

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Roboty drogowe

Nr STWiORB	WYKAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH	Kod CPV
D - 05.03.11.33	FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO	45233220-7
D - 05.03.13.13	NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)	45233220-7
D - 07.01.01.32	OZNAKOWANIE POZIOME	45233221-4
D - 06.03.02.11	UZUPEŁNIENIE POBOCZY GRUNTOWYCH	45233140-2

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.11.33

**FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH
NA ZIMNO**

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Frezowanie nawierzchni asfaltowych na zimno w celu uszorstnienia nawierzchni
- na grubość 5 cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

1.4.2. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

Nie występują.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne pkt.3 ”

3.2 Sprzęt do frezowania.

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni na zimno na określoną głębokość. Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy dużych robotach frezerki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go na środki transportowe. Przy frezowaniu na głębokość ponad 50 mm z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne tzn. takiej, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera, może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki. Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki na własny koszt.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne”. Pkt.4.

4.2. Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5

5.2. Wykonanie frezowania.

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szerokość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowaniu części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika lub ścieku dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt. b) , ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte

5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowych warstw asfaltowych.

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

5.4. Frezowanie przy kapitalnych naprawach nawierzchni.

Nie dotyczy

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne pkt.6..

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych.

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów:

- równość podłużna łąta 4m. co 20m.
- Równość poprzeczna łąta 4m. co 20m.
- spadki poprzeczne co 50m.
- szerokość frezowania co 50m.
- głębokość frezowania na bieżąco wg SST

6.2.2. Równość nawierzchni.

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łątą 4 m. , zgodnie z WT 2 nie powinny przekraczać 12mm

6.2.3. Spadki poprzeczne mierzone po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania.

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7..

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.8..

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M. 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.9..

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania 1m² frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- frezowanie
- transport sfrezowanego materiału

-przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Norma BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.13.13

**NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI
MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej grubości 5cm z mieszanki mineralno-asfaltowej typu SMA (mieszanka mastykowo-grysowej) na drodze o kategorii ruchu KR5.

Do warstwy ścieralnej grubości 5cm z mieszanki mineralno-asfaltowej typu SMA dla KR5 można zastosować materiały wymienione w Tablicy 1.

Tablica 1. Zestawienie materiałów do warstwy nawierzchni drogowych z uwzględnieniem obciążenia ruchem i warunków klimatycznych.

Warstwa	Material	Kategoria ruchu	
			KR5 KR6
Ścieralna	Mieszanki mineralno – asfaltowe		MA 8, MA 11,
	Lepiszczka asfaltowe ^{g)}		PMB 25/55-60 , PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60 ^{f)}
	Kruszywa mineralne		Tablice 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2, 6.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2

^{a)} do betonu asfaltowego

^{b)} do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności AC WMS

^{c)} do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy lub wiążącej

^{d)} zalecane, jeżeli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego

^{e)} nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28 °C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)

^{f)} do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm

^{g)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

^{h)} do warstwy wiążącej układu dwuwarstwowego z asfaltu porowatego

1.4. Określenia podstawowe

Określenia dotyczące asfaltów drogowych podano w normie PN-EN 12597.

Określenia dotyczące polimeroasfaltów drogowych podano w normie PN-EN 14023.

Określenia dotyczące drogowych emulsji asfaltowych podano w normie PN-EN 13808.

Określenia dotyczące kruszyw mineralnych do mieszanek mineralno-Asfaltowych podano w normie PN-EN 13043 oraz w Wymaganiach technicznych Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach publicznych, zwanych WT-1 Kruszywa 2008.

Określenia dotyczące asfaltowej nawierzchni drogowej podano niżej.

1.4.1. Nawierzchnia – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

1.4.2. Warstwa technologiczna – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

1.4.3. Warstwa – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

1.4.4. Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.5. Warstwa wyrównawcza – jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa – jest to mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.7. Typ mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywa uziarnienia kruszywa (ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania i wbudowania;

1.4.8. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa.

1.4.9. Mieszanka SMA – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową

1.4.10. Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.11. Skład mieszanki (recepta) – jest to docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako skład wejściowy lub wyjściowy.

1.4.12. Wejściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywa uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

1.4.13. Wyjściowy skład mieszanki – jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wyniki walidacji produkcji).

1.4.14. Dodatek – jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

1.4.15. Wymagania powiązane funkcjonalnie – jest to wymaganie dotyczące właściwości (np. koleinowania, parametrów Marshalla), które są powiązane z właściwościami funkcjonalnymi prognozującymi zachowanie materiału podczas użytkowania.

1.4.16. Specyfikacja empiryczna – jest to zestaw wymagań dotyczących materiałów składowych i ich składu wraz z wymaganiami powiązanymi funkcjonalnie.

1.4.17. Projektowanie empiryczne mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie wymagań empirycznych.

1.4.18. Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

1.4.19. Granulat asfaltowy – jest to destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

1.4.20. Wymiar kruszywa w destrukcie asfaltowym – jest to oznaczenie wielkości ziarn kruszywa w destrukcie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita, wyrażone jako d/D (w wypadku destruktu asfaltowego d będzie zazwyczaj równe 0).

1.4.21. Wielkość kawałków destruktu asfaltowego – jest to maksymalna wielkość kawałków mieszanki mineralno-asfaltowej w destrukcie asfaltowym, określona wymiarem sita (U).

1.4.22. Emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której fazą zdyspergowaną jest asfalt, a fazą ciekłą jest woda lub roztwór wodny, o ile ustalono inaczej. Emulsją asfaltową jest także emulsja, w której zdyspergowana faza może zawierać upłynniacz, dodawany w celu łatwiejszego zemulgowania asfaltu lub poprawy charakterystyki użytkowej emulsji.

1.4.23. Kationowa emulsja asfaltowa – jest to emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.24. Asfalt drogowy – jest to asfalt stosowany do otaczania kruszyw mineralnych, używanych do nawierzchni drogowych. W Europie najczęściej używane rodzaje asfaltów drogowych są definiowane penetracją o maksymalnej wartości 900x0,1mm, oznaczoną w temperaturze 25°C.

1.4.25. Asfalt modyfikowany – jest to asfalt, którego właściwości reologiczne zostały zmodyfikowane w procesie produkcji w wyniku użycia środków modyfikujących. Środkiem modyfikującym może być w szczególności: kauczuk naturalny, syntetyczne polimery, siarka i niektóre związki metaloorganiczne, z wyjątkiem katalizatorów utleniania takich, jak: chlorek żelaza, kwas fosforowy i pięciotlenek fosforu. Włókna i proszki nieorganiczne nie są modyfikatorami asfaltu.

1.4.26. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.27. 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.

1.4.28. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.29. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.30. Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

1.4.31. 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.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania w SST DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne”

Do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w Tablicy 30.

Tablica 30. Kruszywo i lepiszcze do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej.

2.2. Asfalt

Nie stosować asfaltu drogowego wg PN-EN-12591:2004

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR5 ÷ KR6	
Mieszanka mineralno – asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze D , [mm]	8 ^{a)}	11
Lepiszczka asfaltowe ^{d)}	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60 ^{c)}	
Kruszywa mineralne	Tablice 4.1, 4.2, 4.3 WT-1 Kruszywa 2008, Część 2	

^{a)} zalecane, jeżeli jest wymagane zmniejszenie hałasu ruchu samochodowego

^{b)} nie zaleca się do stosowania w regionach, , gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28 °C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)

^{c)} do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm

^{d)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszcza nienormowe

2.3. Polimeroasfalt

Należy stosować asfalt modyfikowany spełniający wymagania wg PN-EN-14023

Tabela 1. Podział na rodzaje i wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) wg załącznika krajowego NA do normy PN-EN-14023.

RODZAJ ASFALTU MODYFIKOWANEGO POLIMERAMI									
	Metoda badania		jedm.	PMB 45/80-55		PMB 45/80-65		PMB 65/105-60	
				zakres	klasa	zakres	klasa	zakres	klasa
Właściwości podstawowe	Penetracja w 25 °C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4	45-80	4	65-105	6
	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 55	7	≥ 65	5	≥ 60	6
	Siła rozciągania	PN-EN 13589 / PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3	≥ 1 w 5°C	4
	Zmiana masy po starzeniu	PN-EN 12607-1	% m/m	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja w 25 °C po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1426	%	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7
Właściwości dodatkowe	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427	°C	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 10	3
	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3
	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6	≤ -15	7	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25 °C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5	≥ 50	5	≥ 50	5
	Przedział Plastyczności	PN-EN 14023	°C	TBR	1	TBR	1	TBR	1
	Stabilność składowania - różnica w temp. mięknięcia	PN-EN 13399 / PN-EN 1427	°C	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2
	Spadek temp. mięknięcia po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427	°C	TBR	1	TBR	1	TBR	1
	Nawrót sprężysty w 25 °C po starzeniu	PN-EN 12607-1 / PN-EN 13398	%	≥ 50	4	≥ 50	4	≥ 50	4
TBR – (To Be Reported) – wynik badania podawany przez producenta, brak wymagania									

2.4. Wypełniacze

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w WT-1 cz.2 Tablica 4.3.

Tablica 4.3. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ściernej z mieszanki SMA i BBTM

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
			KR5+KR6
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24	
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)	
5.3.2.	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$	
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$	
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}	

5.5.3.	Zawartość CaCO_3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_{a20}, K_{a10}, K_a Deklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.5. Kruszywo

Należy stosować kruszywa spełniające wymagania określone w WT-1 cz.2 Tablica 4.1, Tablica 4.2

Tablica 4.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i BBTM

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
			KR5+KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:		$G_{C90/15}$
4.1.4.	Tolerancje uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:		$G_{25/15}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2	
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:		FI_{20} lub SI_{20}
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:		$C_{100/0}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none"> grupa kruszyw A (tablica 8.1.) grupa kruszyw B (tablica 8.1.) 		LA_{20} LA_{25}
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:		PSV_{50}
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3.	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm0,5^a)}$	
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$	
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB_{LA}	
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1	wymagana odporność	
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność	

4.6.3.	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności według p. 4.4.2.		

Tablica 4.2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA i BBTM

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
			KR5+KR6
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85}	
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:		G_{TC20}
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:		E_{cs30}
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

2.6. Asfalt upłynniony

Nie stosować asfaltu upłynnionego ze względów ekologicznych.

2.7. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania podane w WT-3 i PN-EN-13808. Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni.

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40 °C	PN-EN 12846	s	1	TBR ^{b)}	1	TBR ^{b)}

Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 ^{d)}	-	≥ 3,5 ^{d)}
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25 °C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 ^{e)}	3	≤ 100 ^{e)}

^{a)} Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m).
^{b)} Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie.
^{c)} Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.
^{d)} Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.
^{e)} Do skrobien podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.

2.5. Stabilizator mastyksu – wymagany dokument uprawnionej jednostki dopuszczający do stosowania w budownictwie drogowym (Aprobata Techniczna)

Jako stabilizator mastyksu powinny być użyte włókna (lub granulat) celulozowy, lub włókna mineralne. Dopuszcza się użycie innego odpowiedniego dodatku stabilizującego posiadającego aprobatę techniczną. Rodzaj stabilizatora mastyksu wymaga akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu. Ilość dodawanego stabilizatora powinna być zgodna z wymaganiami Aprobaty Technicznej i zatwierdzona recepta laboratoryjna. Wymagane jest sprawdzenie przyjętej ilości dodatku przez wykonanie badania spływności metoda Schellenberga, określona w Zeszycie IBDiM Nr 62 z 2001r „Zasady Wykonywania Nawierzchni z Mieszanki SMA. ZW-SMA 2001 (załącznik). Spływność ta powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt.6.5.

2.6. Środek adhezyjny – posiadający Aprobata Techniczna i spełniający wymagania aprobaty technicznej.

Użycie środka adhezyjnego należy uzgodnić z Producentem modyfikatora. Wymaga się uzyskanie 100% przyczepności asfaltu do kruszywa

2.10. Taśmy uszczelniające do uszczelnień przy krawężnikach, ściekach i innych elementach

Do uszczelnień należy stosować asfaltowo-kauczukowy kit, produkowany w profilowanych taśmach o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (-30oC do temp. układanej masy), dobrą przyczepnością do powierzchni bitumicznych. Materiał ten powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienna przyczepność do krawędzi szczelin.

Taśmy powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera/Kierownika projektu.

3.2. Sprzęt do skropienia lepiszczem asfaltowym

Do skrapiania lepiszczem asfaltowym należy stosować samojezdne lub przyczepne skrapiaarki lepiszcza. Skrapiaarka powinna zapewnić skropienie warstwy w ilości zgodnej z ustaloną, z tolerancją ± 10%.

3.3. Sprzęt do mieszania

Wszystkie mieszanki mineralno-asfaltowe należy produkować w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności (nie mniejszej niż 200 Mg/h), zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednolitej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa.

Dla wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) należy stosować następujące typy wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco:

1. wytwórnia stacjonarna o mieszaniu cyklicznym – urządzenie służące do produkcji nawierzchniowych mieszanek mineralno-asfaltowych, w którym kruszywo do mieszanki odmierzane jest porcjami, lepiszcze asfaltowe jest dozowane w sposób wagowy lub objętościowy, a następnie składniki te są mieszane.
2. wytwórnia stacjonarna o mieszaniu ciągłym – urządzenie służące do produkcji nawierzchniowych mieszanek mineralno-asfaltowych, w którym kruszywo i lepiszcze asfaltowe jest odmierzane w sposób ciągły, za pomocą systemu dozowania objętościowego, bez wyrażonych przerw między poszczególnymi partiami (zarobami).

3.4. Sprzęt do wbudowania

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i profilować do wymaganych grubości i pochyłeń zaakceptowana, samojezdna układarka do układania warstw o szerokości roboczej, umożliwiające wykonanie warstwy na całej szerokości jezdni.

3.5. Sprzęt do zagęszczania

W zależności od rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi, gładkimi o ciężarze 80–140kN i szerokości koła nie mniejszej niż 450mm lub walcami ogumionymi o równoważnej lub większej masie, albo walcami wibracyjnymi, lub też zespołem tych walców.

3.6. Kontrola produkcji mieszanek mineralno – asfaltowych

Kontrola produkcji powinna opierać się na procedurach operacyjnych i metodach umożliwiających korygowanie jakości produktu. Wykonawca powinien wyszczególnić badania i inspekcje służące do sprawdzania sprzętu, materiałów składowych, procesów wytwórczych oraz produktów końcowych, w tym co najmniej:

1. Programy kontroli technologii dozowania na zimno, lepiszcza, mieszanki mineralno-asfaltowej,
2. Wymagania dotyczące kalibracji sprzętu, na przykład urządzeń ważących, dozatorów domieszek, przepływomierzy, systemu odmierzania porcji materiałów (w wytwórniach stacjonarnych o mieszaniu cyklicznym), systemu odmierzania ciągłego (w wytwórniach stacjonarnych o mieszaniu ciągłym), urządzeń pomiaru temperatury,
3. Częstotliwości inspekcji i badań kruszyw, sprawdzanie dokumentów dostawy, sprawdzanie wyglądu materiału składowanego w hałdach, badanie cech gatunkowych i klasowych oraz innych wymaganych właściwości.
4. Częstotliwości inspekcji i badań wypełniacza, w tym badanie podstawowych właściwości normowych, sprawdzanie dokumentów dostawy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT-PAD-2003 IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

4.2.2. Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

4.2.3. Kruszywo

Dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem

4.2.4. Mieszanka SMA

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanki podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.) Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewnić utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również kierować się informacjami podanymi przez producenta mieszanek.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni może używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej wraz ze sprawozdaniami z przeprowadzonych badań typu z minimum trzema wariantami zawartości asfaltu w granicach dopuszczalnych odchyłek dla danej mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

W celu określenia wolnej przestrzeni należy określić gęstość wg PN-EN 12697-5 metoda A, w rozpuszczalniku (czterochloroetylen).

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy dopiero po otrzymaniu pozytywnej opinii i zatwierdzeniu projektu składu przez Inżyniera.

Ponadto skład mieszanki mineralno asfaltowej należy opracować (zaprojektować) przy każdej zmianie dostawy lub złoża materiału, jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej podano w Tablicy 31.

Tablica 31. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	SMA 8 KR1÷KR6		SMA 11 KR3÷KR6	
Wymiar sita #, [mm]:	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,063	7,0	12,0	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, wzór (2)	$B_{min6,6}$		$B_{min6,0}$	

Mieszanka SMA do warstwy ścieralnej powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 34.

Tablica 34. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR5 – KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
------------	----------------------------------------	--------------------------	-------	--------

Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 750 uderzeń	PN-EN 12697-8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ – P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$	$WTS_{AIR0,30}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Temperatura asfaltu w zbiorniku i temperatura gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z zaleceniami producenta wybranego do produkcji asfaltu.

Wytwarzanie mieszanki mineralno asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o skład mieszanki zatwierdzony przez Inżyniera.

Rzędne krzywej uziarnienia powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścierną z mieszanki SMA na całej powierzchni powinno być:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina mierzącej wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

- Nierówność podłużna pod warstwę ścierną nie powinny być większe od:
 - dla dróg klasy A, S i GP 6mm
- Przed ułożeniem mieszanki SMA, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości podanej w Tablicy 57.

Tablica 57. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę asfaltową.

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwą asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]
Warstwa ścierna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	0,1 ÷ 0,3 ^{a)}
^{a)} zalecana emulsja modyfikowana polimerami; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA, BBTM lub PA, jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścierną uszczelnić ją		

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszanek mineralno-asfaltową można wbudować na podłożu przygotowanym jak wyżej gdy temperatura otoczenia spełnia wymagania podane w Tablicy 58.

Tablica 58. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonania warstwy asfaltowej

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]
--------------	--------------------------------------

	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5

5.6. Zarób próbny

Zarób próbny lub próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej ze składem mieszanki zatwierdzonym przez Inżyniera. Do oceny zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową należy stosować odchylenia podane w Tablicy 50.

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie na warstwę podbudowy spełnia wszystkie wymagania SST należy dla danego składu przeprowadzić badanie typu wg PN-EN-13108-20. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z podanymi wymaganiami. Wszystkie właściwości sprawdzane w badaniu typu podane są w Tablicy 48 i Tablicy 49.

Tablica 48. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej.

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-1	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591, PN-EN 13924, PN-EN 14023)	Penetracja lub temperatura mięknięcia	PN-EN 1426 lub PN-EN 1427	1
	Nawrót sprężysty ^{b)}	PN-EN 13398	1
Wypełniacz (PN-EN 13043)	Uziarnienie	PN-EN 933-10	1
	Gęstość	PN-EN 1097-7	1
Dodatki	Typ		
Granulat asfaltowy ^{a)} (PN-EN 13108-8)	Uziarnienie	PN-EN 12697-2	1
	Zawartość lepiszcza	PN-EN 12697-1	1
	Penetracja odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1426	1
	Temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza	PN-EN 12697-3 lub PN-EN 12697-4 oraz PN-EN 1427	1
	Gęstość	PN-EN 12697-5	1
^{a)} sprawdzane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagań ^{b)} dotyczy jedynie lepiszczy według PN-EN 14023			

Tablica 49. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowych.

Właściwość	Metoda badania	SMA
Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)	PN-EN 12697-1 PN-EN 12697-39	1
Uziarnienie (obowiązkowa)	PN-EN 12697-2	1
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda B, w stanie nasycionym powierzchniowo suchym. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w	1

	wodzie	
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $7\% < V_{\max} < 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda C, w stanie uszczelnienia powierzchniowego. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-
Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i VMA przy wymaganej zawartości wolnych przestrzeni $V_{\max} \geq 10\%$ (obowiązkowa)	PN-EN 12697-8 Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6, metoda D, na podstawie wymiarów geometrycznych. Gęstość wg PN-EN 12697-5, metoda A, w wodzie	-
Wrażliwość nadziałanie wody (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-12	1
Spływność lepiszcza (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-18	1
Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN	PN-EN 12697-22, mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	1
Deformacja trwała (powiązana funkcjonalnie), dotyczy wymaganej wartości maksymalnego zagłębienia trzpienia większej niż 2,5 mm	PN-EN 12697-20 drobne kruszywo $D \leq 11,2$ mm	-
Sztynność (funkcjonalna)	PN-EN 12697-26	1
Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na czteropunktowym zginaniu	PN-EN 12697-24, Załącznik D	-
Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-43	1
Odporność na środki odladzające (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-41	1
Ubytek ziaren (powiązana funkcjonalnie)	PN-EN 12697-17	-

Do oceny zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją należy stosować odchylenia podane w Tablicy 50.

Tablica 50. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową.

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobno-ziarniste		Asfalt lany	Mieszanki drobno-ziarniste		Asfalt lany
D	-8 ÷ +5		-8 ÷ +5	±4		±4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7		±8	±4		±4
2 mm	±6		±8	±3		±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4		-	±2		-
0.063 mm	±2		±4	±1		±2

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	$\pm 0,5$		$\pm 0,5$	$\pm 0,3$		$\pm 0,25$
-------------------------------------	-----------	--	-----------	-----------	--	------------

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonane w ramach Zakładowej kontroli produkcji służące do oznaczenia produkcyjnego poziomu zgodności metodą pojedynczych wyników (Tablica 50), zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21

Właściwości mieszanki należy ocenić na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Metody badań powinny być zgodne z wymaganiami technicznymi WT-2. Do oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje:

– **Mieszanka mineralno-asfaltowa**

– Właściwości lepiszcza odzyskanego, WT-2 Tablica 63.

Tablica 63. Najwyższa temperatura pięknienia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego.

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 45/80-55	73
PMB 45/80-65	80
PMB 65/105-60	80

– Zawartość lepiszcza, WT-2 Tablica 64.

Tablica 64. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}	≥ 20
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

– Uziarnienie, WT-2 Tablica 65, Tablica 66, Tablica 67, Tablica 68, Tablica 69, Tablica 70

Tablica 65. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań
------------------	----------------------

mineralno-asfaltowej	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

Tablica 66. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC i AC WMS drobnoziarniste	± 4	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0

Tablica 67. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 68. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA 8	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 69. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
SMA 11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 70. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

5.7. Odcinek próbny

Mieszanka mineralno-asfaltowa przed ostatecznym zastosowaniem powinna zostać sprawdzona w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej. Odcinek próbny o długości co najmniej 50m powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy w celu sprawdzenia sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót określonych w dokumentacji projektowej.

5.8. Wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia z tego samego typu materiału wykonane w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne. Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15cm w kierunku poprzecznym od osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym od osi jezdni.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę. W celu zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej z mieszanki SMA o $D < 1\text{ mm}$ zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4, a do warstwy z mieszanki SMA $D \geq 1\text{ mm}$ można zastosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszania hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstw z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4: od 0,5 do 1,5 kg/m^2
- kruszywo o wymiarze 2/5: od 1,0 do 2,0 kg/m^2

Kruszywa do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, zaleca się jej posypanie kruszywem minimalnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, zwanym „posypką”. Posypka może być otoczona lepiszczem w ilości zapewniającej jej sypkosć, wówczas jest zwana „posypką lakierowaną”

Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po rozłożeniu warstwy asfaltowej w początkowym okresie jej zagęszczania.

Uszorstnienie wymagane jest na warstwie ścieralnej z mieszanki SMA.

Kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w Tablicy 55.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej należy stosować kruszywo grube o wymiarze 2/4 lub 2/5.

Tablica 55. Wymagania dotyczące kruszywa (naturalnego lub sztucznego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej.

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa	
		Kruszywo drobne	2/4, 2/5
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1	G_F85	$G_C90/10$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3	$f_{0,5}^{a)}$ lub $f_1^{b)}$
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	E_{cs} Deklarowana	
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
a) dotyczy asfaltu lanego b) dotyczy mieszanek wałowanych			

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania kontrolne są badaniami zleceńodawcy, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy itp.) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobranie próbek i wykonanie badań na miejscu budowy zajmuje się zleceńodawca w obecności wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko zleceńodawca lub uznana przez niego placówka badawcza.

Wykaz i zakres badań podano poniżej:

Kruszywa:

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- wypełniacz 2 kg
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm 5 kg
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm 15 kg

Lepiszcz:

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Materiały do uszczelniania połączeń:

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom.

Mieszanki mineralno-asfaltowe i wykonana warstwa:

Rodzaj i zakres badań mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w Tablicy 72.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji SMA i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, w celu akceptacji

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wyk. nawierzchni z mieszanki SMA

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej
1	Skład i umiar. Miesz. SMA pobranej na bud	1 próbka przy prod. do 500 Mg, 2 próbki przy prod. ponad 500
2.	Właściw.asfaltu (penetracja, tem.mięknienia)	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właś. wypełniacza (uziarnienie, wilgotność)	1 na 200 Mg
4	Właściwości kruszywa (uziarnienie, cechy	przy każdej zmianie
5.	Pomiar temperatury składników SMA	dozór ciągły
6	Pomiar temperatury mieszanki SMA	Przy każdym załadunku i w czasie wbudowywania, w sposób ciągły
7	Wygląd mieszanki SMA	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki SMA	jeden raz dziennie

Lp. 1 i lp. 8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Badanie składu mieszanki SMA polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-EN-12697-1 i PN-EN-12697-2. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicach 63-70. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa – przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki SMA

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamocowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki SMA powinien być dokonywany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.)

z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganą w receptie.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki SMA polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki SMA

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną

6.3.10. W trakcie budowy Wykonawca wykona kontrolne badania lepkości z każdej dostawy materiału stosowanego do skropienia. Badania należy przeprowadzić wg wymagań PN-C-96173 (dla asfaltu upłynionego) lub wg WT. Ema-99 (dla emulsji asfaltowej).

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki SMA – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać nawierzchnie jedni zgodnie z załącznikiem Nr 6 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn.2.03.1999 (Dz.U.Nr 43 z 14.05.1999r)

6.4.1. Rzędne wysokościowe w-wy ścieralnej – powinny być zgodne z SST z tolerancją 0,+1 cm.

Sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m.

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń

6.4.2. Równość podłużna warstwy ścieralnej

Równość podłużna warstwy ścieralnej powinna być zgodna z wymaganiami dla metody profilometrycznej pomiaru, opartej na wskaźnikach równości IRI, podanymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r, (Dz.U.Nr 43 z 14.05.1999r, poz.430, załącznik 6) Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej na obiekcie mostowym można stosować metodę z wykorzystaniem łąty i klina, określona w BN-68/8931-04 lub metoda równoważna. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby

wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzona powierzchnia.

Wartości odchyleń, wyrażone w **mm**, określa poniższa tabela:

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent	Procent
			Klasa liczby pomiar. 95%	Klasa liczby pomiar. 100%
1	2	3	4	5
GP	Pasy ruchu zasadnicze,	Ścieralna _	≤ 4	≤ 4

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.4.3. Ocena równości poprzecznej w-wy ścieralnej

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łaty i klina, określona w BN-68/8931-04 lub metoda równoważna. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łata a mierzona powierzchnia w danym profilu.

6.4.4. Ocena właściwości przeciwoślizgowych

6.4.4.1. Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi, powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

6.4.4.2. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony bezbieżnikowej o właściwościach zgodnych z wymaganiami PIARC. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości $E(\mu)$ i odchylenia

standardowego $D:E(\mu) - D$.

6.4.5. Szerokość warstwy – powinna być zgodna z SST, z tolerancją +5cm

6.4.6. Spadki poprzeczne warstwy – na prostych i łukach powinny być zgodne z SST z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.7. Ukształtowanie osi w planie – zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją 5cm.

6.4.8. Grubość warstwy – zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$

6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być równe i związane.

6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5mm ponad ich powierzchnie. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana,

a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryta asfaltem.

6.4.11. Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte

6.4.12. Wskaźnik zagęszczenia określić wg PN-EN 13108-20 w stosunku do wzorcowej gęstości objętościowej oznaczonej wg PN-EN 12697-6 na próbkach mieszanki mineralno-asfaltowej zagęszczonych w laboratorium z energią zagęszczania i temperaturze, które są podane w projekcie mieszanki. Za „gęstość wzorcową” można przyjąć gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej podaną w receptcie lub korekcie recepty. Wskaźnik zagęszczenia warstwy można określić również w stosunku do wzorcowej gęstości objętościowej próbek mieszanki zagęszczonych w WMB w dniu wykonywania dziennej działalności roboczej pod warunkiem, że gęstość ziaren nie różni się o więcej niż 0,05 Mg/cm³ od wartości podanej w projekcie mieszanki. Zmiana gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/cm³ wymaga ponownego przeprowadzenia badania typu, które obejmuje kompletny zestaw badań i procedur potrzebnych do określenia przydatności mieszanki. Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach nawierzchni określić zgodnie z PN-EN 12697-8.

6.5. Badania spływności lepiszcza (metodą Schellenberga)

6.5.1. Zakres

Niniejszy punkt opisuje metodę oznaczania spływności lepiszcza w mieszance mastyksowo-grysowej. Metodę stosuje się w celach projektowych, albo w celu określenia spływności lepiszcza przy różnej zawartości lepiszcza, lub też dla jednej zawartości lepiszcza, eliminując potrzebę powtarzania badania. Drugi sposób można stosować w celu badania próbek w wytwórni mieszanek. Umożliwia ona również ilościowe określenie wpływu zmiany rodzaju kruszywa drobnego oraz dodatku środka zapobiegającego spływaniu lepiszcza. Jakkolwiek metoda badania przewiduje jego wykonywanie w stałej temperaturze, badanie można wykonywać także w różnych temperaturach.

6.5.2. Zasad badania

Ilość lepiszcza straconego w skutek spływu po jednej godzinie i przy maksymalnej temperaturze mieszania w wytwórni mieszanek, należy oznaczać dwukrotnie dla mieszanek o tej samej zawartości kruszywa, lecz z różną zawartością lepiszcza.

6.5.3. Aparatura do badania:

_ suszarka z termoobiegiem (z zamkniętym systemem wentylacji), wyposażona w termostat umożliwiający utrzymanie stałej temperatury w otoczeniu próbek w zakresie 80oC do 200oC z dokładnością do + 2oC,

- _ zlewki szklane o pojemności 800 ml i średnicy podstawy 100 + 5 mm;
- _ waga, dokładność ważenia do 0,1 g;
- _ termometr do pomiaru temperatury do 200oC, z dokładnością 1oC;
- _ stoper,
- _ sito o boku otworu 1mm.

6.5.4. Materiały

Należy przygotować ilość kruszywa i lepiszcza wystarczającą do wyprodukowania co najmniej 3kg mieszanki grysowo-mastyksowej dla jednej zawartości lepiszcza. Kruszywo powinno być wysuszone do stałej masy i mieć uziarnienie zgodne w wymaganym .

6.5.5. Procedura badania:

- _ Badanie należy prowadzić przy maksymalnej temperaturze mieszania oczekiwanej zazwyczaj przy produkcji danej mieszanki w wytwórni mieszanek.
- _ Odważyć jedenaście porcji kruszywa dla każdej zawartości lepiszcza.
- _ Masa każdej porcji powinna wynosić 1kg z dokładnością do 1g.
- _ Mieszkankę należy tak dobrać, aby jej krzywa uziarnienia przebiegała przez środek pola dobrego uziarnienia. Każda porcję umieścić w oddzielnym pojemniku.
- _ Zważyć trzy zlewki z dokładnością do 0,1g (masa W1) i wstawić je do suszarki podgrzanej do wymaganej temperatury na 15 min.
- _ Wymieszać trzy 1kg porcje kruszywa z wymagana ilością lepiszcza, a następnie zważyć każda porcje z dokładnością do 0,5g (masa Wm).
- _ Jeżeli przewiduje się stosowanie dodatków, sposób ich użycia powinien być zgodny z instrukcją dostawcy.
- _ Przełożyć każdą porcję do zlewki i wstawić do suszarki na 60 ± 1 min.
- _ Łączny czas wyjęcia zlewki z suszarki, włożenia próbki i ponownego wstawienia do suszarki nie powinien przekraczać 60 sekund.
- _ Wyjąć jedną zlewkę z suszarki i zmierzyć temperaturę mieszanki.
- _ Niezwłocznie wyjąć pozostałe dwie zlewki. Łagodnym ruchem odwrócić je do góry dnem i tak utrzymać przez 10 ± 1 sekund. Po ostygnięciu, zważyć zlewki z pozostałością mieszanki z dokładnością do 0,1g (masa W2). Jeżeli masa pozostałości mieszanki przekracza 0,5% początkowej masy mieszanki, należy zlewkę zmyć rozcieńczalnikami nad sitem o boku 1mm. Następnie wysuszyć i zważyć pozostałość (jeżeli istnieje) z dokładnością do 0,1g (masa W3).
- _ W przypadku wykonywania badania z różną zawartością lepiszcza, procedurę należy rozpocząć od najniższej zawartości lepiszcza.
- Następnie należy powtórzyć procedurę zgodnie z pkt 6.5.3) do 6.5.8) zwiększając za każdym razem zawartość lepiszcza o 0,3 % m/m.

Dla każdej mieszanki należy obliczyć spływ materiału (w procentach), D oraz pozostałość na sicie (w procentach), R według następujących wzorów:

$$D = 100 \times (W2 - W1 - W3)/WM$$

$$R = 100 \times W3/WM$$

Gdzie: W1 = masa pustej zlewki;

W2 = masa zlewki i materiału pozostałego po jej odwróceniu;

W3 = masa pozostałości na sicie;

WM = masa mieszanki

Jeżeli dla jakiegokolwiek pary mieszanek o tej samej zawartości lepiszcza różnica masy spływu lepiszcza przekracza 0,5 %, należy powtórzyć procedurę badania i obliczenia dla tej pary mieszanek i o tej samej zawartości lepiszcza.

Dla każdej zawartości lepiszcza należy obliczyć średni spływ materiału. Wyniki należy zaokrąglić do 0,1 %.

W przypadku badania mieszanek o różnej zawartości lepiszcza, należy sporządzić wykres średniej masy spływu lepiszcza w funkcji początkowej zawartości lepiszcza w mieszaneczce.

6.5.7. Protokół z badań

Protokół z badania powinien zawierać dane dotyczące:

- a) rodzaju mieszanki,
- b) składu mieszanki,
- c) projektowanej temperatury badania,
- d) temperatury mieszanki po 60 minutach przechowywania w suszarce,
- e) średniego spływu lepiszcza,
- f) średniej masy pozostałości na sicie, jeśli występuje.

6.5.8. Dokładność badania

Powtarzalność: $r = 0,2 \%$

Odtwarzalność: $R = 0,3\%$

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest 1m² wykonanej nawierzchni z mieszanki SMA 0/11mm o grubości 4cm (zgodnej z dokumentacją projektową)

8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie dokumentu określającego zasady i tryb dokumentacji odbiorów robót drogowych w zakresie oceny jakości i potrąceń za wady trwale zgodnie z zaleceniami WT-2 p.9.

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”

8.2 Zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika projektu jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

9. PŁATNOSC

Na podstawie dokumentu określającego zasady i tryb dokumentacji odbiorów robót drogowych w zakresie oceny jakości i potrąceń za wady trwale zgodnie z zaleceniami WT-2 p.9.

9.1. Ogólne warunki płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności zawarte są w SST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”

9.2. Szczególne warunki płatności.

Cena 1m² (metr kwadratowy) wykonania warstwy ścieralnej z mieszanki grysowo-mastyksowej SMA obejmuje:

- ☐ a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- ☐ b) oznakowanie robót,
- ☐ c) zakup i dostarczenie materiałów,
- ☐ d) opracowanie recepty laboratoryjnej,
- ☐ e) wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- ☐ f) transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- ☐ g) przyklejenie bitumicznej taśmy uszczelniającej do krawężników, ścieków, wpustów, studni i innych elementów stykających się z warstwą ścieralną,
- ☐ h) mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- ☐ i) ewentualne doszczelnienie bitumiczną masą zalewową miejsc, gdzie stwierdzone będą nieszczelności na styku z krawężnikami, ściekami, wpustami i innymi elementami,
- ☐ j) przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia.
PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych.
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco.
PN-EN 14188-2	Wypełniacze szczelin i zalew – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno.
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego.

PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa.
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej.
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczenie gęstości.
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną.
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni.
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność.
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem.
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości na wodę.
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury.
PN-EN 12697-14	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody.
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren.
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza.
PN-EN 12697-19	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek.
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla.
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie.
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określenie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych.
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie.
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność.
PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 7: Asfalt porowaty.
PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy.
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu.
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji.

10.2. Inne dokumenty

1. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001). Informacje, instrukcje - zeszyt 62, IBDiM, Warszawa, 2001
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-2003. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997.
3. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt IBDiM Nr 64 z 2002r. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych –GDDP 2001r
4. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metoda pełzania pod obciążeniem statycznym, Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995.
5. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
6. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
7. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz.430).

9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych.
10. Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich GDDP. Załącznik do zarządzenia Nr 7/89 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 14 lipca 1989 Warszawa 1989r. Zmiany zgodne z zarządzeniem Nr 4 GDDP z dnia 10 kwietnia 1992r.
11. PN-EN 12697 – 5. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 5. Oznaczanie gęstości.
12. PN-EN 12697 – 6. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 6. Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mma.
13. PN-EN 12697 – 8. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 8. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
14. PN-EN 12697 – 12. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 12. Oznaczanie wrażliwości próbek na wodę
15. PN-EN 12697 – 22. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 22. Koleinowanie kołem
16. PN-EN 12697 – 36. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych. Cz. 36. Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowej
17. System Oceny Stanu Nawierzchni SOSN. Wytyczne stosowania – Załącznik D. Warszawa luty 2002
Warszawa, 1999
18. Wymagania Techniczne WT-1. Krusza 2008
19. Wymagania Techniczne WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2008
20. Wymagania Techniczne WT-3 . Emulsje asfaltowe 2009

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 07.01.01.32

OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Punktowe elementy odblaskowe - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

1.4.11. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.12. Kruszywo przeciwpółslizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpółslizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.15. Oznakowanie świeże – oznakowanie w dniu wykonania lub co najwyżej następnego dnia po wykonaniu.

1.4.16. Oznakowanie używane - oznakowanie od drugiego dnia po wykonaniu

1.4.17. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury .

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odbłaskowych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci akredytowanemu Laboratorium Drogogowe Zamawiającemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97.

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy,
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97.

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno oraz masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczanych w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m).

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a].

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.6.5. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm. Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w SST. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania $SRT \geq 50$.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000.

Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie.

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Spośród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającym świeące diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001, choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe, tj. kierunkują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię 360°.

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobatkach technicznych.

2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

- a) farb wodorocieńczalnych od 5°C do 40°C,
- b) farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,
- wyklejarek do taśm,
- sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą

PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne..

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek.

Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebień pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

W przypadku mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniami.

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe.

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych (np.: ścianek czołowych przepustów) należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

5.6.5. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości. Linie wyznaczające pasy ruchu zaleca się uzupełnić punktowymi elementami odblaskowymi z odbłyśnikami także barwy żółtej.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować: farby, taśmy samoprzylepne lub punktowe elementy odblaskowe. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

- cienkowarstwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowarstwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

5.8. Odnowa oznakowania poziomego

Odnawianie oznakowania poziomego, wykonywanego w przypadku utraty wymagań jednej z właściwości, należy wykonać materiałem o sprawdzonej dobrej przyczepności do starej warstwy.

Jako zasadę można przyjąć, że oznakowanie wykonane farbami akrylowymi, należy odnawiać także farbami akrylowymi, oznakowania grubowarstwowe wykonane masami termoplastycznymi – natryskiwaną cienką warstwą masy termoplastycznej lub farbą wodorozcieńczalną zalecaną przez producenta masy, oznakowania wykonane masami chemoutwardzalnymi – farbami chemoutwardzalnymi, natryskiwanymi masami chemoutwardzalnymi (sprayplast) lub odpowiednimi akrylowymi farbami rozpuszczalnikowymi.

Ilość stosowanego do odnowienia materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha. Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok. Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia .

6.3.1.2. Widzialność w dzień

Za miarę widzialności w dzień przyjęto współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i [10].

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić, dla oznakowania nowego w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 130 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1 (klasa Q2).

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić, dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1 (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- żółtej, co najmniej 80 mcd m-2 lx-1 (klasa Q1).

6.3.1.3. Widzialność w nocy

- Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L wg PN-EN 1436:2000 [3] oraz POD 97 [6] i [4].

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić, dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1 , klasa R3,

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić, dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1 , klasa R2.

Wartość współczynnika R_L powinna wynosić, dla oznakowania eksploatowanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

- białej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1, klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej 100 mcd m-2 lx-1 , klasa R2,

6.3.1.4 Częstotliwość pomiarów.

Tablica 1. Częstotliwość pomiarów współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd i powierzchniowego współczynnika odbłasku R_L

Lp.	Długość odcinka	Minimalna częstotliwość pomiarów (stanowisk)
1.	do 1 km	2 stanowiska dla każdej linii
2.	od 1 km do 2 km	3 stanowiska dla każdej linii
3.	powyżej 2 km	1 stanowisko na każdy 1 km każdej linii
4.	przejścia dla pieszych, strzałki, linie "stop" itp.	wg wskazań nadzoru (zależnie od rodzaju i powierzchni linii)

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd i powierzchniowego współczynnika odbłasku R_L

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	
			oznakowanie cienko-warstwowe	oznakowanie grubo-warstwowe
1	Powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania barwy białej na nawierzchni asfaltowej w stanie suchym: — w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu — od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu — od 7 miesięcy po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 200 ≥ 150 ≥ 100	R4 R3 R2
2	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd dla oznakowania barwy białej na nawierzchni asfaltowej: — w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu — po 30 dni od wykonania	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100	Q3 Q2
3	Szorstkość oznakowania w ciągu całego okresu użytkowania	wskaźnik SRT	≥ 45	
4	Czas schnięcia materiału na nawierzchni — w dzień — w nocy		≤ 1 ≤ 2	

6.3.1.5. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436:2000 lub POD-97.

Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

- w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w SST wymagania szorstkości do 50 – 60 jednostek SRT (klasy S2 – S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423:2001. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U). Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000] dla oznakowań poziomych.

6.3.1.6. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6. Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

6.3.1.7. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97.

6.3.1.8. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- a) oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm,
- b) oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,
- c) punktowych elementów odbłaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, wg POD-97 lub POD-2006,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,

- oznaczenia czasu przejezdności, wg POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10].

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji.

- Do odbioru Inżynier powinien zlecić wykonanie badań:

— widzialności w dzień,

— widzialności w nocy,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1.

Częstotliwość badań sprawdzających należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Częstotliwość pomiarów współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd i powierzchniowego współczynnika odbłasku R_L

Lp.	Długość odcinka	Minimalna częstotliwość pomiarów (stanowisk)
1.	do 1 km	2 stanowiska dla każdej linii
2.	od 1 km do 2 km	3 stanowiska dla każdej linii
3.	powyżej 2 km	1 stanowisko na każdy 1 km każdej linii
4.	przejścia dla pieszych, strzałki, linie "stop" itp.	wg wskazań nadzoru (zależnie od rodzaju i powierzchni linii)

Uwaga: Na każdym stanowisku należy wykonać po 5 odczytów dla każdego współczynnika, w odległości minimum 1 m jeden od drugiego, a następnie obliczyć średnie arytmetyczne – tak otrzymane wartości są wynikami pomiarów Qd i R_L na danym stanowisku.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badania:

— szorstkości,

odpowiadającego wymaganiu podanemu w punkcie 6.3.1.

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć na 2 – 4 stanowiskach oznakowania odcinka.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający. Badania powinien zlecać Zamawiający do niezależnego laboratorium badawczego, co gwarantuje większą wiarygodność wyników.

6.3.3. Badania wykonania oznakowania poziomego z zastosowaniem punktowych elementów odblaskowych

Wykonawca wykonując oznakowanie z prefabrykowanych elementów odblaskowych przeprowadza, co najmniej raz dziennie lub zgodnie z ustaleniem SST, następujące badania:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- sprawdzenie rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących, zgodnie z zaleceniami SST,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu,
- wizualną ocenę liniowości i kierunkowości przyklejenia elementów,
- równomierności przyklejenia elementów na całej długości linii,
- zgodności wykonania oznakowania z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003 r.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, w liczbie określonej w SST, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni i dostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w SST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1

lub w Warunkach technicznych POD-97. Jeśli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym - Zamawiający.

6.3.4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. W tablicy 5 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania – rozpuszczalników organicznych – rozpuszczalników aromatycznych – benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m) % (m/m) % (m/m)	≤ 25 ≤ 8 0
2	Właściwości kulek szklanych – współczynnik załamania światła – zawartość kulek z defektami	- %	$\geq 1,5$ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Powierzchniowy współczynnik odbłasku R_L dla oznakowania barwy białej na nawierzchni asfaltowej w stanie suchym: — w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu — od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu — od 7 miesięcy po wykonaniu	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 200 ≥ 150 ≥ 100
2	Współczynnik odbłasku R_L dla grubowarstwowego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 35
3	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$
4	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d dla oznakowania barwy białej na nawierzchni asfaltowej: — w ciągu 14 – 30 dni po wykonaniu — po 30 dniu od wykonania	$\text{mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$	≥ 130 ≥ 100
5	Czas schnięcia materiału na nawierzchni – w dzień – w nocy	h h	≤ 1 ≤ 2
6	Szorstkość oznakowania w ciągu całego okresu użytkowania	wskaźnik SRT	≥ 45

6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.4.2. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym SST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych:

a) dla oznakowania cienkowarstwowego:

- na odcinkach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy,
- na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy,
- na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące,

b) dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań:

a) cienkowarstwowym

- dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ($R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport |
| 2. PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe |
| 3. PN-EN 1423:2000, | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny) |
| 3a. PN-EN 1423:2001/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1) |
| 4. PN-EN 1436:2000, | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg |
| 4a. PN-EN 1436:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1) |
| 5. PN-EN 1463-1:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu |
| 5b. PN-EN 1463-2:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe |
| 6. PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 6a. PN-EN 13036-4: 2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła |

10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

1. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
3. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
4. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. OST-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM,

Warszawa

5. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
8. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
10. Ogólne Specyfikacje Techniczne D-07.01.01. Oznakowanie poziome. GDDKiA, Warszawa 2006.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-06.03.02.11

UZUPEŁNIENIE POBOCZY GRUNTOWYCH

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z uzupełnieniem poboczy i utwardzeniem masą z frezowania średnia grubość 15 cm wraz ze skropieniem emulsją asfaltową w ilości 0,2 kg/m² i miałowaniem

2. Materiały.

Na uzupełnienie i utwardzenie poboczy mają być stosowane:

- masa z frezowania nawierzchni

3. Sprzęt.

W zależności od potrzeb Wykonawca zapewni poniższy sprzęt do wykonania robót:

- walce statyczne ogumione wielokołowe lub walce wibracyjne do 5 ton
- płytowe zagęszczarki wibracyjne

3.1. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzyska akceptację Inżyniera/Kierownika projektu na zastosowany sprzęt do wykonania robót.

4.Transport.

Do wykonywania robót Wykonawca zapewni dowolne środki transportowe

(samochody samowyładowcze + ciągniki z przyczepami) Preferuje się samochody samowyładowcze.

5. Wykonanie robót.

Pobocza są bardzo ważnym elementem drogi. Stanowią one boczne oparcie dla nawierzchni i powinny zapewniać szybkie odprowadzenie wody z jezdni i poboczy. Krawędź pobocza i jezdni powinny stanowić jedną linię, przy czym spadek poboczy gruntowych powinien być większy od spadku poprzecznego jezdni i wynosić od 4 – 6 %

Pochylenie podłużne poboczy powinno być zgodne z pochyleniem podłużnym jezdni. Również w wielu przypadkach pobocza są wykorzystywane w sytuacjach awaryjnych przez pojazdy, a więc ich nośność powinna umożliwiać przenoszenie obciążeń na nie wywieranych.

5.1. Przygotowanie poboczy do remontu.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany w zależności od charakteru wykonywanej naprawy dokonać usunięcia z naprawianych (uzupełnianych i utwardzanych) powierzchni zanieczyszczeń takich jak gałęzie, kamienie, liście z drzew bądź innych elementów drogowych nie powodujących zagrożenia w ruchu drogowym.

5.2. Wykonanie uzupełnienia poboczy.

Na uzupełnienie i utwardzenie poboczy Wykonawca użyje masy z frezowania i rozłoży na szerokości 1,5 m przy krawędzi jezdni oraz zagęści nadając odpowiedni spadek. Po wykonaniu robót Wykonawca ustawi usunięte elementy drogowe.

6.0. Kontrola jakości robót.

W czasie robót Wykonawca jest zobowiązany do:

- badania wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej dwa razy na 1 km uzupełnianych i ścinanych poboczy zgodnie z PN-S-022205:98
- pomiary spadków poprzecznych co najmniej dwa razy na 100 m.
- pomiarów równości podłużnej i poprzecznej poboczy co 50 m 4- metrową łatą.

Dopuszcza się następujące tolerancje:

- spadków poprzecznych +/- 1 % przy czym spadek pobocza nie może być mniejszy od 4 % i większy od 6 %,
- do pomiarów równości podłużnej i poprzecznej prześwit maksymalny pod łatą nie może przekroczyć 15 mm.

7.0. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową wykonanych robót na poboczach jest 1 m² .(jeden m² wykonanych robót)

8.0. Odbiór robót.

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

Odbiór robót zostanie dokonany przez Zamawiającego na zasadzie odbioru końcowego

9.0. Podstawa płatności.

Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m² faktycznie wykonanych i odebranych robót obejmuje:

- przygotowanie podłoża
- dowóz materiałów kamiennych i frezowiny
- rozłożenie materiałów
- skropienie emulsją i miałowanie
- zagęszczenie i wyrównanie powierzchni
- prace pomiarowe

10. Przepisy związane.

1. PN-88/B-23004 - Kruszywo mineralne. Kruszywa sztuczne.
2. PN-75/B-04481 - Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
3. BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
4. PN-S-022205:98 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania