

## ST-06.01.00

Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót na zadaniu: „**Remont i przebudowa drogi ulicy Chopina w Boguszowie-Gorcach**”

### 1.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- ułożeniem mieszanek mineralno-asfaltowych w warstwie wiążącej i podbudowie asfaltowej
- przygotowaniem poszczególnych warstw do ułożenia warstw bitumicznych - dotyczy skropienia warstw.

### 1.3 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- *Beton asfaltowy (AC)* - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Kategoria ruchu (KR)* - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- *Odcinek próbny* - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- *Próba technologiczna* - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- *Podbudowa* - górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
- *Warstwa technologiczna* -konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- *Warstwa ścieralna* -górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
- *Warstwa wiążąca* -w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
- *Warstwa wyrównawcza* - w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
- *Destrukt asfaltowy*- mma, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania w-w bitumicznych, z rozkruszania płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt, oraz z mma odrzuconej lub będącej

### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST -00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST -00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591, polimeroasfalty wg PN-EN 14023 lub asfalty wielorodajowe wg PN-EN 13924-2

**Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia ruchem**

Typ mieszanki i przeznaczenie	Kategoria ruchu			
	KR1+2	KR-3	KR-4	KR-5
Beton asfaltowy i SMA – <b>warstwa ścieralna</b>	50/70 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65	50/70 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65	PMB 25/55-60 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65	PMB 25/55-60 PMB 45/80-55 PMB 45/80-65
Beton asfaltowy – <b>warstwa wiążąca</b>	50/70	35/50, 50/70 PMB 25/55-60	35/50 PMB 25/55-60	PMB 25/55-65 PMB 25/55-60
Beton asfaltowy – <b>warstwa podbudowy</b>	50/70	35/50, 50/70 PMB 25/55-60	35/50 PMB 25/55-60	35/50 PMB 25/55-60

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

- asfaltu drogowego 35/50:190°C,
- asfaltu drogowego 50/70:180°C,
- polimeroasfaltu: wg wskazań producenta,
- asfaltu drogowego wielorodajowego: wg wskazań producenta.

## 2.3 Kruszywo

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

## Materiały kamienne do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych.

Ze względu na:

1. Zawartość krzemionki  $\text{SiO}_2$
2. Zawartość związków siarki
3. Cechy fizyczno-mechaniczne kruszyw:
  - mrozoodporność,
  - podatność na rozdrabnianie,

## ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

- polerowność oraz ścieralność,
- porowatość i nasiąkliwość,
- gęstość.

### 4. Mikrostrukturę powierzchni kruszywa

do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować kruszywa, przestrzegając następujących zasad:

Kategoria ruchu	Zawartość SiO <sub>2</sub> (%)									Żużle stalownicze, pomiedziowe		
	≤ 50			(50 ÷ 60)			≤ 60					
	w-wa podb.	w-wa wiąż	w-wa ścier.	w-wa podb.	w-wa wiąż	w-wa ścier.	w-wa podb.	w-wa wiąż	w-wa ścier.	w-wa podb.	w-wa wiąż	w-wa ścier.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
KR-1	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
KR-2	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	tak	nie
KR-3	tak	tak	tak	tak	tak	nie	tak	nie	nie	tak	tak	nie
KR-4	tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie	nie	nie	tak	nie	nie
KR-5	tak	tak	tak	tak	nie	nie	nie	nie	nie	tak	nie	nie

W każdym przypadku dla kruszyw wymienionych w tabeli, kolumny 5 ÷ 13 stosowanie środka adhezyjnego jest obligatoryjne.

### 2.4 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwami należy zastosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA do PE-EN 13808.

- do skropienia warstw bitumicznych wykonanych na bazie asfaltów modyfikowanych - emulsja asfaltowa modyfikowana
- do skropienia warstw niebitumicznych - emulsja asfaltowa niemodyfikowana

### 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe. Materiały do złączy podłużnych i poprzecznych między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Podbudowa	KR 1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
			KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

### 2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny należy obligatoryjnie stosować w przypadku określonym w p.2.3.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

### 2.7. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy może być zastosowany jedynie w MMA typu AC W i AC P (nie dopuszcza się do warstwy ścieralnej) i pod warunkiem że nie zostaną obniżone wymagane właściwości mieszanek

Nie dopuszcza się stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować.

#### Deklarowanie właściwości w granulacie asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego producent powinien zadeklarować:  
typ mieszanki lub mieszanek, z których pochodzi granulat (np. AC 16 S, droga DK 10), nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować, rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie,  
typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego, maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

Właściwości kruszywa z granulatu asfaltowego powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej mieszance mineralno-asfaltowej.

Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

#### Warunki stosowania granulatu asfaltowego

Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu - mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

### 2.8. Dodatki

Do mieszanek mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego
- skrapiarek
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych.  
Ze względu na masę: średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację (choć nie zawsze będzie wykorzystywana)
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- przecinarki diamentowe, odkurzacze przemysłowe, maszyny do splukiwania wodą
- frezarki
- sprzęt do układania siatki oraz podnośnik, narzędzia pomocnicze do przymocowania siatki
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

#### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:

## ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,  
układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.

- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Efekty osiągane proponowanym zestawem walców powinny być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
- Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek na podjeździe i na zjeździe.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST -00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 4.2. Transport materiałów

Warunki transportu muszą być zgodne z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Mieszanki należy przewozić samochodami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Nie dopuszcza się wjazdu na warstwy bitumiczne, samochodów samowyladowczych oraz ruchu samochodowego bez sprawdzenia czystości kół. Wykonawca powinien zapewnić stanowisko oczyszczania pojazdów przed wjazdem na kolejne warstwy bitumiczne.

Warunki i czas transportu mieszanki od momentu produkcji do wbudowania, powinny być tak zachowane aby utrzymać temperaturę w wymaganych w ST przedziale temperatur. Powierzchnia burt samochodów powinna być czysta, a do zwilżenia powierzchni należy stosować środki antyadhezyjne, nie mające wpływu na skład i jakość mieszanki.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST -00.00.00 „Wymagania ogólne”

#### 5.2 Projektowanie mieszanek

Skład AC należy projektować metodą funkcjonalną, dlatego niezbędne jest zapewnienie zaawansowanego zaplecza laboratoryjnego.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Zamawiającego, Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji projekt składu mieszanek. Projektowanie składu mma polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej

Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek.

#### Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P

## ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p.4	l/min 4,0 l/max 8,0	l/min 4,0 l/max 8,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p.5	VFBmin 50 VFBmax74	VFBmin 50 VFBmax74
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p.5	VMamin 14	VMamin 14
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, <sup>a)</sup> badanie w 25°C	ITSR70	ITSRm

a> Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P AC32P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p.4	l/min 4,0 l/max7,0	l/min 4,0 l/max7,0
Odporność na deformacje trwałe *>	C. 1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D. 1.6 [54], 60°C, 10 000 cykli	M/rSAIR,0,30 PRDAIR9.0	WTSmfić PRDAIR9.0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C <sup>b&gt;</sup>	ITSR70	ITSR70

a) grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm,

b) ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1,

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 2.

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}$  C.
- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskiwała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej
- Wytwórnia masy powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyładowczych .

- Do podbudowy i warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mma z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża - oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

W przypadku ułożenia warstwy ścieralnej lub wyrównawczej na warstwie sfrezowanej pęknięcia podłoża węższe niż  $3 \div 5$  mm mogą być tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą. Pęknięcia o szerokości większej od 5 mm należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.), zwłaszcza gdy w-wa wiążąca oddana jest wcześniej do ruchu. Resztki wody należy usunąć sprężonym powietrzem. W przypadku powstania plam olejowych - należy spróbować zebrać część oleju przez posypanie b. drobnym piaskiem tak aby olej został wchłonięty. W przypadku penetracji oleju w głąb w-wy bitumicznej należy usunąć uszkodzony fragment i uzupełnić nową mieszanką. Stare łaty z asfaltu lanego należy usunąć i wypełnić nową mieszanką. Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napełnienia skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w następujących temperaturach: emulsja asfaltowa min.  $40^{\circ}\text{C}$  - max  $70^{\circ}\text{C}$ .

W przypadku skropienia w-wy z kruszyw związanych hydraulicznie i niezwiązanych, po okresie długotrwałych opadów deszczu, należy zdecydować czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją

Jeżeli w-wy asfaltowe układane są kompaktowo tj. bezpośrednio jedna nad drugą, w tym samym dniu „ciepłe na ciepłe” należy zrezygnować ze skropienia.

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją  $(+/-10\%)$ .

W miejscach przebitumowanych nadmiar lepiszcza należy usunąć przez posypanie ich gorącym piaskiem i zeszcotkowanie.

Skropieniu podlega na całej powierzchni: podbudowa z kruszyw, podbudowa asfaltowa, warstwa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany.

W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić. Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza.

Powierzchnie boczne wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, taśmą bitumiczną, klejem bitumicznym lub innym zaakceptowanym materiałem uszczelniającym. Wzdłuż w-wy ścieralnej i na połączeniach w-w ścieralnych należy zastosować taśmę bitumiczną.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiarzki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

#### 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia oraz podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 13:



- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskiwała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej
- Wytwórnia masy powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyładowczych.
- Do podbudowy i warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mma z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża - oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

W przypadku ułożenia warstwy ścieralnej lub wyrównawczej na warstwie sfrezowanej pęknięcia podłoża węższe niż  $3 \div 5\text{ mm}$  mogą być tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą. Pęknięcia o szerokości większej od  $5\text{ mm}$  należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.), zwłaszcza gdy w-wa wiążąca oddana jest wcześniej do ruchu. Resztki wody należy usunąć sprężonym powietrzem. W przypadku powstania plam olejowych - należy spróbować zebrać część oleju przez posypanie b. drobnym piaskiem tak aby olej został wchłonięty. W przypadku penetracji oleju w głąb w-wy bitumicznej należy usunąć uszkodzony fragment i uzupełnić nową mieszanką. Stare łaty z asfaltu lanego należy usunąć i wypełnić nową mieszanką. Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napełnienia skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w następujących temperaturach: emulsja asfaltowa min.  $40^{\circ}\text{C}$  - max  $70^{\circ}\text{C}$ .

W przypadku skropienia w-wy z kruszyw związanych hydraulicznie i niezwiązanych, po okresie długotrwałych opadów deszczu, należy zdecydować czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją

Jeżeli w-wy asfaltowe układane są kompaktowo tj. bezpośrednio jedna nad drugą, w tym samym dniu „ciepłe na ciepłe” należy zrezygnować ze skropienia.

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją ( $\pm 10\%$ ).

W miejscach przebitumowanych nadmiar lepiszcza należy usunąć przez posypanie ich gorącym piaskiem i zeszczotkowanie.

Skropieniu podlega na całej powierzchni: podbudowa z kruszyw, podbudowa asfaltowa, warstwa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany.

W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić. Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza.

Powierzchnie boczne włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, taśmą bitumiczną, klejem bitumicznym lub innym zaakceptowanym materiałem uszczelniającym. Wzdłuż w-wy ścieralnej i na połączeniach w-w ścieralnych należy zastosować taśmę bitumiczną.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia oraz podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 13:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścieralna o gr. > 3 cm	+5	+5
W-wa wiążąca	+5	+5
Podbudowa	+5	+5

- Temperatura otoczenia powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie :przed przystąpieniem do robót i w trakcie robót w zależności od postępu robót i powierzchni działki roboczej.
- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)
- a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach -przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami.
- b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni - złącza podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- złącza poprzeczne)
- c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
- d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
- e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.

### 5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni: ustabilizowane i nośne, czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, wyprofilowane, równe i bez kolein, suche, skropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać 12 mm.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

### 5.7. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mma powinien być przed ostatecznym zastosowaniem sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recept. Odcinek próbny o wymiarach co najmniej dł. 50m lub 500m<sup>2</sup> powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy celu sprawdzenia sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych robót określonych w OST.

## 5.8..Wykonanie warstw

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. W miejscach niedostępnych dla układarki dopuszcza się wbudowanie robót ręcznie.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej powyżej. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m w osi i przy brzegach warstwy.

## 5.9 Połączenia technologiczne i międzywarstwowe

### 5.9.1 Spoiny

- Spoiny to podłużne i poprzeczne połączenia warstw z tego samego materiału układanego w różnym czasie
- Spoiny powinny być całkowicie związane, szczelne a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
- Spoiny poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2,0 m w kierunku poprzecznym,
- Spoiny podłużne między pasami kolejnych w-w należy przesunąć względem siebie o co najmniej 20 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
- Spoiny podłużne nie należy umieszczać w śladach kół oraz w linii oznakowania poziomego.

W przypadku zastosowania technologii układania warstw „gorące przy gorącym” (rozkładarki pracują obok siebie) wydajność zagęszczenia stołami maszyn muszą być do siebie dopasowane tak aby uzyskać szczelne połączenie układanych warstw. Zazwyczaj warunek ten zapewnia ustawienie rozkładarek tak aby długość ułożonego pasa nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

W przypadku technologii rozkładania „gorące przy zimnym”, wcześniej wykonywany pas powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa tylko skośna 1:3 (obcięcie wąskiego pasa wzdłuż całej krawędzi należy wykonać na ciepłej nawierzchni).

Jeżeli warstwa nie została obcięta na gorąco wówczas krawędź należy wyfrezować z zachowaniem wymaganego kąta.

Na krawędzi pasów warstw należy nanieść asfalty lub materiały termoplastyczne (pasty, masy).

Na połączeniu warstw ścieralnych, uszczelnienie należy wykonać na całej szerokości i grubości warstwy ścieralnej.

### 5.9.2 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mma obniży się poza dopuszczalną granicę. Takim wypadku wykonanie warstwy technologicznej z mieszanki wałowanej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 2m, na całej grubości i szerokości prostopadle do osi drogi poprzez odcięcie lub frezowanie przy nachyleniu skosu 1:3. Obciętą krawędź należy pokryć asfaltem lub materiałem termoplastycznym (taśmą, pastą, klejem):

- o grubości 1 cm na całą grubość warstwy - dotyczy podbudów,
- o grubości 1 cm na grubości 2mm poniżej górnej powierzchni w-wy- dotyczy w-wy wiążącej,
- o grubości 1 cm na grubości 2mm powyżej górnej powierzchni w-wy- dotyczy w-wy ścieralnej,

### 5.9.3 Złącza

Złącza wykonywane na połączeniu nawierzchni z różnych materiałów (np. asfalt lany i beton asfaltowy) oraz na połączeniu w mma z urządzeniami obcymi lub ja ograniczającymi (ścieki .krawężniki, wpusty). Złącza wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy topliwe, pasty itp.). Grubość materiału do złączy powinna wynosić: nie mniej niż 10mm, ułożenie 5mm nad układaną warstwą lub nawierzchnią.

#### 5.9.4 Krawędzie boczne warstw

Przy urządzeniach ograniczających w-wa nawierzchni ścieralnej powinna wynosić po zagęszczeniu od 0,5 cm do 1 cm nad elementem lub urządzeniem ograniczającym np. ściek, wpust itd.

W przypadku ułożenia warstw z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1 za pomocą np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających i dociskających.

Po wykonaniu nawierzchni o jednostronnym spadku należy uszczelnić krawędź warstwy leżącej wyżej a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. Krawędzie należy pokryć jak najszybciej przed zabrudzeniem, gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki dolnej warstwy należy również uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

#### 5.10. Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadle do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).

W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi

- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi (łuk wewnętrzny)
- Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.
- Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi
- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- Zabrania się używania walców ogumionych z zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie
- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
- Brzegi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:

- a) ukształtować skośnie krawędzie w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu.
  - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem (4kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej)
  - c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.
- Warstwa bitumiczna wizualnie powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

#### 5.11. Powiązanie ze stanem istniejącym

Na odcinkach gdzie będzie konieczne połączenie warstwy ścieralnej nowo wykonywanej z w-wą istniejącą usytuowaną niżej, połączenie należy wykonać poprzez sfrezowanie nawierzchni istniejącej na długości co

najmniej  $i=125xw$  (gdzie  $w$  to grubość w-wy ścieralnej nowej) i głębokości od 0 do  $w$  i ułożenie nowej warstwy o stałej grubości. Należy zapewnić odpowiednie powiązanie międzywarstwowe oraz zabezpieczenie krawędzi materiałem uszczelniającym. Nie przewiduje się ułożenia geosyntetyku na połączeniu warstw bitumicznych istniejących i projektowanych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST- 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt

Jeżeli Przedstawiciel Zamawiającego zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowieszenie mieszanki z wytwórni.

Badania dzielą się na:

**1. Badania Producenta/dostawcy** - wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania

Wykonawcy jeżeli producent/dostawca jest jednocześnie Wykonawcą

**2. Badania Wykonawcy** - wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru - celem badań jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w umowie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji budowy, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Przedstawicielowi Zamawiającego na jego żądanie.

Przedstawiciel Zamawiającego może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie. Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, mieszanki podczas jej układania, temperatura podłoża.
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe)
- ocena wizualna mieszanki, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów prefabrykowanych deklarowanej przez producenta
- pomiar spadku poprzecznego i równości
- zagęszczenie
- grubość wykonanych warstw.
- połączenie międzywarstwowe

**3. Badania kontrolne** - wykonane lub zlecone przez Przedstawiciela Zamawiającego których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Przedstawiciel Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia

badania upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza.

Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Przedstawiciel Zamawiającego to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza, uziarnienie, zawartość lepiszcza.
- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość powierzchni, spoiny i złącza, wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, właściwości przeciwpoślizgowe, połączenie międzywarstwowe poprzez określenie wytrzymałości na ścinanie, grubość.

Wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, grubość oraz połączenie międzywarstwowe należy zbadać na odwierconych rdzeniach. W przypadku kontroli połączeń międzywarstwowych można stosować te same rdzenie, które służą do określenia wskaźnika zagęszczenia i określenia zawartości wolnych przestrzeni.

**4. Badania kontrolne dodatkowe** - prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy-w przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.
- **Przed rozpoczęciem robót:**

Wykonawca powinien dostarczyć Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji:

- sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
- deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki i materiałów składowych,
- aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
- badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców.

Jeżeli Przedstawicielowi Zamawiającego zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaże go protokolarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania powinno być ustalone między stronami.

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptie lub aprobacie technicznej. Próbkę podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy i kontrolne j.w.

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu (wg PN-EN 13108-20) i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości i szczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni.

- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

#### 6.1.1 Rodzaje badań, częstotliwości badań, tolerancje

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem - częstotliwość: każdy załadunek,
- temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbki,
- uziarnienie i zawartość lepiszcza - częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21)
- ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych,
- ocena wizualna czystości samochodów transportowych- częstotliwość: przed każdym załadunkiem (dotyczy również transportu wykonawcy,
- inne właściwości jeżeli wymagane są normach dot. mieszanki, ZKP lub specyfikacji technicznej.

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola	Tolerancja i Uwagi
<b>MATERIAŁY SKŁADOWE</b>			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP(PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20).	Wg wymagań właściwości podanych w OST; STWiORB lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i SMA (PN-EN 13808-1) lub dokumentacji projektowej
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w OST; STWiORB lub WT-2 oraz normami
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza uzyskanego	Przedstawiciel Zamawiającego: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m <sup>2</sup> jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji przy czym uziemia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym). Przedstawiciel Zamawiającego w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem, że wszystkie pozostałe wyniki badań mieszczą się w granicach normy.	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć <b>temperatur: PMB 25/55-60-78°C</b>

ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

4	Temperatura mieszanki	Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki. Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej OST; STWiORB
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni - minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności.	Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A. 1 normy PN-EN 13108-21
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
6.	Wskaźnik zagęszczenia - wycinka próbki	Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m <sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np.	Wskaźnik zagęszczenia dla w-wy ścieralnej >98 poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą
		nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki, technologia wykonania itp.)	nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki - kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie
7.	Szerokość warstwy	10 razy na 1km drogi i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją:- 5 cm.;+10cm
8	Równość podłużna warstwy	Do oceny równości podłużnej : a)warstwy ścieralnej dróg klasy L i niżej oraz placów i parkingów,  b) warstwy wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną przy użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającym wyznaczenie odchyłń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a pomierzoną powierzchnia warstwy w mm. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstwy należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.	- w-wy wiążącej 12 mm - podbudowy 15 mm



ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

9	Równość poprzeczna warstwy	Do oceny równości poprzecznej wszystkich warstw wszystkich klas -pomiar profilometryczny, równoważny metodzie klina i łąty, umożliwiający wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) między teoretyczną łątą o dł. 2m a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mieszanej pasa z tolerancją +/-15%. wartość odchylenia równości należy wyznaczyć z krokiem co 1m. W miejscach niedostępnych można zastosować metodę łąty o dł. odpowiadającej szerokości pasa lecz nie mniejsza niż 2m i klina (pomiar co 5m a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.)	Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą – w- wy ścieralnej - 9mm - w-wy wiążącej 12 mm - podbudowy 15 mm
10	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 50m i w punktach głównych łuku	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
11	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar w osi i przy krawędziach co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm, + 0 cm.
12	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ±5 cm.

13	Spoiny podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Spoiny powinny być równe i związane. Spoiny podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Spoiny poprzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni
14.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2 mm
15.	Wygląd warstwy	Cały odcinek – ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinno być usunięte.
16.	-Szczepność	Badanie na odwiercie	Wytrzymałość wg St. Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera. Ilość poboru próbek należy do decyzji Przedstawiciela Zamawiającego, jednakże zgodnie z zaleceniami ilość próbek odwiertowych powinna wynosić co najmniej 2. Metodę badania należy ustalić z Przedstawicielem Zamawiającego. Można zastosować metodę podaną w:  = zeszycie 66 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” IBDIM 2004,  - Instrukcja Laboratoryjna Badania szczepności opracowana na zlecenie GDDKiA przez Politechnikę Gdańską dostępna na stronie internetowej

ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

**Uwaga.** Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.

**Uwaga.** Podane parametry i wymagania są wymaganiami minimalnymi, które mogą zostać zaostrzone i zostaną uściślone w STWiORB lub dokumentacji projektowej.

#### *6.1.2 Dopuszczalne odchyłki*

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i OST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg OST, STWiORB i norm dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe wg przedmiaru robót – formularz wyceny:

- dla podbudowy m<sup>2</sup>
- dla warstwy wiążącej m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena obejmuje wykonanie całości robót i czynności określonych w dokumentacji i STWiORB, w tym:

1) dla podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej:

- oczyszczenie wykonanych warstw,
- przygotowanie warstw dolnych do ułożenie warstw bitumicznych wg dokumentacji i STWiORB,
- skropienie podłoża emulsją kationową wg STWiORB,
- wykonanie odcinka próbnego,
- wbudowanie warstw mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń,
- zagęszczenie mieszanek bitumicznych,
- powiązanie ze stanem istniejącym,
- pozostałe prace wyszczególnione w STWiORB.

2) dla warstwy wiążącej:

- czynności jak dla podbudowy z mieszanki mineralnej bitumicznej.

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1 Normy

PN-EN 196-21 w	Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane - Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3 opisu	Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego petrograficznego
PN-EN 933-1 Metoda	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - przesiewania
PN-EN 933-3 wskaźnika	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą płaskości
PN-EN 933-4 Wskaźnik	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - kształtu
PN-EN 933-5 ziaren o	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6 powierzchni -	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9 Badania	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - błękitem metylenowym
PN-EN 933-10 cząstek -	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2 odporności na	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania rozdrabnianie
PN-EN 1097-3 nasypowej i	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości jam ist ości
PN-EN 1097-4 pustych	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5 zawartości wody	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6 ziaren i	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -Część 6: Oznaczanie gęstości nasiąkliwości
PN-EN 1097-7 gęstości	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczanie wypełniacza - Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8 polerowalności	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie kamienia
PN-EN 1367-1 -	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3 -	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury mięknięcia - Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1428 Metoda	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - destylacji azeotropowej
PN-EN 1429 trwałości	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna

## ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

PN-EN 1744-4 do	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy
PN-EN 12591	mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie zawartości parafiny - Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza - Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12697-6 gorąco -	Jw. Część 3: Metoda RFT Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-8 gorąco -	Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-11 gorąco -	Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-12 gorąco -	Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-13 gorąco -	Część 12: Określanie wrażliwości na wodę Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-18 gorąco -	Część 13: Pomiar temperatury Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-22 gorąco -	Część 18: Spływanie lepiszcza Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-27 gorąco -	Część 22: Koleinowanie Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12697-36 gorąco -	Część 27: Pobieranie próbek Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na
PN-EN 12846 lepkościomierzem	Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych
PN-EN 12847	wypływowym
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 13043 drogach,	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13074	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na
PN-EN 13075-1 rozpadu	lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie lepkości z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13108-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Badanie rozpadu - Część 1: Oznaczanie indeksu
PN-EN 13108-20	kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13179-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
Badanie	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 1:
Liczba	metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13398	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych - Część 2:
PN-EN 13399	bitumiczna
modyfikowanych	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie odporności na magazynowanie
pomiaru	asfaltów
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą
testu	ciągliwości
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą
z	wahadłowego
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów - Metoda
w	z
PN-EN 13703	duktylometrem
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie
	w wodzie - Metoda z kruszywem
	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie energii deformacji
	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

## ST 06.01.00 Mieszanki mineralno-asfaltowe – warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego

PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy - Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy - Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe - Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Pomiar metodą otwartego
tygla	Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla
Clevelanda	