

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.10**

**WEEKENDOWA/SZYBKA WYMIANA NAWIERZCHNI  
ASFALTOWEJ**

## Spis treści

1.1	WSTĘP .....	3
1.2	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	3
1.3	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT. ....	3
1.3.1	Zgodność robót z STWiORB .....	3
1.3.2	Zabezpieczenie terenu budowy.....	3
1.3.3	Ochrona środowiska w czasie wykonywanych robót .....	4
1.3.4	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	4
1.3.5	Stosowanie się do prawa i innych przepisów. ....	4
1.4	MATERIAŁY .....	4
1.4.1	Surowce do MMA .....	4
1.4.2	Mieszanki mineralno-asfaltowe.....	5
1.4.3	Produkcja mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii „na ciepło” .....	5
1.4.4	Zastosowanie granulatu asfaltowego w mieszankach mineralno-asfaltowych .....	6
1.4.5	Siatki wzmacniające .....	6
1.4.6	Oznakowanie poziome .....	7
1.4.7	Złącza technologiczne .....	7
1.4.8	Lepiszcz do skropienia podłoża .....	7
1.4.9	Niezgodność materiałów .....	7
1.5	SPRZĘT .....	7
1.6	TRANSPORT .....	8
1.7	WYKONANIE ROBÓT.....	8
1.8	ROBOTY PODSTAWOWE .....	10
1.8.1	Branża drogowa.....	10
1.9	ROBOTY UZUPEŁNIAJĄCE (REGULACJA/WYMIANA KRAWĘŻNIKA, CHODNIKA, ŚCIEKU ULICZNEGO, MIEJSCOWE ODTWORZENIE PODBUDOWY, UZUPEŁNIENIE OZNAKOWANIA POZIOMEGO W TECHNOLOGII MALOWANIA FARBĄ/CHEMOUTWARDZALNEJ).....	10
1.10	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	11
1.11	ODBIÓR ROBÓT .....	12
1.12	ROZLICZENIE .....	12
1.13	POTRĄCENIA .....	13
1.13.1	Informacje ogólne.....	13
1.13.2	Wskaźnik zagęszczenia .....	13
1.13.3	Odczyty składu.....	14
1.13.4	Równość podłużna.....	15
1.13.5	Równość poprzeczna .....	17
1.13.6	Właściwości przeciwpoślizgowe .....	17
1.14	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	17



# **1 D.05.03.10 WEEKENDOWA WYMIANA NAWIERZCHNI ASFALTOWEJ**

## **1.1 Wstęp**

### **1.1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB jest szybki remont nawierzchni jezdni ulic m.st. Warszawy, będących w zarządzie ZDM. Szybki remont może odbywać się w czasie:

- weekendu,
- przedłużonego weekendu,
- tygodnia roboczego.

Czas ten może być wydłużony przez Zamawiającego w uzasadnionych przypadkach za jednoczesną zgodą organu zarządzającego ruchem drogowym. Jeśli jest to uzasadnione, roboty towarzyszące poprzedzające lub występujące po wymianie nawierzchni wykonywane są według osobnego harmonogramu.

## **1.2 Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty muszą być prowadzone zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką budowlaną oraz poleceniami inspektora nadzoru.

## **1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z STWiORB i poleceniami inspektora nadzoru.

### **1.3.1 Zgodność robót z STWiORB**

- a. STWiORB oraz dodatkowe dokumenty stanowią integralną część zlecenia, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy,
- b. W przypadku zapisów w zbiorze STWiORB na wykonanie poszczególnych robót składowych (np. warstw asfaltowych), które kolidują z niniejszymi STWiORB, należy traktować zapisy niniejszej STWiORB jako nadrzędne,
- c. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość robót, Wykonawca usunie wadliwe prace i roboty wykona ponownie we właściwy sposób na własny koszt.

### **1.3.2 Zabezpieczenie terenu budowy.**

- a. przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Zamawiającemu zatwierdzony projekt czasowej organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie ich trwania.
- b. w czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał wszystkie czasowe znaki i urządzenia zabezpieczające takie jak: oznakowanie pionowe i poziome, zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp. zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych, zapewniając stały nadzór nad tymczasowym oznakowaniem w czasie realizacji prac.
- c. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy znaków i urządzeń zabezpieczających.
- d. wszystkie materiały oznakowania poziomego i pionowego, znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez inspektora nadzoru.

### **1.3.3 Ochrona środowiska w czasie wykonywanych robót.**

- a. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego,



- b. w czasie trwania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób i terenów przyległych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania.
- c. Wykonawca, stosując się do wymagań zawartych w STWiORB, będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi oraz możliwością powstania pożaru,
- d. Wykonawca jest właścicielem wytworzonego destruktu i odpadów w rozumieniu przepisów ustawy o odpadach oraz wytwórcą i posiadaczem tego destruktu i odpadów. Zagospodarowanie destruktu pozyskanego z frezowania nawierzchni jezdni ulic, w tym jego wywóz i zadbanie o wszelkie procedury środowiskowe wynikające z obowiązujących przepisów, leżą po stronie Wykonawcy. Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z wywozem destruktu.

### 1.3.4 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

- a. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca opracuje plan BIOZ.
- b. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy,
- c. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań sanitarnych,
- d. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież ochronną dla ochrony życia i zdrowia pracowników oraz bezpieczeństwa na drodze.
- e. Wykonawca wypełni wymagania z zakresu bhp we własnym zakresie,
- f. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz wszelkich materiałów i urządzeń używanych do realizacji zamówienia od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do ostatecznego zakończenia przedmiotu umowy).

### 1.3.5 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

- a. Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące przepisy związane z wykonywanymi robotami i odpowiadać za ich przestrzeganie podczas wykonywania robót,
- b. Wykonawca powinien przestrzegać praw patentowych i odpowiada za wypełnienie wszelkich wymagań odnośnie do wykorzystania opatentowanych urządzeń, materiałów lub metod.

## 1.4 Materiały

### 1.4.1 Surowce do MMA

#### 1.4.1.1 Kruszywo

Kruszywa zastosowane w mieszankach mineralno-asfaltowych muszą być zgodne z PN-EN 13043 oraz Wymaganiami Technicznymi WT-1 2014 „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych”. Kruszywo powinno być zgodne z wymaganiami dla danej warstwy oraz kategorii ruchu KR5-KR6. W przypadku warstwy SAMI należy stosować kruszywo według WT-1 2010 jak do kategorii ruchu KR 5-6.

#### 1.4.1.2 Asfalt

Jako lepiszcze w mieszankach mineralno-asfaltowych mogą być zastosowane asfalty modyfikowane zgodnie z normą PN-EN 14023 oraz asfalty drogowe według PN-EN 12591.

#### 1.4.1.3 Środek adhezyjny

Do mieszanek mineralno-asfaltowych należy zastosować środek adhezyjny. Ilość dodatku środka adhezyjnego należy określić na podstawie badań laboratoryjnych. Rodzaj i ilość środka adhezyjnego powinna zapewniać



dobrze powinowactwo asfaltu z kruszywem oraz odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody według WT-2 2014 „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych, Wymagania Techniczne”. Środek adhezyjny powinien być zgodny z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej IBDiM.

#### **1.4.1.4 Stabilizator**

W celu zabezpieczenia przed możliwością rozsegregowania mieszanki SMA podczas transportu i w budowania należy stosować stabilizator mastyksu. Zawartość stabilizatora powinna być ustalona na podstawie laboratoryjnego oznaczenia spływności według PN-EN 12697-18:2007. Stabilizator powinien być zgodny z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej IBDiM.

#### **1.4.2 Mieszanki mineralno-asfaltowe**

Recepty na warstwę podbudowy, wiążącą, wyrównawczą i ścieralną winny być uzgodnione przez Inwestora robót oraz Instytut Badawczy Dróg i Mostów na co najmniej 14 dni przed rozpoczęciem robót. Uzgodnienie w IBDiM obejmuje weryfikację formalną oraz laboratoryjną zatwierdzanej recepty.

Przy projektowaniu recept i produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się:

- a. produkcję mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii „na ciepło” (patrz. p. 1.4.3),
- b. zastosowanie technologii rozkładania i zagęszczania warstwy wiążącej i ścieralnej w pojedynczej operacji,
- c. zastosowanie granulatu asfaltowego według zaleceń p. 1.4.4.

#### **1.4.3 Produkcja mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii „na ciepło”**

Mieszanki mineralno-asfaltowe „na ciepło” (WMA) definiowane są jako mieszanki mineralno-asfaltowe, które odznaczają się niższą temperaturą produkcji i w budowania niż mieszanki w technologii tradycyjnej „na gorąco”. Obniżenie temperatur technologicznych powinno wynosić co najmniej 20°C. Temperatury technologiczne produkcji i zagęszczania należy ustalić na etapie badania typu, odpowiednio obniżając takie parametry jak minimalna i maksymalna temperatura MMA, temperatura zagęszczania próbek referencyjnych (obniżenie względem temperatur zagęszczania próbek Marshalla wg WT-2 2014) czy temperatura końca efektywnego zagęszczania.

W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych (temperatura powietrza podczas w budowania poniżej 5°C i/lub wiatr o prędkości powyżej 10 m/s) oraz przy wydłużonym czasie od produkcji do w budowania, pomimo zastosowania technologii WMA nie zaleca się obniżania temperatury produkcji. W tym wypadku zastosowanie technologii WMA wpłynie na obniżenie temperatury końca efektywnego zagęszczania i zmniejszy ryzyko niedogęszczenia warstwy.

Do technologii WMA można stosować takie dodatki jak zeolity, woski, środki powierzchniowo czynne, czy asfalt spieniony. Modyfikację można przeprowadzić poprzez dozowanie dodatku na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych lub wykorzystać do produkcji mieszanki gotowy asfalt zawierający odpowiednie dodatki. Wybrana metoda powinna być udokumentowana przez przedstawienie wyników badań laboratoryjnych, zaleceń dostawcy technologii i przykładów zastosowań lub innych dokumentów technicznych. Wybór technologii powinien zostać przedłożony do wstępnej akceptacji przez Zamawiającego i IBDiM przed opracowaniem badania typu.

Ocena zastosowania WMA będzie prowadzona podczas dostaw mieszanek (pomiar temperatury MMA) oraz podczas badań kontrolnych (badania w temperaturach zgodnych z deklaracjami w badaniu typu). Właściwości mieszanek WMA oraz wykonanej warstwy muszą spełniać te same wymagania co w technologii na gorąco.



#### 1.4.4 Zastosowanie granulatu asfaltowego w mieszankach mineralno-asfaltowych

Granulat asfaltowy zastosowany w mieszance mineralno-asfaltowej powinien spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego. Przy projektowaniu składu mieszanek mineralno-asfaltowych należy uwzględnić zalecenia programu badawczego RID Recykling (dostępne na <https://www.gov.pl/web/gddkia/recykling>).

Dopuszcza się zastosowanie granulatu asfaltowego w ilościach, które określa Tablica 1.

Tablica 1 Dopuszczalne wartości wskaźnika zastąpienia lepiszcza BR

Typ mieszanki	Dopuszczalna wartość wskaźnika zastąpienia lepiszcza BR (%) w przypadku dozowania w otaczarce metodą	
	na zimno <sup>1</sup>	na gorąco <sup>1</sup>
AC P	20	50
AC W	20	40
AC WMS	20	40
SMA <sup>2</sup>	10	20

<sup>1</sup> – pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań, uzgodnienia recepty z IBDiM, zapewnienia stałego nadzoru technologicznego ze strony IBDiM oraz zatwierdzenia przez nadzór budowy

<sup>2</sup> – pod warunkiem zastosowania granulatu pochodzącego z frezowania selektywnego warstwy z mieszanki SMA oraz warunku wg <sup>1</sup>

#### 1.4.5 Siatki wzmacniające

- Na podbudowie drogi należy ułożyć siatki szklane powlekane asfaltem według STWiORB D.01.03.05 w miejscach uszkodzeń podbudowy.
- Jeśli nawierzchnia ulicy jest niespękana lub średnio spękana (Indeks Spękań  $\leq 3$ , według klasyfikacji podanej w Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP-IBDiM, 2001), należy stosować siatkę przeciwspekaniową w postaci pasm o szerokości minimum 1,5 m, pokrywając nimi pojedyncze pęknięcia (po około 0,75 m po każdej stronie pęknięcia). Jeśli nawierzchnia ulicy jest bardzo spękana (Indeks Spękań  $>3$ , według klasyfikacji podanej w Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, GDDP-IBDiM, 2001), lub podbudowa wykonana jest z trylinki, kostki brukowej, kamienia polnego, itp., to należy stosować siatkę przeciwspekaniową szklaną według STWiORB D.01.03.05 na całej powierzchni jezdni, po uprzednim uzgodnieniu z inwestorem i nadzorem budowy.
- Na długości 50 m przed skrzyżowaniami z sygnalizacją świetlną na całej szerokości jezdni należy ułożyć siatkę zbrojeniową z włókien szklanych (w kierunku podłużnym) i włókien węglowych (w kierunku poprzecznym) przesączonych asfaltem według STWiORB D.01.03.05.
- Siatkę można układać na równym podłożu po sfrezowaniu starych warstw asfaltowych, na warstwie wyrównawczej według STWiORB D.05.03.05 po jej skropieniu emulsją asfaltową zgodnie z zaleceniami zawartymi w zaleceniach producenta i STWiORB.
- Należy zapewnić połączenie między siatką a podłożem i nową warstwą asfaltową poprzez skropienie podłoża emulsją asfaltową z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego, bądź emulsją asfaltową modyfikowaną elastomerem SBS (z asfaltem drogowym rodzaju 70/100 lub twardszym).
- Minimalna łączna grubość warstw asfaltowych na siatce powinna wynosić 4 cm dla siatki szklanej oraz 3 cm dla siatki szklano-węglowej.



- g. W przypadku wystąpienia głębokich ubytków w warstwie podbudowy wykonanej z trylinki (brak pojedynczych elementów itp.) przed ułożeniem siatki przeciwspekaniowej należy ubytki te wypełnić mieszanką mineralno-asfaltową. W przypadku miejscowego wystąpienia znacznej degradacji podbudowy, kwalifikującej się do wymiany, należy miejscowo wykonać ułożenie nowej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg konstrukcji uzgodnionej z Zamawiającym i nadzorem budowy.

#### 1.4.6 Oznakowanie poziome

Oznakowanie poziome wykonać należy w technologii grubowarstwowej chemoutwardzalnej ze strukturą, po uprzednim wykonaniu cienkowarstwowego malowania farbą akrylową z odblaskiem.

#### 1.4.7 Złącza technologiczne

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według aprobat technicznych. Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 (metodą „na gorąco”) lub inne lepiszcza według aprobat technicznych lub ocen technicznych.

#### 1.4.8 Lepiszcz do skropienia podłoża

Skropienie lepiszczem może być wykonane emulsją asfaltową według normy PN-EN 13808 lub innym lepiszczem lub materiałem według aprobat technicznych. Rodzaj lepiszcza powinien być dostosowany do rodzaju materiału w podłożu. Do łączenia warstw asfaltowych i przyklejenia geosiatek należy stosować emulsję asfaltową szybkorozpadową kationową C60 B3 ZM, wytworzoną z asfaltu drogowego 70/100 lub twardszego lub emulsję asfaltową modyfikowaną polimerami C60 BP3 ZM, modyfikowaną SBS. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z warstwy niezwiązanej lub związanej hydraulicznie należy użyć emulsji kationowej wolnorozpadowej C60 B5 ZM, a do skropienia podłoża zawierającego spoiwo hydrauliczne należy użyć rodzaj o pH większym niż 3,5.

Lepiszcz należy dozować tak, aby ilość lepiszcza pozostałego po skropieniu wynosiła odpowiednio w przypadku podłoża sfrezowanego 0,3 – 0,5 kg/m<sup>2</sup>, w przypadku warstwy wiążącej 0,1 – 0,3 kg/m<sup>2</sup>.

#### 1.4.9 Niezgodność materiałów

Materiały użyte do realizacji w/w zadania muszą być wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami (Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414) i być oznakowane zgodnie z przepisami (Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym). Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Zamawiającemu za pośrednictwem nadzoru reprezentującego Zamawiającego, do zatwierdzenia technologii i materiałów wraz z atestami, które będą zastosowane do realizacji robót objętych dokumentacją. W przypadku stwierdzenia użycia przez Wykonawcę materiałów które nie spełniają wymagań, wykonawca zostanie zobowiązany do niezwłocznego usunięcia z budowy tych materiałów.

### 1.5 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do dysponowania sprzętem specjalistycznym do robót w zakresie wymiany nawierzchni bitumicznych w ilości zapewniającej stałą obsługę oraz realizację zadań w systemie wynikającym z zapisów p. 1.7, w tym:

- a. Wytwórnią (otaczarką) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych i stabilizatora, wyposażoną w silos izolowany termicznie na gotową



mieszankę o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Dozowanie składników powinno być wagowe.

- b. Rozkładarkami gaśnicowymi, z elektronicznym sterowaniem równością rozkładanej warstwy, podgrzewaną płytą wibracyjną.
- c. Skrapiarkami
- d. Walcami stalowymi gładkimi
- e. Szczotkami mechanicznymi i/lub innymi urządzeniami czyszczącymi.
- f. Samochodami samowyladowczymi z przykryciem do przewozu mieszanek mineralno-asfaltowych.
- g. Sprzętem drobnym niezbędnym do prowadzenia przedmiotowych robót drogowych.

## 1.6 Transport

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania wynikające z przepisów ruchu drogowego.

Wykonawca powinien usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami wykorzystywanymi w czasie robót oraz przy dojazdach do terenu budowy.

## 1.7 Wykonanie Robót

W przypadku trybu weekendowego remontu Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót w systemie minimum 2 zmianowym w dniach: rozpoczęcie - piątek godz. 22, zakończenie: poniedziałek godz. 4.00. W przypadku trybu innego niż weekendowy, po uzgodnieniu z Zamawiającym można zastosować inny system zmian dostosowany do harmonogramu prac.

W przypadku zgody Inżyniera Ruchu na zamknięcie ulic, roboty te mogą być również wykonywane w dni robocze.

Przed rozpoczęciem frezowania wykonawca jest zobowiązany do zinwentaryzowania spękań nawierzchni i uszkodzeń w celu określenia koniecznego zakresu wzmocnienia konstrukcji po sfrezowaniu. W tym celu należy zaznaczyć w sposób widoczny po sfrezowaniu lokalizację zastosowania siatek wzmacniających oraz wzmocnienia podbudowy.

Każdy element konstrukcji nawierzchni ulegający zakryciu należy zgłosić do nadzoru budowy – po uzyskaniu zezwolenia przez inspektora nadzoru można kontynuować dalsze etapy robót.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania badań laboratoryjnych we własnym zakresie oraz zlecenia badań kontrolnych określonych w pkt. 1.7 ppkt j) do IBDiM i przedstawienia ich wyników do akceptacji Zamawiającemu oraz nadzorowi. Pobranie próbek należy prowadzić w obecności nadzoru reprezentującego Zamawiającego.

Wykonawca ponadto jest zobowiązany do:

- a. Opracowania projektu organizacji ruchu i jego wdrożenia we własnym zakresie,
- b. Inwentaryzacji geodezyjnej stanu istniejącego trasy drogowej, jej punktów wysokościowych i sytuacyjnych,
- c. Opracowania niwelety na podstawie inwentaryzacji stanu istniejącego i dokumentacji przekazanej przez Zamawiającego; niweleta powinna być opracowana przez uprawnionego projektanta na podstawie zaleceń technologii przedstawionych przez Zamawiającego,
- d. Zapewnienia urządzeń zabezpieczających (znaki, zastawy) oraz ich stałego dozoru w czasie realizacji robót,
- e. Zapewnienia nadzoru służb specjalistycznych (MPWiK, SPEC, TP, MOZG, IBDiM itp.)
- f. Zwołania komisji przeglądu technicznego ulicy w terminie nie późniejszym niż 14 dni przed remontem, przeprowadzonego z udziałem Zamawiającego, nadzoru reprezentującego Zamawiającego oraz gestorów poszczególnych jednostek posiadających w pasie drogowym urządzenia uzbrojenia



podziemnego oraz innych jednostek posiadających w pasie drogowym urządzenia niezwiązane bezpośrednio z funkcją drogi.

- g. Wykonania niezbędnych robót uzupełnianych objętych ofertą, wskazanych bezpośrednio przez nadzór reprezentujący Zamawiającego przy przeglądzie technicznym ulicy przed remontem lub w czasie prowadzenia remontu.

Regulacji urządzeń uzbrojenia podziemnego z ewentualną wymianą uszkodzonych elementów kratki/włazu studziennego oraz przedłożenia w dokumentacji powykonawczej protokołów z przeglądu technicznego urządzeń przed wykonaniem remontu oraz protokołu odbioru urządzeń przez gestorów urządzeń po wykonanym remoncie. Uszkodzone kratki/włazy studzienne zakwalifikowane do wymiany podczas przeglądu technicznego ulicy przed remontem, pozyskać należy u gestora danej sieci uzbrojenia podziemnego. W przypadku gdy urządzenie przewidziane do wymiany pozostaje w gestii Zamawiającego elementy uzbrojenia do wymiany pozyskuje wykonawca we własnym zakresie. Regulację urządzeń uzbrojenia podziemnego wykonywać należy zgodnie z STWiORB regulacja włączów z bardzo dużą dokładnością ustawienia urządzenia po dokładnym oczyszczeniu powierzchni z kurzu i zanieczyszczeń, z użyciem wysokowytrzymałych zapraw lub dostępnych na rynku nowoczesnych technik regulacji włączów. Włazy, wpusty, skrzynki itp. muszą być bardzo dokładnie wyregulowane do rzędnych nawierzchni. Nie zezwala się na stosowanie do regulacji zaprawy cementowej, zaprawy szybkowiążącej o parametrach poniżej  $15 \text{ N/mm}^2$  nieprzystosowanej do regulacji urządzeń i dużych obciążeń oraz podmurówek z cegieł, kostki betonowej lub gruzu. Regulacje należy wykonywać na pierścieniach regulacyjnych wykonanych z betonu lub żeliwa, stosując wysokowytrzymałe zaprawy specjalnie przystosowane do regulacji włączów, wpustów o wytrzymałości na ściskanie co najmniej  $14 \text{ N/mm}^2$  w czasie reakcji do 1 godziny i co najmniej  $25 \text{ N/mm}^2$  po 24 godzinach. Do regulacji ponadto winno stosować się włazy typu ciężkiego z pokrywą wypełnioną betonem i zalecane są z firmowym logiem właściciela urządzenia. W przypadku konieczności przeprowadzenia ponownej regulacji urządzenia uprzednio wyregulowanego w sposób niepoprawny, nie zezwala się na wycinanie w nawierzchni pola zbliżonego do kwadratu, należy wycinać asfalt po okręgu przy pomocy urządzenia do regulacji włączów, młota udarowego z szeroką łopatką lub inną metodą przystosowaną do cięcia po okręgu. Powyższa instrukcja dotyczy wszystkich urządzeń infrastruktury podziemnej. Przy montażu włączów samopoziomujących o  $h=160\text{mm}$ , należy ustawić górę studni w wymiarze 170-230 mm poniżej poziomu nawierzchni stosując betonowe pierścienie wyrównujące. Otwór studni osłaniamy płytą stalową średnicy ok. 1000 mm i nakładamy warstwy, wiążącą i ścierną zagęszczając je. W trakcie zagęszczania nawierzchni wyjmujemy płytę, ustawiamy pierścień adaptacyjny (prowadzący) na zaprawę j/w oraz szalunek stalowy, nawierzchnię uzupełniamy gorącą masą asfaltową i wstępnie zagęszczamy. Usuwamy delikatnie szalunek stalowy, ustawiamy kompletny wąż samopoziomujący i wprasowujemy go walcując całą nawierzchnię do odpowiedniego stopnia zagęszczenia i wyrównania powierzchni włączu z nawierzchnią. Przy zabudowie włączów samopoziomujących należy szczegółowo przestrzegać instrukcję montażu producenta włączów szczególnie dla włączów o innej wysokości.

- h. Wprowadzenia aktualnej stałej organizacji ruchu w zakresie oznakowania poziomego,  
i. Odtworzenia pętli indukcyjnych i pomiarowych zniszczonych w trakcie wykonywania robót.  
j. Wykonania badań laboratoryjnych wymaganych w normie PN-EN 13108-21 (przy obowiązującym na wytwórni PPZ, dla kategorii Y) oraz badań temperatury powietrza, temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni i wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonania badań laboratoryjnych wykonanych warstw: grubości wykonanych warstw, wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni (częstotliwość minimalna to 2 próbki na  $3000 \text{ m}^2$  układanego pasa nawierzchni z uwzględnieniem w tym zakresie badań, o których mowa w ppkt k),



równości warstwy ścieralnej, oceny wizualnej jednorodności powierzchni warstwy oraz oceny wizualnej jakości wykonania połączeń technologicznych.

- k. Przedstawienia wyników badań kontrolnych przeprowadzonych przez IBDiM:
- w zakresie badań materiałowych wybranych materiałów składowych (asfaltu, kruszywa, wypełniacza) w przypadku wątpliwości, według decyzji Inżyniera.
  - w zakresie badań koleinowania warstwy ścieralnej i wiążącej (mały aparat met. B w powietrzu):
    - a. na etapie walidacji laboratoryjnej i/lub,
    - b. na etapie walidacji produkcyjnej na próbkach pobranych podczas układania warstwy oraz,
    - c. min. 1 badania oraz w przypadku wątpliwości na próbkach odwierconych z wykonanej nawierzchni,
  - w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej; wymagana częstotliwość badań składu i zawartości wolnych przestrzeni z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej:
    - 1 badanie na 1000 t produkowanej mieszanki AC WMS 16, AC 22 P i AC 8 do warstwy wyrównawczej;
    - 1 badanie na 500 t produkowanej mieszanki SMA8, AC 8 S, AC 11 S lub SMA 8 LA+G, nie mniej niż 1 raz na dzień,
  - w zakresie warstw asfaltowych w ilości 20% częstotliwości podanej w ppkt j), nie mniej niż 2 próbki; zakres tych badań obejmuje określenie zawartości wolnej przestrzeni, wskaźnika zagęszczenia oraz grubości; grubość wykonanej warstwy asfaltowej należy określać na podstawie odwierconych próbek metodą zgodną z normą PN-EN 12697-36. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na remontowanym odcinku danej ulicy. Dopuszcza się zastosowanie nieniszczącej metody pomiaru grubości wynikającej z w/w normy oraz nieniszczącej metody pomiaru zagęszczenia według normy PN-EN 12697-7 lub równoważnej po uzyskaniu akceptacji danej metody przez Zamawiającego i nadzór reprezentujący Zamawiającego.
- l. Uzyskania akceptacji recept u Zamawiającego oraz w Instytucie Badawczym Dróg i Mostów.
- m. Wykonawca musi dysponować wytwórnią zautomatyzowaną o wydajności zapewniającej terminową realizację robót budowlanych w systemie weekendowym. Wytwórnia musi mieć wdrożoną zakładową kontrolę produkcji, zgodną z PN-EN 13108-21. Dopuszcza się dostarczanie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni niezależnej, spełniającej powyższe wymagania.

## 1.8 Roboty podstawowe

### 1.8.1 Branża drogowa

Roboty rozbiórkowe poprzez sfrezowanie istniejącej nawierzchni bitumicznej jezdni.

Roboty związane z wykonaniem warstw bitumicznych jezdni.

### 1.9 Roboty uzupełniające (regulacja/wymiana krawężnika, chodnika, ścieku ulicznego, odtworzenie podbudowy, uzupełnienie oznakowania poziomego w technologii malowania farbą/chemoutwardzalnej)

Wykonawca wykona niezbędne roboty uzupełniające wycenione w kosztorysie, wskazane przez nadzór reprezentujący Zamawiającego. Roboty uzupełniające w przypadku ich wystąpienia prowadzić należy w oparciu o właściwe dla danego rodzaju robót STWiORB lub Ogólne Specyfikacje Techniczne Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w porozumieniu z nadzorem budowy.



## 1.10 Kontrola jakości Robót

### 1.10.1 Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest zobowiązany do prowadzenia stałej kontroli prowadzonych robót i udostępniania jej wyników wraz z wynikami IBDiM inspektorowi nadzoru. Wyniki badań odbiorczych w szczególności składu MMA, grubości i zagęszczenia warstw opiniuje dodatkowo IBDiM. Grubością odniesienia poszczególnych warstw konstrukcyjnych jest grubość przyjęta w technologii naprawy.

### 1.10.2 Grubość warstw asfaltowych

#### Metoda badawcza

Badanie grubości warstw asfaltowych może być realizowane zgodnie z normą PN-EN 12697-36.

#### Pojedynczy wynik badania warstwy

Wymagania wobec pojedynczego wyniku badania grubości warstwy określono w odpowiednich STWiORB (warstwa ścieralnej, warstwy wiążącej, warstwy wyrównawczej i warstwy podbudowy). W przypadku zaniżenia wyniku badania grubości pojedynczej warstwy względem grubości określonej w technologii naprawy, warstwę można uznać za wykonaną prawidłowo, jeśli przekroczenie jest nie większe niż 15% grubości określonej w technologii naprawy, a brakująca grubość zostanie skompensowana inną warstwą/warstwami asfaltowymi i będą spełnione wymagania w zakresie rzędnych wysokościowych.

#### Pojedynczy wynik badania pakietu warstw

Wyniki badania grubości pakietu warstw asfaltowych należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB, jeśli zaniżenie grubości pakietu warstw asfaltowych w pojedynczym odwiercie jest nie większe niż 10% względem grubości pakietu warstw według dokumentacji projektowej (technologii naprawy). W przypadku zawyżenia grubości nie przysługuje nadpłata. Do pakietu warstw asfaltowych zalicza się warstwę ścieralną, wiążącą, ew. podbudowę (sumarycznie, bez względu na ilość warstw technologicznych). Warstwa wyrównawcza nie podlega ocenie grubościowej pakietu warstw oraz pojedynczego wyniku.

#### Średnia grubość warstwy i pakietu warstw

Odchyłka wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy (bez warstwy wyrównawczej) nie może przekraczać 10%. Średnia grubość pakietu warstw powinna być większa lub równa grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jeśli występują odstępstwa od tej reguły, powinny być uzgadniane z inspektorem nadzoru oraz autorem technologii (może być konieczność opracowania technologii zastępczej).

Podsumowanie metodologii oceny jakości robót przedstawia Tablica 2.

**Tablica 2 Dopuszczalne odchyłki grubości warstw względem grubości określonych w technologii naprawy**

Oceniane kryterium	Odchyłka	Zgodność techniczna	Rozliczenie	Potrącenia za zaniżenie zgodnie z 1.13
Warstwa ścieralna, wiążąca, podbudowa – <b>pojedynczy wynik</b>	Wg STWiORB warstwy lub $\pm 10\%$	TAK – możliwość odbioru	n/d	n/d
	Od $\pm 11\%$ do $\pm 15\%$	warunkowa <sup>1)</sup> – możliwość odbioru	n/d	TAK, przy braku kompensacji grubości przez pozostałe warstwy
	Powyżej $\pm 16\%$	NIE – brak możliwości odbioru	n/d	n/d



Oceniane kryterium	Odchyłka	Zgodność techniczna	Rozliczenie	Potrącenia za zaniżenie zgodnie z 1.13
Warstwa ścieralna, wiążąca lub podbudowa – <b>średnia grubość warstwy</b>	Od 0 do +10%	TAK – możliwość odbioru	zgodnie z wartością średnią, lecz nie więcej niż za grubość projektowaną	n/d
	Od -10% do 0%	warunkowa <sup>1)</sup> – możliwość odbioru		suma potrąceń za każdy pojedynczy przypadek zaniżenia grubości warstwy przy braku kompensacji grubości
	Powyżej +10% i poniżej -10%	NIE – brak możliwości odbioru	n/d	n/d
Pakiet warstw asfaltowych (bez warstwy wyrównawczej) – <b>pojedynczy wynik</b>	Od 0% do +10%	TAK <sup>2)</sup>	n/d	n/d
	Od 11% do +15%	TAK <sup>2)</sup>	n/d	n/d
	Powyżej 15%	Warunkowo <sup>3)</sup>	n/d	n/d
Pakiet warstw asfaltowych (bez warstwy wyrównawczej) – <b>średnia grubość pakietu</b>	Od 0% do +10%	TAK	n/d	n/d
	Poniżej -1%	NIE/ Warunkowo <sup>3)</sup>	n/d	n/d
Warstwa wyrównawcza – <b>średnia grubość</b>	Równa lub większa niż wartość projektowana	TAK	zgodnie z wartością średnią, lecz nie więcej niż za grubość projektowaną	n/d
	Mniejsza niż wartość projektowana	NIE/ Warunkowo <sup>3)</sup>	n/d	n/d

<sup>1)</sup> pod warunkiem kompensacji grubości inną warstwą/warstwami asfaltowymi oraz całkowitą grubość pakietu warstw w odwiercie lub grubość średnia pakietu warstw będzie mieściła się w dopuszczalnej odchyłce,

<sup>2)</sup> pod warunkiem zachowania zgodności wysokościowej,

<sup>3)</sup> wymagane zatwierdzenie/opinia/opracowanie technologii zastępczej przez autora technologii.

## 1.11 Odbiór robót

Odbiór robót może nastąpić po przedłożeniu dokumentacji powykonawczej osobno dla każdego zadania /operat kolaudacyjny/ i potwierdzeniu gotowości do odbioru przez inspektora nadzoru wpisem do Dziennika Prac Budowlanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze STWiORB i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wynikających ze specyfikacji dały wyniki pozytywne.

## 1.12 Rozliczenie

Jednostką obmiarową wykonanej nawierzchni będzie 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy o grubości rozliczeniowej wynikającej ze średniej arytmetycznej grubości uzyskanych ze wszystkich pomiarów.



Grubość będzie rozliczana na podstawie wynikającej z badań średniej grubości konkretnej warstwy z dokładnością do 0,1 cm, ale:

- płatność nie może być większa niż za grubość wynikającą z przekazanej dokumentacji projektowej (technologii naprawy) dla danej warstwy; odstępstwem od tej reguły może być wystąpienie przeszkód o charakterze technologicznym, po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym, autorem technologii i nadzorem,
- nie dopuszcza się pełnej płatności (tj. za grubość wynikającą z technologii naprawy) za warstwę wykonaną w dopuszczalnej tolerancji ujemnej względem grubości wskazanej w dokumentacji projektowej (technologii naprawy).

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości dotyczących właściwości wykonanych warstw asfaltowych mogą być zastosowane potrącenia.

## 1.13 Potrącenia

### 1.13.1 Informacje ogólne

Potrącenia wynikające z niezgodności wskaźnika zagęszczenia, uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego będą się sumowały. Do obliczenia kwoty potrącenia  $P$  stosowany będzie wzór (1). Każda warstwa asfaltowa będzie rozliczana osobno.

$$P = (P_z * A_z + P_u * A_u + P_a * A_a) * K \quad (1)$$

gdzie:

$P_z$  – potrącenie z tytułu zaniżenia wskaźnika zagęszczenia (według ppkt 1.13.2)

$A_z$  – powierzchnia remontu o zaniżonym wskaźniku zagęszczenia (według ppkt 1.13.2)

$P_u$  – potrącenie z tytułu odchyłek w uziarnieniu (według ppkt 1.13.3)

$A_u$  – powierzchnia remontu o stwierdzonych odchyłkach w uziarnieniu (według ppkt 1.13.3)

$P_a$  – potrącenie z tytułu zaniżenia zawartości lepiszcza rozpuszczalnego (według ppkt 1.13.3)

$A_a$  – powierzchnia remontu o zaniżonej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego (według ppkt 1.13.3)

$K$  – ofertowa wartość wykonania 1 m<sup>2</sup> danej warstwy asfaltowej skorygowana zgodnie z grubością średnią na całym remontowanym odcinku

Żądania wydłużenia rękojmi z poszczególnych etapów oceny odchyłek uziarnienia, zawartości lepiszcza rozpuszczalnego i zagęszczenia nie sumują się, ale wybiera się najniekorzystniejszy wariant.

### 1.13.2 Wskaźnik zagęszczenia

Za zaniżony wskaźnik zagęszczenia o 1% dla SMA lub 2% dla ACWMS Zamawiający może narzucić wykonawcy usunięcie usterki lub zastosować potrącenia wg n/w procedury. W przypadku przekroczenia o wartości większe niż o 1% dla SMA lub 2% dla ACWMS Zamawiający może narzucić wykonawcy usunięcie usterki lub zastosować potrącenia wg n/w procedury oraz zażąda wydłużenia rękojmi. Może to nastąpić po konsultacji z nadzorem reprezentującym Zamawiającego oraz IBDiM.

Potrącenia  $P_z$  będą dotyczyły kwoty należnej za reprezentatywną powierzchnię warstwy  $A_z$ , dla której wynik był negatywny. Reprezentatywną powierzchnię warstwy i odpowiadającą jej ilość próbek określono w pkt. 1.7 ppkt i)

Jeśli wykonawca wykaże poprzez dowiercenie dodatkowych próbek przez niezależne laboratorium w obecności nadzoru, że niedogęszczenie nastąpiło na mniejszej powierzchni niż wynikało to pierwotnie z badań, to powierzchnia remontu zostanie podzielona na mniejsze reprezentatywne powierzchnie. Dopuszcza się dowiercenie jednej dodatkowej próbki na każde rozpoczęte 3000 m<sup>2</sup> powierzchni nawierzchni.



W przypadku zaniżenia wskaźnika zagęszczenia warstwy z ACWMS 16, SMA8 i SMA 8 LA+G poniżej wymaganej wartości nastąpi potrącenie (Tablica 3).

Tablica 3 Potrącenia  $P_z$  za zaniżony wskaźnik zagęszczenia

Przekroczenie dopuszczalnego wskaźnika zagęszczenia, %	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Potrącenie $P_z$ , %	0,75	3,0	6,75	12,0	18,75	27,0	36,75	48,0

Do obliczenia powierzchni reprezentatywnej  $A_z$ , której ma dotyczyć potrącenie z tytułu zaniżenia wskaźnika zagęszczenia stosowany będzie wzór (2):

$$A_z = (A/O) \cdot O_N \quad (2)$$

w którym

$A$  – powierzchnia danej warstwy asfaltowej na remontowanym odcinku ulicy

$O$  – ilość zbadanych odwiertów

$O_N$  – ilość odwiertów niezgodnych

Przykład: Powierzchnia remontu wynosiła 3000 m<sup>2</sup>. Jedna z dwóch zbadanych próbek nie spełniła wymagań. Potrącenie nastąpi od kwoty należnej za powierzchnię reprezentowaną przez tą próbkę, czyli w tym przypadku  $A_z = (3000/2) \cdot 1 = 1500 \text{ m}^2$ .

### 1.13.3 Odchyłki składu

Odchyłki składu (uziarnienie i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego) dla pojedynczej próbki oraz dla średniego składu z co najmniej dwóch próbek powinny być zgodne z wymaganiami specyfikacji. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek Zamawiający może zażądać usunięcia usterki lub zastosować n/w procedurę potrąceń.

Odchyłki uziarnienia:

- Żądanie usunięcia wady nastąpi po konsultacji z nadzorem reprezentującym Zamawiającego oraz IBDiM, gdy przy ocenie uziarnienia pojedynczej próbki lub uziarnienia średniego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki większe niż dopuszczalne dla przypadku oceny pojedynczej próbki, a uziarnienie w obu przypadkach będzie wykraczało poza punkty graniczne uziarnienia.
- Potrącenie  $P_u$  będzie wynosiło 5% wynagrodzenia za powierzchnię  $A_u$  wbudowanej MMA, której dotyczyły odchyłki uziarnienia oraz nastąpi żądanie wydłużenia rękojmi, gdy przy ocenie wyniku badania uziarnienia pojedynczej próbki wystąpią odchyłki uziarnienia wykraczające poza granice dopuszczalne, ale przy pozostawianiu krzywej uziarnienia w punktach granicznych uziarnienia,
- Potrącenie  $P_u$  będzie wynosiło 2% wynagrodzenia za powierzchnię  $A_u$  wbudowanej MMA, której dotyczyły odchyłki uziarnienia oraz nastąpi żądanie wydłużenia rękojmi, gdy przy ocenie wyniku badania uziarnienia średniego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki większe niż dopuszczalne dla średniej z co najmniej 2 próbek, ale mniejsze niż dopuszczalne w przypadku oceny pojedynczej próbki.

Odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego:

- Żądanie usunięcia wady nastąpi po konsultacji z nadzorem reprezentującym Zamawiającego oraz IBDiM, gdy przy ocenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego na pojedynczej próbce lub średniej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki większe niż dopuszczalne dla przypadku oceny pojedynczej próbki.
- Potrącenie  $P_a$  będzie określone zgodnie z tablicą 2 i będzie dotyczyło wynagrodzenia za powierzchnię  $A_a$  wbudowanej MMA, której dotyczyły odchyłki oraz nastąpi żądanie wydłużenia rękojmi, gdy przy



ocenie wyniku badania średniej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego z co najmniej 2 próbek wystąpią odchyłki wykraczające poza dopuszczalne dla przypadku oceny co najmniej 2 próbek.

**Tablica 4 Potrącenia  $P_a$  za zaniżoną zawartość lepiszcza rozpuszczalnego**

Zaniżenie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, %	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Potrącenie $P_a$ , %	3	6	9	22	35	48	61	74

Przez „powierzchnię, której dotyczyły odchyłki” rozumie się powierzchnię reprezentatywną warstwy wykonanej z MMA ze stwierdzonymi odchyłkami składu. Przyjmuje się, że powierzchnia reprezentatywna jest proporcjonalna do ilości badań składu zgodnie z częstotliwością w pkt. 1.7 ppkt j) oraz k) wbudowanej MMA. Pozostawia się wykonawcy możliwość przedstawienia wyników dodatkowych badań składu MMA, jednak nie więcej niż 1 dodatkowe badanie na każde 500 t mieszanki SMA oraz 1 dodatkowe badanie na każde 1000 t mieszanki ACWMS.

Do obliczenia masy MMA objętej potrąceniem  $R$  stosowany będzie wzór (3):

$$R = (M/N) \cdot N_N \quad (3)$$

w którym  $M$  – masa wbudowanej MMA  
 $N$  – ilość zbadanych próbek  
 $N_N$  – ilość próbek niezgodnych

Odpowiadająca tej masie powierzchnia warstwy  $A_u$  lub  $A_a$  będzie obliczana indywidualnie, uwzględniając średnią grubość warstwy  $T$  na całym odcinku i średnią gęstość objętościową  $\rho_{\text{bssd}}$  warstwy na całym odcinku według wzoru (4).

$$A_a \text{ lub } A_u = R / (\rho_{\text{bssd}} \cdot T) \quad (4)$$

w którym  $R$  – masa objęta potrąceniem  
 $T$  – średnia grubość warstwy asfaltowej na całym odcinku  
 $\rho_{\text{bssd}}$  – średnia gęstość objętościowa warstwy asfaltowej na całym odcinku

Przykład: Produkcja SMA wyniosła 700 t, z której zgodnie z STWiORB wykonawca przedstawił jeden wynik badań własnych oraz dwa wyniki badań z IBDiM. Wynik jednego badania własnego wykazał odchyłki uziarnienia i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego. Wykonawca wykonał jedno dodatkowe badanie, w którym nie wystąpiły odchyłki w składzie. Oblicza się masę objętą potrąceniem:

$$R = (700 \text{ t} / 4 \text{ próbki}) \cdot 1 \text{ próbka niezgodna} = 175 \text{ t masy.}$$

Przy założeniu gęstości  $2,5 \text{ T/m}^3$  oraz średniej grubości 3 cm, powierzchnia, której dotyczy potrącenie wynosi  $175 / (2,5 \cdot 0,03) = 2333 \text{ m}^2$ .

#### 1.13.4 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 ( $d_{p \text{ sr}} \geq d_k$ ).

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 badań grubości kwalifikujących się do potrąceń wg 1.10.

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% według wzoru (5).

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

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 (6).

$$P_{gw} = \frac{p_{gw}}{100} \times 3,75 \times K \times F \quad (6)$$

gdzie:

$P_{gw}$  - potrącenie [PLN],

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

$K$  - cena jednostkowa [PLN/m<sup>2</sup>],

$F$  - powierzchnia reprezentatywna objęta sprawdzeniem (powierzchni odcinka podzielona przez ilość próbek) [m<sup>2</sup>].

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.

### 1.13.5 Równość podłużna

Potrącenie za nierówności mierzone wskaźnikiem IRI jest obliczane według wzoru (7).

$$P_{IRI} = K \cdot F_{IRI} \cdot p_{IRI}^2 \quad (7)$$

w którym:

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami (PLN),

$F_{IRI}$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni (m<sup>2</sup>),

$p_{IRI}$  – wyznaczona z pomiarów odbiorczych średnia nierówność powyżej ustalonej wartości granicznej, na ocenianym odcinku (mm/m),

W wypadku, gdy wartość  $p_{IRI}$  będzie większa od 0,5 mm/m lub gdy zostanie przekroczona dopuszczalna maksymalna wartość pojedynczego pomiaru wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Potrącenie za nierówności mierzone metodą pomiaru ciągłego, równoważnego użyciu łąty i klina jest obliczane według wzoru (8).

$$P_r = 0,01 \cdot K \cdot F_r \cdot \sum p_r^2 \quad (8)$$

w którym:



$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami (PLN),

$F_r$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m (m<sup>2</sup>),

$p_r$  – zmierzone odchylenie równości podłużnej powyżej ustalonej wartości granicznej, na ocenianym odcinku (mm),

W wypadku, gdy  $\Sigma p_i^2$  będzie większa od 20 wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

### 1.13.6 Równość poprzeczna

Potrącenie za nierówności poprzeczne, mierzone metodą łąty i klina jest obliczane według wzoru (9).

$$P_k = 0,01 \cdot K \cdot F_k \cdot \sum p_k^2 \quad (9)$$

w którym:

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami (PLN),

$F_k$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m (m<sup>2</sup>),

$p_k$  – zmierzone maksymalne wartości odchylenia równości poprzecznej na odcinku długości 5 m powyżej ustalonej wartości granicznej, na ocenianym odcinku (mm),

W wypadku, gdy  $\Sigma p_k^2$  będzie większa od 20 wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

### 1.13.7 Właściwości przeciwpoślizgowe

Potrącenie za niewłaściwe właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni jest obliczane według wzoru (10).

$$P_\mu = 200 \cdot K \cdot F_\mu \cdot p_\mu^2 \quad (10)$$

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami (PLN),

$F_\mu$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni (m<sup>2</sup>),

$p_\mu$  – wielkość zmniejszenia wartości miarodajnego współczynnika tarcia poniżej ustalonej wartości granicznej, na ocenianym odcinku.

W wypadku, gdy wartość  $p_\mu$  będzie większa od 0,02 wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

## 1.14 Przepisy związane

- [1] Ustawa Prawo budowlane
- [2] Kodeks cywilny
- [3] Polskie normy branżowe
- [4] Europejskie normy zharmonizowane
- [5] PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
- [6] PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami



- [7] PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
- [8] PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA
- [9] PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
- [10] PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
- [11] PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- [12] PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- [13] PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- [14] PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- [15] PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
- [16] PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
- [17] PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
- [18] PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
- [19] PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych