

**Załącznik do zarządzenia Nr 10
Generalnego Dyrektora Dróg
Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r.**

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad**

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

Warszawa 2017

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
2.2. 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..	14
2.5. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych	15
3. WYLICZENIE POTRĄCEŃ	16
3.1. Potrącenia za skład mieszanki mineralno-asfaltowej	16
3.2. Potrącenia za niewłaściwą wytrzymałość betonu na ściskanie	25
3.3. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych	26
3.4. Potrącenia za niewłaściwą grubość warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego	27
3.5. Potrącenia za wskaźnik zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno- asfaltowych	28
Załącznik 1. Przykłady obliczeń kwot potrąceń	29

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 realizowanych na drogach krajowych, w tym również na autostradach. Instrukcja ma zastosowanie w przypadku inwestycji obejmujących budowę i przebudowę dróg. Instrukcja może mieć również zastosowanie w przypadku remontów dróg pod warunkiem szczegółowej analizy zakresu przeprowadzanych robót.

Instrukcję należy stosować w zakresie:

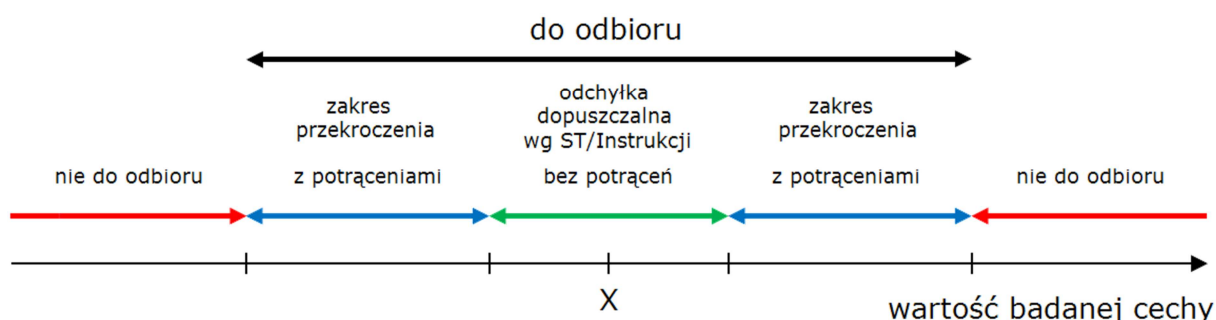
- oceny jakości zrealizowanych robót drogowych i ich zgodności ze specyfikacją,
- sposobu postępowania z wadami,
- dokonywania redukcji ceny kontraktowej za przekroczenie odchyłek dopuszczalnych i za niedotrzymanie wartości wymaganych, zwanej dalej potrąceniem.

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

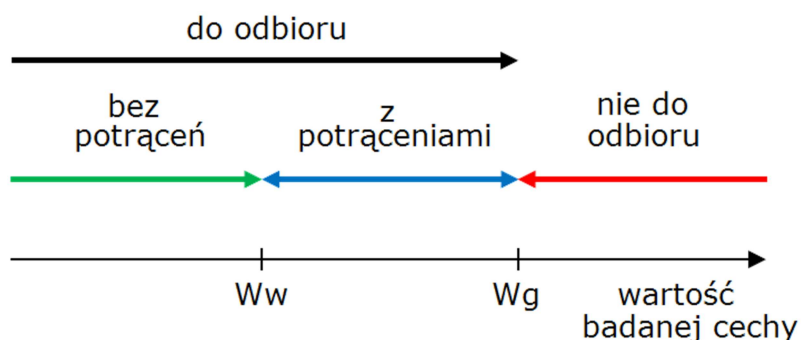
W niniejszej Instrukcji odchyłka dopuszczalna określona została dla:

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

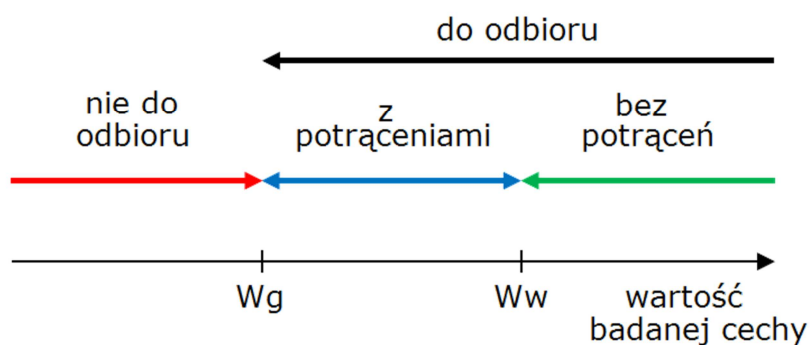
Wartość graniczna (W_g) badanego parametru/właściwości, określona w dalszej części niniejszej Instrukcji, jest akceptowalną przez Zamawiającego wartością tego parametru/właściwości, powyżej lub poniżej której nie dokonuje się odbioru.

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, $W_g > W_w$ (nie dotyczy nadmiaru lepiszcza)



Rysunek 3. Zasada klasyfikowania wartości granicznej, $W_g < W_w$ (np. niedomiar lepiszcza)

W niniejszej instrukcji akceptowalna wartość graniczna określona została dla:

- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- wskaźnika zagęszczenia.

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 zawartych w dokumentacji projektowej oraz niniejszej Instrukcji jest uznawany za wadę¹. W takiej sytuacji zgodnie z Warunkami Kontraktu 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 dokumencie Gwarancji Jakości.

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 na ściskanie,
- grubości warstw asfaltowych i warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego,
- wskaźnika zagęszczenia.

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.

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” wg biuletynu SEKOCENBUD (aktualnego na dzień złożenia oferty), [PLN/m²] lub [PLN/t].

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

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.

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 koleinowanie dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Granice dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na koleinowanie; %		
	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 (warunek odporności na koleinowanie)	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 koleinowanie dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

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

Potrącenia za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S – niedomiar 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 niedomiaru 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 koleinowanie.

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

Odbiorowi nie podlegają:

- warstwa nawierzchni, dla której odchyłka dla wartości średniej (nadmiar i 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 koleinowanie.

2.1.2. Odchyłki w zakresie uziarnienia MMA

Odchyłka w zakresie uziarnienia jest to wartości bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskana z badań laboratoryjnych, 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 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 ÷ 2,5	1,6 ÷ 3,0	2,1 ÷ 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 ÷ 4,0	2,1 ÷ 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 ÷ 5,0	3,1 ÷ 6,0	3,1 ÷ 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	$\geq 7,1$	$\geq 8,1$	$\geq 6,1$

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

Wartości wymagane i graniczne w zakresie wytrzymałości betonu 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		
	bez potrąceń	z potrąceniami	nie do odbioru
CC30	$\geq 26,0$	$25,9 \div 21,1$	$\leq 21,0$
CC35	$\geq 31,0$	$30,9 \div 26,1$	$\leq 26,0$
CC40	$\geq 36,0$	$35,9 \div 31,1$	$\leq 31,0$

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		
	bez potrąceń	z potrąceniami	nie do odbioru
CC30	$\geq 34,0$	$33,9 \div 29,1$	$\leq 29,0$
CC35	$\geq 39,0$	$38,9 \div 34,1$	$\leq 34,0$
CC40	$\geq 44,0$	$43,9 \div 39,1$	$\leq 39,0$

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

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 ($d_{p\text{śr}} \geq d_k$).

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 potrąceń	0 ÷ 10 %, ale nie więcej niż 1,0 cm	1 ÷ 5 %	1 ÷ 10 %	
z potrąceniami ^{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) potrącenie 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 naliczyć połowę potrącenia wg wzoru 27 ($0,5 P_{gw}$)

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

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

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.

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

Wskaźnik zagęszczenia 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

2.5.1. Warunki dodatkowe wymagane dla warstwy ścieralnej

Dla wykonanej warstwy ścieralnej na całym zadaniu w zakresie wskaźnika zagęszczenia wymaga się, aby:

- dla odcinka reprezentowanego przez 6 próbek i więcej, minimum 90% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia była nie mniejsza niż 97,0% dla AC i SMA oraz nie mniejsza niż 96,0% dla PA.
- dla odcinka reprezentowanego przez mniej niż 6 próbek, minimum 60% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia była nie mniejsza niż 97,0% dla AC i SMA oraz nie mniejsza niż 96,0% dla PA.

Warunkiem odbioru (bez potrąceń lub z potrąceniami) warstwy ścieralnej w zakresie wskaźnika zagęszczenia jest spełnienie kryterium określonego w tabeli 14 i pkt 2.5.1.a lub tabeli 14 i pkt 2.5.1.b.

3. WYLICZENIE POTRĄCEN

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_v),
- 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.

Uwaga:

Wartość średnią w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy policzyć dla minimum 6 pojedynczych próbek. Jeśli odcinek jest reprezentowanym przez mniejszą ilość próbek, wówczas kwotę potrąceń należy obliczyć jako sumę potrąceń dla pojedynczych wyników.

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 przypadku, jeśli potrącenie dotyczy nadmiaru lepiszcza, wówczas obliczoną kwotę potrąceń wg wzoru (2) należy pomniejszyć o połowę.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (3), w tabeli 15 podaje się wartość parametru A dla poszczególnych odchyłek.

Tabela 15. 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 16 podaje się wartości parametru A' dla poszczególnych odchyłek.

Tabela 16. 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 17 podaje się wartość parametru U dla poszczególnych wartości przekroczenia odchyłek.

Tabela 17. 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 17 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 17 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 17 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 21 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 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_m .

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 wytrzymałości 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 ($d_{p\text{ } \bar{s}} \geq d_k$).

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 – 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 suma 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 ($d_{p\ sr} \geq d_k$).

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 suma 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 18,
- K - cena jednostkowa [PLN/m²],
- F - powierzchnia objęta sprawdzeniem [m²].

Tabela 18. 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 suma 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].

A. Przykłady obliczeń kwot potrąceń za niewłaściwy skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Kategoria ruchu :	KR 5	Typ MMA:	AC WMS 16
Długość odcinka :	5000,0 m	Grubość warstwy:	10 cm
Koszt 1m ² K:	62 PLN/m ²	Szerokość układanej warstwy, np.:	7,0 m
Koszt całego odcinka:	2 170 000 PLN		

Kwota potrąceń za niedobór dla wartości średniej

P= 195 300 PLN

0,090

29

Kwota potrąceń dla pojedynczego wyniku

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

Lokalizacja próbki	p_a	A' (tabela 16)	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 potrażeń	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 16)	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 17
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 17 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		

tabela 17 współczynnik U

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		

tabela 17 współczynnik U	0,014
--------------------------	-------

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

P_z=	2 095,73	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		

0,005

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

P_d=	2 303,00	PLN
-----------------------	-----------------	-----

$$P = P_w + P_p + P_y + P_z + P_d \quad (\text{wzór nr 23})$$

$$P = 2\,220,75 \text{ PLN} + 2\,303,00 \text{ PLN} + 4\,441,50 \text{ PLN} + 2\,095,73 \text{ PLN} + 2\,303,00 \text{ PLN}$$

P = 13 363,98 PLN

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 (odwiarty)

$f_m = 39,0 \text{ MPa}$ - 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:

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

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

c) Ostateczna wartość potrącenia:

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

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

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

$$p_{gw} = (26,0 - 0,5 - 24,5) / 26,0 \times 100 = 2 \%$$

$f = 0,10$ (ustalone na podstawie p_{gw} i tabeli 18)

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

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

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.