

# Propozycje zmian do DP-T14

29.06.2021

# Główne propozycje

1. Usunięcie punktu dotyczącego zawartości wolnych przestrzeni (pkt 2.7, 3.5) - alternatywnie: dostosowanie wzoru potrąceń „wolnych przestrzeni” do wzoru potrąceń z uwagi na „wskaźnik zagęszczenia” - oba w/w parametry ściśle ze sobą korelują.
2. Utworzenie przedziału wymagań dla potrąceń w połączeniach między warstwami i dostosowanie wzoru potrąceń do uzyskiwanych wartości wytrzymałości na ścinanie (pkt 2.6 - tabela 15, pkt 3.6)
3. Zawieszenie wymagań dotyczących dybli do czasu wypracowania konsensusu w grupie roboczej przy udziale Rady Naukowej (wymagania odbiorowe, wymagania nie do odbioru, sposób naliczania potrąceń)
4. Modyfikacja punktu dotyczącego makrotekstury (zgodnie z propozycją dr. Wasilewskiej, Politechnika Białostocka) oraz sposobu naliczania potrąceń – tylko wartości średnie a nie pojedyncze (pkt 2.9)
5. Usunięcie wymagania sprawdzania odporności na koleinowanie dla przekroczonej na plus odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza obliczonej dla wartości średniej („średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego badania typu i danej warstwy asfaltowej”) (pkt 2.1.1, Tabela 1)

# Ad. 1.

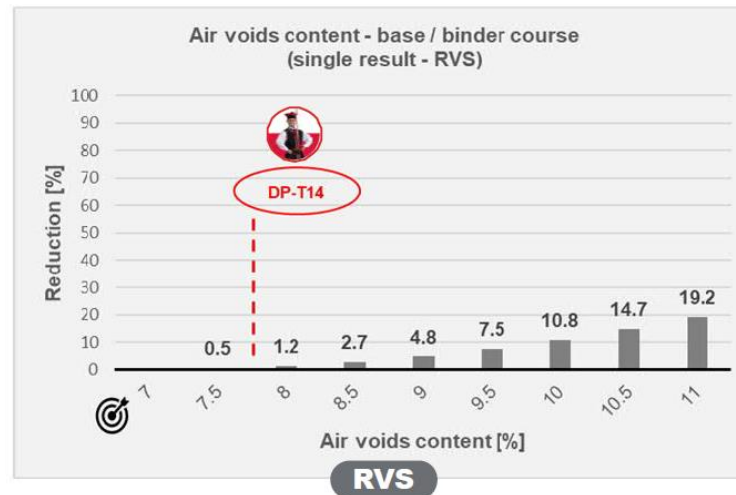
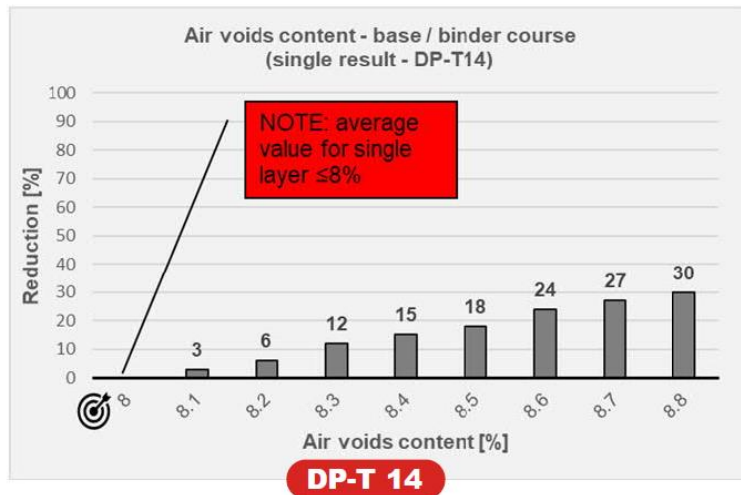
Usunięcie punktu dotyczącego zawartości wolnych przestrzeni (pkt 2.7, 3.5) - alternatywnie: dostosowanie wzoru potrąceń „wolnych przestrzeni” do wzoru potrąceń z uwagi na „wskaźnik zagęszczenia” - oba w/w parametry ściśle ze sobą korelują.

## UWAGI:

- Nieuzasadnione ograniczenie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie w stosunku do wymagań w innych krajach (Niemcy, Austria)
- Brak korelacji między wartościami potrąceń za przekroczenie zawartości wolnych przestrzeni i zaniżenie wskaźnika zagęszczenia warstwy – oba parametry są ze sobą skorelowane (zależne) z technicznego punktu widzenia, natomiast kwoty potrąceń dla analogicznych przekroczeń są kilkukrotnie wyższe dla przekroczeń zawartości wolnych przestrzeni oraz zakres „do potrąceń” dla zawartości wolnych przestrzeni kończy się generalnie dużo szybciej, niż zakres „do potrąceń” dla wskaźnika zagęszczenia

# Ad. 1 – porównanie wymagań

## AIR VOIDS CONTENT BASE / BINDER COURSE

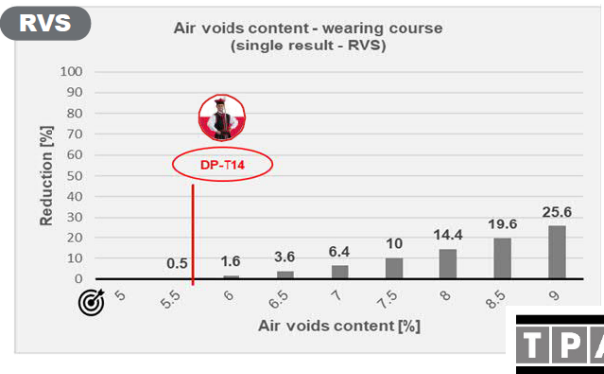
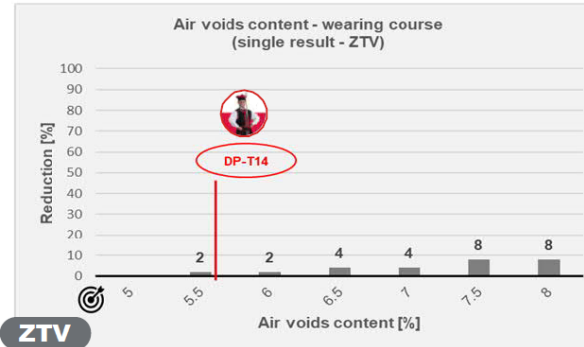
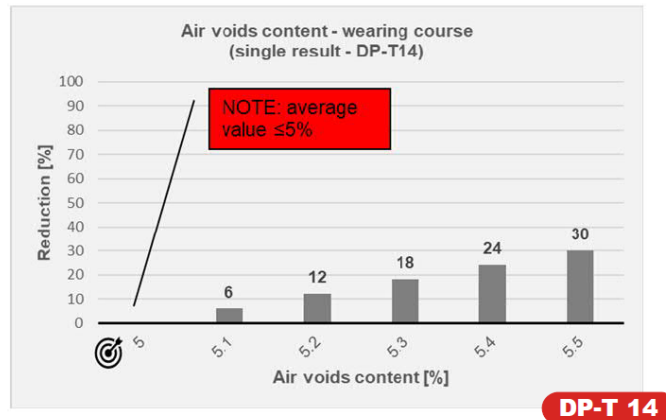


Przedziały do potrąceń dla warstwy podbudowy / wiążącej:

- Polska: 8 – 8,8% (!)
- Austria: 7 – 11%
- Niemcy – brak wymagania

# Ad. 1 – porównanie wymagań

## AIR VOIDS CONTENT WEARING COURSE



Przedziały do potrąceń dla warstwy ścieralnej:

- Polska: 5 – 5,5% (!)
- Austria: 5 – 9%
- Niemcy – 5 – 8%

# Ad 1. DP-T 14 pkt 2.7 i 3.5 Usunięcie punktu dotyczącego zawartości wolnych przestrzeni lub dostosowanie wzoru potrąceń ( $P_v$ ) do wzoru na potrącenia z uwagi na odchyłkę zagęszczenia ( $P_c$ )

## Tak jest obecnie – zawartość wolnych przestrzeni ( $P_v$ )

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

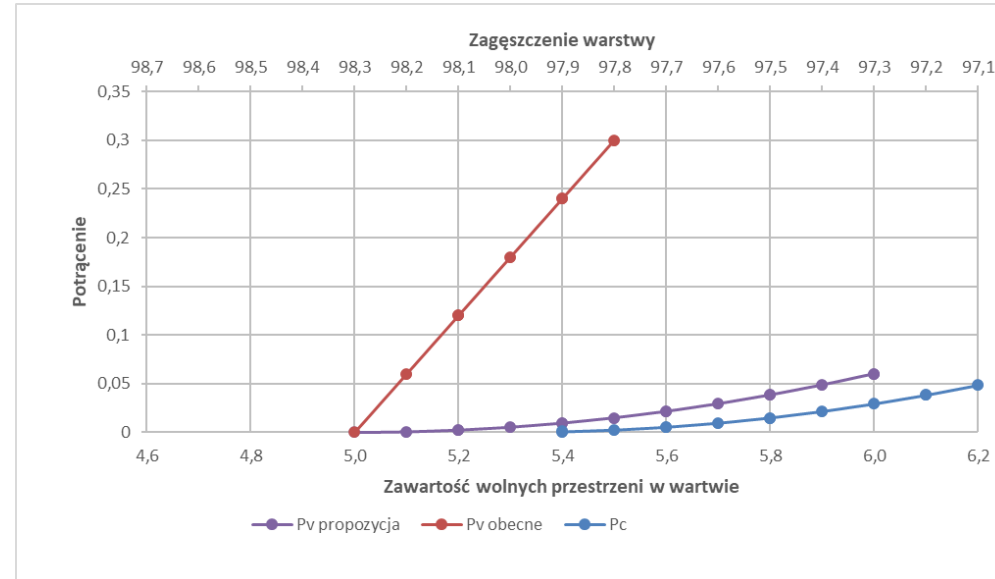
$$p_v = \frac{V_B - V_W}{V_W} \times 100$$

$$P_V = \frac{p_v}{100} \times 3 \times K \times F$$

## Propozycja – zmiana wzoru naliczania potrąceń dla $P_v$

$$p_v = |V_B - V_W|$$

$$P_V = \frac{p_v^2}{100} \times 6,0 \times K \times F$$



Rys.1 – Przykład, graficzne przedstawienie krzywych potrąceń

## Ad.2 Utworzenie przedziału wymagań dla potrąceń w połączeniach między warstwami i dostosowanie wzoru potrąceń do uzyskiwanych wartości wytrzymałości na ścinanie (pkt 2.6 -tabela 15, pkt 3.6)

Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

Tak jest obecnie:

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$p_L = |p_W - p_B|$$

$$P_L = \frac{p_L \times 0,4 \times (\sum_{i=1}^n K_i) \times F}{p_S}$$

gdzie:

- $p_B$  - wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami w pojedynczej próbce otrzymana z badań laboratoryjnych,
- $p_W$  - dolna granica wymaganej wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy danymi warstwami asfaltowymi
- $P$  - potrącenie [PLN],
- $p_L$  - wielkość różnicy w zakresie wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami dla pojedynczego wyniku [MPa],
- $p_S$  - **wartość stała = 0,1 [MPa]**
- $K_i$  - cena jednostkowa każdej z warstw powyżej wadliwego połączenia [PLN/m<sup>2</sup>],
- $F$  - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>].

Propozycja:

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$p_L = |p_W - p_B|$$

$$P_L = p_L \times \left( \sum_{i=1}^n K_i \right) \times F$$

**Ad.2** Utworzenie przedziału wymagań dla potrąceń w połączeniach między warstwami i dostosowanie wzoru potrąceń do uzyskiwanych wartości wytrzymałości na ścinanie (pkt 2.6 -tabela 15, pkt 3.6)

Przykład na podstawie załącznika 1. Przykład „F” przeliczony wg „propozycji”

pb=0,8 Mpa      (wynik)  
pw=1,0 Mpa      (wymaganie)  
pl= **0,2** Mpa

pb=0,6 Mpa      (wynik)  
pw=1,0 Mpa (wymaganie)  
pl= **0,4** Mpa

$$Pl=0,2 \times 35 \times 6000=42000$$

$$Pl=0,4 \times 35 \times 6000=84000$$

**Kś**=35 pln/m<sup>2</sup> – koszt jednostkowy wykonania w-wy ścieralnej

**F**= 6000 m<sup>2</sup> – powierzchnia objęta sprawdzeniem



# Ad 2. propozycja wymagań

Tabela 15. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

Sposób postępowania	Połączenie między warstwami; wytrzymałość na ścinanie, MPa				
	ścieralna-wiążąca <sup>a)</sup>	wyrównanie-geosiatka-wiążąca	wiążąca-podbudowa	podbudowa-podbudowa <sup>b)</sup>	cienka warstwa ścieralna-wiążąca/ścieralna <sup>c)</sup>
bez potrażeń	≥ 1,0	≥ 1,0	≥ 0,7	≥ 0,6	≥ 1,3
z potraściami	0,9-0,6	0,9-0,6	0,6-0,5	0,5	1,2-0,9
nie do odbioru	≤ 0,5	≤ 0,5	< 0,5	< 0,5	≤ 0,8
a) Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych					
b) Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych					
c) Nie dotyczy, jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej przekracza 14%					

Sposób postępowania	Postępowanie				
	ścieralna-wiążąca <sup>a)b)</sup>	wyrównanie-geosiatka-wiążąca <sup>a)</sup>	wiążąca-podbudowa	podbudowa-podbudowa <sup>c)</sup>	cienka warstwa ścieralna-wiążąca/ścieralna
bez potrażeń	odbiór	odbiór	odbiór	odbiór	odbiór
z potraściami	10%-40%	10%-40%	10%-20%	10%	10-40%
nie do odbioru	frezowanie	frezowanie	frezowanie	frezowanie	frezowanie

## Ad 2. wymagania parametru szczepności w innych krajach

Kraj	Naprężenie	Metoda	Autor / Dokument / Rok
Polska	Ś-W 1,0 MPa W-P 0,7 MPa P-P 0,6 MPa	Leutner	GDDKiA, WT-2 2016 cz.II
Czechy	Ś-W 0,8 MPa W-P 0,7 Mpa	Leutner	CSN 73 61 21
USA (wybrane stany)	Dobre >1,0 MPa Złe <0,5 Mpa	Leutner	West, 2005
Szwajcaria	Ś-W 0,85 MPa W-P 0,68 MPa	Leutner	SN640430B, 2008
UK	Ś-W 1,0 MPa W-P 0,5 Mpa	Leutner	Sutanto, 2009
Austria	Ś-W 0,8 MPa (e.zw.) W-P 0,6 MPa (e.zw.) Ś-W 1,2 MPa (e.m.)	Leutner	RVS11.065, blat 4, 1998
Niemcy	Ś-W 0,8 MPa W-P 0,6 MPa P-P 0,7 MPa	Leutner	Codja, 1994
Niemcy	Ś-W 0,9 MPa W-P 0,7 MPa	Leutner	Bald, 2006

Źródło: Opracowanie własne oraz „Nowa instrukcja badania szczepności międzywarstwowej w nawierzchniach asfaltowych”, dr inż. Piotr JASKUŁA, (Forum Nawierzchnie Drogowe, Kraków 2014r.)

# Ad. 3

## Propozycja:

- Zawieszenie wymagań dotyczących dybli do czasu wypracowania konsensusu w grupie roboczej przy udziale Rady Naukowej (wymagania odbiorowe, wymagania nie do odbioru, sposób naliczania potrąceń)
- Aktualne wymagania i sposób liczenia potrąceń są niespójną mieszanką wymagań niemieckich i amerykańskich oraz wzorów wprowadzonych przez GDDKiA, dodatkowo GDDKiA wprowadziło wewnętrzną procedurę (nieдоступną na stronie internetowej) sposobu postępowania z dyblami (nawierzchniami betonowymi) nie spełniającymi wymagań.
- Ustalenia z prac grupy roboczej mogą być następnie wpisane do nowych WWiORB dla nawierzchni betonowych (podobnie jak zostało to zrobione w przypadku pomiarów komfortu jazdy metodą profilometryczną – IRI)

# Ad. 3

## Załączone dokumenty:

- Raport Techniczny TPA nr PLFF7720210033 z dnia 25.02.2021r. „Ocena wpływu ułożenia dybli na trwałość konstrukcji nawierzchni drogowej na autostradzie A1 Tuszyn – gr. woj. łódzkiego/śląskiego. Odcinek A od km 336+330 do km 336+350 jezdni prawa oraz od km 347+080 do km 350+800 jezdni prawa” wraz z załącznikiem nr 1
- Opinia IBDiM nr TD-1638-024/2021 z dnia 22.03.2021r.
- Dodatkowy komentarz do opinii IBDiM nr TD-2428-035/2021 z dnia 04.05.2021r.

# Ad. 3

Załączone dokumenty c.d.:

- Raport Techniczny TPA nr PLFF7720210032\_RT z dnia 25.02.2021r. „Wieloczynnikowa analiza wpływu parametrów materiałowych i grubości warstw konstrukcyjnych wykonanej nawierzchni drogowej na jej trwałość na autostradzie A1 odc. C od km 376+000 do km 392+720 jezdni lewa oraz od km 390+350 do km 392+000 jezdni prawa”
- Opinia prof. A.Szydło z maja 2021r.

# Ad. 3

Załączone dokumenty c.d.:

- „Dowel Bar Alignemnt and Location”, ACPA GUIDE SPECIFICATION, November 2018

UWAGI:

- Dokument przywoływany przez GDDKiA jako dokument bazowy do opracowania wymagań w Polsce
- Wymagania podane w dokumencie odnośnie tolerancji „nie do odbioru” (punkt 7.0) oraz sposobu naliczania potrąceń (punkt 9.0) są diametralnie odmienne od wymagań wpisanych do DP-T14

# Ad. 3

Załączone dokumenty c.d.:

- „Dowel Alignment and Joint Score – Implications for Specifications and Performance”, Shree Rao, National Concrete Consortium, 2020

UWAGI:

- Wybrana prezentacja z USA, w której wyrażone są wątpliwości odnośnie empirycznej metodologii „Joint Score” i jej stosowania w praktyce (brak korelacji). W USA jest stosowana również metoda „Effective Dowel Diameter”, bazująca na wynikach badań laboratoryjnych i polowych.
- Metodologia „Joint Score” wraz z dodatkowymi badaniami FWD LTE została przyjęta w wewnętrznej procedurze GDDKiA jako obowiązująca w Polsce do oceny jakości dybli wbudowanych w nawierzchnię, bez oceny trwałości konstrukcji nawierzchni ze względu na rzeczywiste ułożenie dybli

## Ad. 4 Modyfikacja punktu dotyczącego makrotekstury (zgodnie z propozycja dr. Marty Wasilewskiej, Politechnika Białostocka)

- „Ocena makrotekstury - Propozycja dr Marty Wasilewskiej z 14.05.2018 r., potwierdzona również w e-mailu z dnia 08.06.2021 r.
- Ocena makrotekstury (do odbioru) warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem powinna być wykonana na podstawie pomiarów Średniej Głębokości Tekstury MTD (Mean Texture Depth) ustalonej ~~metoda~~ zgodnie z PN-EN 13036-1. Wartość średnią MTD należy uzyskać z czterech pomiarów wykonanych na jednej płycie. Wartość średnia MTD musi zostać określona co najmniej raz na 300 mb jezdni. Wymagana wartość średnia MTD powinna się zawierać w przedziale od 0,8 mm do 1,3 mm, ~~natomiast pojedynczy wynik pomiaru MTD powinien zawierać się w przedziale od 0,6 mm do 1,5 mm.~~ Przy ocenie makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem wykonanej w ramach danego zadania (budowy) ~~zgodnie z PN-EN 13036-1~~ wymaga się, aby nie mniej niż 95% wartości średnich MTD spełniało powyższe wymagania.
- Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie metody profilometrycznej do oceny makrotekstury zgodnie z PN-EN ISO 13473-1”



## Ad. 4 – zmiana zapisów w DP-T14

- Ocena makrotekstury (do odbioru) warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem powinna być wykonana na podstawie pomiarów makrotekstury ustalonej zgodnie z PN-EN 13036-1. Na podstawie czterech pomiarów makrotekstury MTD wykonanych na jednej płycie, należy obliczyć ich średnią jako wartość  $MTD_i$ . Wartość  $MTD_{\bar{s}r}$  należy obliczyć jako średnią arytmetyczną wszystkich wyników  $MTD_i$  z całej drogi.
- Wartość wymagane i graniczne dla ~~pojedynczego pomiaru~~ i średniej makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem oraz sposób postępowania z uzyskanymi wynikami zostały przedstawione w tabeli 17.

# Ad. 4 – zmiana zapisów w DP-T14

Sposób postępowania	Głębokość tekstury MTD (Mean Texture Depth), mm	
	$MTD_i$	$MTD_{\bar{s}r}$
bez potrąceń	0,6 ÷ 1,5	0,80 ÷ 1,30
z potrąceniami	1,6 ÷ 1,8	1,31 ÷ 1,69
nie do odbioru	$\leq 0,5$	$\leq 0,79$
	$\geq 1,9$	$\geq 1,70$

Makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego należy ocenić na podstawie:

- $MTD_{\bar{s}r}$  (średnia arytmetyczna wszystkich wyników  $MTD_i$  z całej drogi) z dokładnością do 0,01 mm;
- ~~$MTD_i$  z dokładnością do 0,1 mm.~~

## Ad. 5.

Usunięcie wymagania sprawdzania odporności na koleinowanie dla przekroczonej na plus odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza obliczonej dla wartości średniej („średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego badania typu i danej warstwy asfaltowej”) (pkt 2.1.1, Tabela 1, str. 9)

### UWAGI:

- Niejednoznaczne zapisy – badanie odporności na koleinowanie wykonuje się w przypadku przekroczeń pojedynczych zawartości asfaltu (nadmiar) zgodnie z Tabelą 2.
- W przypadku przekroczenia wartości średniej (nadmiar) zgodnie z Tabelą 1, należałoby wykonać badanie odporności na koleinowanie zgodnie z Tabelą 2 (podpunkt „b” pod Tabelą 1), czyli dokładnie w tych samych punktach co zostało już wcześniej wykonane dla pojedynczych wartości przekroczeń – nie można przecież wykonać badania dla uśrednionej próbki z całego odcinka, dla którego stwierdzono przekroczenie wartości średniej (nadmiar)