



DROGA DO ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

TRWAŁE NAWIERZCHNIE DŁUGOWIECZNE Z WARSTWĄ
ANTYZMĘCZENIOWĄ W PODBUDOWIE

AGATA GRAJEWSKA | 20.09.2022



STRABAG
TEAMS WORK.

ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

idea

**ZRÓWNOWAŻONY
ROZWÓJ**

parametr
prognozowany

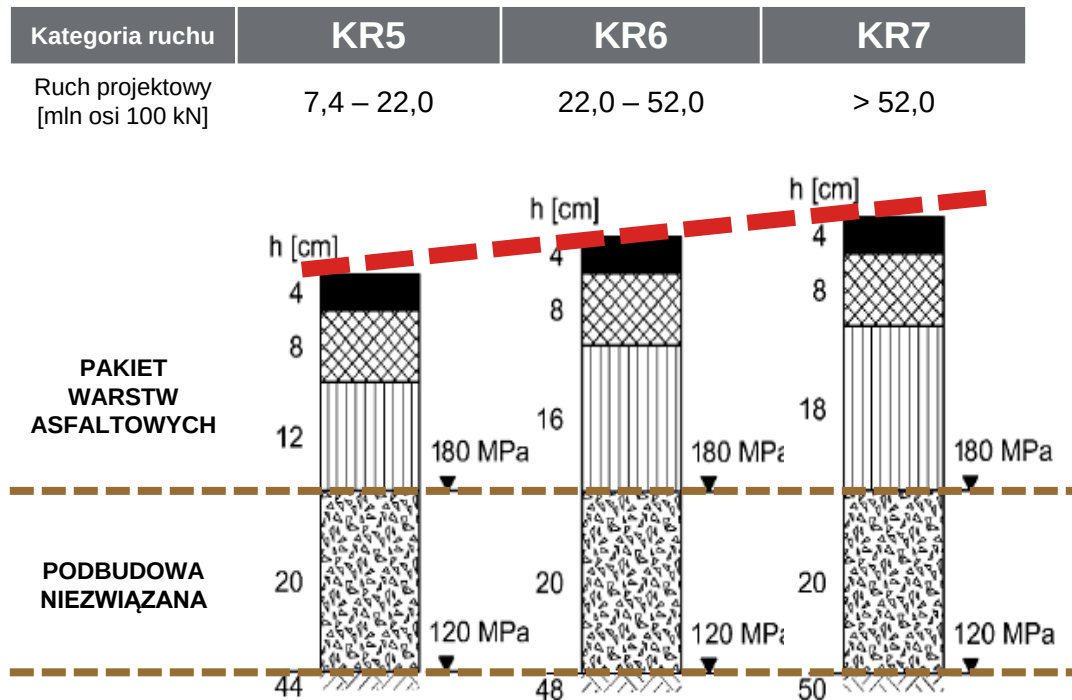
**TRWAŁOŚĆ
NAWIERZCHNI**

**CO ZROBIĆ
ŻEBY
NAWIERZCHNIE
PODATNE BYŁY
TRWALSZE
?**



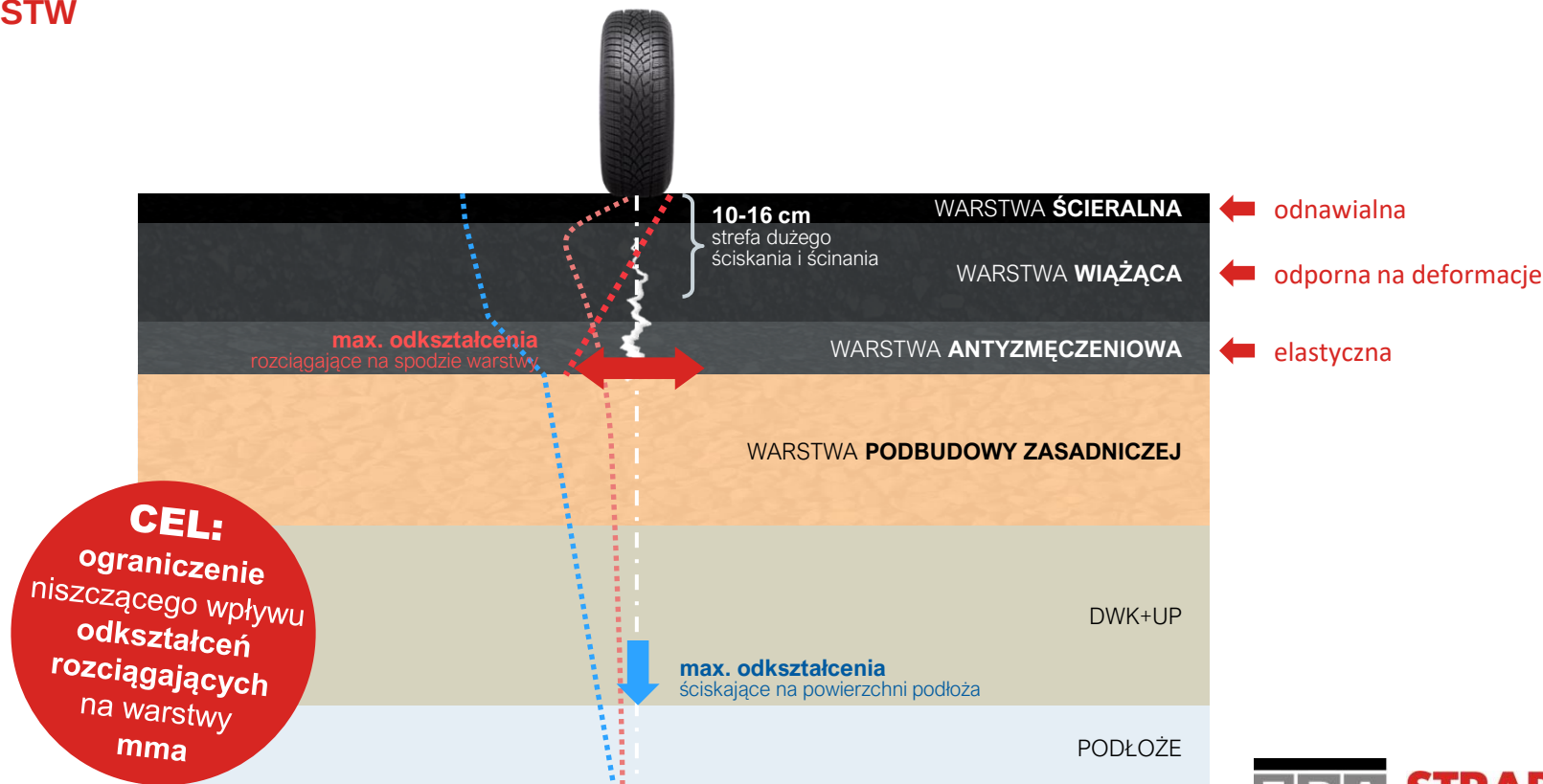
KONCEPCJA 1 – KONSTRUKCJE KATALOGOWE

ZWIĘKSZENIE TRWAŁOŚCI KONSTRUKCJI POPRZECZ ZWIĘKSZANIE GRUBOŚCI WARSTW ASFALTOWYCH



KONCEPCJA 2 – NAWIERZCHNIE DŁUGOWIECZNE

ZWIĘKSZENIE TRWAŁOŚCI KONSTRUKCJI POPRZECZ DOBÓR ODPOWIEDNIH MATERIAŁÓW WARSTW



CEL:
ograniczenie
niszczącego wpływu
odkształceń
rozciągających
na warstwy
mma

JAK
ZWIĘKSZYĆ TRWAŁOŚĆ
ZMĘCZENIOWĄ
NAWIERZCHNI

?

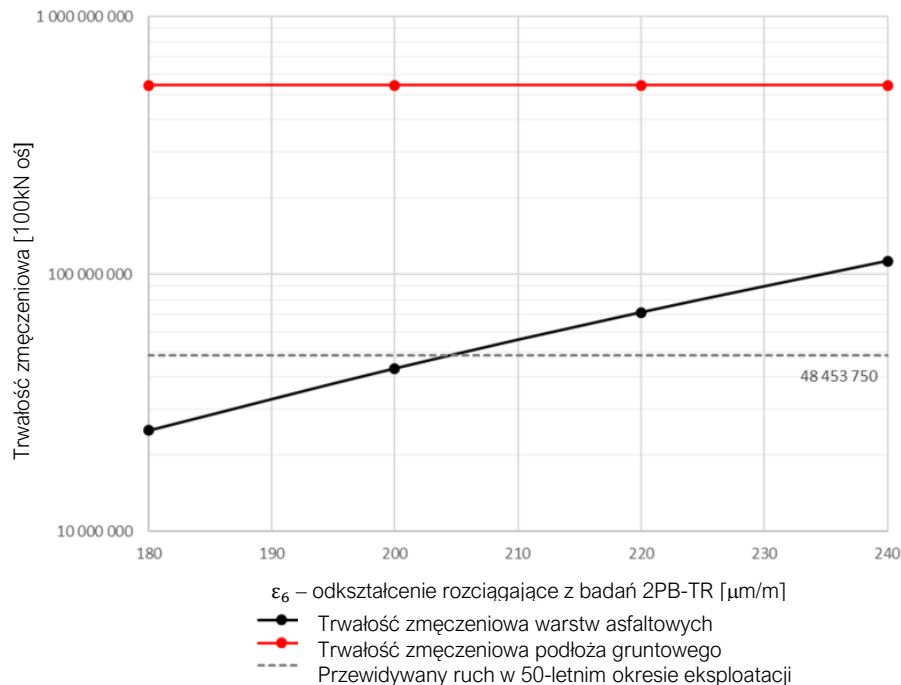


STRABAG
TEAMS WORK.

FRANCUSKIE KRYTERIUM ZMĘCZENIA WARSTW ASFALTOWYCH

$$\epsilon_{rdop} = \epsilon_6 \cdot \left(\frac{N}{10^6} \right)^b \cdot \left(\frac{E(10^\circ\text{C})}{E(\theta)} \right)^{0,5} \cdot k_c \cdot k_r \cdot k_s$$

ϵ_{rdop} – dopuszczalne poziome odkształcenie rozciągające, określone na spodzie warstw asfaltowych,
 ϵ_6 – odkształcenie rozciągające przy 1 000 000 obciążeń, wyznaczane na dwupunktowo zginanej belce trapezowej (2PB-TR),
 N – ilość obciążeń osi standardową,
 b – nachylenie krzywej zmęczenia,
 $E(10^\circ\text{C})$ – moduł sprężystości mieszanki w temperaturze 10°C ,
 $E(\theta)$ – moduł sprężystości mieszanki w danej temperaturze ekwiwalentnej równej 13°C ,
 k_c – współczynnik materiału
 k_s – współczynnik podłoża
 k_r – współczynnik ryzyka



CZY
TO
DZIAŁA
?



NAWIERZCHNIE DŁUGOWIECZNE - REALIZACJE



2013 PARP PRUSZKÓW



2015 OPACZ - PASZKÓW



2016 EFRA



2017 TRASA NOWOHUCKA



2019 KOSZALIN – USTRONIE MORSKIE



2019 KOMORNIKI – KRZESINY
ODCINKI PRZEJŚCIOWE



2020 CSORNA – SOPRON

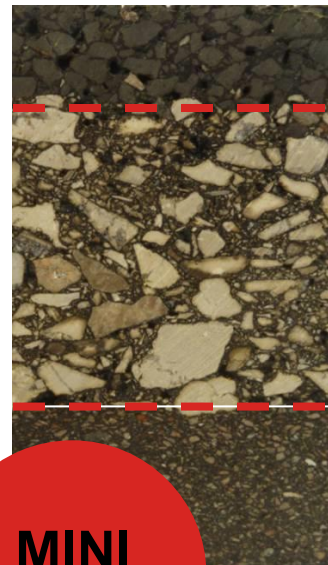
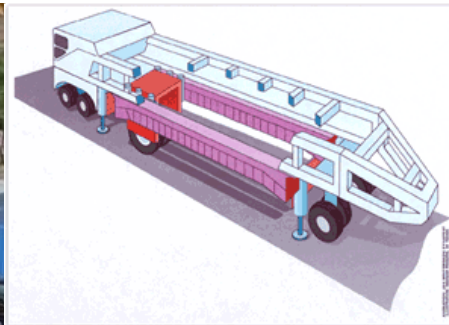


2021 KRAŚNIK – JANÓW LUBELSKI



SPENS HVS – PRUSZKÓW

2008



SMA 8

2 CM

AC WMS 16 20/30

7 CM

AP AF DE80C

3 CM

**MINI
PERPETUAL**

Program SPENS:

- Kierownictwo IBDiM
- Partnerzy: STRABAG, LAFARGE Kruszywa, ORLEN Asfalt, TPA

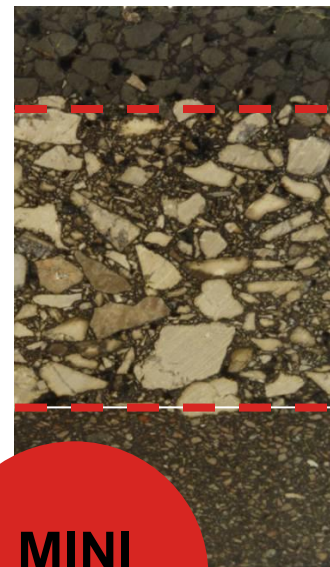
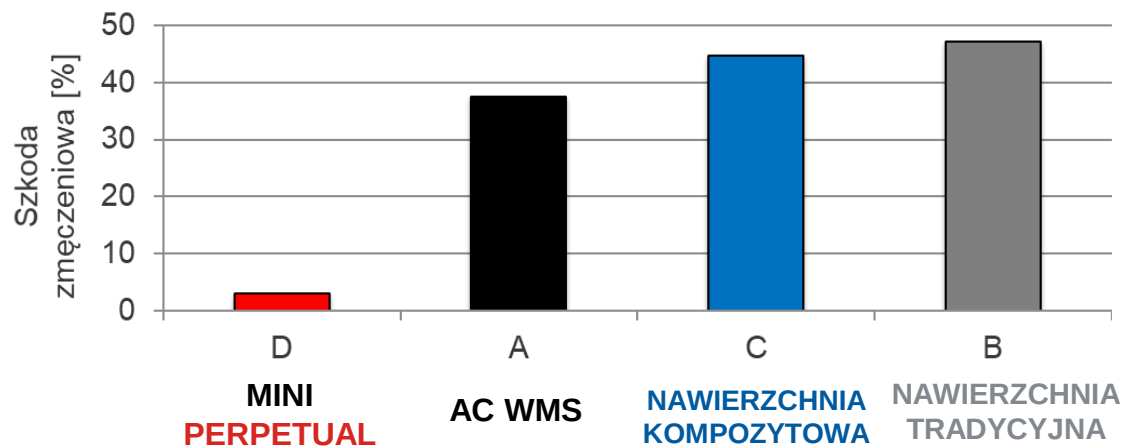


© TPA, 20.09.2022
Strona 9



STRABAG
TEAMS WORK.

SPENS HVS – PRUSZKÓW



**MINI
PERPETUAL**

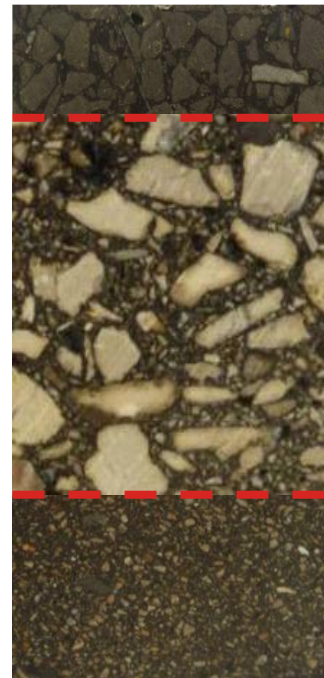
Źródło: Obliczenie szkody zmęczeniowej wg „HVS field test in Poland SPENS”, W. Bańkowski, IBDIM



STRABAG
TEAMS WORK.

PARP – PRUSZKÓW, UL. PARZNIEWSKA

2013



BBTM 8A
3 CM

AC WMS 16 W PMB 25/55-60
10 CM

AC AF RUBBER MODIFIED
5 CM



**INNOWACYJNA
GOSPODARKA**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



STRABAG
TEAMS WORK.



© TPA, 20.09.2022
Strona 11

S8 OPACZ – PASZKÓW



SMA 8 PMB 45/80-55

3 CM

AC WMS 16 PMB 25/55-60

15 CM

AC AF 16 PMB POLYGUM 45/80-70

8 CM

Zaw. asfaltu B: **5,0%**

Zaw. wolnych przestrzeni V: od 1,5-4,0%

Odp. na zmęczenie 2PB-PR: min – 160 μ m/m



S8

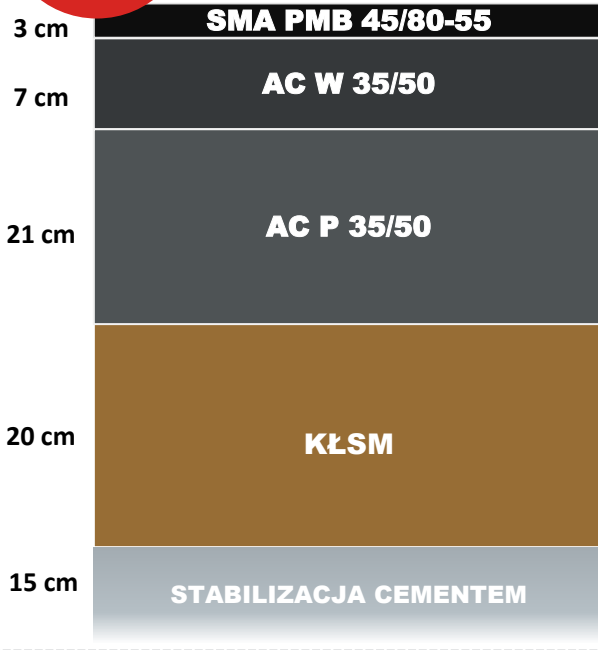
OPACZ – PASZKÓW KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI

$N_{f obl}$

32

mln osi 100 kN

PFU

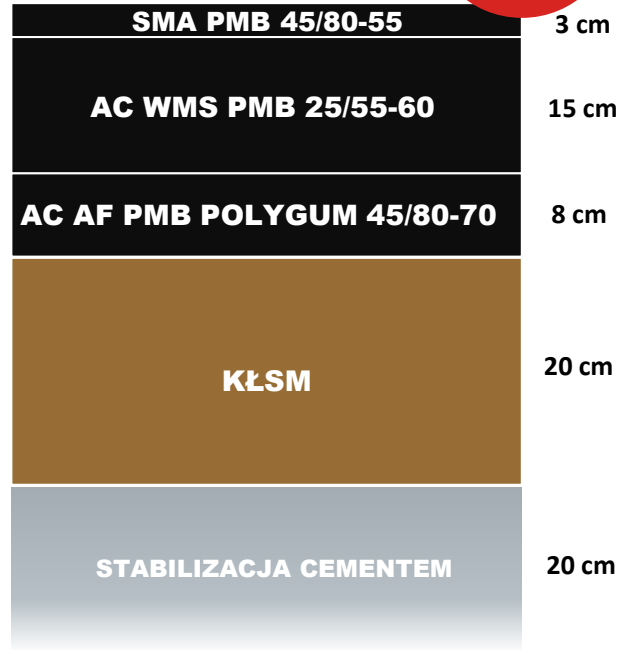


$N_{f obl}$

142

mln osi 100 kN

PERPETUAL



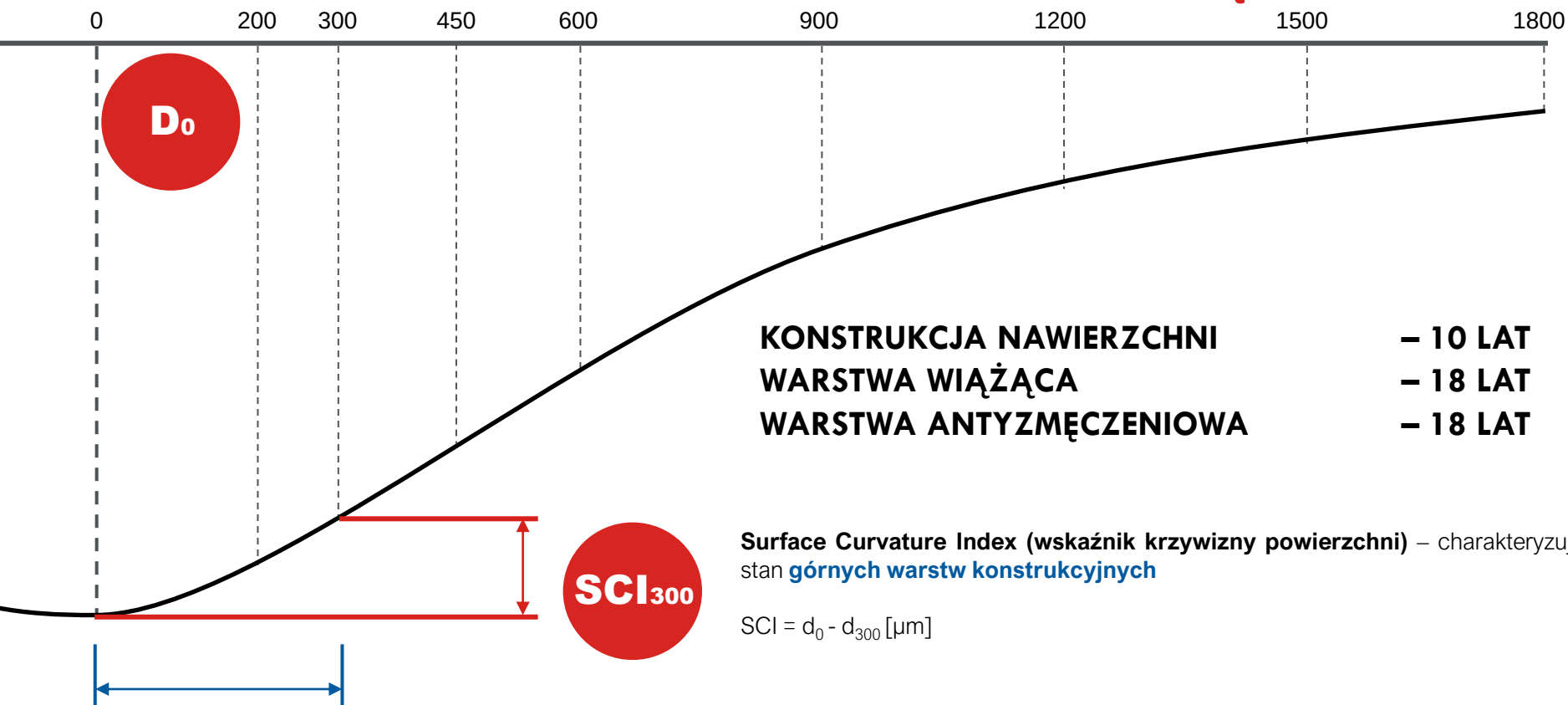
31 cm

26 cm

$E_2 \geq 120 \text{ MPa}$

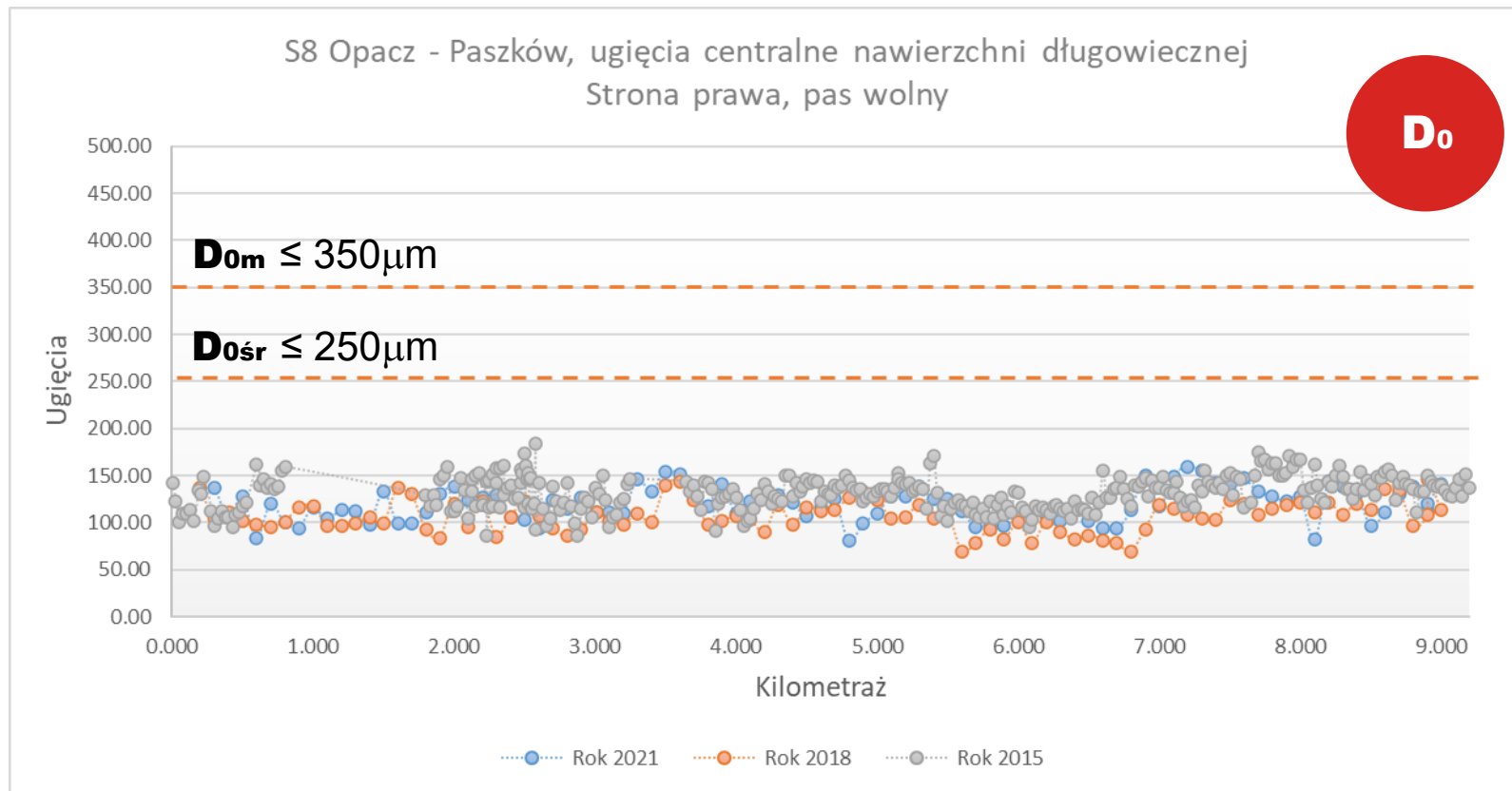
$E_2 \geq 120 \text{ MPa}$

S8 GWARANCJA JAKOŚCI – WSKAŹNIKI UGIĘĆ FWD



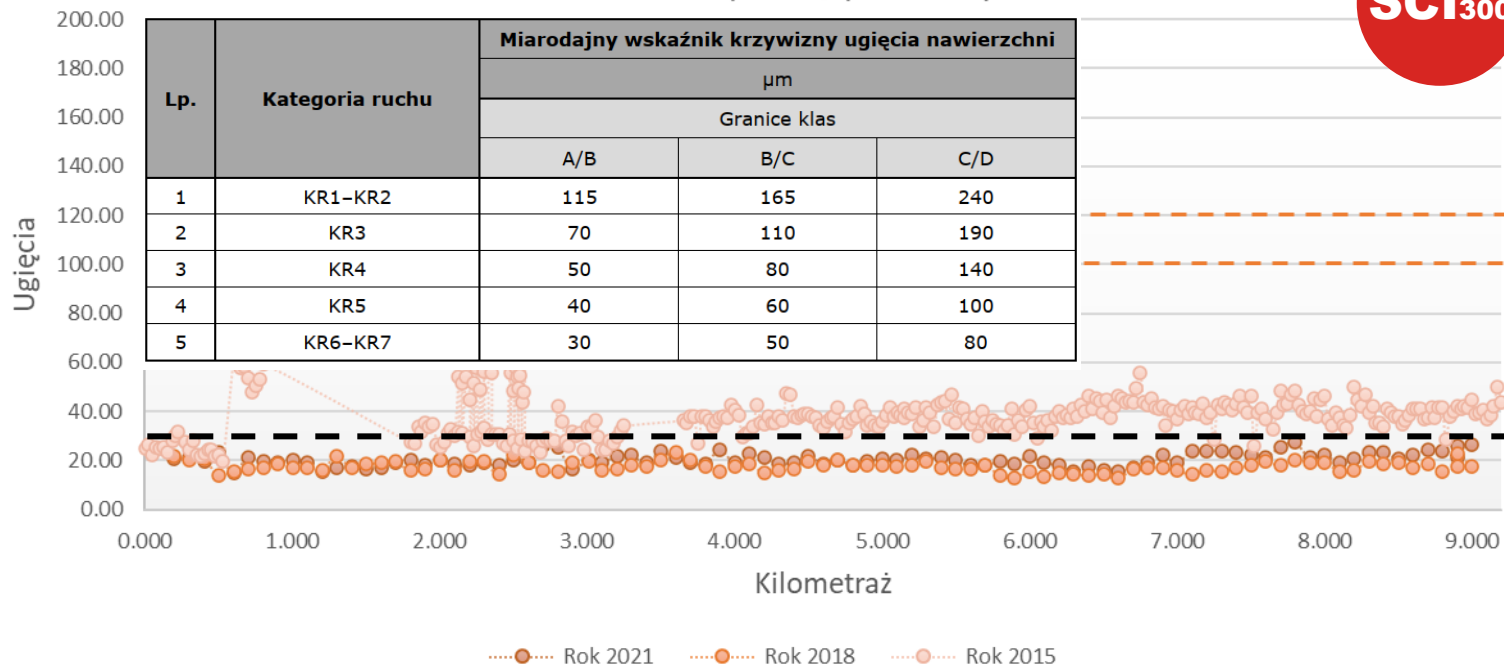
GWK

S8 GWARANCJA JAKOŚCI – WSKAŹNIKI UGIĘĆ FWD



S8 GWARANCJA JAKOŚCI – WSKAŹNIKI UGIĘĆ FWD

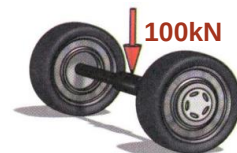
S8 Opacz - Paszków, SCI300 nawierzchni długowiecznej
Strona prawa, pas wolny



S8 MONITORING NAWIERZCHNI



S8 OPACZ – PASZKÓW RUCH OBLICZENIOWY



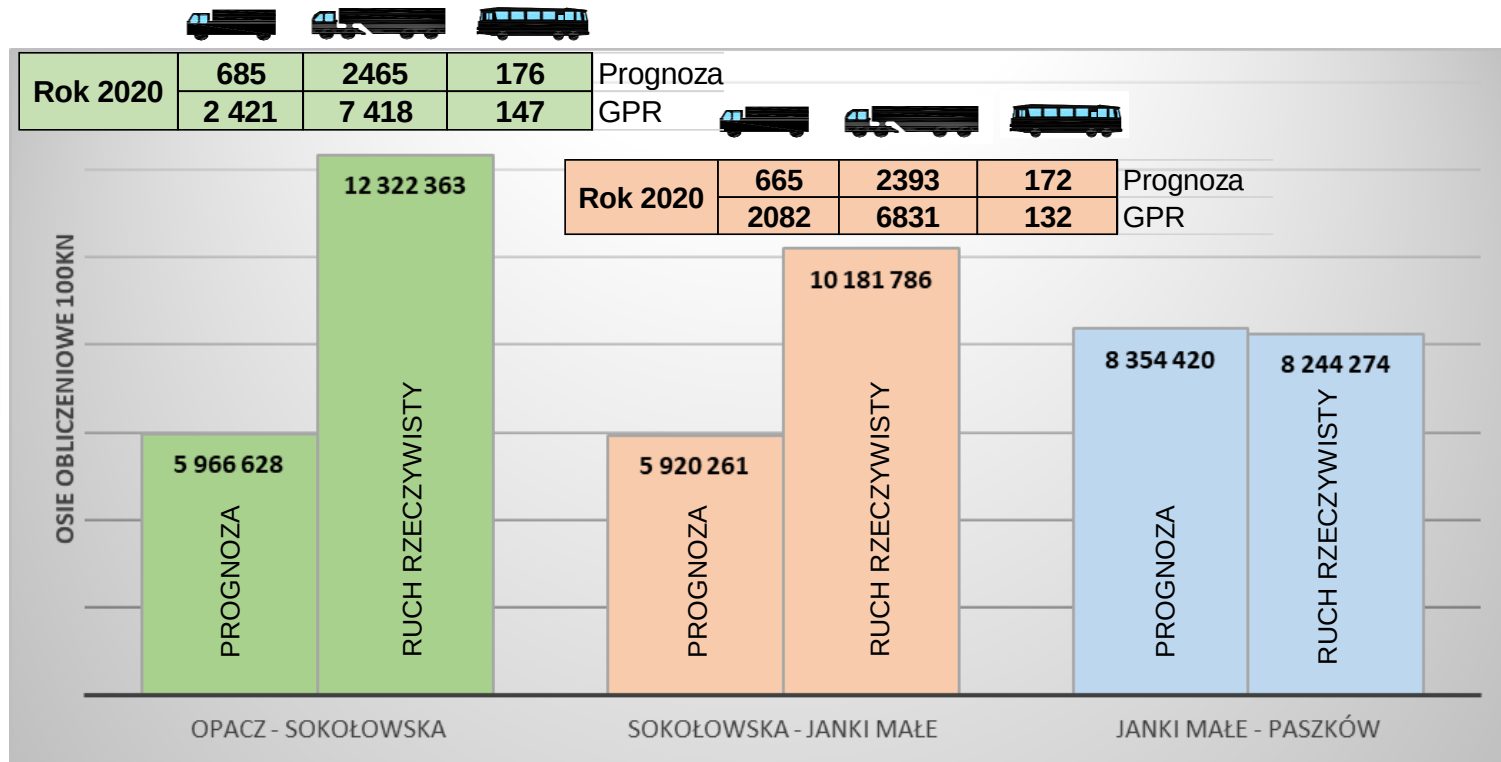
Opacz - Sokołowska					
Prognoza					
Rok	C	C+P	A	Osie obliczeniowe	
2016	983	3536	253	984 052	
2017	968	3483	249	969 252	
2018	954	3430	245	954 516	
2019	939	3377	242	939 876	
2020	685	2465	176	685 922	
2021	705	2537	182	706 093	
2022	726	2612	187	726 917	
				5 966 628	
Rzeczywistość					
Rok	C	C+P	A	Osie obliczeniowe	
2016	1 958	4 263	413	1 252 996	
2017	2 065	4 896	319	1 402 554	
2018	2 177	5 624	246	1 579 314	
2019	2 296	6 459	190	1 786 000	
2020	2 421	7 418	147	2 026 032	
2021	2 454	7 707	147	2 100 212	
2022	2 487	8 000	147	2 175 256	
				12 322 363	
Szkoda zmęczenia				8.7	

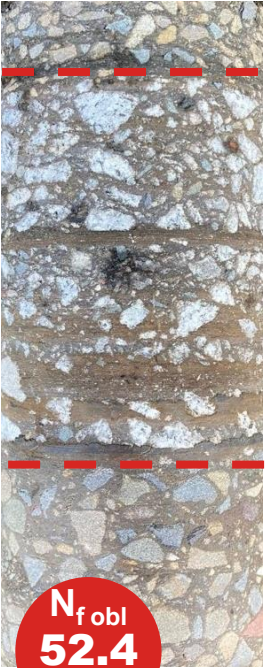
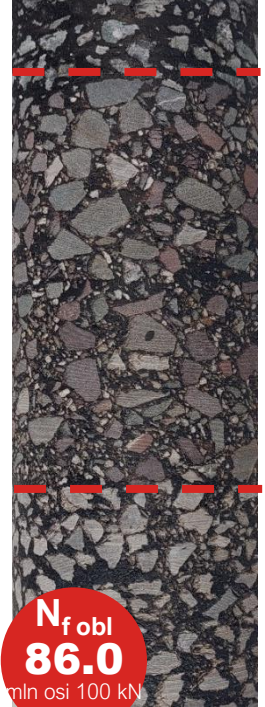
Sokołowska - Janki Małe					
Prognoza					
Rok	C	C+P	A	Osie obliczeniowe	
2016	986	3546	253	986 735	
2017	970	3491	250	971 532	
2018	955	3437	246	956 483	
2019	941	3383	242	941 498	
2020	665	2393	172	666 069	
2021	690	2482	177	690 636	
2022	707	2542	181	707 307	
				5 920 261	
Rzeczywistość					
Rok	C	C+P	A	Osie obliczeniowe	
2016	988	2708	232	774 795	
2017	1190	3413	201	958 421	
2018	1434	4301	175	1 191 022	
2019	1728	5420	152	1 484 945	
2020	2082	6831	132	1 855 754	
2021	2110	7097	132	1 923 935	
2022	2138	7367	132	1 992 914	
				10 181 786	
Szkoda zmęczenia				7.2	

Janki Małe - Paszków					
Prognoza					
Rok	C	C+P	A	Osie obliczeniowe	
2016	716	2574	184	920 999	
2017	753	2707	193	968 484	
2018	791	2846	204	1 018 383	
2019	832	2994	214	1 071 206	
2020	1105	3974	284	1 421 879	
2021	1141	4104	294	1 468 526	
2022	1154	4150	297	1 484 943	
				8 354 420	
Rzeczywistość					
Rok	C	C+P	A	Osie obliczeniowe	
2016	874	2 410	193	883 506	
2017	933	2 704	140	971 220	
2018	994	3 032	101	1 073 701	
2019	1 061	3 401	73	1 191 523	
2020	1 131	3 815	53	1 325 662	
2021	1 146	3 964	53	1 374 584	
2022	1 162	4 114	53	1 424 079	
				8 244 274	
Szkoda zmęczenia					5.8



2016 -2022



 SMA 16 HiMA 45/80-80 5 CM SMA 22 W HiMA 25/55-80 9 CM SMA 16 P HiMA 45/80-80 6 CM N_{f obl} 4.3 mln osi 100 kN	 SMA 8 AMG 3 CM AC WMS 16 PMB 25/55-60 12 CM AC AF 16 PMB 45/80-80 7 CM N_{f obl} 52.4 mln osi 100 kN	 SMA 11 AMG RUBBERBIT® 4 CM AC 16 W AMG RUBBERBIT® 13 CM AC AF 11 AMG RUBBERBIT® 8 CM N_{f obl} 86.0 mln osi 100 kN
---	---	--



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



STRABAG
TEAMS WORK.