

Potrącenia i tolerancje, a zapisy specyfikacji technicznych. Jak postępować z nowymi technologiami.

Warszawa 26.05.2020

Opracował:
mgr inż. Piotr Heinrich
OAT Sp. z o.o.

Plan prezentacji:

- Zasady odbioru w WWiORB
- Metodologia potrąceń w DP-T 14 - przykład
- Co z nowymi technologiami?
- Konsekwencje dla Zamawiającego i Wykonawcy
- Co powinniśmy zrobić ?

WWiORB DM-00.00.00 v01, podaje następującą definicję dotyczącą oceny odbiorowej:

„Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych”

oraz

Przy podejmowaniu decyzji **Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych** oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

WWiORB DM-00.00.00 v01, podaje następującą definicję dotyczącą oceny odbiorowej:

8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót.

...

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach **nieznacznie odbiega** od wymaganej dokumentacją projektową oraz STWiORB z **uwzględnieniem tolerancji ale nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne i bezpieczeństwo ruchu**, komisja dokona potrąceń zgodnie z Warunkami Szczególnymi Kontraktu i **instrukcją DP-T 14**

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na grubość warstwy według DP-T 14:

$$p_{gw} = \frac{(d_k - 0,5 - d_p)}{d_k} \times 100 \quad (28)$$

gdzie:

p_{gw} - wartość odchyłki, przekroczenia w dół od grubości przyjętej w konstrukcji nawierzchni [%],

d_k - grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni [cm],

d_p - grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego otrzymana w wyniku pojedynczego pomiaru [cm].

Potrącenie oblicza się według wzoru 29.

Tabela 23. Wartość odchyłki p_{gw} i odpowiadająca jej wartość parametru f

p_{gw} [%]	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
f	0,03	0,06	0,10	0,15	0,18	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64

Większe grubości wbudowywania warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego wynikają w pierwszym rzędzie z powodu jakiej stwarza konieczność wyrównania zaniżonej grubości warstwy leżącej poniżej, przy wykonywaniu warstwy górnej według zapisów umownych.

Zamawiający nie rekompensuje zwiększonej grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego.

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na grubość warstwy według DP-T 14:

Tabela 23. Wartość odchyłki p_{gw} i odpowiadająca jej wartość parametru f

p_{gw} [%]	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
f	0,03	0,06	0,10	0,15	0,18	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64

Większe grubości wbudowywania warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego wynikają w pierwszym rzędzie z powodu jakiej stwarza konieczność wyrównania zaniżonej grubości warstwy leżącej poniżej, przy wykonywaniu warstwy górnej według zapisów umownych.

Zamawiający nie rekompensuje zwiększonej grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego.

Skąd się wzięły
te współczynniki
?

Pewnie zostały
wykonane jakieś
badania ?

$$P_{gw} = f \times K \times F \quad (29)$$

gdzie:

P_{gw} - potrącenie [PLN],

f - parametr zależny od wartości odchyłki p_{gw} ; wartość parametru f w zależności od obliczonej wartości odchyłki p_{gw} należy przyjąć z tabeli 23,

K - cena jednostkowa [PLN/m²],

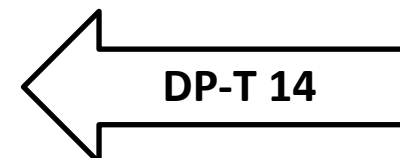
F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na grubość warstwy:

Tabela 23. Wartość odchyłki p_{gw} i odpowiadająca jej wartość parametru f

p_{gw} [%]	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
f	0,03	0,06	0,10	0,15	0,18	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64



Większe grubości wbudowywania warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego wynikają w pierwszym rzędzie z p...
grubości warstwy leżącej poniżej,
umownych.

Zamawiający nie rekompensuje zw...
cementowego.

**Tabellarische Darstellung des Abzugsfaktors f
(entspricht dem Abzug in %)**

$p\%$	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
f	0,03	0,06	0,10	0,15	0,18	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,48	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64
$A\%$	3	6	10	15	18	24	27	31	34	38	42	45	48	51	54	57	59	62	64

Beispiel:

$$EP = 25,00 \text{ €/m}^2$$

$$F = 1000 \text{ m}^2$$

Solldicke: 26,0 cm Istdicke: 24,5 cm

$$p = \frac{26,0 - 0,5 - 24,5}{26,0} \cdot 100 = 3,8 \%$$

ZTV Beton-StB 07

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na grubość warstwy:

D. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Przykład:

Warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego CC35

$$d_k = 26,0 \text{ cm}$$

$$d_p = 24,5 \text{ cm}$$

$K = 160 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy

$F = 10\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$p_{gw} = (d_k - 0,5 - d_p) / d_k \cdot 100\%$$

$$p_{gw} = (26,0 - 0,5 - 24,5) / 26,0 \cdot 100 = 3,8 \%$$

$f = 0,18$ (ustalone na podstawie p_{gw} i tabeli 24)

$$P_{gw} = f \cdot K \cdot F$$

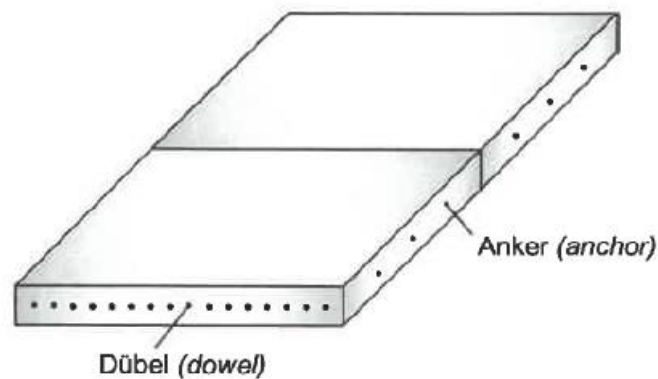
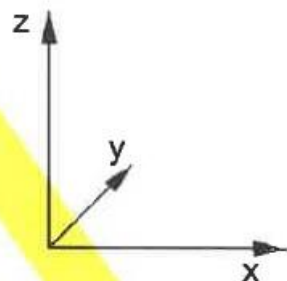
$$P_{gw} = 0,18 \cdot 160 \cdot 10\,000 = \mathbf{288\,000 \text{ PLN}}$$

	15	16	17	18
4	0,57	0,59	0,62	0,64
1	57	59	62	64

Solldicke: 26,0 cm Isthdicke: 24,5 cm

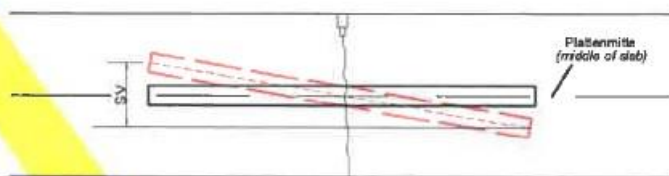
$$p = \frac{26,0 - 0,5 - 24,5}{26,0} \cdot 100 = 3,8 \%$$

Położenie dybli :



1a)

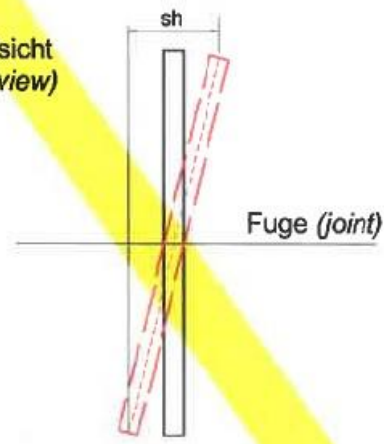
Fuge (joint)



vertikale Schräglage sv
(vertical oblique position sv)

1b)

Draufsicht
(plan view)



Parametry wg ZTV Beton:

$sv \leq 20 \text{ mm}$

$sh \leq 20 \text{ mm}$

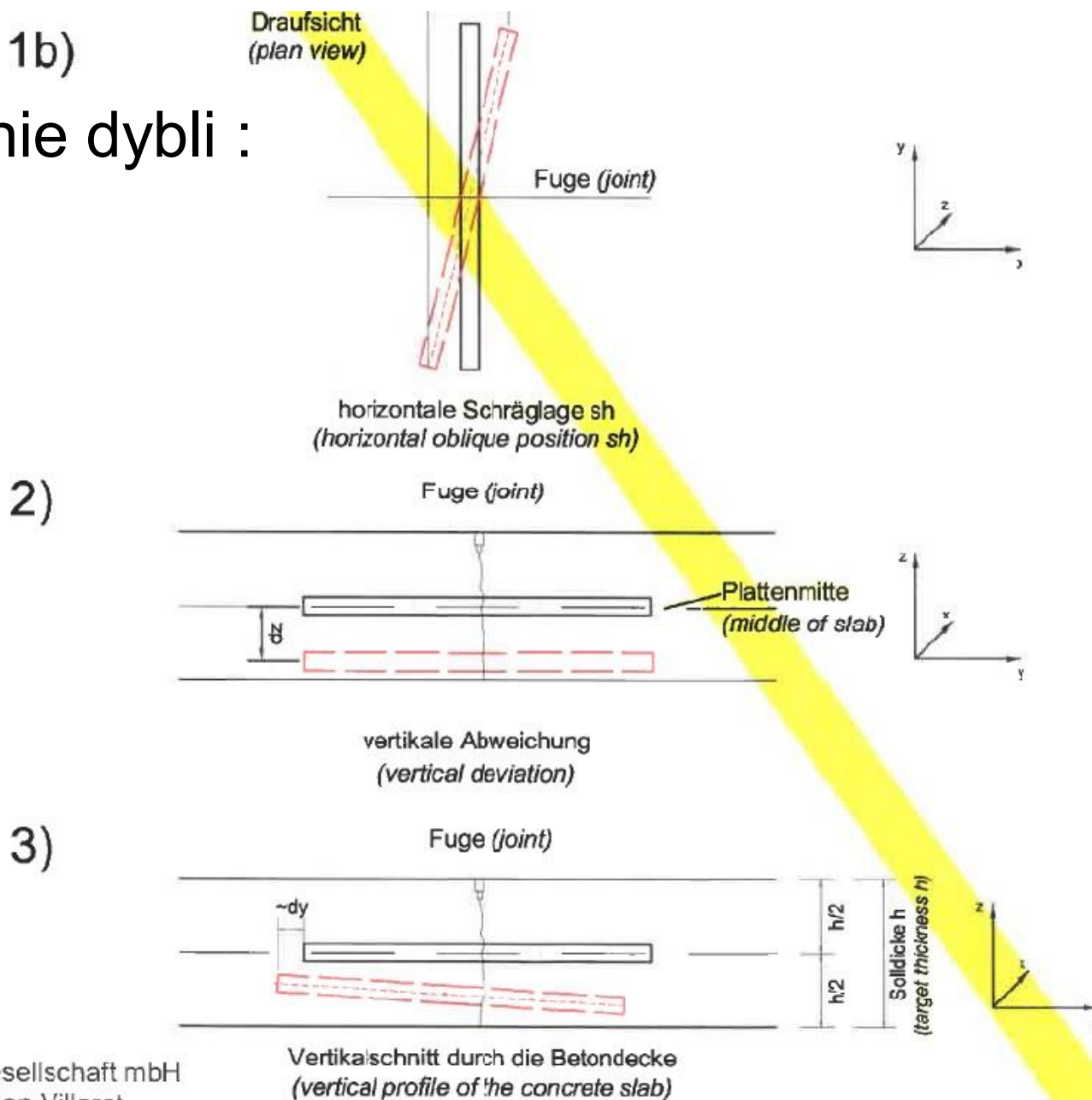
na dł. 500 mm

Za zgodą właściciela:

VILLARET
Ingenieurgesellschaft mbH

www.villaret.de

1b)
Położenie dybli :



Parametry wg ZTV Beton:

$dy \leq 20 \text{ mm}$
 $dz \leq 50 \text{ mm}$

na dł. 500 mm

WŁASNOŚĆ:
VILLARET Ingenieurgesellschaft mbH
Geschäftsführer: Stephan Villaret
Am Lärchengrund 8
D-15366 Hoppegarten

www.villaret.de

Za zgodą właściciela:

VILLARET
Ingenieurgesellschaft mbH

www.villaret.de

Nawierzchnie z betonu cementowego

2.10. Graniczne wartości odchyłek w zakresie ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego w nawierzchni betonowej

Graniczne wartości odchyłek ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego w nawierzchni betonowej oraz sposób postępowania w przypadku przekroczenia wartości granicznych podano w tabeli 19.

Tabela 19. Przewodnik do oceny jakości ustawienia pojedynczego dybla w nawierzchni betonowej

Rodzaje odchyłek błędnego ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego	Akceptacja/zgodność z wymaganiami/ - bez potrąceń	Granice przedziału odchyłek - z potrąceniami	Dolna granica przedziału odchyłek - nie do odbioru
Podłużne przesunięcie dybla w poziomie	≤ 50 mm	51 ÷ 100 mm	101 mm
Przesunięcie dybla w pionie	≤ 20 mm	21 ÷ 40 mm ^{a)}	41 mm ^{b)}
Zmiana rozstawu dybli wynikająca z poprzecznego przesunięcia dybla w poziomie	≤ 50 mm	51 ÷ 75 mm	76 mm
Odchylenie w poziomie dybla o długości 500 mm	< 15 mm	15 ÷ 40 mm	41 mm
Odchylenie w pionie dybla o długości 500 mm	< 15 mm	15 ÷ 40 mm	41 mm

a) oraz dodatkowe wymagania konieczne do spełnienia: odległość środka dybla od spodu nacięcia szczeliny jest nie mniejsza od wartości: $(6 + \frac{1}{2} \text{ średnicy dybla})$ [mm]
b) oraz dodatkowe warunki dyskwalifikacji: odległość środka dybla od góry nacięcia szczeliny betonu nad górnym końcem dybla (w wyniku przesunięcia pionowego) jest nie mniej niż 41 mm

Parametry wg ZTV Beton:

dz ≤ 50 mm

dy ≤ 20 mm

sh ≤ 20 mm

sv ≤ 20 mm

na dł. 500 mm

A co w przypadku innej długości dybli ?
Czy ma być zależność liniowa ?

Nawierzchnie z betonu cementowego

2.10. Graniczne wartości odchyłek w zakresie ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego w nawierzchni betonowej

Graniczne wartości odchyłek ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego w nawierzchni betonowej oraz sposób postępowania w przypadku przekroczenia wartości granicznych podano w tabeli 19.

Tabela 19. Przewodnik do oceny jakości ustawienia pojedynczego dybla w nawierzchni betonowej

Rodzaje odchyłek błędnego ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego	Akceptacja/zgodność z wymaganiami/ - bez potrąceń	Granice przedziału odchyłek - z potrąceniami	Dolna granica przedziału odchyłek - nie do odbioru
Podłużne przesunięcie dybla w poziomie	≤ 50 mm	51 ÷ 100 mm	101 mm
Przesunięcie dybla w pionie	≤ 20 mm	21 ÷ 40 mm ^{a)}	41 mm ^{b)}
Zmiana rozstawu dybli wynikająca z poprzecznego przesunięcia dybla w poziomie	≤ 50 mm	51 ÷ 75 mm	76 mm
Odchylenie w poziomie dybla o długości 500 mm	< 15 mm	15 ÷ 40 mm	41 mm
Odchylenie w pionie dybla o długości 500 mm	< 15 mm	15 ÷ 40 mm	41 mm

a) oraz dodatkowe wymagania konieczne do spełnienia: odległość środka dybla od spodu nacięcia szczeliny jest nie mniejsza od wartości: $(6 + \frac{1}{2} \text{ średnicy dybla})$ [mm]; odległość osi dybla od powierzchni betonu nad górnym końcem dybla jest nie mniejsza od wartości: $(6 + \frac{1}{2} \text{ średnicy dybla})$ [mm]

b) oraz dodatkowe warunki dyskwalifikacji: odchylenie w pionie dybla o długości 500 mm jest mniejsza od wartości: $(6 + \frac{1}{2} \text{ średnicy dybla})$ [mm]; odchylenie w pionie dybla o długości 500 mm jest nie mniejsza od wartości: $(6 + \frac{1}{2} \text{ średnicy dybla})$ [mm]

Parametry wg ZTV Beton:

dz ≤ 50 mm

dy ≤ 20 mm

sh ≤ 20 mm

sv ≤ 20 mm

na dł. 500 mm

Jeśli w potrąceniach za grubość korzystamy z doświadczeń niemieckich, dlaczego zaostrzamy wymagania w stosunku do dybli ?

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na makroteksturę według DP-T 14:

2.9. Wartości wymagane i graniczne w zakresie makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

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 18.

Tabela 18. Wartości wymagane i graniczne w zakresie makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Sposób postępowania	Głębokości tekstury MTD (Mean Texture Depth), mm	
	pojedynczy pomiar	średnia
bez potrąceń	0,6 ÷ 1,5	0,8 ÷ 1,3
z potrąceniami	1,6 ÷ 1,8	1,4 ÷ 1,6
nie do odbioru	≤ 0,5	≤ 0,7
	≥ 1,9	≥ 1,7

Sposób naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.9.

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na makroteksturę według DP-T 14:

$$p_{Mi, Msr} = |MTD_W - MTD_B| \quad (38)$$

gdzie:

MTD_B - wartość głębokości tekstury w pojedynczym pomiarze lub w średniej,

MTD_W - górna granica wymaganej głębokości tekstury w pojedynczym pomiarze lub w średniej.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P_{Mi, Msr} = p_{Mi, Msr} \times K \times F \quad (39)$$

$$P_{cat} = \sum_{i=1}^n P_i + P_{sr} \quad (40)$$

Dlaczego sumowane są wyniki pojedyncze oraz średnia?

Dlaczego Wykonawca zostaje „ukarany” 2 razy za to samo?

Tekstura powierzchni z betonu cementowego a właściwości przeciwpoślizgowe

Nr	Rodzaj badania	Przed		Po grinding	
		Str. lewa	Str. prawa	Str. Lewa	Str. prawa
1	Szorstkość wg. SRT-3	0,40	0,44	0,44	0,46
2	Szorstkość wg TWO	0,27	0,27	0,52	0,49
3	Głębokość tekstury pomierzona profilografem laserowym (MTD) [mm]	0,40	0,40	0,40	0,40
	Wymaganie odbiorowe dla v= 60 km/h	0,41			

Badanie odbiorowe tekstury nie ma zastosowania do powierzchni o teksturze regularnej po grinding.

Wniosek:

metoda pomiaru profilografem laserowym oraz procedura przeliczeniowa są odpowiednie dla nawierzchni z odkrytym kruszywem (tekstura nieregularna) ale nieadekwatne do pomiaru tekstury regularnej (po grinding)

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na makroteksturę według DP-T 14:

I. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego CC35

$K = 160 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy

$F = 3150 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$MTD_i = 1,5 \text{ mm}$

$MTD_i = 1,7 \text{ mm}$

$MTD_i = 1,8 \text{ mm}$

$MTD_i = 1,4 \text{ mm}$

$MTD_{\text{śr}} = 1,6 \text{ mm}$

$P_{M1} = 0,2 \times 160 \times 3150 = 100\ 800 \text{ PLN}$

$P_{M1} = 0,3 \times 160 \times 3150 = 151\ 200 \text{ PLN}$

$P_{M_{\text{śr}}} = 0,3 \times 160 \times 3150 = 151\ 200 \text{ PLN}$

$P_{\text{cał}} = 100\ 800 + 151\ 200 + 151\ 200 = 403\ 200 \text{ PLN}$

A w jakim trybie będzie zmieniana ta cena jeśli Wykonawca zaoferował cenę niższą?

Dlaczego Zamawiający zdyskwalifikował całą nawierzchnię?

Jak postąpić w przypadku tekstury wykonanej technologii grinding ?

Nawierzchnie z betonu cementowego

Potrącenie ze względu na makroteksturę według DP-T 14:

I. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego CC35

$K = 160 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy

$F = 3150 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$MTD_i = 1,5 \text{ mm}$

$MTD_i = 1,7 \text{ mm}$

$MTD_i = 1,8 \text{ mm}$

$MTD_i = 1,4 \text{ mm}$

$MTD_{\text{śr}} = 1,6 \text{ mm}$

$P_{M1} = 0,2 \times 160 \times 3150 = 100\ 800 \text{ PLN}$

$P_{M1} = 0,3 \times 160 \times 3150 = 151\ 200 \text{ PLN}$

$P_{M_{\text{śr}}} = 0,3 \times 160 \times 3150 = 151\ 200 \text{ PLN}$

$P_{\text{cał}} = 100\ 800 + 151\ 200 + 151\ 200 = 403\ 200 \text{ PLN}$

Dlaczego za 1,5 cm grubości na 10 000m² było „tylko” **288 000 PLN** potrącenia ?

w jakim trybie będzie zmieniana ta cena jeśli Wykonawca zaoferował cenę niższą?

Dlaczego Zamawiający zdyskwalifikował całą nawierzchnię?

Jak postąpić w przypadku tekstury wykonanej technologii grinding ?

Potrącenie ze względu na makroteksturę według DP-T 14:

I. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Konsekwencje dla Zamawiającego i Wykonawcy:

Wysoce restrykcyjne potrącenia za niewłaściwą makroteksturę, w powiązaniu z planowanym w nowej edycji WWiORB D.05.03.04 obowiązkiem teksturowania w technologii grinding na drogach klasy A i S spowoduje całkowite odejście od technologii betonowych na drogach ekspresowych i autostradach w Polsce

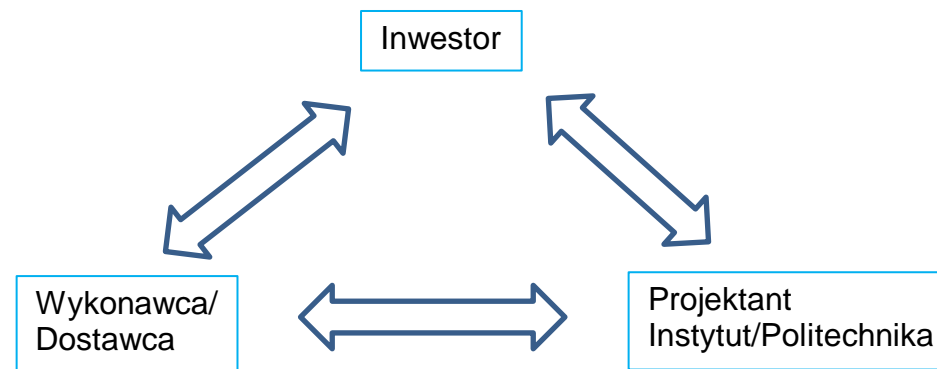
... to się już dzieje na A18 i S1 ! Dlaczego ?

Wnioski:

- w DP-T 14 opiera się na różnych źródłach – brak uzasadnienia,
- potrącenia powinny być racjonalne w stosunku do kosztu realizacji
- wykorzystać doświadczenia zebrane na zrealizowanych projektach,
- konsultować i rozmawiać !

To znaczy:

- weryfikować instrukcję DP-T 14 tak jak WWiORB we współpracy ze wszystkimi stronami procesu budowy i utrzymania:



Dziękuję za uwagę

piotr.heinrich@oat.pl
tel. +48 601 460 327