

Załącznik do zarządzenia Nr 17

Generalnego Dyrektora Dróg
Krajowych i Autostrad z dnia 21.05.2020 r.

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad**

**INSTRUKCJA DP-T 14
OCENA JAKOŚCI NA DROGACH KRAJOWYCH
CZĘŚĆ I - ROBOTY DROGOWE**

p.o. Z-cy GENERALNEGO DYREKTORA
DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD


Marcin Nowacki

Departament Technologii Budowy Dróg


Leszek Bukowski
DYREKTOR

Warszawa 2020

Spis treści

1. USTALENIA WSTĘPNE	3
1.1. Zakres stosowania Instrukcji	3
1.2. Zakres potrąceń	5
2. ODCHYLENIA, WARTOŚCI WYMAGANE I GRANICZNE	7
2.1. Odchyłki w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej	7
2.1.1. Odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej	7
2.1.2. Odchyłki w zakresie uziarnienia MMA	9
2.2. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie	12
2.3. Odchyłki w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych	13
2.4. Odchyłki w zakresie grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego	13
2.5. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych	14
2.6. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni	15
2.7. Wartości wymagane i graniczne w zakresie odporności na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych	15
2.8. Odchyłki w zakresie zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej	16
2.9. Wartości wymagane i graniczne w zakresie makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego	17
2.10. Graniczne wartości odchyleń w zakresie ustawienia pojedynczego dybla od położenia projektowanego w nawierzchni betonowej	17
3. WYLICZENIE POTRĄCEN	18
3.1. Potrącenia za skład mieszanki mineralno-asfaltowej	18
3.1.1. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego dla wyniku pojedynczego i średniej z wyników	18
3.1.2. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA dla wartości średniej	21
3.2. Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość betonu cementowego na ściskanie	27
3.3. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych	28
3.4. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego	29
3.5. Potrącenia za wskaźnik zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych	30
3.6. Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni	31
3.7. Potrącenia za niewłaściwą odporność na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych	32
3.8. Potrącenia za niewłaściwą zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej	32
3.9. Potrącenia za niewłaściwą makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego	33
3.10. Potrącenia za niewłaściwe ułożenie dybla w dolnej warstwie nawierzchni z betonu cementowego	34
Załącznik 1. Przykłady obliczeń kwot potrąceń	35

1. USTALENIA WSTĘPNE

1.1. Zakres stosowania Instrukcji

INSTRUKCJA DP-T 14 OCENA JAKOŚCI NA DROGACH KRAJOWYCH CZĘŚĆ I - ROBOTY DROGOWE, zwana dalej Instrukcją, stanowi zbiór wymogów Zamawiającego oparty na obowiązujących przepisach i wymaganiach technicznych. Instrukcja określa szczegółowe zasady i tryb dokonywania oceny jakości na etapie odbiorów robót drogowych na drogach budowanych na podstawie umowy z GDDKiA.

Instrukcję należy stosować w zakresie:

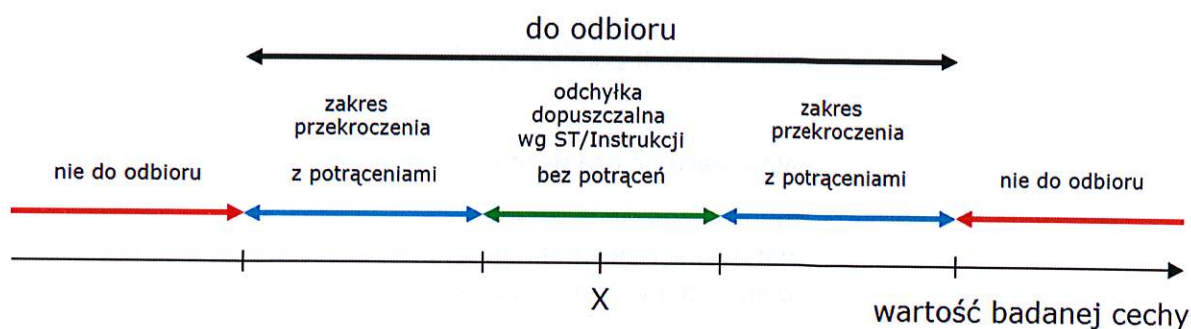
- oceny jakości zrealizowanych robót drogowych i ich zgodności ze specyfikacją,
- sposobu postępowania z wadami,
- dokonywania redukcji ceny kontraktowej za przekroczenie odchyłek dopuszczalnych i za niedotrzymanie wartości wymaganych, w dalszej części dokumentu zwanej potrąceniem. Dla kontraktów realizowanych na podstawie Warunków Kontraktu publikowanych przez FIDIC redukcja oznacza Redukcję Ceny Kontraktowej zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Odchyłka badanego parametru/właściwości jest to różnica pomiędzy wartością uzyskaną z badań i pomiarów kontrolnych Zamawiającego lub badań arbitrażowych, a wartością projektowaną (zakładaną) tego parametru/właściwości. Dla składu mieszanki mineralno-asfaltowej odchyłki są obliczane jako wartość bezwzględna (pkt 2.1.).

W kontekście analizy wyników rozróżniamy odchyłkę dopuszczalną w zakresie wymaganym specyfikacjami oraz niniejszą Instrukcją, za którą nie stosuje się potrąceń, oraz zakres przekroczenia odchyłki dopuszczalnej w granicach akceptowalnych przez Zamawiającego, za który naliczane są potrącenia.

Zakres przekroczenia odchyłki dopuszczalnej w granicach akceptowalnych przez Zamawiającego, za który naliczane są potrącenia stanowi zawsze wartości większe od odchyłki dopuszczalnej bez potrąceń.

Zasada klasyfikowania odchyłki od wartości projektowanej (X) z uwzględnieniem sposobu postępowania zilustrowano na rys. 1.



Rysunek 1. Zasada klasyfikowania odchyłki

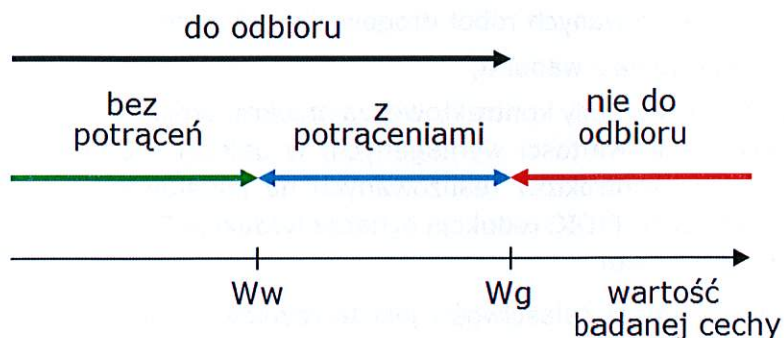
W niniejszej Instrukcji odchyłka dopuszczalna określona została dla:

- składu mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość lepiszcza, uziarnienie),
- grubości warstw asfaltowych i warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego,
- położenia pojedynczego dybla w płycie nawierzchniowej z betonu cementowego.

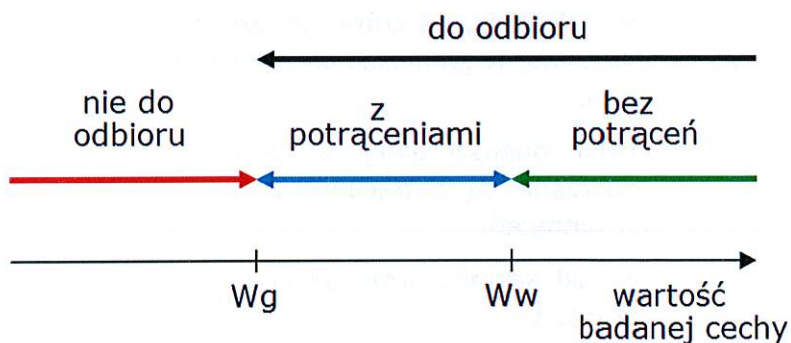
Wartość graniczna (W_g) badanego parametru/właściwości, określona w dalszej części niniejszej Instrukcji, jest akceptowalną przez Zamawiającego wartością tego parametru/właściwości, powyżej lub poniżej której nie dokonuje się odbioru.

Wartość wymagana (W_w) danego parametru/właściwości jest to wartość określona w wymaganiach technicznych lub specyfikacjach technicznych.

Zasada klasyfikowania wartości granicznej (W_g) w odniesieniu do wartości wymaganej (W_w) oraz sposób postępowania zilustrowano na rys. 2. i rys. 3.



Rysunek 2. Zasada klasyfikowania wartości granicznej, $W_g > W_w$



Rysunek 3. Zasada klasyfikowania wartości granicznej, $W_g < W_w$

W niniejszej instrukcji akceptowalna wartość graniczna określona została dla:

- wytrzymałości betonu cementowego na ściskanie,
- wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni,
- odporności na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych,
- zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej,
- makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego,
- równości podłużnej nawierzchni.

Wszystkie odchyłki, wartości wymagane i graniczne określone w dalszej części Instrukcji uwzględniają niepewność pomiarów.

1.2. Zakres potrąceń

Każdy stwierdzony przypadek przekroczenia wartości wymaganych i odchyłek dopuszczalnych w odniesieniu do wymagań Zamawiającego, wymagań zawartych w dokumentacji projektowej oraz niniejszej Instrukcji jest uznawany za wadę¹. W takiej sytuacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić program naprawczy.

Jeżeli przekroczenie wartości wymaganych lub odchyłek dopuszczalnych dla wykonanych robót lub zastosowanych materiałów mieści się w granicach akceptowalnych przez Zamawiającego (wg niniejszej Instrukcji podlegają odbiorowi z potrąceniami ze względów technicznych, ponieważ usuwanie tych elementów lub materiałów byłoby nieuzasadnione ekonomicznie), to wówczas Wykonawca może wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń.

Wartość potrąceń obliczana jest przez Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru i weryfikowana przez Zamawiającego. Podstawą naliczania potrąceń są badania i pomiary kontrolne Zamawiającego lub badania arbitrażowe

Zastosowanie potrąceń nie zwalnia Wykonawcy z zobowiązań gwarancyjnych dla elementów będących przedmiotem potrącenia, na warunkach określonych w dokumentach kontraktowych takich jak np. Gwarancja Jakości itp.

Potrącenia naliczane są w przypadku przekroczenia odchyłek dopuszczalnych/wartości wymaganych w granicach akceptowalnych przez Zamawiającego w zakresie następujących parametrów:

- składu mieszanki mineralno-asfaltowej (zawartość lepiszcza, uziarnienie),
- zaniżonej wytrzymałości betonu cementowego na ściskanie,
- grubości warstw z mieszanek mineralno - asfaltowych i warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości podłużnej,
- wytrzymałości na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni,
- odporności na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych,
- zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej,
- makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego,
- położenia pojedynczego dybla w płycie nawierzchniowej z betonu cementowego.

Redukcję ceny kontraktowej (potrącenia) oblicza się według zamieszczonych w Instrukcji wzorów (1÷34) proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni i dla powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek lub dla powierzchni reprezentowanego odcinka, dla którego został oznaczony dany parametr. Przez powierzchnię reprezentowanego odcinka należy rozumieć dzienną działkę roboczą nie mniejszą niż 200 mb i szerokości min. jednego pasa ruchu w przypadku, gdy nawierzchnia układana jest „pod ruchem”.

W przypadku, gdy dla badanej drogi występuje zbyt mała ilość próbek (poniżej 4 sztuk) potrącenia nie nalicza się dla wartości średniej. Wówczas potrącenie całkowite to suma potrąceń pojedynczych odchyłek.

¹ Mogą mieć również miejsce inne przekroczenia wymaganych wartości w odniesieniu do wymagań, które nie zostały opisane w niniejszej Instrukcji.

Przedstawioną w poniższych wzorach Instrukcji cenę jednostkową (K) 1 m² wykonanej warstwy lub 1 t zużytego materiału należy przyjąć:

- dla kontraktów w systemie „buduj” wg kosztorysu ofertowego, [PLN/m²] lub [PLN/t],
- dla kontraktów w systemie „projektuj i buduj” cenę średnią wg biuletynu SEKOCENBUD (aktualnego na dzień złożenia oferty), [PLN/m²] lub [PLN/t].

Suma wszystkich możliwych potrąceń dla danej pozycji (elementu/roboty) w jednej inwestycji lub zadaniu jest ograniczona:

- dla kontraktów w systemie „buduj” do 50% wartości danej pozycji (elementu/roboty) w kosztorysie ofertowym w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy,
- dla kontraktów w systemie „projektuj i buduj” do 50% oszacowanej wartości danego elementu/roboty (szacowanie wartości danego elementu/roboty należy dokonać na podstawie ceny jednostkowej K).

Przy drogach dwujezdniowych ocena pozycji (elementu/roboty) dokonywana jest niezależnie dla każdej z jezdni.

W przypadku, gdy:

- zostaną przekroczone odchyłki w granicach akceptowalnych przez Zamawiającego z potrąceniami i wartości graniczne podlegające odbiorowi z potrąceniami,

lub

- obliczona suma potrąceń przekroczy 50% wartości w/w pozycji,

Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie wadliwie wykonaną warstwę lub badany element.

Jeżeli przekroczone są wartości graniczne lub odchyłki w granicach akceptowalnych przez Zamawiającego z potrąceniami, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku za zgodą stron dopuszczalny jest odbiór częściowy.

Jeżeli na analizowanej inwestycji lub zadaniu wystąpiły odcinki wyłączone z odbioru, to ostateczne potrącenia oblicza się dla całości inwestycji lub zadania dopiero po realizacji programów naprawczych i wykonaniu powtórnych badań i pomiarów.

2. ODCHYLENIA, WARTOŚCI WYMAGANE I GRANICZNE

2.1. Odchyłki w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej

2.1.1. Odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchyłka w zakresie zawartości lepiszcza jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu.

Jakość wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego Badania Typu i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Tabela 1. Zbiorcza tabela granic dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na deformacje trwałe dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Granice dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na deformacje trwałe; %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – niedomiar (potrącenie)	od 0,16 do 0,30	od 0,21 do 0,30	od 0,21 do 0,40
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar (przedziały, przy których należy sprawdzać warunek odporności na deformacje trwałe)	od 0,21 do 0,30	od 0,21 do 0,30	od 0,21 do 0,40

Tabela 2. Zbiorcza tabela granic dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na deformacje trwałe dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Granice dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na deformacje trwałe; %	
	AC, SMA, BBTM, PA, MA	
	KR1÷7	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – niedomiar (potrącenie)	od 0,4 do 0,5	
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar (przedziały, przy których należy sprawdzać warunek odporności na deformacje trwałe)		

Potrącenia za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar należy obliczyć dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w sposób opisany w pkt 3.1.1.

Tabela 3. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie nadmiaru zawartości lepiszcza rozpuszczalnego kwalifikujących się do odbioru

Kryterium w zakresie odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego	Ocena jakości MMA		
	Sposób postępowania		
	I	II	III
Średni wynik	Odchyłki dla średniej są mniejsze niż określone w tabeli 1	Odchyłki dla średniej są mniejsze niż określone w tabeli 1	Odchyłki dla średniej mieszczą się w granicach określonych w tabeli 1
Pojedynczy wynik	100% pojedynczych wyników z odchyłką nie większą niż określona w tabeli 2	X% pojedynczych wyników z odchyłką mieszczącą się w granicach określonych w tabeli 2	X% pojedynczych wyników z odchyłką mieszczącą się w granicach określonych w tabeli 2
Wynik oceny jakości MMA	Nie stosuje się potrąceń	Obliczyć potrącenia. Potrącenie jest to suma potrąceń dla pojedynczych wyników – obliczenia wg pkt 3.1.1.2.	Obliczyć wg pkt 3.1.1.3.: – potrącenia dla wartości średniej – sumę potrąceń dla pojedynczych wyników. Potrącenie stanowi wartość wyższą.
Uwaga: X% pojedynczych wyników może przybierać wartość od 0 do 100%			

Potrącenia za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar **nie są naliczane**. W zakresie określonym w tabelach 1 i 2 dla niewłaściwej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar należy spełnić warunek odporności na deformacje trwałe.

Postępowanie w zakresie odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar dla wartości średniej oraz pojedynczego wyniku (próbki) uzależnione jest od warunku odporności na deformacje trwałe mieszanki mineralno-asfaltowej reprezentowanej przez ten wynik. W przypadku gdy odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego S – nadmiar przekraczają wartości dopuszczalne i mieszczą się w zakresach określonym w tabelach 1 i 2, należy potwierdzić odporność mieszanki mineralno-asfaltowej (z odchyłką w zakresie S – nadmiar) na deformacje trwałe wg wymagań stawianych wobec tej mieszanki.

Odbiorowi nie podlegają:

- warstwa nawierzchni, dla której odchyłka dla wartości średniej (niedomiar) jest większa niż granice określone w tabeli 1
- powierzchnia reprezentowana przez pojedynczy wynik dla którego odchyłka (nadmiar i niedomiar) jest większa niż określona w tabeli 2,
- warstwa nawierzchni bądź powierzchnia reprezentowana przez pojedynczy wynik dla których nie został spełniony warunek odporności na deformacje trwałe.

2.1.2. Odchyłki w zakresie uziarnienia MMA

Odchyłka w zakresie uziarnienia jest to wartości bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej uzyskanej z ekstrakcji próbki MMA, a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu.

Jakość mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego Badania Typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 dla sita 0,063 mm i z dokładnością do 1 dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Potrącenia stosuje się dla wartości średniej wg zasad opisanych w pkt 3.1.2.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń – należy je spełnić wg wymagań określonych w tabeli 4.

Tabela 4. Odchyłki dopuszczalne do odbioru dotyczące zawartości ziaren kruszywa - dla pojedynczego wyniku

Oceniany parametr – przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku; %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
0,063	2,5	3,0	3,5
0,125	4	5	-
2	5	6	5
D/2 lub sito charakterystyczne	6	7	6
D	7	8	6

Tabela 5. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek 0,063 mm dla wartości średniej

Sposób postępowania	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; p_w , %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
bez potrąceń	$\leq 1,5$	$\leq 1,5$	$\leq 2,0$
z potrąceniami	$1,6 \div 2,5$	$1,6 \div 3,0$	$2,1 \div 3,5$
nie do odbioru	$\geq 2,6$	$\geq 3,1$	$\geq 3,6$

Tabela 6. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek 0,125 mm dla wartości średniej

Sposób postępowania	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; p_p , %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
bez potrąceń	$\leq 2,0$	$\leq 2,0$	-
z potrąceniami	$2,1 \div 4,0$	$2,1 \div 5,0$	-
nie do odbioru	$\geq 4,1$	$\geq 5,1$	-

Tabela 7. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek 2 mm dla wartości średniej

Sposób postępowania	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; p_y , %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
bez potrąceń	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$
z potrąceniami	$3,1 \div 5,0$	$3,1 \div 6,0$	$3,1 \div 5,0$
nie do odbioru	$\geq 5,1$	$\geq 6,1$	$\geq 5,1$

Tabela 8. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek D/2 lub sito charakterystyczne dla wartości średniej

Sposób postępowania	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; p_z , %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
bez potrąceń	$\leq 4,0$	$\leq 4,0$	$\leq 4,0$
z potrąceniami	4,1 ÷ 6,0	4,1 ÷ 7,0	4,1 ÷ 6,0
nie do odbioru	$\geq 6,1$	$\geq 7,1$	$\geq 6,1$

Tabela 9. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek D dla wartości średniej

Sposób postępowania	Wielkość odchyłki dla wartości średniej; p_d , %		
	AC, SMA, BBTM, PA		MA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
bez potrąceń	$\leq 5,0$	$\leq 5,0$	$\leq 4,0$
z potrąceniami	5,1 ÷ 7,0	5,1 ÷ 8,0	4,1 ÷ 6,0
nie do odbioru	$\geq 7,1$	$\geq 8,1$	$\geq 6,1$

Sposób naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.1.

2.2. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie

Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałości betonu cementowego na ściskanie zastosowanego w warstwie nawierzchniowej oraz sposób postępowania z uzyskanymi wynikami pomiarów dla każdego pojedynczego wyniku w serii czterech próbek odwierconych (f_{ci}) przedstawia tabela 10, natomiast dla wartości średniej z jednej serii czterech próbek odwierconych (f_{cm}) przedstawia tabela 11.

Tabela 10. Przewodnik do oceny jakości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego na podstawie wartości wymaganych i granicznych w zakresie wytrzymałości na ściskanie dla pojedynczego wyniku w serii

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie, określona na próbkach walcowych, odwierconych	Pojedynczy wynik badania wytrzymałości betonu na ściskanie, f_{ci} , MPa		
	Sposób postępowania		
	CC30	CC35	CC40
bez potrąceń	$\geq 26,0$	$\geq 31,0$	$\geq 36,0$
z potrąceniami	$25,9 \div 21,1$	$30,9 \div 26,1$	$35,9 \div 31,1$
nie do odbioru	$\leq 21,0$	$\leq 26,0$	$\leq 31,0$

Tabela 11. Przewodnik do oceny jakości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego na podstawie wartości wymaganych i granicznych w zakresie wytrzymałości na ściskanie dla wartości średniej z 1 serii

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie, określona na próbkach walcowych, odwierconych	Średnia wytrzymałości betonu na ściskanie, f_{cm} , MPa		
	Sposób postępowania		
	CC30	CC35	CC40
bez potrąceń	$\geq 34,0$	$\geq 39,0$	$\geq 44,0$
z potrąceniami	$33,9 \div 29,1$	$38,9 \div 34,1$	$43,9 \div 39,1$
nie do odbioru	$\leq 29,0$	$\leq 34,0$	$\leq 39,0$

Analizie podlega każdy wynik oznaczenia wytrzymałości betonu na ściskanie przeprowadzony na próbkach odwierconych z warstwy nawierzchniowej.

Sposób naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.2.

2.3. Odchyłki w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 3.3. (wzór 26) z dokładnością do 1%.

Odchyłki w zakresie grubości danej warstwy asfaltowej lub pakietu warstw oraz sposób oceny jakości na podstawie pojedynczego wyniku pomiaru przedstawione są w tabeli 12.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni ($d_p \bar{s}_r \geq d_k$).

Tabela 12. Przewodnik do oceny jakości warstw lub pakietu warstw na podstawie odchyłki w zakresie grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru

Sposób postępowania	Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa podbudowy
bez potrażeń	0 ÷ 10 %, ale nie więcej niż 1,0 cm	0 ÷ 5 %	0 ÷ 10 %	
z potraśnieniami ^{a)}	11 ÷ 15 %, jednocześnie 1,1 ÷ 1,5 cm	6 ÷ 10 % ^{b)} 11 ÷ 15 % ^{c)}	11 ÷ 15 % ^{a)}	
nie do odbioru	≥ 16 %, jednocześnie ≥ 1,6 cm	≥ 16 %	≥ 16 %	

a) potraśnienie nie zostanie zastosowane, jeżeli braki w grubości warstwy zostaną uzupełnione wyżej leżącą warstwą i będą spełnione wymagania w zakresie rzędnych wysokościowych

b) za przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy ścieralnej w zakresie 6 ÷ 10 % należy naliczać połowę potraśnienia wg wzoru 27 ($0,5 P_{gw}$)

c) za przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy ścieralnej w zakresie 11 ÷ 15 % należy naliczać potraśnienia wg wzoru 27 (P_{gw})

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. W takim przypadku nie nalicza się potrażeń.

Kary nalicza się niezależnie dla wszystkich przekroczonych wymagań w zakresie:

- pakietu warstw,
- pojedynczych warstw.

Sposób naliczania potrażeń wskazano w pkt 3.3.

2.4. Odchyłki w zakresie grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Odchyłka w zakresie grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego jest to różnica przekroczenia w dół projektowanej grubości warstwy i obliczona wg pkt 3.4. (wzór 28) z dokładnością do 0,1 cm.

Odchyłki w zakresie grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego oraz sposób oceny jakości na podstawie pojedynczego wyniku pomiaru przedstawione są w tabeli 13.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni ($d_{p\ sr} \geq d_k$).

Tabela 13. Przewodnik do oceny jakości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego na podstawie różnicy przekroczenia w dół projektowanej grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru

Sposób postępowania	różnica zaniżenia grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru
bez potrąceń	do 0,5 cm
z potrąceniami	0,6 ÷ 1,0 cm
nie do odbioru	> 1,0 cm

Zwiększona grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego będzie zaliczana jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. W takim przypadku nie nalicza się potrąceń.

Sposób naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.4.

2.5. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych

Wartości wymagane i graniczne dla wskaźnika zagęszczenia dla każdej próbki pobranej z zagęszczonej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej nawierzchni, nie może być mniejszy od wartości określonych w tabeli 14.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów zagęszczenia danej warstwy musi spełniać wartości wymagane.

Tabela 14. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku

Sposób postępowania	Wskaźnik zagęszczenia dla pojedynczego wyniku; %		
	AC, SMA		PA
	KR3÷7	KR1÷2	KR1÷7
bez potrąceń	≥ 98,0	≥ 98,0	≥ 97,0
z potrąceniami	96,5 ÷ 97,9	96,0 ÷ 97,9	96,0 ÷ 96,9
nie do odbioru	≤ 96,4	≤ 95,9	≤ 95,9

Sposób naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.5.

2.6. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

Wartości wymagane i graniczne dla wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi każdej próbki pobranej z zagęszczonych warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych nawierzchni, oraz sposób postępowania dla każdego pojedynczego wyniku przedstawia tabela 15.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów wytrzymałości na ścinanie danego połączenia pomiędzy warstwami musi być nie mniejsza niż wartości wymagane bez potrąceń.

Tabela 15. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni dla pojedynczego wyniku

Sposób postępowania	Połączenie między warstwami; wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm), MPa				
	ścieralna-wiążąca ^{a)}	wyrównanie-geosiatka-wiążąca	wiążąca-podbudowa	podbudowa-podbudowa ^{b)}	cienka warstwa ścieralna-wiążąca/ścieralna
bez potrąceń	≥ 1,0	≥ 1,0	≥ 0,7	≥ 0,6	≥ 1,3 ^{c)}
z potrąceniami	0,9	0,9	0,6	0,5	1,2
nie do odbioru	≤ 0,8	≤ 0,8	≤ 0,5	≤ 0,4	≤ 1,1
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 naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.6.

2.7. Wartości wymagane i graniczne w zakresie odporność na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych

Wartości wymagane i graniczne dla odporności na deformacje trwałe (badanie w małym aparacie) każdej próbki pobranej z zagęszczonej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej nawierzchni, oraz sposób postępowania dla każdego pojedynczego wyniku badania przedstawia tabela 16.

Wartość średnia ze wszystkich badań odporności na deformacje trwałe musi być nie wyższa niż wartości wymagane bez potrąceń.

Tabela 16. Wartości wymagane i graniczne w zakresie odporności na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych dla pojedynczego wyniku

Sposób postępowania	Odporność na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych PRD_{AIR} , na próbkach \varnothing 200 mm [%]		
	AC P KR 3÷4 AC S KR 3÷4 SMA KR 3÷4	AC P KR 5÷7 AC W KR 3÷4 AC S KR 5÷7 SMA KR 5÷7	AC W KR 5÷7 AC WMS P KR 3÷7 AC WMS W KR 3÷7
bez potrażeń	$\leq 9,0$	$\leq 7,0$	$\leq 5,0$
z potraśnieniami	9,1 ÷ 10,9	7,1 ÷ 8,9	5,1 ÷ 6,9
nie do odbioru	$\geq 11,0$	$\geq 9,0$	$\geq 7,0$

Sposób naliczania potrażeń wskazano w pkt 3.7.

2.8. Odchyłki w zakresie zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej

Odchyłki w zakresie zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej jest to procentowe przekroczenie w górę w stosunku do górnej wartości wymaganego przedziału zawartości wolnych przestrzeni i obliczona wg pkt 3.8. (wzór 37) z dokładnością do 1%. W przypadku procentowego przekroczenia w dół należy sprawdzić warunek na deformacje trwałe.

Odchyłki w zakresie zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej oraz sposób oceny jakości na podstawie pojedynczego wyniku pomiaru przedstawione są w tabeli 17.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów zawartości wolnych przestrzeni powinna mieścić się w wymaganym przedziale wartości dla danego typu warstwy i zastosowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Tabela 17. Przewodnik do oceny jakości warstwy na podstawie odchyłki w zakresie zawyżonej zawartości wolnych przestrzeni dla pojedynczego wyniku pomiaru

Sposób postępowania	Odchyłka dla warstwy podbudowy, wiążącej i ścieralnej
bez potrażeń	≤ 0 (zawartość wolnych przestrzeni w wymaganym przedziale)
z potraśnieniami	1 ÷ 10 %
nie do odbioru	≥ 11 %

Sposób naliczania potrażeń wskazano w pkt 3.8.

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.

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] i grubość otuliny betonu nad górnym końcem dybla (w wyniku przesunięcia pionowego) jest nie mniejsza niż 65 mm.

b) oraz dodatkowe warunki dyskwalifikujące dyble do odbioru: odległość środka dybla od spodu nacięcia szczeliny jest mniejsza od wartości: $(6 + \frac{1}{2} \text{ średnicy dybla})$ [mm] lub grubość otuliny betonu nad górnym końcem dybla (w wyniku przesunięcia pionowego) jest mniejsza niż 65 mm.

W sytuacji, gdy wadliwie ułożone dyble umiejscowione są w tych samych dwóch sąsiadujących ze sobą płytach, potrącenia za te dyble nie będą się sumowały (resztę wadliwie wykonanych dybli z tych samych dwóch płyt należy pominąć przy obliczeniach). Sposób naliczania potrąceń wskazano w pkt 3.10.

3. WYLICZENIE POTRĄCEŃ

3.1. Potrącenia za skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki obejmuje:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego (odchyłka p_a),
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm (odchyłka p_w),
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm (odchyłka p_p),
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczka 2 mm (odchyłka p_y),
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczka D/2 mm lub sito charakterystyczne (odchyłka p_z),
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczka D (odchyłka p_d)

3.1.1. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego dla wyniku pojedynczego i średniej z wyników

Sposób postępowania przy obliczaniu potrąceń powinien być zgodny z pkt 2.1.1. i tabelą 3.

Potrącenia za zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – niedomiar należy obliczyć dla wartości średniej i dla pojedynczych wyników.

3.1.1.1. Obliczenie kwot potrąceń dla wartości średniej

Potrącenie dla wartości średniej należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego (definicja wg pkt 2.1.1.) p_a mieści się w granicach do potrąceń podanych w tabeli 1.

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego p_a dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,01% następująco:

$$p_a = |S_B - S_T| \quad (1)$$

gdzie:

S_B - średnia zawartość lepiszcza rozpuszczalnego z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,01%,

S_T - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podana w Badaniu Typu.

Potrącenia obejmują kwotę za niedobór lepiszcza rozpuszczalnego, w stosunku do zawartości podanej w Badaniu Typu. Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = A \times K \times F \quad (2)$$

gdzie:

- P - potrącenie [PLN],
A - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości odchyłki p_a i obliczony z dokładnością do 0,001 według poniższej zależności:

$$A = \frac{p_a}{100} \times 30 \quad (3)$$

gdzie:

- p_a - wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego dla wartości średniej,
K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],
F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (3), w tabeli 20 podaje się wartość parametru A dla poszczególnych odchyłek.

Tabela 20. Wartości parametru A dla odchyłki średniej

„ p_a ” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24
Wartość współczynnika A	0,048	0,051	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,072
„ p_a ” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,3	0,31	0,32	0,33
Wartość współczynnika A	0,075	0,078	0,081	0,084	0,087	0,090	0,093	0,096	0,099
„ p_a ” wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,4	x	x
Wartość współczynnika A	0,102	0,105	0,108	0,111	0,114	0,117	0,120	x	x

3.1.1.2. Obliczenie kwot potrąceń dla pojedynczych wyników

Potrącenie dla pojedynczych wyników należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki dla każdej pojedynczej próbki (definicja wg pkt 2.1.1.) w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego p_a mieści się w granicach do potrąceń podanych w tabeli 2.

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego p_a dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_a = |S_B - S_T| \quad (4)$$

gdzie:

S_B - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w pojedynczej próbce otrzymana z badań laboratoryjnych,

S_T - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego podana w badaniu typu.

Potrącenie obejmuje kwotę za niedomiar lepiszcza rozpuszczalnego w stosunku do zawartości podanej w badaniu typu oraz za pogorszenie właściwości fizyko-mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej. Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = A' \times K \times F \quad (5)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

A' - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości odchyłki dla pojedynczej próbki p_a i obliczony z dokładnością do 0,01 według poniższej zależności:

$$A' = \frac{(p_a \times 130) - 30}{100} \quad (6)$$

gdzie:

p_a - wielkość odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego dla pojedynczego wyniku,

K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (5), w tabeli 21 podaje się wartości parametru A' dla poszczególnych odchyłek.

Tabela 21. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru A' dla odchyłki pojedynczego wyniku

„ p_a ” Wielkość odchyłki dot. lepiszcza rozpuszczalnego w (%)	0,4	0,5
Wartość współczynnika A'	0,22	0,35

3.1.1.3. Ostateczna kwota potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w MMA stanowi kwota odpowiadająca:

- sumie potrąceń dla pojedynczych wyników w przypadku, jeśli odchyłka dla wartości średniej jest mniejsza niż określona w tabeli 1 dla której ustala się potrącenia (sposób postępowania II opisany w tabeli 3)

lub

- wartości wyższej obliczonej jako:
 - potrącenie dla wartości średniej,
 - sumy potrąceń dla pojedynczych wyników,

jeśli odchyłki dla wartości średniej mieszczą się w granicach określonych w tabeli 1 dla których ustala się potrącenia (sposób postępowania III opisany w tabeli 3).

3.1.2. Obliczenie kwot potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA dla wartości średniej

Potrącenie dla wartości średniej należy obliczyć, jeżeli wartość odchyłki (definicja wg pkt 2.1.2.) w zakresie ziaren przechodzących przez dane sito tj. o wymiarze oczka:

- 0,063 mm - odchyłka p_w
- 0,125 mm - odchyłka p_p
- 2 mm - odchyłka p_y
- D/2 mm lub sito charakterystyczne - odchyłka p_z
- D - odchyłka p_d

mieści się w granicach do potrąceń podanych w tabelach od 5 do 9.

3.1.2.1. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 0,063 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_w = |Z_B - Z_T| \quad (7)$$

gdzie:

Z_B - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

Z_T - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,063 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_w = 0,3 \times U \times K \times F \quad (8)$$

gdzie:

P_w - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t],

U - współczynnik wyrażony w funkcji parametru w i obliczony z dokładnością do 0,001 według poniższej zależności:

$$U = 0,045 \times w^2 + 0,026 \times w + 0,002 \quad (9)$$

gdzie:

w - przekroczenie wielkości odchyłki p_w o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T) podanej w tabeli 5, w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 0,063mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$w = p_w - T \quad (10)$$

gdzie:

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń podana w tabeli 5.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (8), w tabeli 22 podaje się wartość parametru U dla poszczególnych wartości przekroczenia odchyłek.

Tabela 22. Współczynnik U do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o danym wymiarze oczka

„w, p, y, z, d” wielkość „pi-T” dot. uziarnienia w (%)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Wartość współczynnika U	0,005	0,009	0,014	0,020	0,026	0,034	0,042	0,052
„w, p, y, z, d” wielkość „pi-T” dot. uziarnienia w (%)	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
Wartość współczynnika U	0,062	0,073	0,085	0,098	0,112	0,127	0,142	0,159
„w, p, y, z, d” wielkość „pi-T” dot. uziarnienia w (%)	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4 i powyżej
Wartość współczynnika U	0,176	0,195	0,214	0,234	0,255	0,277	0,300	0,324

3.1.2.2. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 0,125 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_p = |Z_B - Z_T| \quad (11)$$

gdzie:

Z_B - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

Z_T - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 0,125 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_p = 0,1 \times U \times K \times F \quad (12)$$

gdzie:

P_p - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t],

- U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru p i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr p. W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (12), w tabeli 22 podaje się wartość parametru U dla poszczególnych wartości przekroczenia odchyłek,
- p - przekroczenie wielkości odchyłki p_p o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T) podanej w tabeli 6, w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 0,125 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p = p_p - T \quad (13)$$

gdzie:

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń podana w tabeli 6.

3.1.2.3. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_y = |Z_B - Z_T| \quad (14)$$

gdzie:

- Z_B - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,
- Z_T - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka 2 mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_y = 0,3 \times U \times K \times F \quad (15)$$

gdzie:

- P_y - potrącenie [PLN],
- K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],
- F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t],
- U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru y i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr y. W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (15), w tabeli 22 podaje się wartość parametru U dla poszczególnych wartości przekroczenia odchyłek,
- y - przekroczenie wielkości odchyłki p_y o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T) podanej w tabeli 7, w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka 2 mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$y = p_y - T \quad (16)$$

gdzie:

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń podana w tabeli 7.

3.1.2.4. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D/2 mm lub sito charakterystyczne

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka D/2 mm lub sito charakterystyczne dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_z = |Z_B - Z_T| \quad (17)$$

gdzie:

Z_B - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka D/2 mm lub sito charakterystyczne z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

Z_T - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka D/2 mm lub sito charakterystyczne podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_z = 0,1 \times U \times K \times F \quad (18)$$

gdzie:

P_z - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t],

U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru z i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr z. W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (18), w tabeli 22 podaje się wartość parametru U dla poszczególnych wartości przekroczenia odchyłek,

z - przekroczenie wielkości odchyłki p_z o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T) podanej w tabeli 8, w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka D/2 mm lub sito charakterystyczne mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$z = p_z - T \quad (19)$$

gdzie:

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń podana w tabeli 8.

3.1.2.5. Obliczanie kwot potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D mm

Wielkość odchyłki w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o wymiarze boku oczka D mm dla wartości średniej należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_d = |Z_B - Z_T| \quad (20)$$

gdzie:

Z_B - średnia zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka D mm z badań laboratoryjnych (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) obliczona z dokładnością do 0,1%,

Z_T - zawartość ziaren przechodzących przez sito o wymiarze oczka D mm podana w badaniu typu.

Kwotę potrąceń należy obliczyć według następującego wzoru:

$$P_d = 0,1 \times U \times K \times F \quad (21)$$

gdzie:

P_d - potrącenie [PLN],

K - cena jednostkowa [PLN/m²] lub [PLN/t],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²] lub odpowiednia ilość materiału [t],

U - współczynnik wyrażony w funkcji wielkości parametru d i obliczony z dokładnością do 0,001 według wzoru (9) – w miejsce parametru w należy wstawić parametr d. W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (21), w tabeli 22 podaje się wartość parametru U dla poszczególnych wartości przekroczenia odchyłek,

d - przekroczenie wielkości odchyłki p_d o wartość dopuszczalnej odchyłki bez potrąceń (T) podanej w tabeli 9, w zakresie zawartości ziaren przechodzących przez sito o boku oczka D mm dla wartości średniej, obliczona z dokładnością do 0,1% następująco:

$$d = d_z - T \quad (22)$$

gdzie:

T - dopuszczalna wielkość odchyłki bez potrąceń podana w tabeli 9.

3.1.2.6. Ostateczna kwota potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwe uziarnienie MMA stanowi kwota odpowiadająca sumie potrąceń obliczonych dla wartości średniej w zakresie ziaren przechodzących przez sito o danym wymiarze oczka, tj.:

$$P = P_w + P_p + P_y + P_z + P_d \quad (23)$$

3.2. Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość betonu cementowego na ściskanie

Potrącenia oblicza się dla każdego pojedynczego wyniku kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 10 oraz dla wartości średniej kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 11.

Wartość odchyłki p_f w zakresie akceptowalnych wartości granicznych wg tabel 10 i 11 dla pojedynczego wyniku i wartości średniej, należy obliczyć z dokładnością do 1% następująco:

$$p_f = \frac{(f_k - f_p)}{f_k} \times 100 \quad (24)$$

gdzie:

- f_k - wytrzymałość betonu na ściskanie dla danej klasy wytrzymałości betonu na ściskanie,
- f_p - wytrzymałość betonu na ściskanie otrzymana w wyniku pomiaru (wartość średnia lub dla pojedynczego wyniku).

Jeżeli odchyłka wg wzoru 24 obliczana jest dla pojedynczego wyniku, należy przyjąć odpowiednie wartości f_{ci} . Jeżeli odchyłka wg wzoru 24 obliczana jest dla wartości średniej, należy przyjąć odpowiednie wartości f_{cm} .

Potrącenie oblicza się według wzoru 25.

$$P_f = \frac{p_f}{100} \times 3 \times K \times F \quad (25)$$

gdzie:

- P_f - potrącenie [PLN],
- p_f - wartość odchyłki, przekroczenia w dół od wytrzymałości wymaganej dla danej klasy wytrzymałości betonu na ściskanie [%],
- 3 - wartość stała,
- K - cena jednostkowa [PLN/m²],
- F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość betonu na ściskanie obliczane są dla każdego pojedynczego wyniku w 1 serii (cztery próbki Ø 100 mm) oraz dla wartości średniej z 1 serii.

Ostateczna wartość potrąceń za niewłaściwą wytrzymałość betonu na ściskanie stanowi kwota odpowiadająca wartości wyższej obliczonej jako:

- potrącenie dla wartości średniej,
- sumy potrąceń dla pojedynczych wyników.

3.3. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni ($d_{p\text{ śr}} \geq d_k$).

Dopuszcza się zawyżenie średniej grubości danej warstwy lub średniej grubości pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania w zakresie odchyłek dopuszczalnych dla rzędnych wysokościowych.

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 12 (tj. dla zaniżonych grubości pojedynczych warstw bądź pakietu warstw – wartość odchyłki $p_{gw} > 0$).

Za przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy ścieralnej w zakresie $6 \div 10$ % wg tabeli 12 należy naliczać połowę potrącenia ($0,5 P_{gw}$).

Potrącenie za niewłaściwą grubość danej warstwy lub pakietu warstw jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych pomiarów.

Wartość odchyłki p_{gw} w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw dla pojedynczego pomiaru, należy obliczyć z dokładnością do 1% następująco:

$$p_{gw} = \frac{(d_k - d_p)}{d_k} \times 100 \quad (26)$$

gdzie:

d_k - grubość danej warstwy lub pakietu warstw przyjęta w projekcie konstrukcji nawierzchni,

d_p - grubość danej warstwy lub pakietu warstw otrzymana w wyniku pojedynczego pomiaru.

Potrącenie oblicza się według wzoru 27.

$$P_{gw} = \frac{p_{gw}}{100} \times 3,75 \times K \times F \quad (27)$$

gdzie:

P_{gw} - potrącenie [PLN],

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

K - cena jednostkowa [PLN/m²],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Większe grubości wbudowywania poszczególnych warstw nawierzchni wynikają w pierwszym rzędzie z powodu jaki stwarza konieczność wyrównania zaniżonej grubości warstwy leżącej poniżej, przy wykonywaniu warstwy górnej według zapisów umownych.

Zamawiający nie rekompensuje zwiększonej grubości warstwy ścieralnej. Obowiązuje to również, w przypadku kiedy zostaje ułożona tylko jedna warstwa. Mniejsze grubości

ułożonych warstw są nieuwzględniane (tj. potrącenia nie będą dokonywane), o ile zostaną wyrównane poprzez dodatkowe grubości wyżej leżących warstw.

3.4. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni ($d_{p\text{śr}} \geq d_k$).

Dopuszcza się zawyżenie średniej grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego pod warunkiem, że zostaną spełnione wymagania w zakresie odchyłek dopuszczalnych dla rzędnych wysokościowych.

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 13 (tj. dla zaniżonych grubości). Potrącenie za niewłaściwą grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych pomiarów.

Wartość odchyłki p_{gw} w zakresie grubości warstwy dla pojedynczego pomiaru, należy obliczyć z dokładnością do 1% następująco:

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

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.

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

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].

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 jaki 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.

3.5. Potrącenia za wskaźnik zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 14. Potrącenie za niewłaściwe zagęszczenie warstwy jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych wyników.

Wielkość różnicy w zakresie wskaźnika zagęszczenia p_c dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1% następująco:

$$p_c = |p_W - p_B| \quad (30)$$

gdzie:

p_B - zagęszczenie warstwy w pojedynczej próbce otrzymana z badań laboratoryjnych,

p_W - dolna granica wymaganego zagęszczenia warstwy z określonego typu mieszanki.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = \frac{p_c^2}{100} \times 6 \times K \times F \quad (31)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

p_c - wielkość różnicy w zakresie wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku [%],

K - cena jednostkowa [PLN/m²],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

3.6. Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 15. Potrącenie za niewłaściwą wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych wyników.

Wielkość różnicy w zakresie wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami p_L dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1 MPa następująco:

$$p_L = |p_W - p_B| \quad (32)$$

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.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P_L = \frac{p_L \times 0,4 \times (\sum_{i=1}^n K_i) \times F}{p_S} \times 100 \quad (33)$$

gdzie:

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/m²],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

3.7. Potrącenia za niewłaściwą odporność na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 16. Potrącenie za niewłaściwą odporność na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych wyników.

Wielkość różnicy w zakresie odporność na deformacje trwałe p_{PRD} dla pojedynczego wyniku, należy obliczyć z dokładnością do 0,1 % następująco:

$$p_{PRD} = |p_B - p_W| \quad (34)$$

gdzie:

p_B - wartość odporności na deformację trwałą warstwy nawierzchni asfaltowej w pojedynczej próbce otrzymana z badań laboratoryjnych,

p_W - górna wartość granicy wymaganej odporności na deformację trwałą warstwy nawierzchni asfaltowej.

Kwotę potrąceń należy obliczyć następująco:

$$P = p_{PRD} \times 0,2 \times K \times F \quad (35)$$

gdzie:

P - potrącenie [PLN],

p_{PRD} - wielkość różnicy w zakresie odporności na deformację trwałą warstwy nawierzchni asfaltowej dla pojedynczego wyniku [%],

K - cena jednostkowa [PLN/m²],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

3.8. Potrącenia za niewłaściwą zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 17, tj. dla zawyżonej zawartości wolnych przestrzeni (wartość odchyłki $p_v > 0$).

Całkowite potrącenie za niewłaściwą zawartość wolnych przestrzeni warstwy jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych pomiarów.

Wartość odchyłki p_v w zakresie niewłaściwej zawartości wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej dla pojedynczego pomiaru, należy obliczyć z dokładnością do 1% następująco:

$$p_v = \frac{V_B - V_W}{V_W} \times 100 \quad (36)$$

gdzie:

V_w - górna granica zawartości wolnych przestrzeni z wymaganego przedziału dla danej warstwy z określonej mieszanki mineralno-asfaltowej,

V_B - zawartość wolnej przestrzeni w danej warstwie otrzymana w wyniku pojedynczego pomiaru.

Potrącenie oblicza się według wzoru 37.

$$P_V = \frac{p_v}{100} \times 3 \times K \times F \quad (37)$$

gdzie:

P_v - potrącenie [PLN],

p_v - wartość odchyłki, przekroczenia w górę od wymaganego zakresu zawartości wolnych przestrzeni [%],

K - cena jednostkowa [PLN/m²],

F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

3.9. Potrącenia za niewłaściwą makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego

Potrącenia naliczane są dla pojedynczych wyników i dla średniej, kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 18. Potrącenie za niewłaściwą makroteksturę warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych wyników i dla średniej.

Wielkość różnicy w zakresie oceny tekstury nawierzchni betonowej p_M dla pojedynczego pomiaru i dla średniej, należy obliczyć z dokładnością do 0,1 mm następująco:

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

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:

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

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

gdzie:

- $P_{\text{cał}}$ - potrącenie całkowite [PLN] (suma potrąceń dla pojedynczych pomiarów P_i i potrącenia za średnią $P_{\text{śr}}$),
- p_{M_i} - wielkość różnicy w zakresie głębokości tekstury nawierzchni dla pojedynczego wyniku [mm],
- $p_{M_{\text{śr}}}$ - wielkość różnicy w zakresie głębokości tekstury nawierzchni dla średniej [mm],
- K - cena jednostkowa warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego [PLN/m²],
- F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

3.10. Potrącenia za niewłaściwe ułożenie dybli w dolnej warstwie nawierzchni z betonu cementowego

Potrącenia naliczane są wyłącznie dla pojedynczych wyników kwalifikujących się do potrąceń wg tabeli 19, w przypadku przekroczenia dopuszczalnych tolerancji położenia pojedynczego dybla w płycie nawierzchniowej z betonu cementowego. Całkowite potrącenie za niewłaściwe ułożenie dybli w dolnej warstwie nawierzchni z betonu cementowego jest sumą potrąceń obliczonych dla pojedynczych pomiarów.

Potrącenia dla pojedynczego dybla:

$$P_{\text{dyb}} = \frac{(|V_{\text{dP}}| - |V_{\text{dR}}|)}{|V_{\text{dR}}|} \times 0,1 \times K \times F \quad (41)$$

gdzie:

- P_{dybl} - wartość potrącenia obliczona dla wbudowanego, pojedynczego dybla w sprawdzanej nawierzchni [PLN]
- V_{dP} - wartość odchyłki dla badanego pojedynczego dybla otrzymana w wyniku pomiaru [mm],
- V_{dR} - górna wartość tolerancji położenia dybla bez potrąceń (zgodnie z tabelą 19) [mm],
- K - cena jednostkowa warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego [PLN/m²],
- F - powierzchnia dwóch sąsiadujących ze sobą płyt połączonych niewłaściwie ułożonym dyblem [m²].

Potrącenie całkowite oblicza się według wzoru 42.

$$P_{\text{Cdyb}} = \sum_{i=1}^n P_i \quad (42)$$

gdzie:

- P_{Cdyb} - suma całkowita potrąceń dla wszystkich niewłaściwie ułożonych dybli [PLN],
- P_i - wyliczona wartość dla niewłaściwie wbudowanych poszczególnych dybli w sprawdzanej nawierzchni [PLN].

awartość le

Typ MMA:

AC WMS 16

Grubość warstwy:

10 cm

Szerokość układanej warstwy, np.:

7,0 m

Lp.	Lokalizacja próbków km+hm	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, %		wielkość odchyłki, p_a	Ocena jakości dot. odbioru na podstawie pojedynczego wyniku			powierzchnia reprezentowana przez próbkę F , m ²
		wynik badania	badanie typu		bez potrażeń	potrażenia	nie do odbioru	
1	0+200	4,8	5,0	0,2	x			3150
2	0+700	4,7		0,3	x			3500
3	1+200	4,7		0,3	x			3500
4	1+700	4,5		0,5		x niedomiar		3500
5	2+200	4,7		0,3	x			3500
6	2+700	4,6		0,4		x niedomiar		3500
7	3+200	4,8		0,2	x			3500
8	3+700	4,7		0,3	x			3500
9	4+200	4,7		0,3	x			3500
10	4+700	4,8		0,2	x			3850
Ocena dla wartości średniej z całego ocenianego odcinka								Powierzchnia ocenianego odcinka
	średnia dla odcinka	4,70	5,0	0,30	x niedomiar			35000

Kwota potrąceń za niedobór dla wartości średniej

(wartość wsp. **A** z tabeli 20)

0,090

Obliczona wielkość potrącenia za średnią zawartość lepiszcza dot. niedoboru

Kwota potrąceń dla pojedynczego wyniku

$$P = A' \times K \times F \text{ (wzór nr 5)}$$

Lokalizacja próbki	p_a	A' (tabela 21)	K	F	P PLN (ostateczne)
1+700	0,5	0,35	62,00	3500	75 950
2+700	0,4	0,22	62,00	3500	47 740
Suma potrąceń dla pojedynczych wyników P=					123 690

Ostateczna kwota potrąceń za zawartość lepiszcza rozpuszczalnego: 195 300,00 PLN

Przykład 2 – obliczenie potrąceń za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Kategoria ruchu : KR 5

Typ MMA:

SMA 11

Długość odcinka : 5000,0 m

Grubość warstwy:

4 cm

Koszt 1m² K: 35 PLN/m²

Szerokość układanej warstwy, np.: 7,0 m

Lp.	Lokalizacja próbek km+hm	Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, %		wielkość odchyłki, p_a	Ocena jakości dot. odbioru na podstawie pojedynczego wyniku			powierzchnia reprezentowana przez próbkę F , m^2
		wynik badania	badanie typu		bez potrąceń	potrącenia	nie do odbioru	
1	0+200	6,2	6,2	0,0	x			3150
2	0+700	6,1		0,1	x			3500
3	1+200	6,3		0,1	x			3500
4	1+700	6,1		0,1	x			3500
5	2+200	6,4		0,2	x			3500
6	2+700	6,0		0,2	x			3500
7	3+200	6,6		0,4		x nadmiar		3500
8	3+700	5,8		0,4		x niedomiar		3500
9	4+200	6,2		0,0	x			3500
10	4+700	6,2		0,0	x			3850
Ocena dla wartości średniej z całego ocenianego odcinka								Powierzchnia ocenianego odcinka
	średnia dla odcinka	6,19	6,2	0,01	x niedomiar			35000

Dla wartości średniej nie zostały naliczone potrącenia (odchyłka mniejsza od granic do potrąceń tabela 1)

Kwota potrąceń dla pojedynczego wyniku

$P = A' \times K \times F$ (wzór nr 5)

Lokalizacja próbki	p_a	A' (tabela 21)	K	F	P PLN (ostateczne)
3+200	0,4	-	-	3500	- Spełniony warunek odporności na koleinowanie
3+700	0,4	0,22	35,00	3500	26 950
Suma potrąceń dla pojedynczych wyników $P=$					26 950

Ostateczna kwota potrąceń za zawartość lepiszcza rozpuszczalnego: 26 950,00 PLN

Przykład 3 – obliczenie potrąceń za niewłaściwe uziarnienie mieszanki mineralnej (kwota potrąceń obliczana dla wartości średniej)

Zestawienie wyników badań uziarnienia wyekstrahowanej mieszanki mineralnej

Lp.	przechodzi przez sito mm	16	8,0	2,0	0,125	0,063
	Badanie typu	96	58	27	11	4,7
1	0+200	91	65	29	14	6,4
2	0+700	90	64	30	13	7,3
3	1+200	90	61	29	14	6,8
4	1+700	92	63	32	12	5,3
5	2+200	90	62	32	13	6,7
6	2+700	91	62	28	12	5,6
7	3+200	92	60	30	15	5,6
8	3+700	90	62	31	12	6,0
9	4+200	91	61	30	12	6,2
10	4+700	92	63	31	16	7,0

Kategoria ruchu :	KR 5	Typ MMA:	AC 16 W
Długość odcinka :	5000,0 m	Grubość warstwy:	8 cm
Koszt 1m ² K:	47 PLN/m ²	Szerokość układanej warstwy, np.:	7,0 m
Koszt całego odcinka:	1 645 000 PLN		

tabela 22
współczynnik U

0,005

$$P_w = 0,3 \times 0,005 \times 47 \times 31500$$

P_w=	2 220,75	PLN
-----------------------	-----------------	-----

Kategoria ruchu :	KR 5	Typ MMA:	AC 16 W
Długość odcinka :	5000,0 m	Grubość warstwy:	8 cm
Koszt 1m ² K:	47 PLN/m ²	Szerokość układanej warstwy, np.:	7,0 m
Koszt całego odcinka:	1 645 000 PLN		

tabela 22 współczynnik U

0,014

$$P_p = 0,1 \times 0,014 \times 47 \times 35000$$

P_p=	2 303,00	PLN
-----------------------	-----------------	-----

Kategoria ruchu :	KR 5	Typ MMA:	AC 16 W
Długość odcinka :	5000,0 m	Grubość warstwy:	8 cm
Koszt 1m ² K:	47 PLN/m ²	Szerokość układanej warstwy, np.:	7,0 m
Koszt całego odcinka:	1 645 000 PLN		

0,009

$$P_y = 0,3 \times 0,009 \times 47 \times 35000$$

P_y=

4 441,50

PLN

Kategoria ruchu :	KR 5	Typ MMA:	AC 16 W
Długość odcinka :	5000,0 m	Grubość warstwy:	8 cm
Koszt 1m ² K:	47 PLN/m ²	Szerokość układanej warstwy, np.:	7,0 m
Koszt całego odcinka:	1 645 000 PLN		

Lp.	Lokalizacja próbek	Zawartość kruszywa (%) przechodzącego przez sito 8 (D/2)		odchyłka dla pojedynczego wyniku (tabela 4)	ocena jakości dot. odbioru na podstawie pojedynczego wyniku	powierzchnia reprezentowana przez próbkę F, m ²	dopuszczalna wielkość odchyłki T bez potrąceń (tabela 8)
		wynik badania	badanie typu				
1	0+200	65	58	7	NIE	3150	4,0
2	0+700	64		6	TAK	3500	
3	1+200	61		1	TAK	3500	
4	1+700	63		5	TAK	3500	
5	2+200	62		4	TAK	3500	
6	2+700	62		1	TAK	3500	
7	3+200	60		2	TAK	3500	
8	3+700	62		4	TAK	3500	
9	4+200	61		3	TAK	3500	
10	4+700	63		2	TAK	3850	
Ocena dla wartości średniej z całego ocenianego odcinka				Wielkość odchyłki p _z	przekroczeni e wielkości odchyłki p _z	Powierzchnia ocenianego odcinka	Uwagi
	średnia wartość dla odcinka	62,3	58	4,3	0,3	31850	Odcinek do potrąceń został zmniejszony o powierzchnię dla próbki km 0+200

0,014

$$P_z = 0,1 \times 0,014 \times 47 \times 31850$$

P_z=	2 095,73	PLN
-----------------------	-----------------	-----

AC 16 W

8 cm

Szerokość układanej warstwy, np.: 7,0 m

0,005

P_d=	822,50	PLN
-----------------------	---------------	-----

mineralnej :

1. 022/99. EN.

B. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą wytrzymałość betonu na ściskanie

Przykład:

Warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego CC35

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

$F = 30\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem dla jednej serii (4 próbek;
1 próbka na $7\,500 \text{ m}^2$)

$f_i = 31,0 \text{ MPa}$ - minimalna wytrzymałość na ściskanie (odwierty)

$f_m = 39,0 \text{ MPa}$ - średnia wytrzymałość, nie niższa niż $39,0 \text{ MPa}$

Wytrzymałość zbadana (określona) dla 4 próbek:

$$f_1 = 29,9 \text{ MPa}$$

$$f_2 = 30,8 \text{ MPa}$$

$$f_3 = 35,1 \text{ MPa}$$

$$f_4 = 47,9 \text{ MPa}$$

Średnia wytrzymałości na ściskanie:

$$f_{im} = 143,7/4 = 35,9 \text{ MPa}$$

Obliczenia:

a) Suma potrąceń za pojedyncze wyniki

$$p_{f1} = (31,0 - 29,9)/31,0 \times 100 = 3,5 \%$$

$$P_1 = 3,5/100 \times 3 \times 160 \times 7500 = 126\,000 \text{ PLN}$$

$$p_{f2} = (31,0 - 30,8)/31,0 \times 100 = 0,6 \%$$

$$P_2 = 0,6/100 \times 3 \times 160 \times 7500 = 21\,600 \text{ PLN}$$

$$p_{f3} = p_{f4} = 0 \text{ (ponieważ wytrzymałość pomierzona} > \text{wytrzymałości minimalnej)}$$

$$\text{Potrącenie } P_3 = P_4 = 0,00 \text{ PLN}$$

$$\Sigma P_n = 126\,000 + 21\,600 = 147\,600 \text{ PLN}$$

b) Potrącenie za wynik średni:

$$p_{fm} = (39,0 - 35,9)/39,0 \times 100 = 7,9 \%$$

$$P_M = 7,9/100 \times 3 \times 160 \times 30\,000 = 1\,137\,600 \text{ PLN}$$

c) Ostateczna wartość potrącenia:

$$\Sigma P_n < P_M, \text{ tym samym } P = 1\,137\,600 \text{ PLN}$$

C. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą grubość warstwy asfaltowej

Przykład 1:

warstwa wiążąca z AC 16 W

$$d_K = 80 \text{ mm}$$

$$d_P = 70 \text{ mm}$$

$$p_{gw} = 12,5 \%$$

$K = 47 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$P_{gw} = p_{gw}/100 \times 3,75 \times K \times F$$

$$P_{gw} = 12,5/100 \times 3,75 \times 47 \times 6000 = \mathbf{132\,187,50 \text{ PLN}}$$

Przykład 2:

warstwa ścieralna z SMA

$$d_K = 40 \text{ mm}$$

$$d_P = 37 \text{ mm}$$

$p_{gw} = 7,5 \%$ * (wg tabeli 12 należy naliczyć połowę potrącenia)

$K = 35 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$*P_{gw} = p_{gw}/100 \times 3,75 \times K \times F \times 1/2$$

$$*P_{gw} = 7,5/100 \times 3,75 \times 35 \times 6000 \times 1/2 = \mathbf{29\,531,25 \text{ PLN}}$$

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

$$p_{gw} = (d_K - 0,5 - d_P) / d_K \times 100\%$$

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

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

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

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

E. Przykłady obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwy wskaźnik zagęszczenia

Przykład:

Warstwa ścieralna z SMA

$$p_B = 96,5 \%$$

$$p_W = 98,0 \%$$

$$p_c = 1,5 \%$$

$K = 35 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$P = p_c^2 / 100 \times 6 \times K \times F$$

$$P = 2,25 / 100 \times 6 \times 35 \times 6000 = \mathbf{28\,350 \text{ PLN}}$$

Uwaga: Warunkiem odbioru jest spełnienie kryterium dodatkowego dla warstwy ścieralnej określonego w pkt 2.5.1.

F. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

Przykład 1:

Wadliwe połączenie pomiędzy warstwą wiążącą i warstwą ścieralną

$$p_B = 0,9 \text{ MPa}$$

$$p_W = 1,0 \text{ MPa}$$

$$p_L = 0,1 \text{ MPa}$$

$p_s = 0,1 \text{ MPa}$ $K_s = 35 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy ścieralnej

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$P = p_L \times 0,4 \times K \times F / p_s$$

$$P = 0,1 \times 0,4 \times 35 \times 6000 / 0,1 = \mathbf{84\,000,00 \text{ PLN}}$$

Przykład 2:

Wadliwe połączenie pomiędzy warstwą podbudowy i warstwą wiążącą

$$p_B = 0,6 \text{ MPa}$$

$$p_W = 0,7 \text{ MPa}$$

$$p_L = 0,1 \text{ MPa}$$

$$p_s = 0,1 \text{ MPa}$$

$K_s = 35 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy ścieralnej

$K_w = 47 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy wiążącej

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$P = p_L \times 0,4 \times (K_s + K_w) \times F / 0,1$$

$$P = 0,1 \times 0,4 \times (35 + 47) \times 6000 / 0,1 = \mathbf{196\,800,00 \text{ PLN}}$$

G. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą odporność na deformacje trwałe warstw nawierzchni asfaltowych

Warstwa ścieralna z SMA KR 5÷7

$$p_B = 8,0 \%$$

$$p_W = 7,0 \%$$

$$p_{PRD} = 1,0 \%$$

$K = 35 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy SMA

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$P = p_{PRD} \times 0,2 \times K \times F$$

$$P = 1 \times 0,2 \times 35 \times 6000 = \mathbf{42\,000,00 \text{ PLN}}$$

H. Przykład obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwą zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie z mieszanki mineralno-asfaltowej

Warstwa podbudowy AC P KR 5÷7

$$V_B = 8,8 \%$$

$$V_W = 8,0 \%$$

$$p_v = (8,8 - 8,0) / 8,0 \times 100 = 10\%$$

$K = 115 \text{ PLN/m}^2$ - koszt jednostkowy wykonania warstwy podbudowy AC P KR 5÷7

$F = 6\,000 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem

$$P = p_v \times 0,01 \times 3 \times K \times F$$

$$P = 10 \times 0,01 \times 3 \times 115 \times 6000 = \mathbf{207\,000,00 \text{ PLN}}$$

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

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

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

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

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

$$\mathbf{MTD_{\acute{s}r} = 1,6 \text{ mm}}$$

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

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

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

$$\mathbf{P_{ca\acute{l}} = 100\,800 + 151\,200 + 151\,200 = 403\,200 \text{ PLN}}$$

J. Przykład obliczeń kwoty potrąceń za niewłaściwe ułożenie dybli

Warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego CC35

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

$F = 55 \text{ m}^2$ - powierzchnia objęta sprawdzeniem; powierzchnia dwóch sąsiadujących ze sobą płyt, w których umiejscowiony jest dybel, dla którego wyliczane są potrącenia, tj. $2 \times (5,5 \text{ m} \times 5 \text{ m})$.

$VdP = 75 \text{ mm}$

$VdR = 50 \text{ mm}$

$Pdyb = (|VdP| - |VdR|) / |VdR| \times 0,1 \times K \times F$

$Pdyb = (75 - 50) / 50 \times 0,1 \times 160 \times 55 = 0,5 \times 0,1 \times 160 \times 55 = \mathbf{440,00 \text{ PLN}}$

Całkowita wartość potrąceń stanowi sumę potrąceń wyliczonych j.w. dla pojedynczego dybla.

