

Utrzymanie i Naprawa nawierzchni Betonowych

*Nowoczesne technologie wyrównywania i
tekstutowania nawierzchni betonowych.*

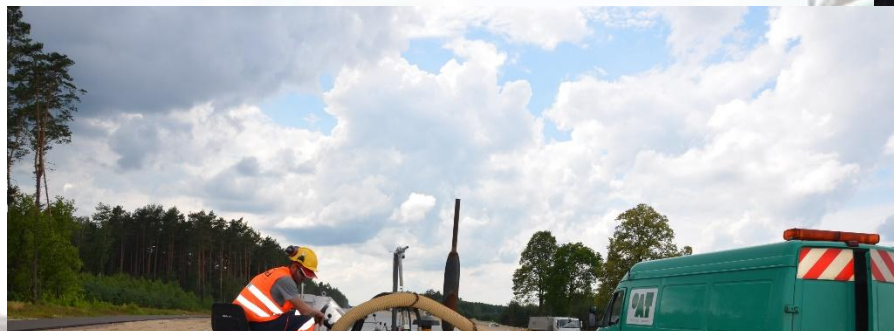
Prezentacja podczas II Lubelskiej Konferencji Drogowej
BETONowe Drogi w Polsce

na podstawie: Ralf Alte-Teigeler, OAT GmbH
opracował i uzupełnił: Piotr Heinrich OAT Sp. z o.o.

Lublin 28.11.2018

OAT w Europie





Przecinanie nawierzchni betonowych i asfaltowych

Naprawy pęknięć

Wykonywanie szczelin w nawierzchniach betonowych

Klamrowanie, kotwienie i dyblowanie

Naprawa i uszczelnianie szczelin masą na gorąco

Kotwienie diagonalne

Uszczelnianie szczelin profilami gumowymi

Wbudowywanie dybli i kotew

Połączenia spoin technologicznych

Unoszenie i stabilizowanie płyt betonowych

Uszczelnianie szczelin masą na zimno

Naprawa nawierzchni betonowych betonem
szybkosprawnym

Wykonywanie nawierzchni betonowej z odkrytym
kruszywem

Szlifowanie i ryflowanie nawierzchni

Naprawy betonów i nawierzchni zaprawami na bazie
żywic

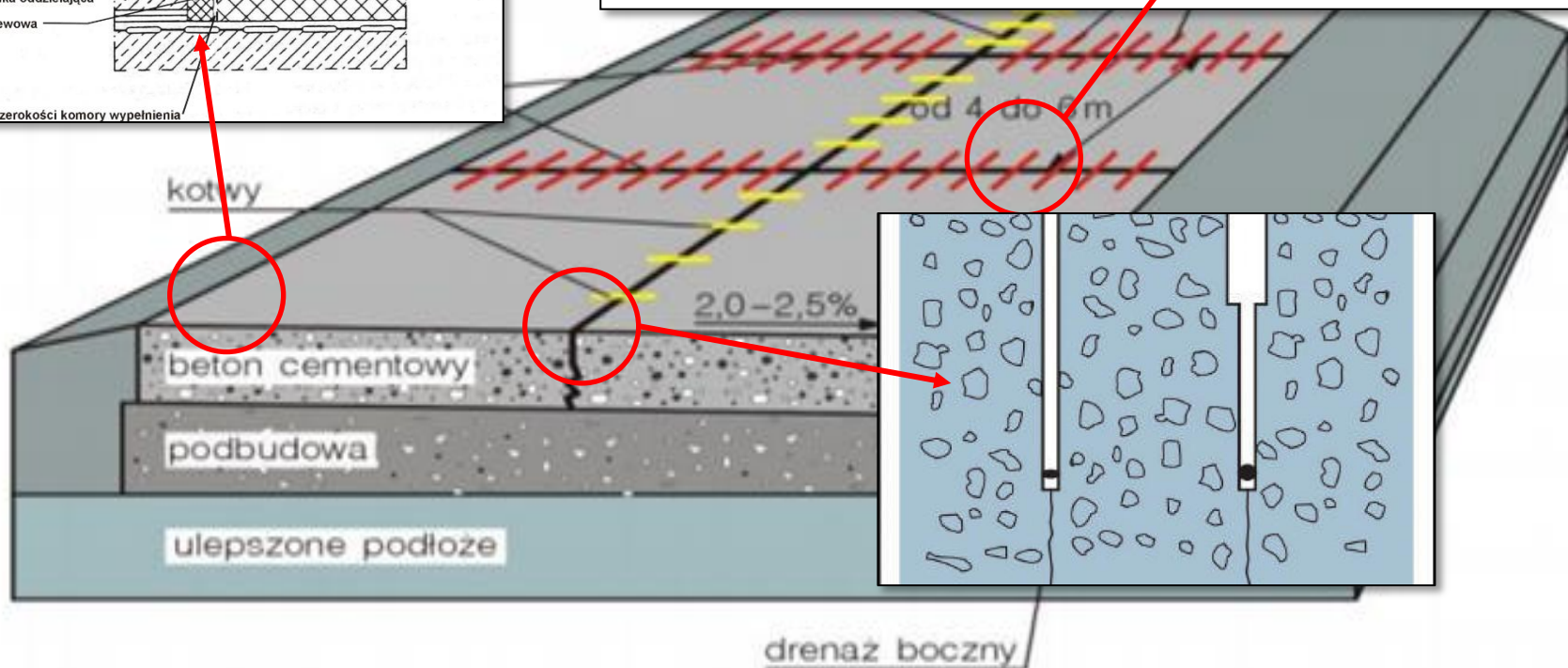
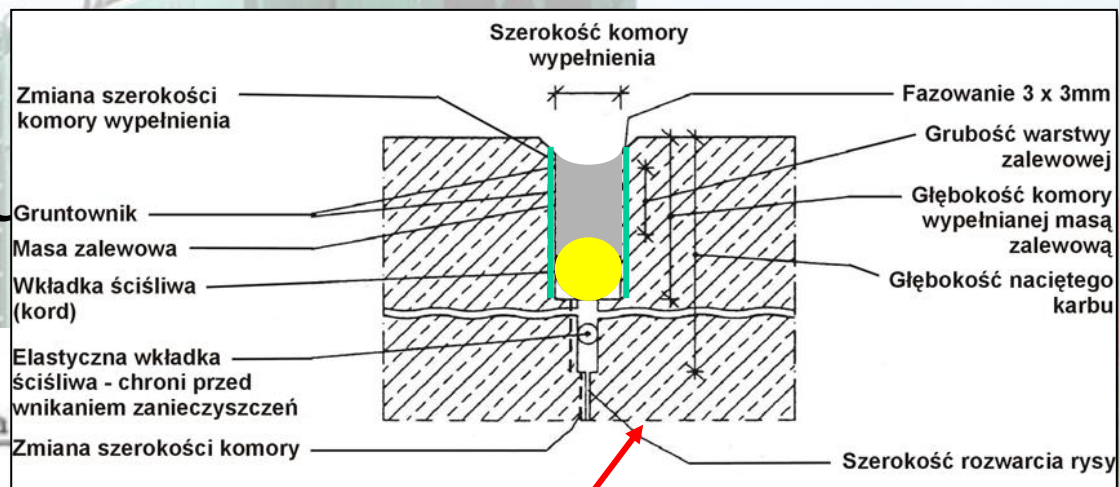
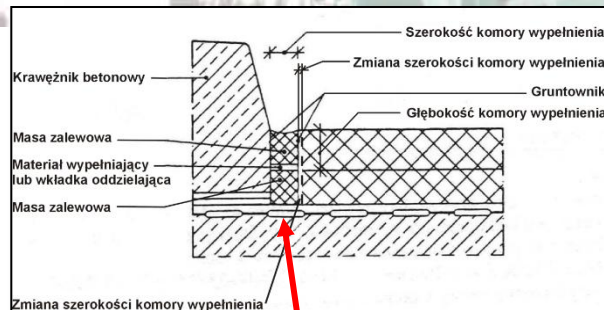
"Saniphalt - DSK" Cienkie warstwy ochronne
wykonywane na zimno

Stereotyp I

- Nawierzchnie betonowe wymagają trudnych i skomplikowanych technologii utrzymaniowych.



Typowa konstrukcja



Wymiana uszczelnień

Stan początkowy:

- Zdegradowane krawędzie,
- Nieszczelne wypełnienie dylatacji
- Ingerencja wilgoci

Usunięcie starej masy zalewowej
Usunięcie uszkodzonych fragmentów betonu
poprzez nacięcie i wykucie

Wymiana uszczelnień



terzchni betonu.

nej

Wymiana uszczelnień



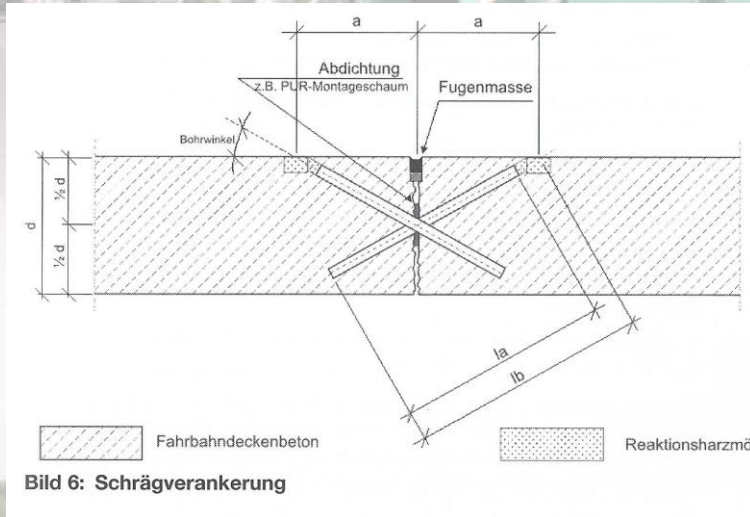
Efekt końcowy naprawy szczeliny dylatacyjnej



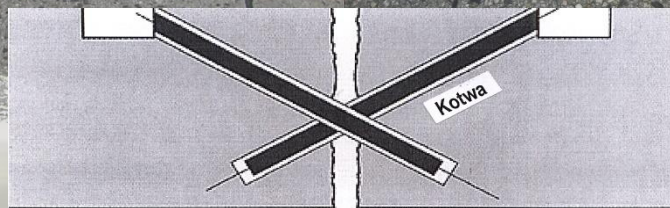
Kotwienie Diagonalne



Kotwienie Diagonale



Kotwienie Diagonalne



Uszkodzenia krawędzi płyt



Uszkodzenia krawędzi płyt



Uszkodzenia krawędzi płyt



Uszkodzenia krawędzi płyt



Uszkodzenia krawędzi płyt



Uszkodzenia krawędzi płyt



Efekt końcowy naprawy uszkodzonych krawędzi płyt

Stabilizacja i unoszenie płyt betonowych



Stabilizacja i unoszenie płyt betonowych



Wymiana płyt













Beton Szybkosprawny

- Prace przygotowawcze godz. 21:00
- Nacięcie i usunięcie starej płyty
- Naprawa podłoża, ułożenie warstwy odcinającej
- Nawiercenie otworów, zamocowanie dybli i kotew
- Tekstutowanie i pielęgnacja
- Gotowość do ruchu ok. godz. 6:00

Elementy prefabrykowane



Elementy prefabrykowane



21:00 Uhr - Einsetzen der Fertigteile

Elementy prefabrykowane



Wnioski

- ✓ Nawierzchnie betonowe są sprawdzonym i trwałym rozwiązaniem
- ✓ Zabiegi utrzymaniowe i remonty są opisane w specyfikacjach
- ✓ Zabiegi są efektywne i opłacalne dla Zamawiającego
- ✓ Technologie napraw oraz narzędzia są powszechnie dostępne

Stereotyp II

- Wady wykonawstwa są niemożliwe do usunięcia.



Budowa Nawierzchni Betonowej



Nawierzchnia Betonowa z Odkrytym Kruszywem



Skropienie środkiem
opóźniającym wiązanie



Nawierzchnia Betonowa z Odkrytym Kruszywem



Mechaniczne usuwanie
zaczynu cementowego



Badanie Głębokości Tekstury Powierzchni



Jednorodność Tekstury Powierzchni

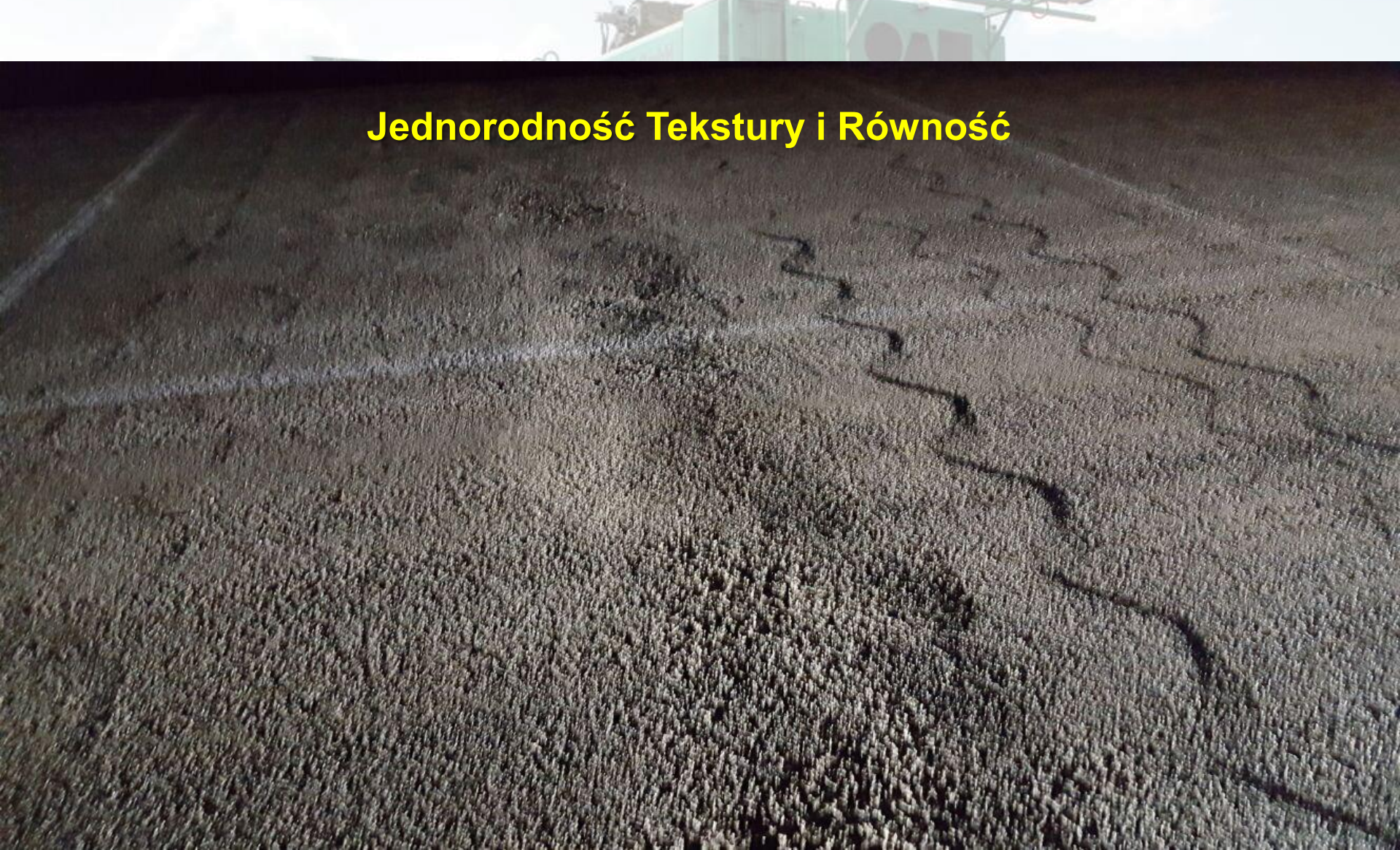




Jednorodność Tekstury i Równość



Jednorodność Tekstury i Równość

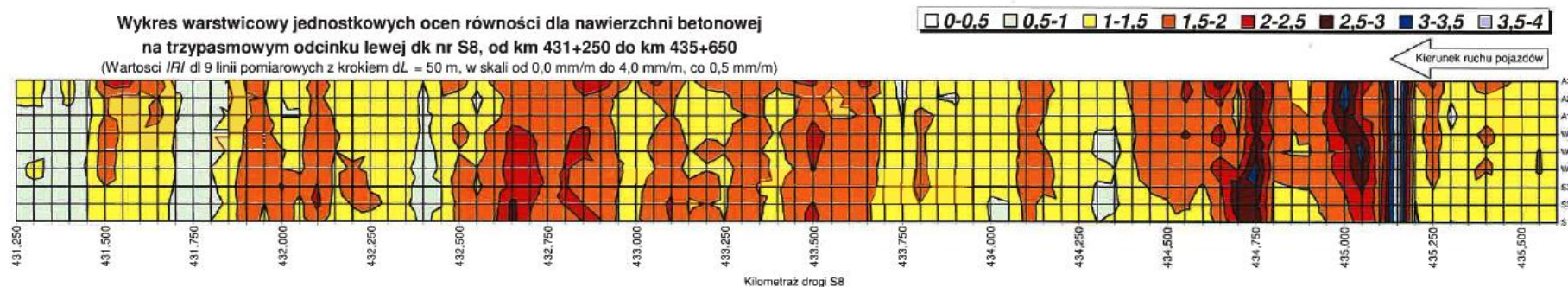


Diagnostyka równości nawierzchni

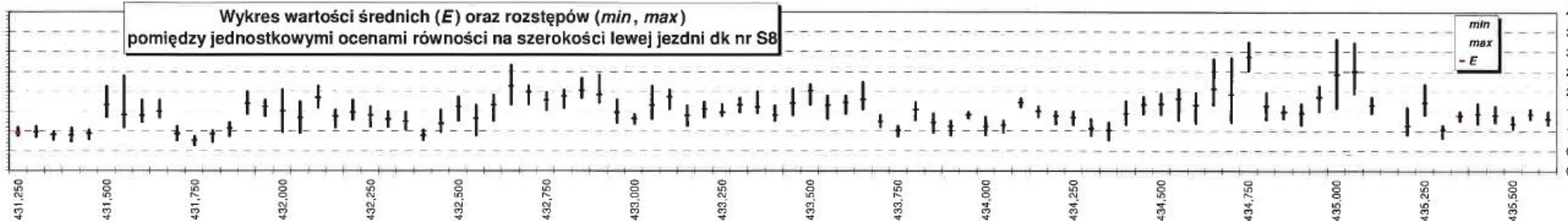


IRI, mm/m

Wykres warstwicowy jednostkowych ocen równości dla nawierzchni betonowej
na trzypasmowym odcinku lewej dk nr S8, od km 431+250 do km 435+650
(Wartości IRI dla 9 linii pomiarowych z krokiem $\Delta L = 50$ m, w skali od 0,0 mm/m do 4,0 mm/m, co 0,5 mm/m)



Wykres wartości średnich (E) oraz rozstępów (min , max)
pomiędzy jednostkowymi ocenami równości na szerokości lewej jezdni dk nr S8



Źródło: Opracowanie Polska Inżynieria Sp. z o.o., 02-002 Warszawa, ul. Nowogrodzka 62B/19



Diamond Grinding – Technologia i Narzędzia

Grinding polega na mechanicznym szlifowaniu powierzchni (wyrównywanie i teksturowanie) po uzyskaniu przez beton wymaganej wytrzymałości.



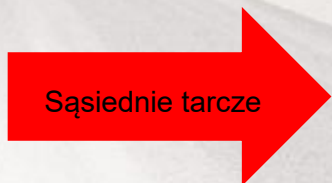
Diamond Grinding – Technologia i Narzędzia



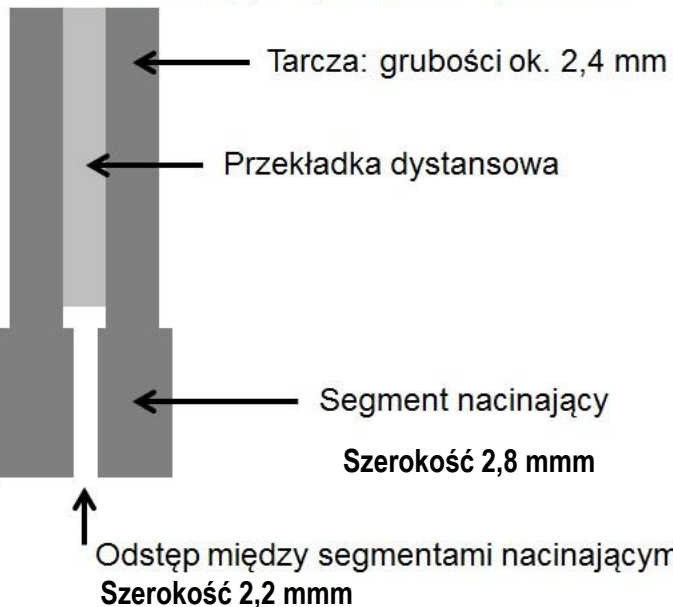
Wał z tarczami – element roboczy maszyny do szlifowania nawierzchni metodą „Grinding”

Źródło: Dipl.-Ing. Ralf Alte-Teigeler, Dipl.-Ing. Tim Alte-Teigeler, OAT GmbH

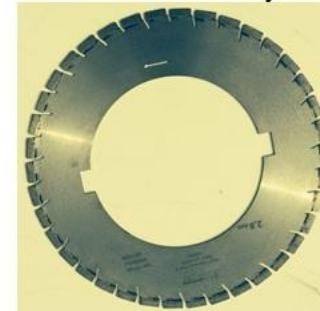
Diamond Grinding – Technologia i Narzędzia



Tarcze teksturujące i przekładka dystansowa



Widok tarczy



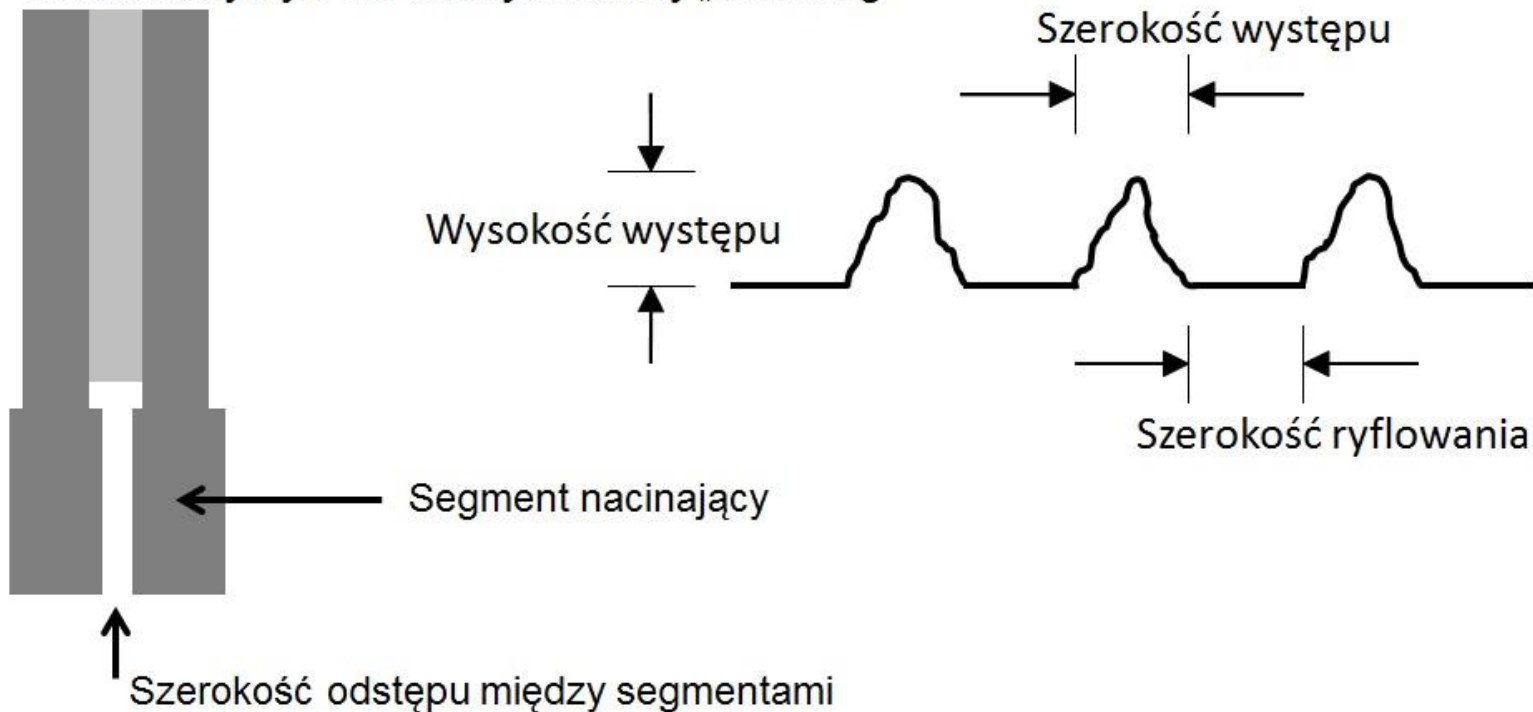
Widok przekładki



Źródło: Dipl.-Ing. Jens Skarabis, TU München, Dipl.-Ing. Ralf Alte-Teigeler, und Dipl.-Ing. Tim Alte-Teigeler, OAT GmbH

Diamond Grinding – Technologia i Narzędzia

Charakterystyczne cechy tekstury „Grinding”



Źródło: Dipl.-Ing. Jens Skarabis, TU München, Dipl.-Ing. Ralf Alte-Teigeler, und Dipl.-Ing. Tim Alte-Teigeler, OAT GmbH

Diamond Grinding – Technologia i Narzędzia



Zestaw maszyn



Diamond Grinding – Trwała, jednorodna tekstura



Przykłady tekstury nawierzchni betonowych po zabiegu wykonaniu „Grinding”

Źródło: Dipl.-Ing. Ralf Alte-Teigeler, Dipl.-Ing. Tim Alte-Teigeler, OAT GmbH

Diamond Grinding – Trwała, jednorodna tekstura



172 Tarcze na metr walca = szer.
Segmentu 2,8 mm rozstaw 3 mm

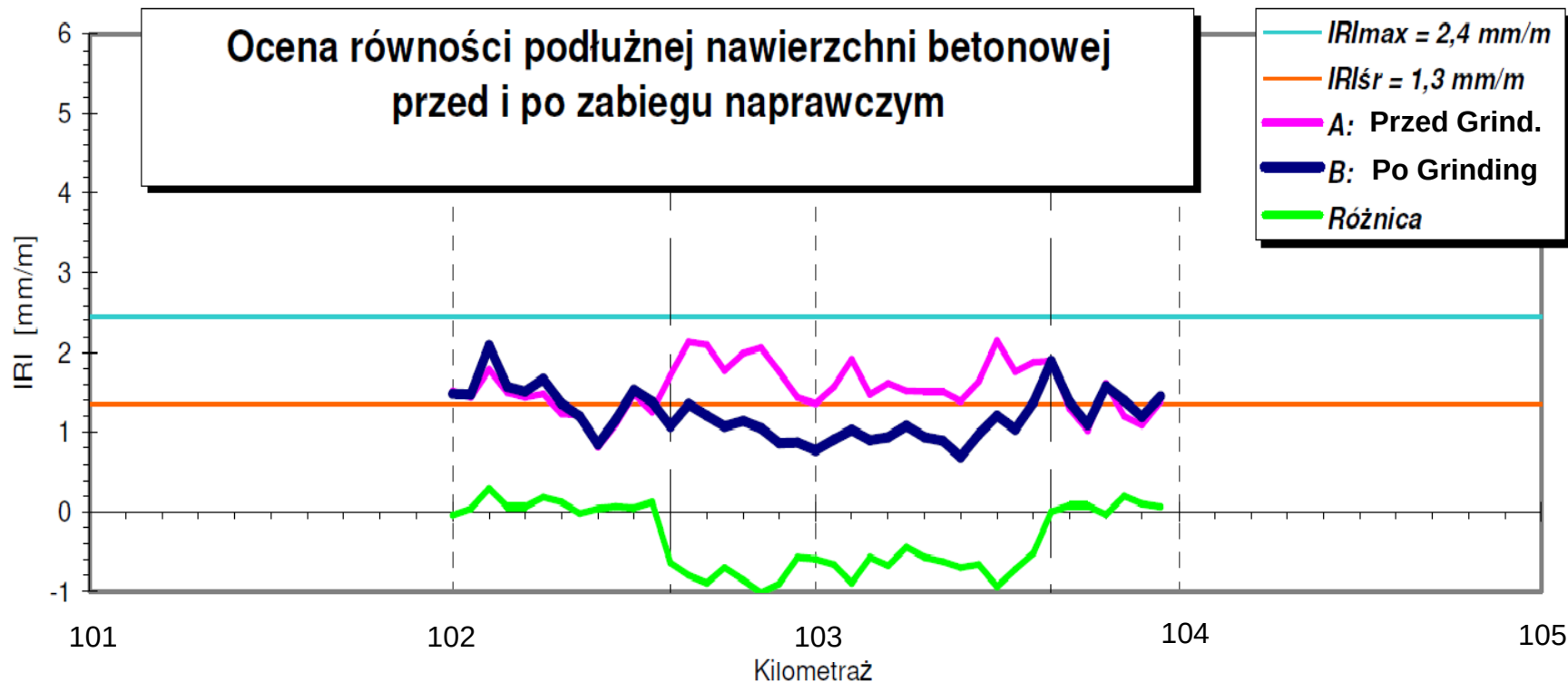
200 Tarcz na metr walca = szer.
Segmentu 2,8 mm rozstaw 2,2 mm



przed...

...po szlifowaniu

Diamond Grinding – poprawa równości IRI



Źródło: Opracowanie Polska Inżynieria Sp. z o.o., 02-002 Warszawa, ul. Nowogrodzka 62B/19

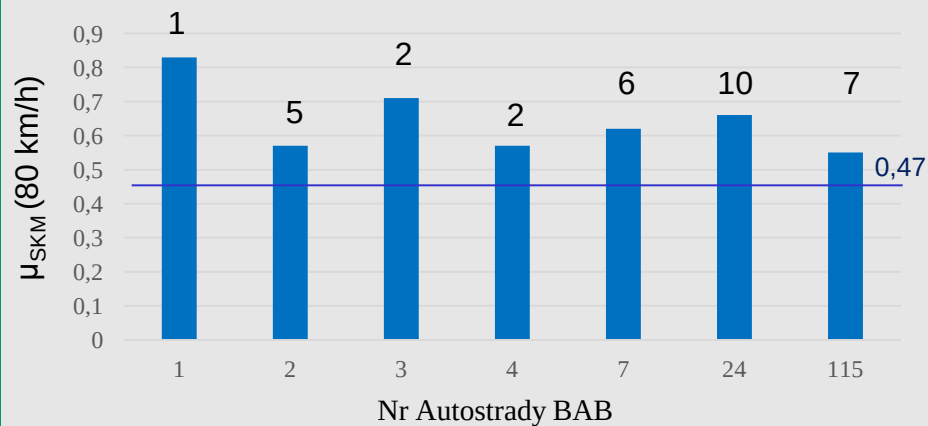




Diamond Grinding – trwałość tekstury

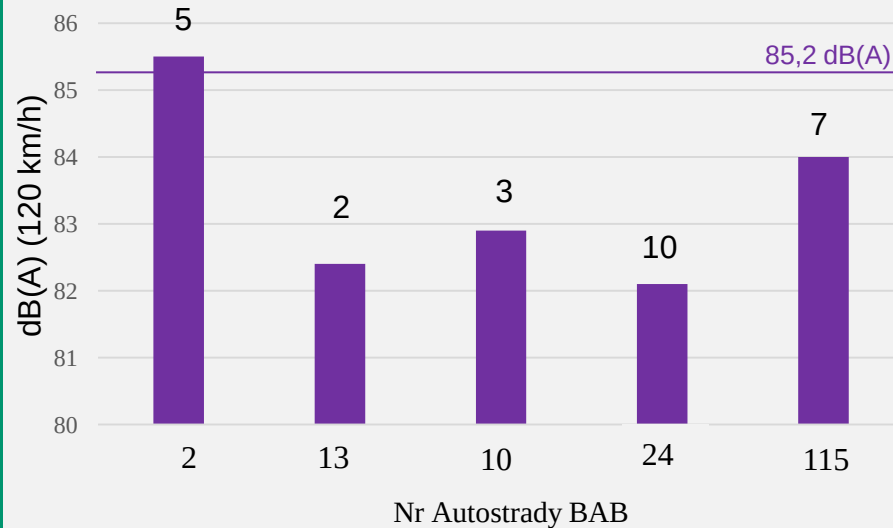
Właściwości przeciwpślizgowe

wiek tekstury w latach



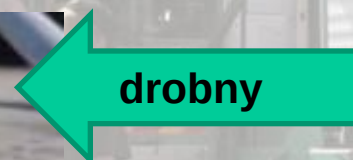
Właściwości obniżenia hałasu

wiek tekstury w latach



Źródło: Lärmoptimiertes Grinding – Erfahrungen ..., Jens Skarabis u. Christoph Gehlen, Straße und Autobahn 11.2016

Diamond Grinding – trendy w technice światowej



Źródło: WEGARTEN, www.wegarten.com



Diamond Grinding – podsumowanie i wnioski

- ✓ Wady wykonawstwa są możliwe do usunięcia
- ✓ Grinding gwarantuje
 - uzyskanie wymaganej, jednorodnej i powtarzalnej tekstury w sposób kontrolowany
 - uzyskanie wymaganej równości podłużnej i poprzecznej
- ✓ Teksturę można optymalizować z uwagi na emisję hałasu (grinding + grooving)
- ✓ Nawierzchnia zachowuje właściwości przeciwpoślizgowe przez cały okres gwarancji
- ✓ Wieloletnia praktyka w Niemczech i USA, oraz zaawansowane prace badawcze nad metodą szlifowania powierzchni „grinding” pozwalają wdrożyć tę technologię w Polsce bez ryzyka niepowodzenia.

Nie czekajcie zbyt długo!
Stosujcie właściwe technologie utrzymania i naprawy
w odpowiednim momencie – będzie taniej.





Dziękuję za uwagę

***Otto Alte-Teigeler GmbH
OAT Sp. z o.o.***

**mgr inż. Piotr Heinrich
tel. 601 460 327**

