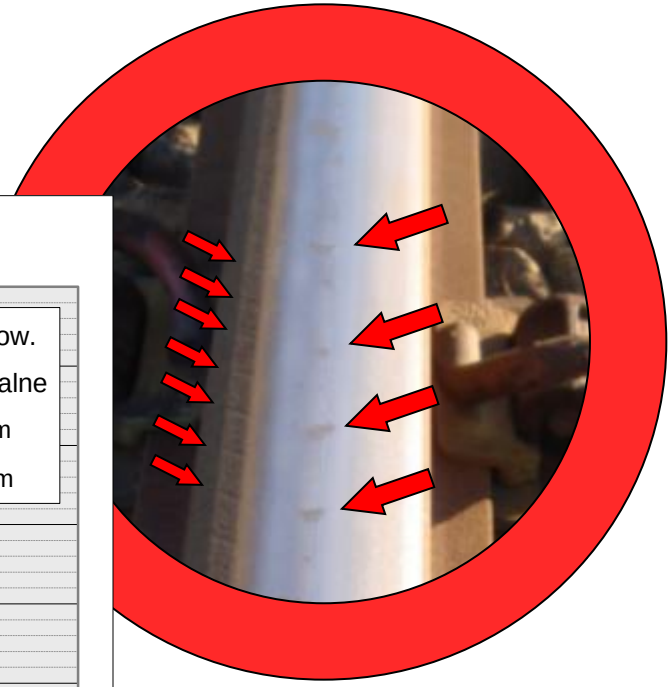


vossloh
Rail Services

Wady szyn

Pofałdowanie w wyniku robót mechanicznego utrzymania





vossloh Rail Services

Wady szyn

Wymagania w stosunku do utrzymania prewencyjnego

- Udowodniona skuteczność
- Regularne stosowanie
  - Łatwość użycia
  - Minimalne zakłócenia w bieżącym ruchu kolejowym
  - Szerokie spektrum zastosowania (tory i przejazdy)
  - Adaptacja w obaszarach problematycznych
- Opłacalność (w stosunku do zwiększenia żywotności szyn)
- Stosowalne w okresach przejściowych pomiędzy konwencjnonalnymi zabiegami utrzymania
- Wartość dodana – zmniejeszenie hałasu (szlifowanie akustyczne)

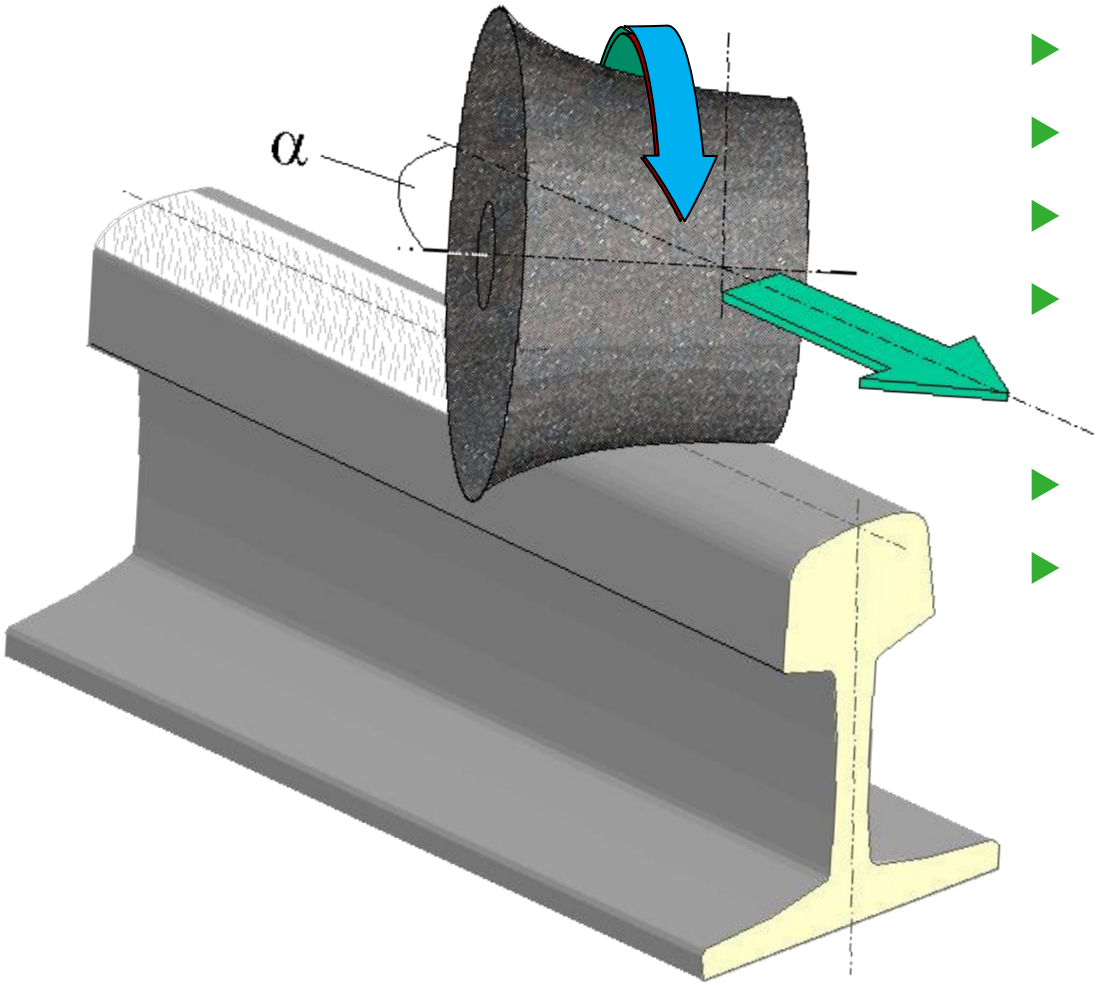
Prewencyjne utrzymanie szyn

Co jest szczotkowaniem zębów w przypadku szyn kolejowych?

vossloh Rail Services

HSG-Koncepcja

Auto-rotacja kamienia szlifierskiego.

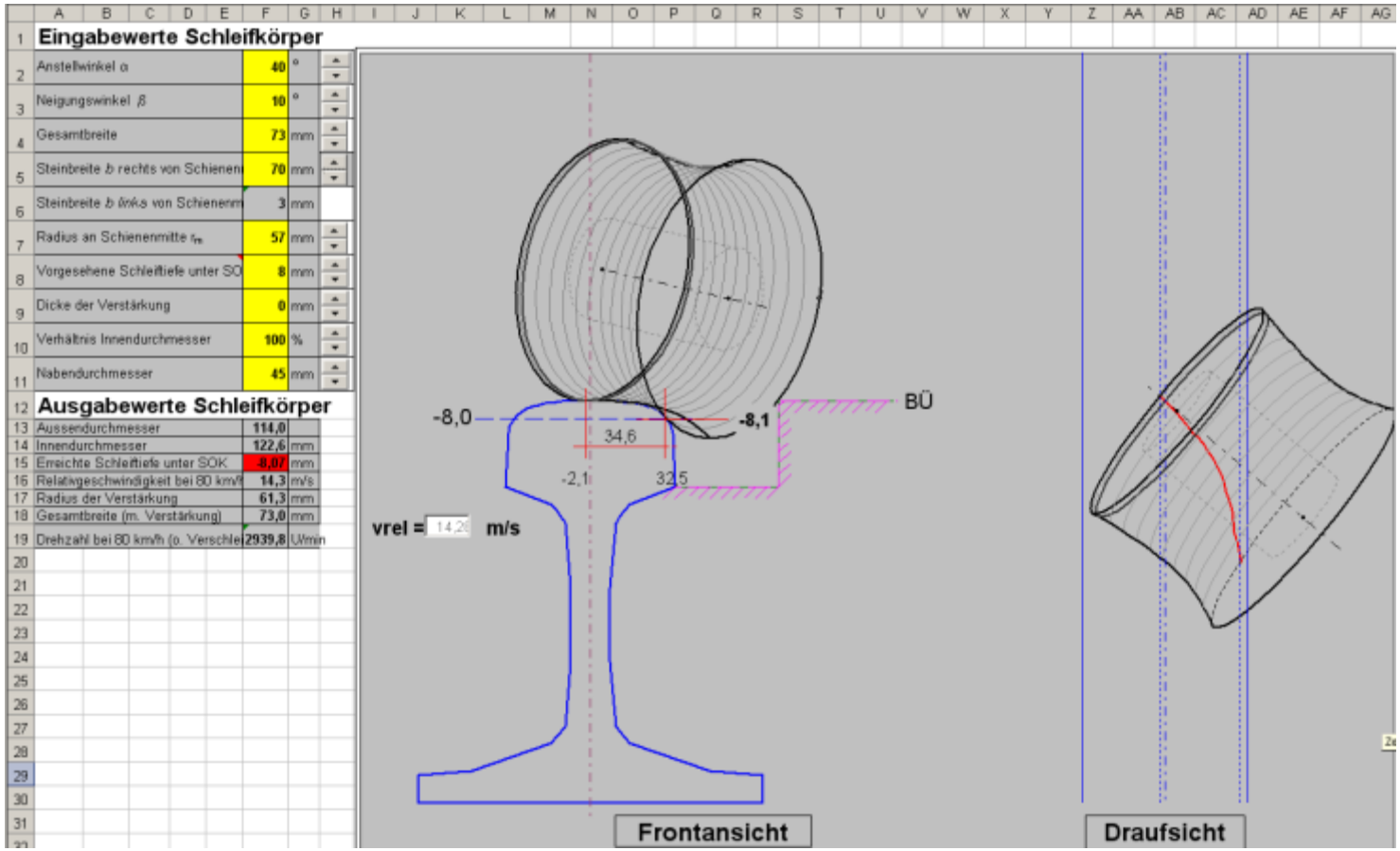


- Brak jednostek napędowych
- Wysoka prędkość robocza
- Brak przypaleń
- Brak zatykania porów ściernicy (inaczej niż w kamieniach statyczncyh)
- Praca dwukierunkowa
- Moc szlifowania pochodzi z lokomotywy

vossloh Rail Services

HSG-Technologia szlifowania

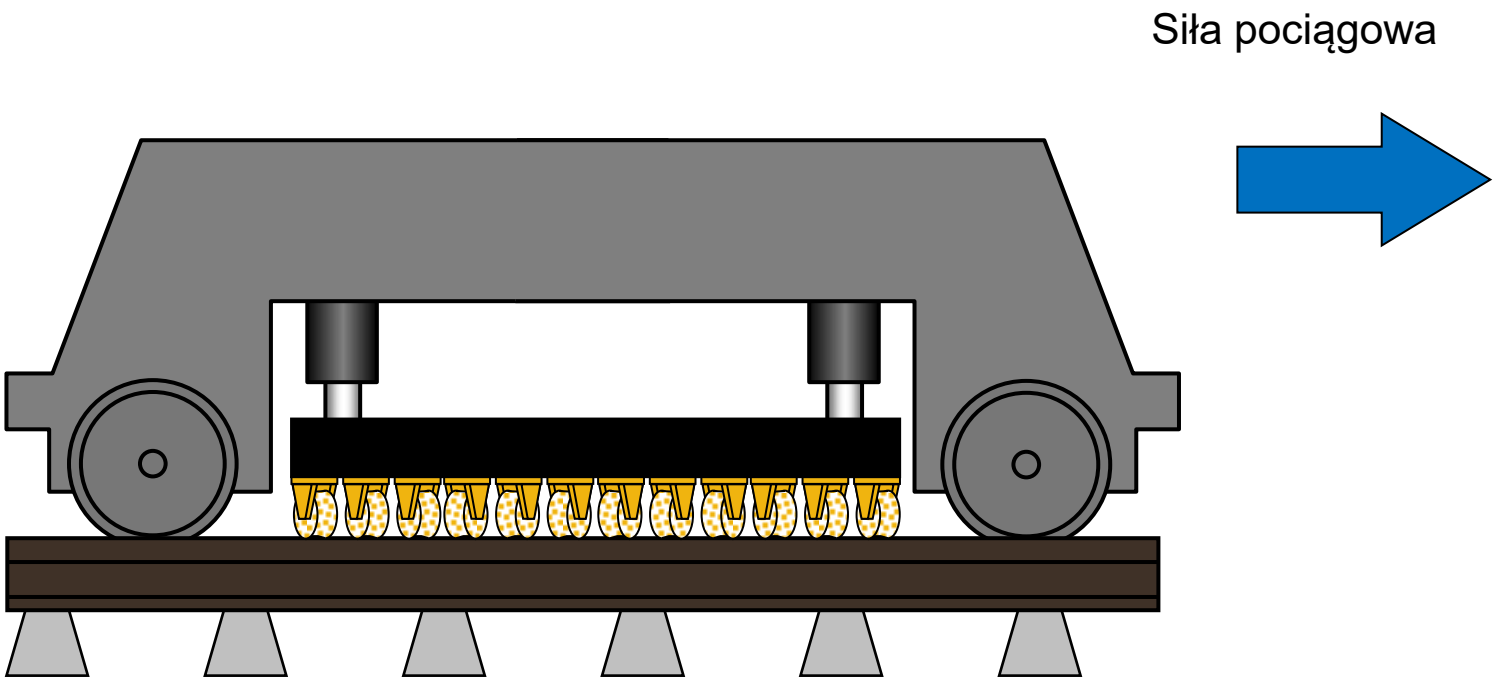
(Kontakt-) Geometria kamienia szlifierskiego



vossloh Rail Services

HSG-Concept

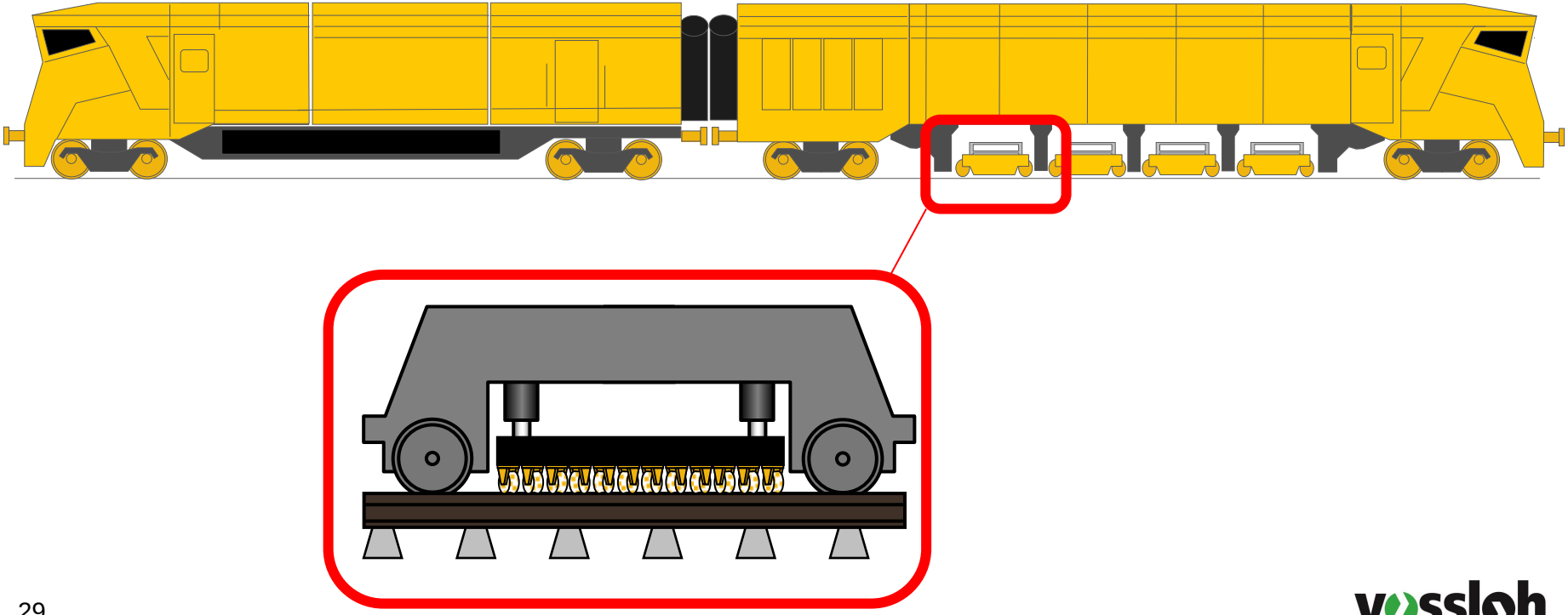
Sztywna belka szlifująca z 12 szt. kamieni



vossloh Rail Services

HSG-Concept

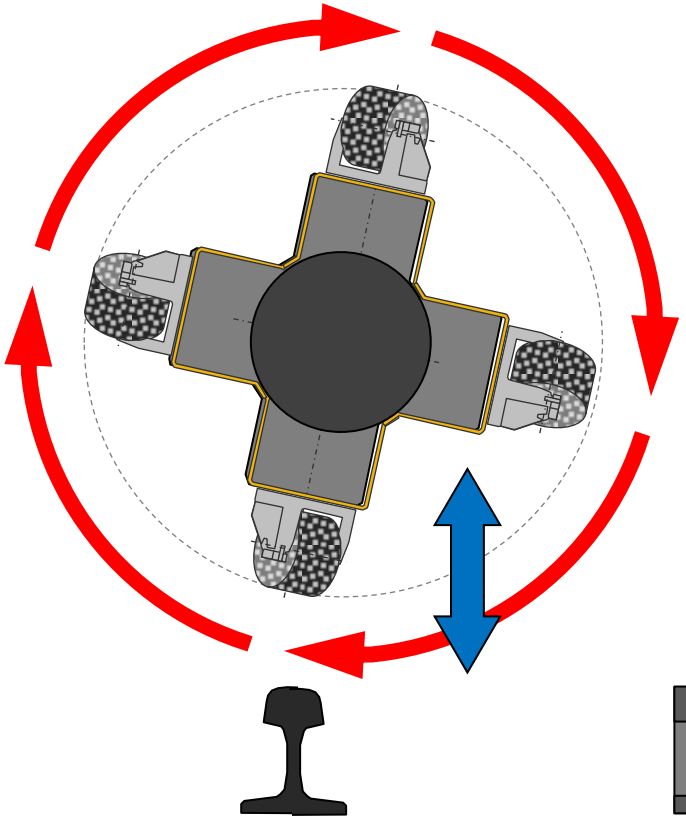
HSG Wagon Szlifujący

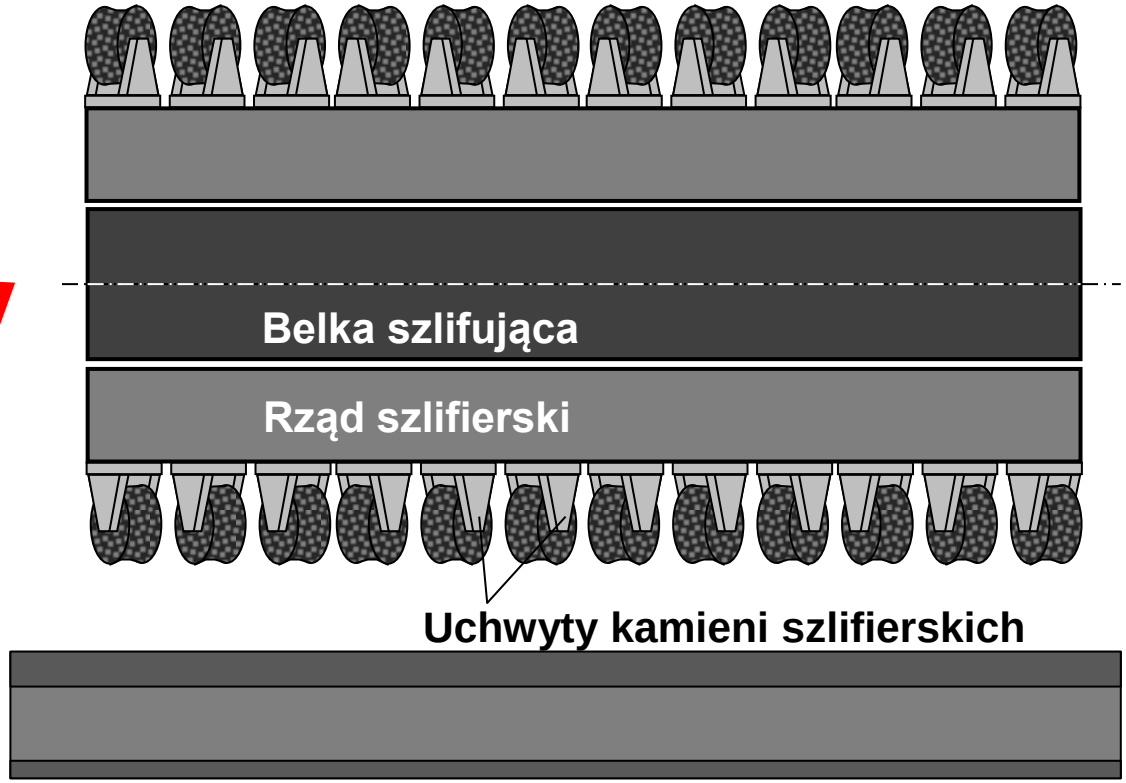


vossloh Rail Services

HSG-Concept

Belka szlifująca – szlifowanie ciągłe



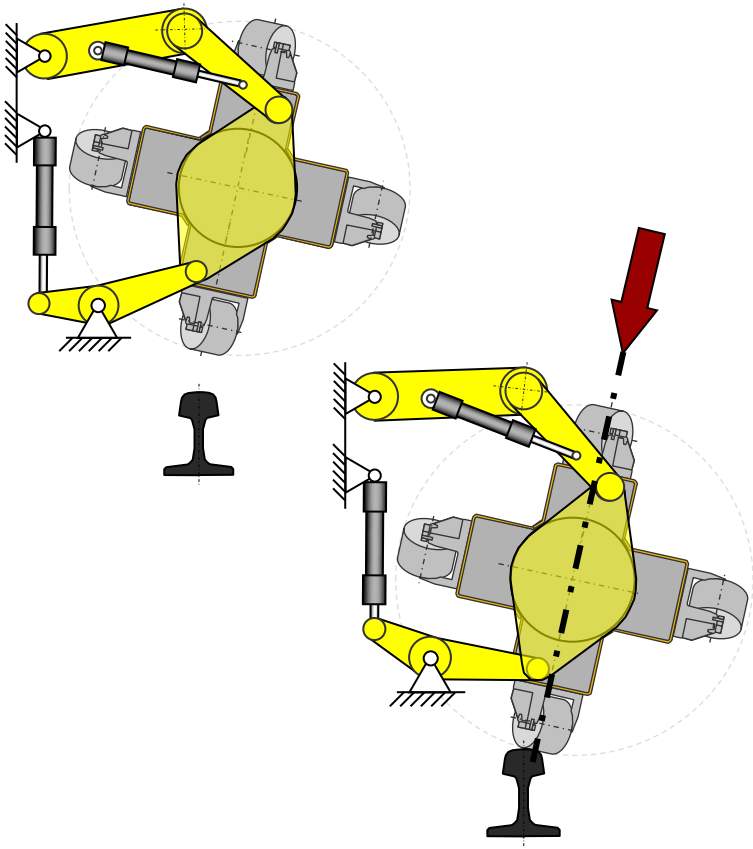


vossloh Rail Services

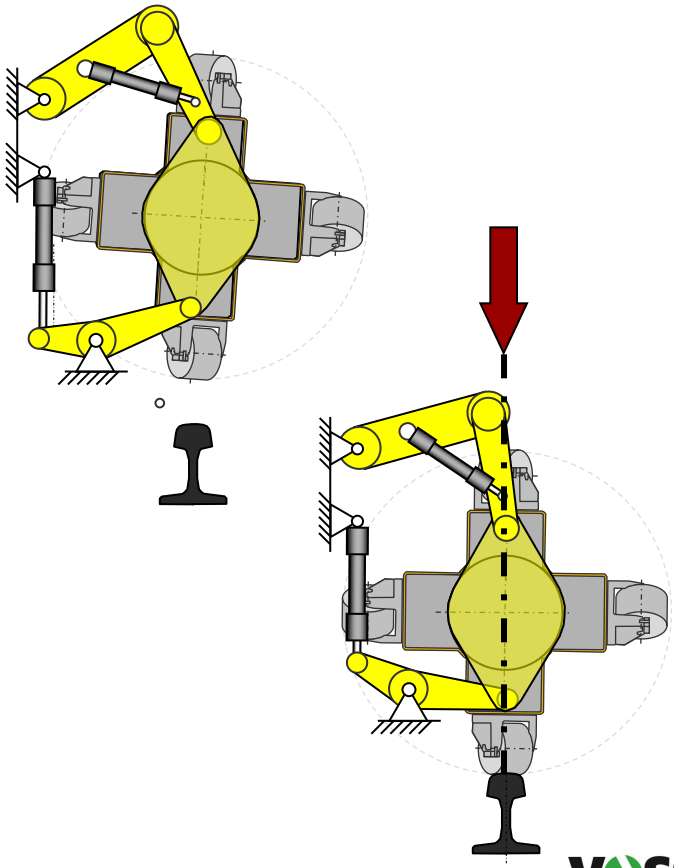
HSG-Technologia szlifowania

Zmienny tor szlifowania w HSG-2

- Szlifowanie krawędzi tocznej główki szyny



- Szlifowanie powierzchni tocznej główki szyny



vossloh Rail Services

HSG- Technologia szlifowania

HSG-2

vossloh Rail Services

HSG - High Speed Grinding (Szybkie szlifowanie)

Dane techniczne

Specyfikacja pojazdu

- 4 jednostki szlifujące, 96 szt. Kamieni szlifujących w każdej
- System automatycznej podmiany kamieni podczas pracy
- Prędkość robocza: 60-80 km/h
- Zasięg operacyjny (w/o stop): 40-60 km
- Praca zgodnie z rozkładem jazdy (pomiędzy pociągami)

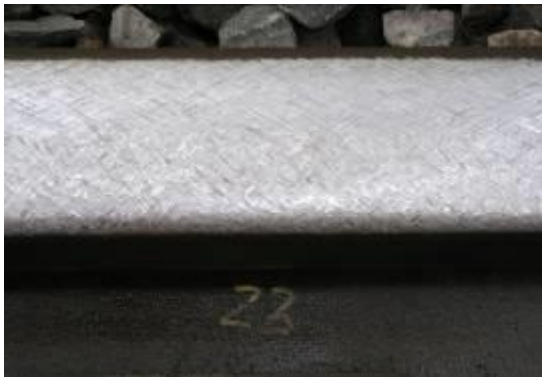
Wyniki szlifowania

- Utrzymany profil poprzeczny
- Zoptymalizowany profil podłużny
- Usunięte wady kontaktowo-zmęczeniowe
- Ilość zbieranego materiału: > 0.1 mm na cykl (w 3 przejściach roboczych)

vossloh Rail Services

HSG-Technologia szlifowania

Próbka szlifowania

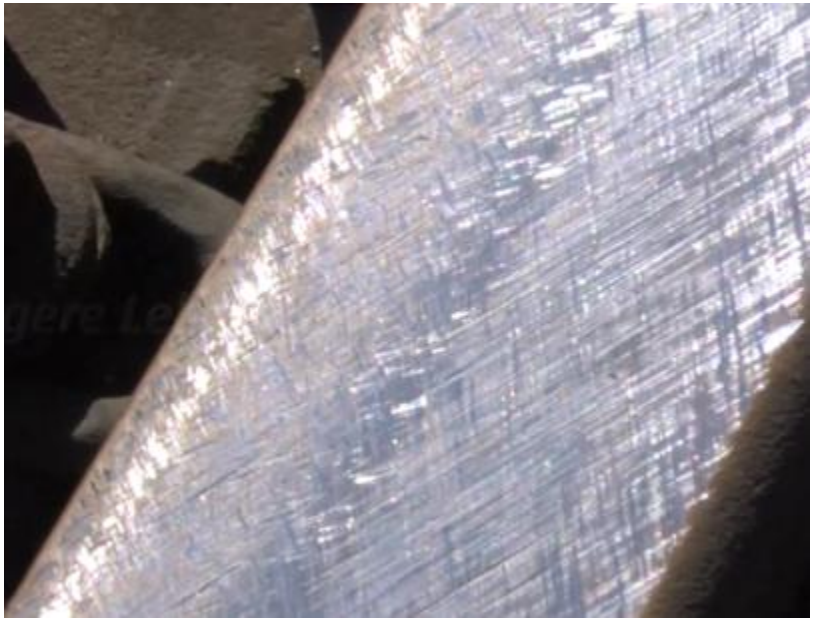


- **Po pierwszym przejściu**
  - Brak faset szlifierskich
  - Ruch może odbywać się bez zakłóceń
- **Po trzecim przejściu**
  - Chropowatość 6-8 µm

vossloh Rail Services

HSG-Grinding Technology

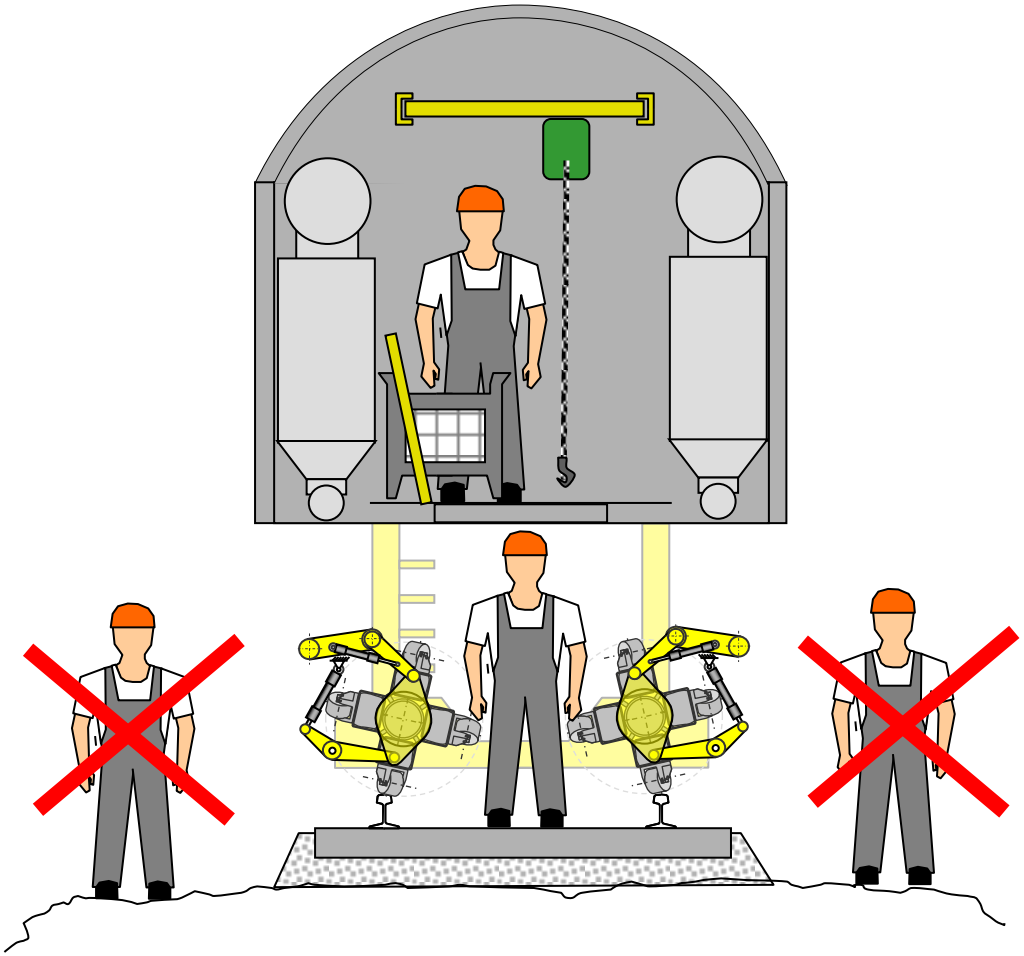
HSG Próbka szlifowania



vossloh Rail Services

HSG-Technologia szlifowania

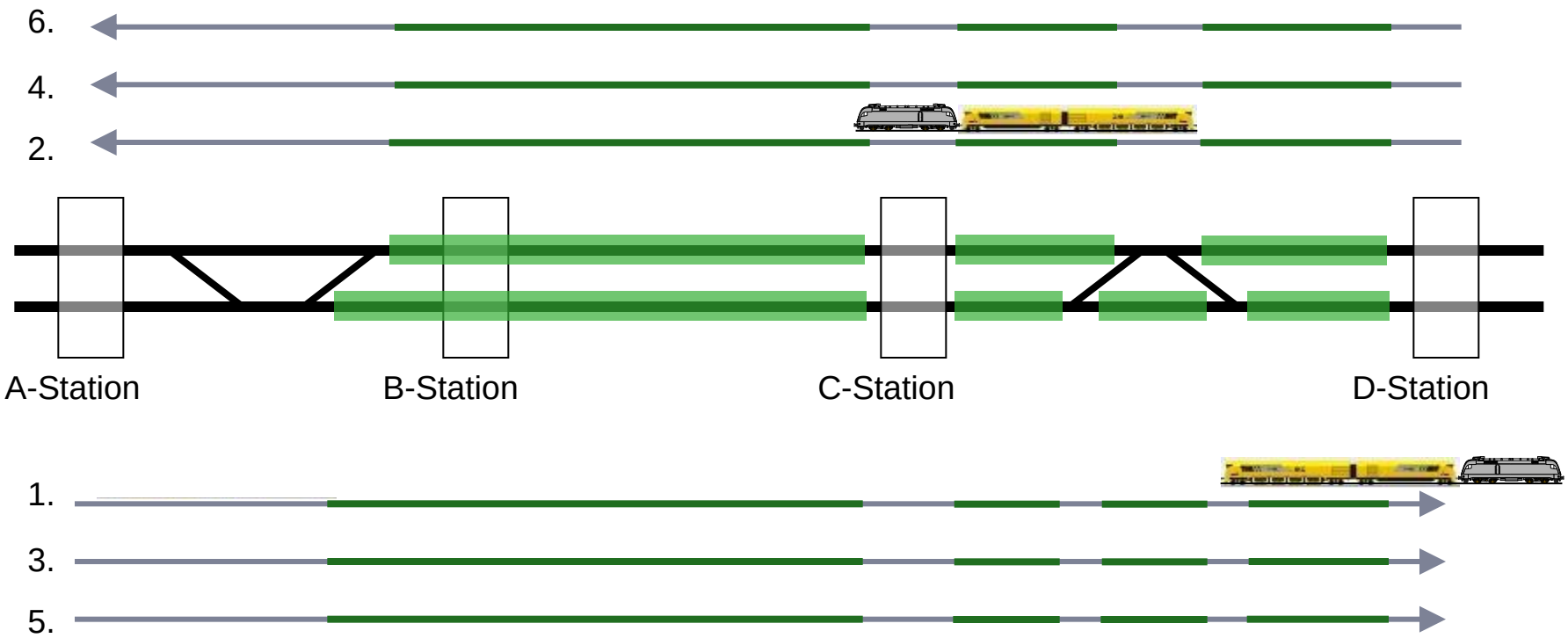
Bezpieczeństwo załogi



vossloh Rail Services

HSG-Technologia szlifowania

Prowadzenie szlifowania



HSG-Technologia szlifowania

Rozwój koncepcji HSG

Udoskonalanie maszyny

- 2001: Prototyp
- 2003: RC01 (1-sza szlifierka)
  - 2006: Dopuszczenie EBA
  - 2008: Szlifowanie na NIM
- 2012: HSG – 2-ga generacja
- 2013: High Speed Grinding City

Tory

- 2008: DB Niemcy
- 2010: Szwajcaria
- 2012: Dania
- 2013: Chiny

vossloh Rail Services

High Speed Grinding

Czy to działa?

vossloh Rail Services

High Speed Grinding

Czy HSG jest skuteczne?

Porównanie korytarzy **Cologne–Frankfurt** and **Nuremberg–Ingolstadt** na Deutsche Bahn

▶ Cologne-Frankfurt (bez HSG)

- Ciągła konieczność prowadzenia utrzymania naprawczego (od 2002)
- Wysoka ilość wad (head checks)
- Pierwsze wymiany szyn po 9 latach

▶ HSL Nuremberg – Ingolstadt (HSG szlifowanie)

- Cykliczne utrzymanie przez HSG (since 2006)
- Znakomita kondycja szyn
- Pirwsza konieczność wymiany szyn nie została jeszcze określona (~ po>20 latach)

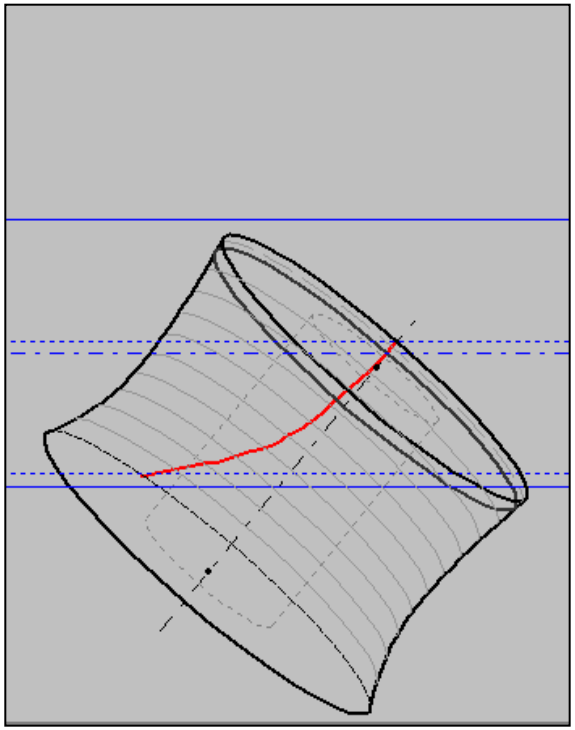
Source: Dr. Kraft, DB Netz AG

vossloh Rail Services

High Speed Grinding

Czy HSG usuwa falistość?

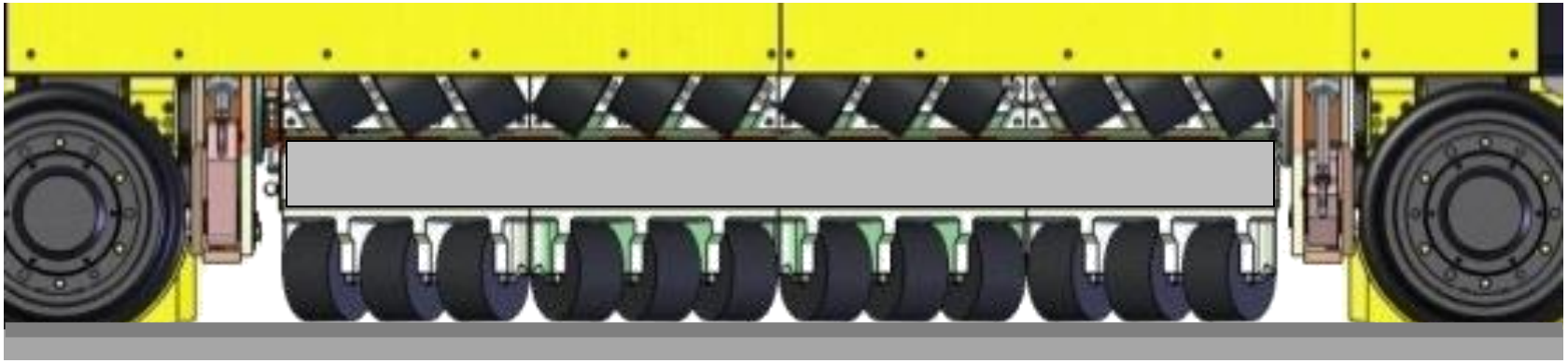
- Położenie kamienia szlifierskiego zapewnia wzdłużną linię styku z szyną
- 12 kamieni szlifierskich na sztywnej belce
- Stała siła docisku, która może być ustawiona zgodnie z preferencjami Użytkownika przed rozpoczęciem procesu
- Doskonała stabilność procesu, niezmienne położenie kamieni w stosunku do siebie oraz obrabianej powierzchni.

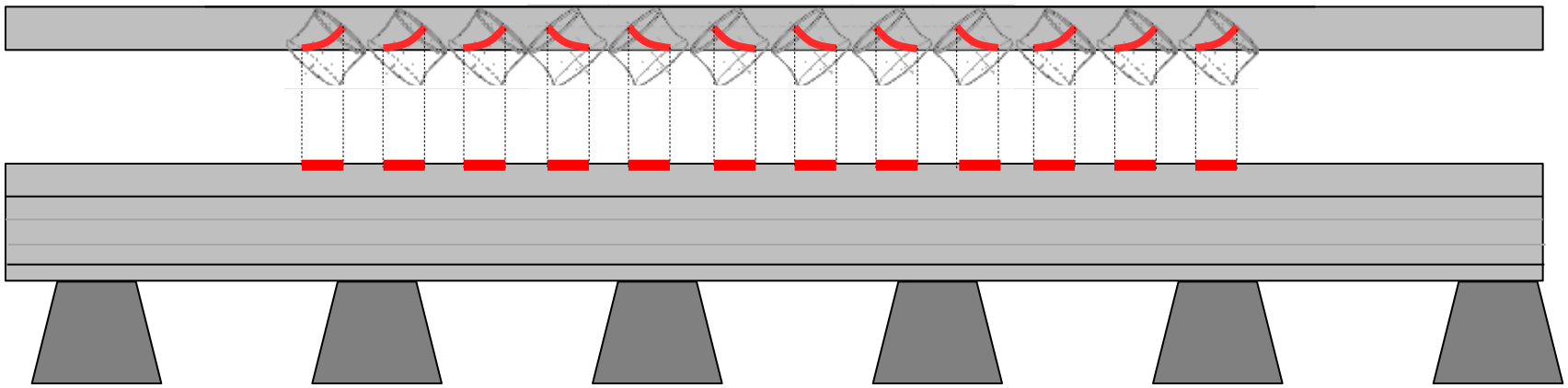


vossloh Rail Services

High Speed Grinding

Efekt sztywnej belki



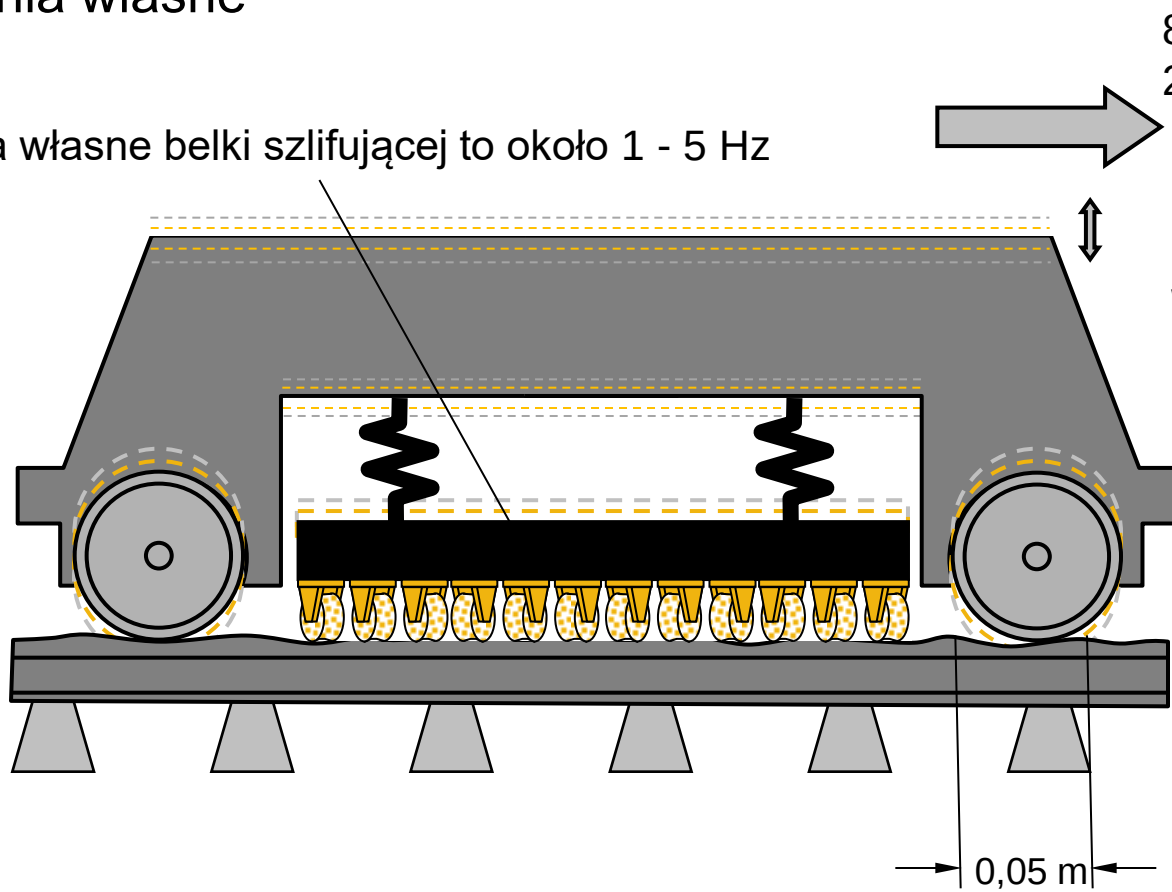


vossloh Rail Services

High Speed Grinding

Drgania własne

Drgania własne belki szlifującej to około 1 - 5 Hz



- 440 Hz >> 5 Hz

  Falistość szyny nie może oddziaływać na belkę szlifującą

vossloh Rail Services

High Speed Grinding

Dowód skuteczności na liniach SL Stockholm Szwecja

vossloh Rail Services

Grinding Strategy

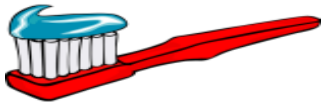
Jak porównać HSG do znanych dotychczas technologii?

	HSG - High Speed Grinding	Szlifowanie konwencjonalne
Prękość	80 km/h	Ca. 5 -10 km/h
Materiał zdejmowany przy 1 przejściu roboczym	Ca. 0,05 mm (88 cm³/s, 695 g/s)	Ca. 0,15 mm (41 cm³/s, 330 g/s)
Operacyjność	Rozkładowa	Zamknięcie toru
Demontaż urządzeń SRK	Nie	Tak

vossloh Rail Services

Grinding Strategy

Szlifowanie konwencjonalne vs. High Speed Grinding

- Szlifowanie konwencjonalne
  - jest dobre do **reprofilacji**
  - może **usunąć wady** średniej wielkości
  - wymaga zamknięcia toru
  -
- High Speed Grinding
  - jest dobre do **utrzymania profilu** szyny w długim czasie
  - może **zapobiegać rozwojowi wad** powierzchniowych
  - nie powoduje zajętości toru
  - 

vossloh Rail Services

HSG - High Speed Grinding

Podsumowanie

- Prewencyjne utrzymanie szyn w celu zapobieżenia wystąpienia wad RCF i falistości
- Prędkość robocza 80 km/h
- Nie potrzeba wprowadzania zamknięć torowych
- Szczególnie skuteczne na często uczęszczanych szlakach w dobrym stanie podstawowym
- Oferowane jako usługa niezakłócająca prowadzenia ruchu kolejowego

vossloh Rail Services

Take Care

Dziękujemy Państwu za uwagę

vossloh Rail Services