

M.30.01.05. WARSTWA WIAŻĄCA Z ASFALTU LANEGO**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego MA 11 o grubości, lokalizacji i rodzaju określonym w Dokumentacji Projektowej

Podłożem pod warstwę wiążącą jest powłoka izolacyjna wykonana i odebrana zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Asfalt lany (AL) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

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

1.4.5. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Szczegółowe wymagania odnośnie materiałów

Wykonawca powinien deklarować przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstwy wiążącej z asfaltu lanego M11 wg kryteriów podanych w Wymaganiach Technicznych WT-2 w pkt. 8.1.5 jak dla kategorii ruchu KR3-KR6.

Do wytworzenia mieszanki asfaltu lanego M11 należy stosować:

- polimeroasfalt PMB 25/55-60 – według PN-EN 14023:2009
- kruszywo wg PN-EN 13043:2004 zgodne z WT-1 Kruszywa 2008
- wypełniacz wg PN-EN 13043:2004 zgodny z WT-1 Kruszywa 2008
- materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi
- lepiszcza do skropienia podłoża.

2.3. Wymagania dla kruszyw

Wymagania wobec kruszywa grubego przedstawiono w tablicy nr 1

Tablica 1. Wymagania wobec kruszywa grubego

Lp.	Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
			KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1.	4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria co najmniej:	$G_{C85/20}$	$G_{C90/15}$	$G_{C90/15}$
2.	4.1.4	Tolerancje uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
3.	4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2		
4.	4.1.8	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	Fl_{25} lub Sl_{25}	Fl_{20} lub Sl_{20}	Fl_{20} lub Sl_{20}
5.	4.1.9	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{\text{deklarowana}}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6.	4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: - Grupa kruszyw A - Grupa kruszyw B	LA_{25} LA_{30}	LA_{20} LA_{25}	LA_{20} LA_{25}
7.	4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż:	$PSV_{\text{deklarowana}}$	PSV_{50}	PSV_{50}
8.	4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9.	4.3.3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
10.	4.4.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm,0,5}^a)$		
11.	4.4.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl}7$		
12.	4.4.5	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3	SB_{LA}		
13.	4.5.2	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta		
14.	4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		
15.	4.6.1	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.1:	wymagana odporność		
16.	4.6.2	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, pkt 19.2:	wymagana odporność		
17.	4.6.3	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, pkt 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

a) Jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg pkt. 4.4.2

Wymagania wobec kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu przedstawiono w tablicy nr 2

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa drobnego lub o uziarnieniu ciągłym

Lp.	Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
			KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6

1.	4.1.3	Uziarnienie wg PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _F 85		
2.	4.1.5	Tolerancje uziarnienia kruszywa drobnego i o uziarnieniu ciągłym; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G _{TC} NR	G _{TC} 20	G _{TC} 20
3.	4.1.6	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆		
4.	4.1.7	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
5.	4.1.10	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E _{CS} 30		
6.	4.3.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7.	4.5.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1, pkt 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		

2.4. Wymagania dla wypełniacza

Wymagania wobec wypełniacza przedstawiono w tablicy nr 3
Tablica 3. Wymagania wobec wypełniacza

Lp.	Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
			KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR6
1.	5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą nr 4		
2.	5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10		
3.	5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; % (m/m); nie wyższa od:	1		
4.	5.3.2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
5.	5.4.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	V _{28/45}		
6.	5.4.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25		
7.	5.5.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀		
8.	5.5.3	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria co najmniej:	CC ₇₀		
9.	5.5.4	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3:	K _a 20, K _a 10, K _a -Deklarowana,		
10.	5.6.2	„Liczba bitumiczna” wg PN-EN 13179-2; kategoria:	BN _{deklarowana}		

Tablica nr 4. Uziarnienie wypełniacza

Sito #,[mm]	Przesiew [% (m/m)]	
	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	85-100	10
0,063	70-100	10

*Zakres uziarnienia powinien być deklarowany na podstawie ostatnich 20 wyników z których 90% powinno mieścić się w tym zakresie, a wszystkie powinny mieścić się w ogólnym zakresie podanym w niniejszej tablicy

2.5. Wymagania dla asfaltu

Należy stosować polimeroasfalt drogowy PMB 25/55-60 o właściwościach wg PN-EN 14023:2009

2.6. Wymagania dla materiałów do uszczelnień i połączeń krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco” albo inne lepiszcza.

Do uszczelnień z krawężnikami, dylatacjami lub innymi urządzeniami należy stosować specjalne taśmy uszczelniające.

2.7. Wymagania dla lepiszczy do skropienia podłoża

Skopienie lepiszczem należy wykonać emulsją asfaltową wg PN-EN 13808.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu lanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórnia mieszanki asfaltowej – na WMA musi być wdrożony certyfikowany system ZKP, zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21
- kotłów transportowych termoizolowanych z mieszadłem,
- układarek na podwoziu gąsienicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

Pożądaną jest aby układarka asfaltu lanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5]

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Asfalt lany

Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem. W czasie transportu asfalt lany musi być przez cały czas mieszany w kotle. Czas transportu (od załadunku do rozładunku) asfaltu lanego w kotłach nie powinien przekraczać 8 godzin przy temperaturze do 200°C. Do kotła z asfaltem lanym należy dodać preparat na bazie parafin obniżający temperaturę układania i poprawiający urabialność.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Wartości krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych z asfaltu lanego oraz orientacyjne zawartości lepiszcza podano w tablicy 5.

Tablica 5.

Wymiar oczek sit # mm	Przesiew [% (m/m)]		
	MA 5	MA 8	MA 11
16	-	-	100
11,2	-	100	90-100
8	100	90-100	70-85
5,6	90-100	75-90	-
2	55-65	50-60	45-55
0,063	24-32	22-32	20-28
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno- asfaltowej, %, m/m	$B_{min\ 7,0}$	$B_{min\ 7,0}$	$B_{min\ 6,8}$

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 50%).

** minimalna zawartość lepiszcza (*kategoria B_{min}*) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeśli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość B_{min} należy pomnożyć przez współczynnik α wg równania:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

ρ_a - gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w [Mg/m³], określona zgodnie z normą EN 1097-6

Asfalt lany powinien spełniać wymagania zależnie od obciążenia ruchem podane w tablicy nr 7. Asfalt lany MA 5 do rozkładania ręcznego (np. przy ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1 – KR2)

Tablica 7.

Właściwości	Metoda badania	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1 – KR2	KR3 – KR6
Odporność na	PN-EN 13108-20	$I_{min1,0}$	$I_{min1,0}$

deformacje trwałe	(D.5.1)	$I_{\max 4,0}$ $I_{NC0,6}$	$I_{\max 3,0}$ $I_{NC0,4}$ $I_{NC0,6}$
-------------------	---------	-------------------------------	--

dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomeroasfaltowym

5.3. Wytwarzanie asfaltu lanego

Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać:

PMB 25/55-60 180°C

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej:

PMB 25/55-60 od 180°C do 230°C

(najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA)

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt lany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż $+5^\circ\text{C}$.

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

5.6. Zarób próbny

Jeśli Inżynier poleci, to Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji asfaltu lanego jest zobowiązany do przeprowadzenia w jego obecności kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Sprawdzenie składu mieszanki asfaltu lanego określa się metodą ekstrakcji.

5.7. Odcinek próbny

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego

5.8. Wykonanie warstwy z asfaltu lanego

5.8.1. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię

Mieszanke asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednolitą prędkością. Układarka powinna być zasilana tak aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie asfaltu lanego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszczalne jest układanie równocześnie dwiema układarkami z przesunięciem). Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie, o co najmniej 10 cm. Złącza w warstwie wiążącej należy podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem. Do wykonywania złączy i połączeń z krawężnikami można stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przyklepiane są do krawędzi przed układaniem warstwy. Mogą być stosowane tylko te taśmy, które posiadają aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Jeśli na warstwie z asfaltu lanego ma być ułożona warstwa ścieralna z SMA, to warstwa asfaltu lanego powinna być podczas jej układania uszorstniona grysem 2/5mm lub 5/8mm w ilości 2 do 3 kg/m^2 .

Nie należy stosować skropienia warstwy wiążącej jeśli warstwa ścieralna ma być wykonana z asfaltu lanego.

5.8.1. Wykonanie przeciwnapadków z asfaltu lanego

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie należy określić sposób przygotowania miejsca (koryta) na ułożenie asfaltu lanego na przeciwnospadkach. Można albo ułożyć warstwę ścieralną tylko do osi ścieku przykrawędziowego zabezpieczając przestrzeń od krawężnika do osi ścieku np. deską, albo ułożyć warstwę ścieralną do krawężnika a następnie wyciąć warstwę ścieralną między krawężnikami a osią ścieku przykrawędziowego .
Mieszankę asfaltu lanego MA 5 należy układać ręcznie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6. Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2, p. 7.4.1.5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji

W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach. Dla asfaltów badania penetracji, temperatury mięknięcia i nawrotu sprężystego należy przeprowadzać dla każdej dostawy.

6.3. Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu lanego

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wymagania zawarte w niniejszych ST i „WT-2 – Nawierzchnie asfaltowe 2008”, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie należy wykonać zgodnie z WT-2 pkt.7.4, przy czym nie stosuje się podejścia grupowego.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. Należy stosować się do wymagań WT-2 pkt. 7.4.1.5.

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza – nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki – dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – 2 razy dla całości produkcji lecz nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą.

Wymagania w zakresie dopuszczalnych tolerancji zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z „WT-2” pkt 8.8.1.3 (zawartość lepiszcza) i pkt. 8.8.1.4 (uziarnienie).

Ocena deformacji trwałej.

Zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z materiału pobranego z nawierzchni powinna być zgodna z tablicą 7.

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych.

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Badania w czasie układania nawierzchni

Wykonawca powinien wykonywać badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Czas transportu mieszanki o temperaturze do 230°C w kotłach od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 8h. Asfalt lany, który był podgrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze, nie może być użyty do wbudowania.

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8.

Tablica 8. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału
2.4	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.4.1. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

- Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacji Projektowej
- Równość warstwy wiążącej – podłużna mierzona planografem w sposób ciągły – nierówności nie może przekraczać 5mm, - poprzeczna mierzona łatą dł. 4m, - pomiar wykonać 1raz / 10m: nierówności nie mogą przekraczać 3mm.
- Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonać 1raz/10m: tolerancja wynosi $\pm 0,2\%$,

- Rzędne wysokościowe, pomiar 1raz/10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać $\pm 3\text{mm}$
- Grubość nawierzchni- 1 pomiar /10m; pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy wynosi $\pm 0,5\text{cm}$.
- Wygląd zewnętrzny nawierzchni należy dokonać przez oględziny całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wytłuszczeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu lanego o grubości podanej w Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z mieszanki asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu lanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub wyklejenie taśmą krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu lanego,
- wykonanie przeciwwspadków przy krawężnikach
- wyprofilowanie krawędzi, wykonanie złączy
- posypanie grysem i przywałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

	WT-1 Kruszywa 2008	Wymagania Techniczne: <i>Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych</i>
1	WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008	Wymagania Techniczne; <i>Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych</i>
2	WT-3 Emulsje asfaltowe 2009	Wymagania Techniczne; <i>Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych</i>
	PN-EN 932-3: 1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
	PN-EN 933-1: 2000	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
	PN-EN 933-3: 1999	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości.
	PN-EN 933-4: 2008	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.

	PN-EN 933-5: 2000	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
	PN-EN 933-6: 2002	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw.
	PN-EN 933-9: 2001	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym.
	PN-EN 933-10: 2002	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
	PN-EN 1097-2: 2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
	PN-EN 1097-3: 2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
	PN-EN 1097-4: 2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie pustych przestrzeni suchego zagęszczonego wypełniacza.
	PN-EN 1097-5: 2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
	PN-EN 1097-6: 2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
	PN-EN 1097-7: 2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczenie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.
	PN-EN 1097-8: 2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczenie tolerowalności kamienia.
3	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
4	PN-EN 13924	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
5	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
	PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
	PN-EN 1367-3:2002	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
	PN-EN 13179-1:2002	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia i kuli.
	PN-EN 13179-2:2002	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna.
	PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
	PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowane w drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
6	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
	PN-EN 12593:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
	PN-EN 1427:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.
	PN-EN 1426:2007	Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą.
	PN-EN 14023:2009	Asfalt i produkty asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
7	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
8	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
9	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
10	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
11	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

12	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
13	PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
14	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
15	PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
16	PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
17	PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
18	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
19	PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
20	PN-EN 12697-34	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 34: Badanie Marshalla
21	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
22	PN-EN 13108-6: 2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 6: Asfalt twardolany
25	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
26	PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
27	PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
28	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

10.2. Inne dokumenty

29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
30. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
31. 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).