

M.15.04.01 NAWIERZCHNIA JEZDNI - WARSTWA WIĄŻĄCA

M.15.04.01.11 NAWIERZCHNIA JEZDNI Z ASFALTU TWARDOLANEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Wymagania Ogólne dla Robót odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, przewidzianych do wykonania w ramach realizacji zadania: „Przebudowa mostu nad zalewem rz. Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 1508 O w km 12+270 w Lewinie Brzeskim”.

1.1. Zakres stosowania Specyfikacji

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 11 na obiektach mostowych (jako warstwy ochronnej na izolacji o grubości zgodnie z dokumentacją projektową), zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

1.3. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Asfalt lany - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie. Nie wymaga zagęszczenia podczas wbudowania
- 1.4.2. ZKP - (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, system certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wymaga się, aby na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych był wdrożony certyfikowany system ZKP (Zakładowa kontrola produkcji) zgodnie z PN-EN 13108-21

2. MATERIAŁY

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

2.1. Wymagania szczegółowe

2.1.1. Kruszywa

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą podano poniżej.

Tablica 1a. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{C90/15}
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15} G _{20/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f ₂
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₀ lub Sl ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C _{95/1}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA ₂₅
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F ₂
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}
Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według	deklarowany przez

PN-EN 932-3	producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p.19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}

Tablica 1b. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej

Właściwości kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _{F85} lub G _{A85}
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	F ₃
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CSD} Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Tablica 1c. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej

Właściwości kruszywa	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _{F85} G _{A85}
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1

Tablica 1d. Wymagane właściwości kruszywa grubego 2/4 lub 2/5 mm do przygotowania kruszywa 2/3 mm do połączenia warstwy wiążącej z warstwą ścierną

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _{C90/10}
2	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż	f ₂
3	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₂₅
4	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1
Uwaga: kruszywo 2/3 mm należy przygotować na WMA poprzez odpylenie (zawartość pyłów nie więcej niż 0,5%) i odsianie nadziarna (ziarna kruszywa powyżej 3 mm). Do lakierowania kruszywa należy stosować asfalt 35/50 lub 50/70. Ilość asfaltu należy dobrać doświadczalnie		

2.1.2. Polimeroasfalt

Polimeroasfalt musi spełniać wymagania PN-EN 14023. Wymagania dla polimeroasfaltów podano w tabeli 2. Należy zastosować polimeroasfalt PMB 25/55-60.

Tablica 2. Wymagania wobec polimeroasfaltu PMB 25/55-60 stosowanego do warstwy wiążącej

Właściwość		Metoda badania	Jednostka	Wymaganie	Klasa
Penetracja w 25°C		EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Temperatura mięknięcia		EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siłą rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie 50 mm/min)	EN 13589 EN 13703	J/cm ²	≥ 2 w 10°C	6
Odporność na starzenie	Zmiana masy	EN 12607-1	%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja		%	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia		°C	≤ 8	2
Temperatura zapłonu		EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Temperatura tężliwości wg Fraassa		EN 12593	°C	≤ - 10	5
Nawrót sprężysty	w 25°C	EN 13398	%	≥ 60	4
	w 10°C	EN 13398	%	NR ^{a)}	0
Zakres plastyczności		PN-EN 14023	°C	NR ^{a)}	0
Spadek temperatury mięknięcia po badaniu wg EN 12607-1		EN 1427	°C	TBR ^{b)}	1
Nawrót sprężysty w 25°C po badaniu wg EN 12607-1		EN 13398	%	≥ 50	4
Nawrót sprężysty w 10°C po badaniu wg EN 12607-1		EN 13398	%	NR ^{a)}	0
Stabilność magazynowania		EN 13399			
Różnica temperatur mięknięcia		EN 1427	°C	≤ 5	2
Stabilność magazynowania		EN 13399			
Różnica penetracji		EN 1426	0,1 mm	NR ^{a)}	0

a) NR – No Requirement (brak wymagań)

b) TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

2.1.3. Wypełniacz

Do wykonania warstwy wiążącej z asfaltu lanego należy stosować wypełniacz zgodny z tablicą nr 3.

Tablica3. Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości wypełniacza	Wymagania
Uziarnienie według PN-EN 933-10	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	Δ _{R&B} 8/25
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

2.2. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału

wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp.

Pochodzenie i właściwości tych materiałów oraz ich przydatność powinny być deklarowane przez Producenta.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 10 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobach technicznych.

2.3. Dodatki

Do asfaltu lanego Wykonawca może zastosować dodatki obniżające temperaturę produkcji i układania. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane zgodnie z p. 4.1 PN-EN 13108-6.

2.4. Dostawa materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w WWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz ustalonych badań kontrolnych.

Pochodzenie i jakość kruszywa powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera na podstawie wyników badań kontrolnych wg pkt. 6.

Zmiana producenta lepiszcza, jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera i wymaga opracowania nowej recepty na mieszankę asfaltu lanego i jej zatwierdzenia.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Składowanie kruszyw

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego.

Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

2.5.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawiłowaniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.5.3 Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

W zbiorniku magazynowym (roboczym) temperatura asfaltu nie może przekroczyć:

- dla polimeroasfaltu PMB 25/55-60: 180°C

W przypadku konieczności przechowywania asfaltu w zbiornikach powyżej 5 dni, zaleca się ujednolodnienie, mieszając asfalty w obiegu zamkniętym w jednym lub kilku zbiornikach.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego

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

- Wytwórni Mas Asfaltowych. Produkcja mieszanki MA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo.

- kotłów transportowych. Specjalne kotły do transportu MA, podgrzewane i wyposażone w mieszadła. Zaleca się, aby kotły do transportu asfaltu lanego przeznaczonego do układania mechanicznego były wyposażone w mieszadło poziome, w celu zapobiegania segregacji mieszanki.

Przed dopuszczeniem kotła do transportu MA należy przeprowadzić ich szczegółową inspekcję:

- dokładności systemu grzewczego – manometrów ciśnienia na kotle oraz termometrów mierzących temperaturę mieszanki
- stopnia zużycia łopat mieszających (szczelina pomiędzy ścianami, podłogą i łopatami mieszającymi)
- wycieków z układów napędowych i hydraulicznych (tą czynność wykonać również w pojazdach).

Czynności należy wykonywać okresowo.

- Układarka mieszanek mineralno- asfaltowych. Układarka z możliwością układania za jednym przejściem do szerokości 12 m.

Układarka powinna być wyposażona w automatyczny system podawania mieszanki. Ponadto układarka powinna zapewniać prawidłowe kształtowanie załamań w przekroju poprzecznym jezdni, czyli zapewniać wymagany projektem właściwy kształt przekroju poprzecznego jezdni wraz z przeciwnospadkiem. Wymaga się, aby układarka zapewniała możliwość poprzecznych załamań o minimalnym wymiarze 0,25 m od krawędzi.

- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.)

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. Transport

Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany. Wbudowanie asfaltu lanego może nastąpić minimalnie po 1h homogenizacji mieszanki w kotle transportowym.

4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zaleceniami Producenta lepiszcza.

4.2. 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.

4.3. Kruszywo

Transport kruszywa środkami transportowymi powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami.

4.4. Asfalt lany

Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze maksymalnej ustalonej zgodnie z p.5.1.1.

Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze, nie może być użyty do wbudowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia projekt mieszanki MA (badanie typu) oraz wszystkie wymagane normą PN-EN 13108-20 załączniki.

W celu ograniczenia ryzyka powstania spękań termicznych na warstwie wiążącej MA 16 wprowadza się dodatkowe wymaganie, określające odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na spękania niskotemperaturowe. Mieszanka MA 16 powinna charakteryzować się odpornością na spękania niskotemperaturowe określoną metodą TSRST wg PN-EN 12697-46 o temperaturze zniszczenia T_{failure} nie wyższej niż -30°C . Celem zapewnienia odpowiedniej trwałości wprowadza się również wymaganie dotyczące trwałości zmęczeniowej mieszanki mineralno-asfaltowej MA 16 oznaczonej metodą 4PB-PR zgodnie z załącznikiem D normy PN-EN 12697-24 o kategorii nie niższej niż ϵ_{6-220} .

W Tabeli 5 przedstawione zostały wymagania odnośnie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej MA 16.

Dodatkowo do badania typu MA 16 należy dołączyć:

- Wyniki badań penetracji dynamicznej MA po 2500 / 5000 cykli (wymagania zgodnie z Tablicą 5);
- Wynik badania odporność na spękania niskotemperaturowe (wymagania zgodnie z Tablicą 5);
- Wynik badania trwałości zmęczeniowej (wymagania zgodnie z Tablicą 5);
- reprezentatywne próbki materiałów.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez punkty kontrolne.

Punkty kontrolne uziarnienia mieszanki mineralnej oraz minimalną zawartość asfaltu podano w Tablicy 4.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza dla asfaltu lanego

Właściwość	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki MA 16 Przesiew, %, m/m
Wymiar sita # w mm:	
22,4	100
16	90 – 100
11,2 (11)*	-
8	63 – 78
5,6 (5)*	-
4,0	46 - 61
2	35 – 50
0,125	20 – 31
0,063	20 – 28
Zawartość asfaltu** w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{min}6,2$
* do uproszczonego opisu wymiaru kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach	
** minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych została podana dla założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. 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: $\alpha = 2,650/\rho_a$	

Asfalt lany powinien spełniać wymagania, podane w Tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości asfaltu lanego MA16

	Właściwość	Wymagania	Metoda badania
1.**	Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna ✓ Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, mm ✓ Przyrost penetracji 30/60 min, mm	$\leq 2,5$ $\leq 0,6$	PN-EN 12697-20
2.*	Odporność na deformacje trwałe, penetracja dynamiczna ✓ Penetracja dynamiczna ETdyn, po 2500 cyklach, mm ✓ Przyrost penetracji Δ ETdyn 2500/5000 cykli, mm	$\leq 2,5$ $\leq 1,0$	TP Asphalt St-B teil 25A 1
3.	Odporność na spękania niskotemperaturowe, nie więcej niż, °C	-30	PN-EN 12697-46
4.	Trwałość zmęczeniowa, metodą 4PB-PR, temp. 10°C, częstotliwość 10Hz, kategoria nie niższa niż	$\epsilon 6-220$	PN-EN 12697-24 zał. D
* procedura wykonania badania dotyczy także zakresu 2500 do 5000 cykli.			
**Dopuszcza się badanie penetracji na próbkach walcowych \varnothing ok. 100 mm i wysokości ok. 70 mm (do badania górną powierzchnię próbki należy przeszlifować do wysokości 50 mm)			

5.1.1 Próba technologiczna

Przed przystąpieniem do pierwszej produkcji Wykonawca zobowiązany jest wykonać próbę technologiczną w celu potwierdzenia parametrów MA oraz urabialności a także sprawdzenia spełnienia przez asfalt odzyskany parametrów asfaltu po 8 godz przechowywania w kotle w temperaturze 230°C.

Wymagania dotyczące asfaltu odzyskanego to:

- Wartość nawrotu sprężystego oznaczonego w temperaturze 25°C dla 90% wyników nie powinna być mniejsza niż 40%, dla 10% wyników wartość ta nie może być mniejsza niż 35%.
- Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego - wymagana wartość powinna mieścić się w przedziale 72°C do 84°C. Pojedynczy wynik może wykraczać poza wyznaczoną wartość o dopuszczalne wartości powtarzalności i odtwarzalności zgodnie z p. 10.2 normy PN-EN 1427. W przypadku gdy wartość górną temperatury mięknięcia jest przekroczona, należy odpowiednio skrócić czas przetrzymywania MA w kotle transportowym. Czas ten należy ustalić doświadczalnie i będzie on wiążący podczas trwania Kontraktu.

Wymagania dotyczące składu i jakości MA:

- Zawartość asfaltu rozpuszczalnego i uziarnienie. Dopuszczalne tolerancje składu podano w tablicach
- Wartość penetracji statycznej
- Wartość penetracji dynamicznej ETdyn, po 2500 cykli oraz przyrost penetracji Δ ETdyn 2500/5000 cykli. Wymagania zgodnie z tablicą 5.

5.2. Wytwarzanie asfaltu lanego

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarce.

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce.

Temperatura mieszanki asfaltu lanego w zależności od zastosowanych dodatków powinna zostać ustalona na podstawie próby technologicznej, lecz nie może przekroczyć temperatury 230°C.

Asfalt lany w kotle powinien być mieszany i ogrzewany w czasie nie krótszym niż 1h. Górna granica czasu powinna być zgodna z ustaleniami po wykonanej próbie technologicznej p. 5.1.1.

W celu zapewnienia lepszej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości:

- dla polimeroasfaltu 180 °C.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy nr 6.

Tablica 6. Najniższa i najwyższa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 25/55-60	od 180 do 230

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić oznakowanie CE zgodnie z załącznikiem krajowym ZA.3 normy PN-EN 13108-6.

5.3 Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 50m na całej szerokości jezdni w pełnej konstrukcji projektowej. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki MA,
- zdefiniowania parametrów transportowych mieszanki MA (sprawność kotłów transportowych)
- sprawdzenia, czy sprzęt użyty do rozkładania mieszanki jest właściwy,
- sprawdzenia systemu połączeń dla pełnej konstrukcji
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej,
- określenie ilości asfaltu drogowego potrzebnego do lakierowania kruszywa 2/3 i sposobu jego posypywania na warstwie wiążącej.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstw MA podczas robót. Na odcinku próbnym Wykonawca ułoży izolację zgodnie z projektem następnie warstwę wiążącą i przeprowadzi na niej pomiar przyczepności przez odrywanie metodą PULL-OFF pomiędzy:

- izolacja/warstwa wiążąca z MA - wymaganie min.0,6 MPa.

Badanie należy wykonać zgodnie z PN EN 1542.

Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni MA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie badań oraz pomiarów dokonanych podczas próby technologicznej i na odcinku próbnym.

W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy z MA i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy z MA na własny koszt.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja. Wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji podano w WWiORB M 15.02.01.

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem bitumicznym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą, mierzone łatą o długości 4 m, nie powinny być większe 9 mm.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego zabezpieczone (oklejone) topliwą taśmą asfaltową.

5.5. Warunki atmosferyczne

Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą nie powinna być niższa niż +5°C, a temperatura otoczenia w ciągu doby przed przystąpieniem do robót i w czasie robót nie powinna być niższa od temperatury podłoża pod rozkładaną warstwą.

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

5.6. Wykonanie warstwy z asfaltu lanego

Mieszanekę asfaltu lanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach),
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana, 2 razy na każdym prześle, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Złącza powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie należy umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie, o co najmniej 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

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

W celu poprawnego połączenia warstwy wiążącej z warstwą ścieralną, warstwę wiążącą należy posypać grysem lakierowanym w ilości ok. 3 kg/m². Wraz z układaniem warstwy posypywać gorącym (temp. ok. 150°C) kruszywem lakierowanym 2/3 o kubicznych ziarnach. Do lakierowania kruszywa należy użyć asfalt drogowy 35/50 lub 50/70 wg PN-EN 12591 w takiej ilości aby uzyskać pełne otoczenie każdego ziarna asfaltem a jednocześnie kruszywo nie powinno się sklejać. Kruszywo lakierowane nie powinno być wciskane ani wwalowywane w powierzchnię warstwy. Gorące kruszywo powinno się samoczynnie wtopić w powierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być

wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzanie badań kontrolnych przewidzianych w WWiORB. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanek), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do odbioru i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE certyfikat ZKP, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Do oceny jakości kruszyw i asfaltów a także mieszanki mineralno-asfaltowej mogą służyć wyniki badań wykonanych w ramach ZKP na WMA. Penetrację lub temperaturę mięknięcia asfaltu oraz właściwości kruszyw należy badać z częstotliwością zgodną z ZKP.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7.

Próbki do badań należy pobierać przy rozładunku asfaltu lanego na budowie

Tablica 7. Częstość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki asfaltu lanego	Każdy kocioł transportowy przy załadunku i w czasie wbudowywania
3.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego i uziarnienie mieszanki	1 badanie na dzień produkcji lecz nie rzadziej niż 1x na 100 Mg
4.	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego	1 badanie na 200 Mg lecz nie rzadziej niż 1x na warstwę na obiekcie
5.	Nawrót sprężysty asfaltu odzyskanego	1 badanie na 200 Mg lecz nie rzadziej niż 1x na warstwę na obiekcie
6.	Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna	1 badanie na dzień produkcji lecz nie rzadziej niż 1x na 100 Mg
7.	Odporność na deformacje trwałe, Penetracja dynamiczna	Dla obiektu o długości do 200mb – 1 badanie na warstwę. Dla obiektów >200mb - 1 badanie na każde 200 mb warstwy
Uwaga: należy prowadzić rejestr czasów załadunku i rozładunku oraz temperatury rozładunku MA na budowie		
WYKONANA WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU LANEGO		
8.	Grubość warstwy	Badana metodami geodezyjnymi, z częstością co 10m i nie mniej niż w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości)

6.2.2. Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji mieszanki MA, zgodnie PN-EN 12697-1.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki zgodnie z tablicą 8.

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki każdej próbki wyniku badania zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Dopuszczalne odchyłki
MA	$\pm 0,25$

6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek dla mieszanki MA 16 W, KR6:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063\text{mm}$ $\pm 2\%$
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125\text{mm}$ $- \%$
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 2\text{mm}$ $\pm 3\%$
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 8\text{mm}$ $\pm 4\%$
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 11,2\text{mm}$ $\pm 4\%$

6.2.4. Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego

Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego powinna mieścić się w wymaganiach podanych w p. 5.1.1.

Wymagana wartość powinna mieścić się w przedziale 72°C do 84°C .

6.2.5. Nawrót sprężysty asfaltu odzyskanego

Wartość nawrotu sprężystego powinna mieścić się w wymaganiach podanych w p. 5.1.1.

6.2.6. Penetracja dynamiczna ETdyn i przyrost penetracji

Penetracja dynamiczna i przyrost penetracji powinny być wykonane zgodnie z procedurą podaną w TP Asphalt St-B teil 25A 1. Wyniki badań penetracji nie mogą przekroczyć parametrów podanych w tablicy 5.

6.2.7. Penetracja statyczna i przyrost penetracji

Penetracja statyczna powinna być wykonana zgodnie z normą PN-EN 12697-20. Wartość penetracji statycznej nie może przekroczyć wartości podanej w tablicy 5 z tolerancją $+1,0\text{ mm}$. Dopuszcza się badanie penetracji na próbkach walcowych \varnothing ok. 100 mm i wysokości ok. 70 mm (do badania górną powierzchnię próbki należy przeszlifować do wysokości 50 mm). Badanie penetracji należy wykonać po 24 godzinach od zaformowania próbki.

6.2.8. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w WWIORB.

6.2.9. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami WWIORB.

6.2.10. Pobór i przygotowanie próbek

Próbki MA należy pobrać z kotła transportowego po minimum 1 godzinie homogenizacji mieszanki mineralno-asfaltowej. Próbki w ilości 3 sztuk należy pobrać przy rozładunku kotła na budowie po opróżnieniu ok. 1/3 zbiornika. Asfalt lany należy pobierać do form aluminiowych lub stalowych o wymiarach ok. $25 \times 35\text{ cm}$ i wysokości ok. 4 cm . Jedna próbka przeznaczona jest do wykonania ekstrakcji, dwie próbki odpowiednio oznakowane przechowywane są jako „próbki świadki”. W tym samym czasie należy pobrać próbki do badania penetracji statycznej i dynamicznej oraz próbkę do odzysku asfaltu i sprawdzenia jego parametrów.

6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu lanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 10 m
2	Równość podłużna*)	każdy pas ruchu łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m

4	Spadki poprzeczne warstwy ^{*)}	każdy pas ruchu co 10 m
5	Rzędne wysokościowe ^{*)}	co 10 m
6	Grubość warstwy	2 x na każdym pasie ruchu na obiekcie o powierzchni do 3000 m ² (metoda bez wycinania)
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
^{*)} Równość podłużna, spadki poprzeczne warstwy oraz rzędne wysokościowe uwarunkowane są na obiekcie mostowym parametrami podłoża oraz rzędnymi i płynnością zabudowanych krawężników.		

6.3.2. Równość warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonać w środku każdego pasa.

Do oceny równości podłużnej warstwy należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej, niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna (określona metodą łaty i klina) jest określona przez wartości odchyłeń 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 łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm określa tabela 10.

Tabela 10

Element nawierzchni	95%	100%
Pasy ruchu	≤7	≤8

Za zgodą Inżyniera, może zostać wykonany pomiar przy użyciu planografu (tj. metody równoważnej użyciu łaty i klina).

Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu.

Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyłeń pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyłeń, wyrażone w mm określa tabela 11.

Tabela 11

Element nawierzchni	90%	95%	100%
Pasy ruchu	≤ 6	-	≤ 8

6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5$ %.

Na obiekcie mostowym spadki poprzeczne warstwy są uwarunkowane jakością wykonania podłoża oraz rzędnymi i płynnością wykonanego krawężnika, do którego musi być dostosowana warstwa.

6.3.4. Rzędne niwelety

Niweleta ułożonej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Tolerancja dla niwelety wynosi $+0\text{cm}$, -1cm , przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Na obiekcie mostowym rzędne wysokościowe warstwy są uwarunkowane rzędnymi podłoża oraz rzędnymi i płynnością wykonanego krawężnika, do których musi być dostosowana warstwa.

6.3.5. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy wiążącej należy określać metodami geodezyjnymi. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$. Zabrania się wykonywania odwiertów na obiektach mostowych.

6.3.6. Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tabeli 9 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwległych bocznych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $+5$ cm.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.3.8. Obramowanie warstwy

Sprawdzenie wykonuje się przez oględziny i pomiar przymiarem z podziałką milimetrową. Przy opornikach drogowych nawierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad powierzchnię i być równo obcięta.

6.3.9. Stan zewnętrzny nawierzchni

Wygląd warstwy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.4. Badania kontrolne

Są to badania Inżyniera. Pobieranie próbek i wykonywanie badań należy do Inżyniera w obecności Wykonawcy. Inżynier ma obowiązek powiadomić Wykonawcę o terminie i miejscu pobrania próbek lub wykonywania badań. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.5. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Zleceniodawca i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

W takim przypadku do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.6. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Zleceniodawcy lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

7. OBIAR ROBÓT

Nie dotyczy

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót zostały ujęte w WWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w Rozdziale II - części informacyjnej w punkcie 2. Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa”.

10.1. Normy

PN-EN 196-2	Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
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: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiscza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiscza asfaltowe. Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiscza asfaltowe. Oznaczanie ciągliwości lepisczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości

PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów. Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie. Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy. Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy. Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Inne dokumenty

Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych. WT-1 2014
Kruszywa Wymagania techniczne..

Nawierzchnie asfaltowe WT-2 2014 - część I Wymagania. Mieszanki mineralno-asfaltowe

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r, poz. 430).

D. Sybilski „Zalecenia wykonywania nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych (projekt)” IBDiM,2000.

TP Asphalt St-B teil 25A 1. „Dynamischer Stempeleindringversuch an Gussasphalt“ Ausgabe 2009

Handbuch 12 „Bituminöser Strassenbau und Brückenabdichtungen”. Auflage 2012

ZTV Asphalt-StB 07/13 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007/Fassung 2013