

D-05.03.05b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WI CA

1. WST P

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem warstwy wi cej AC 11W gr. 4 cm 50/70 dla kategorii ruchu KR 1-2.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót okre lonych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót obj tych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wi cej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawc dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowi zany jest prowadzi Zakładów kontrol produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w *tablicy 1. Tablica 1.*

Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC11W ²⁾ , AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 4-5	AC16W, AC22W

¹⁾ Podział ze wzgl du na wymiar najwi kszego kruszywa w mieszance.

²⁾ Dopuszcza si AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷KR6 przy spełnieniu wymaga okre lonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 w tablicach 16, 17, 18 w zale no ci od KR

1.4. Okre lenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składaj ca si z jednej lub kilku warstw słu cych do przejmowania i rozkładania obci e od ruchu pojazdów na podło e.

1.4.2. Warstwa wi ca – warstwa nawierzchni mi dzy warstw cieraln a podbudow .

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubo ci, uło ona na istniej cej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do uło enia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ci głym lub nieci głym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \geq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego wiązka cząstek pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego wiązka cząstek przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe – zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe

ACW	- beton asfaltowy do warstwy wiązającej i wyrównawczej
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	- kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	- właściwość uytwardzająca nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	- miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Lepiszczasfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Materiały do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej

Materiał	Kategoria ruchu					
	KR1 ÷ KR2		KR3 ÷ KR4		KR5 ÷ KR6	
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulat asfaltowy o wymiarze D , [mm]	11 ^{b)}	16	16	22	16	22
Granulat asfaltowy o wymiarze U [mm]	11 ^{b)}	16	16	22	16	22
Lepiszczko asfaltowe ^{a)}	50/70		35/50, 50/70, PBM 25/55-60,		35/50, PBM 25/55-60	

Kruszywa mineralne

Tablice 8, 9, 10, 11 WT-1 Kruszywa 2010

^{a)} na podstawie aprobat technicznych mogą być stosowane także inne lepiszczko nienormowe^{b)} dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1÷KR6 przy spełnieniu wymagań określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 w tablicach 16, 17, 18 w zależności od KR

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591

Lp.	Wła ciwo ci	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			35/50	50/70	
WŁA CIWO CI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C:	0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50	50÷70
2	Temperatura mi knienia:	°C	PN-EN 1427	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej ni :	°C	PN-EN 22592	240	230
4	Zawarto skł adników rozpuszczalnych, nie mniej ni :	% m/m	PN-EN 12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie wi cej ni :	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej ni :	%	PN-EN 1426	53	50
7	Temperatura mi knienia po starzeniu, nie mniej ni :	°C	PN-EN 1427	52	48
WŁA CIWO CI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawarto parafiny, nie wi cej ni :	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mi knienia po starzeniu, nie wi cej ni :	°C	PN-EN 1427	8	9
10	Temperatura łamliwo ci Fraassa, nie wi cej ni :	°C	PN-EN 12593	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w niskich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	2 w 5°C	3

	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD ^a	0
Stałość konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	-12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NPD ^a	0

^a NPD – No Performance Determined (właściwość uytworzona nie określana) ^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy po redni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu. Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy po redni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy więcej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy więcej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kat. nie niższa niż :	$G_{\text{C}85/20}$	$G_{\text{C}85/20}$	$G_{\text{C}85/20}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{20/17,5}$	$G_{20/15}$	$G_{20/15}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kat. nie wyższa niż :	f_2	f_2	f_2
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż :	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{25} lub SI_{25}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5, kat. nie niższa niż :	C Deklarowana	C50/10	C50/10
Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badania na kruszywie o wym. 10/14, rozdział 5; kat. nie niższa niż :	LA_{35}	LA_{30}	LA_{30}
Odporność na polerowanie kruszywa (badanie na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kat. nie niższa niż :	PSV Deklarowane	PSV Deklarowane 48	PSV ₅₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasielność wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA24 Deklarowana		

G sto nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kat. nie wy sza ni :	F_2
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kat.:	SB_{LA}
Skład chemiczny – upr.opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kat. nie wy sza ni :	$m_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z u la wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporno
Rozpad związków elaza w kruszywie z u la wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporno
Stało obj to ci kruszywa z u la stalowniczego wg PN-EN 1744-1, P. 19.3; kat. nie wy sza ni ;	$V_{3,5}$

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego lub o ci głym uziarnieniu do $D = 8 \text{ mm}$ do warstwy wi cej, wyrównawczej i wzmacniają cej z betonu asfaltowego

Wła ciwo ci kruszywa	Wymagania w zale no ci od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{E85} i G_{A85}		G_{E85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie wi ksze ni wg kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawarto pyłów wg PN-EN 933-1, kat. nie wy sza ni :	f_{10}		
Jako pyłów wg PN-EN 933-9; kat. nie wy sza ni :	MB_{E10}		
Kanciasto kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie ni sza ni :	E_{CS} Deklarowana		
G sto ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		

Nasiłki wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kat. nie wyższa niż :	m _{LPC} 0,1

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa łamanego lub o ciętych kątach uziarnieniu do D₈ mm do warstwy wijskiej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _F 85 i G _A 85		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G _{TC} NR	G _{TC} 20	G _{TC} 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1, kat. nie wyższa niż :	f ₁₆		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kat. nie wyższa niż :	MB _F 10		
Kamienista kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż :	ECSDeklarowana	E _{CS} 30	E _{CS} 30
Główny składnik wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
Nasiłki wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	WA ₂₄ Deklarowana		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p. 14.2, kat. nie wyższa niż :	m _{LPC} 0,1		

Tablica 8. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wijskiej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tabelic 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż :	MB _F 10		
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż :	1% (m/m)		
Główny składnik wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}		
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	R _{&B} 8/25		
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie wyższa niż :	WS ₁₀		
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kat. nie niższa niż :	CC ₇₀		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	K _a Deklarowana		
„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}		

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Rodek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantując odpowiedni przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować rodka adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%. Składowanie rodka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia poł cze i kraw dzi

Do uszczelnienia poł cze technologicznych (tj. zł czy podł u nych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w ró nym czasie oraz spoin stanowi cych poł czenia ró nych materiałów lub poł czenie warstwy asfaltowej z urz dzeniami obcymi w nawierzchni lub j ograniczaj cymi, nale y stosowa :

- a) materiały termoplastyczne, jak ta my asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
 - b) emulsj asfaltow według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych
- Grubo materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosi :
- nie mniej ni 10 mm przy grubo ci warstwy technologicznej do 2,5 cm,
 - nie mniej ni 15 mm przy grubo ci warstwy technologicznej wi kszej ni 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach okre lonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia kraw dzi nale y stosowa asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metod na gor co”. Dopuszcza si inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do zł czenia warstw konstrukcji

Do zł czania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wi ca z warstw cieraln) nale y stosowa kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsj asfaltow mo na składowa w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie nale y nalewa emulsji do opakowa i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZ T

3.1. Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu

Ogólne wymagania dotycz ce sprz tu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprz t stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zale no ci od potrzeb, powinien wykaza si mo liwo ci korzystania ze sprz tu dostosowanego do przyj tej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ci głym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka g sienicowa, z elektronicznym sterowaniem równo ci układanej warstwy,
- skrapiaarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urz dzenia czyszcz ce,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprz t drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotycz ce transportu

Ogólne wymagania dotycz ce transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt nale y przewozi w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urz dzenia umo liwiaj ce po rednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa mo na przewozi dowolnymi rodkami transportu, w warunkach zabezpieczaj cych je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz nale y przewozi w sposób chroni cy go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien by przewo ony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umo liwiaj cych rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa mo e by transportowana w zamkni tych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, e nie b d korodowały pod wpływem emulsji i nie b d powodowały

jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH > 4). Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko rodków antyadhezyjnych niewpływających szkodliwie na mieszankę.

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 Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 9

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 10, 11, 12

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wi cej i wyrównawczej

Wła ciwo	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	80
11,2	90	100	65	80	65	80	-	-
8	60	80	-	-	-	-	-	-
2	30	50	25	40	25	30	25	33
0,125	5	18	5	15	5	10	5	10
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	7,0	3,0	7,0
Zawarto lepiszcza, minimum ^{*)}	Bmin4,6		Bmin4,4		Bmin4,4		Bmin4,2	

*) Minimalna zawarto lepiszcza jest okre lona przy zało onej g sto ci mieszaneki mineralnej 2,650 Mg/m³. Je eli stosowana mieszanka mineralna ma inn g sto (ρ), to do wyznaczenia minimalnej zawarto ci lepiszcza podan warto nale y pomno y przez współczynnik **a** według równania: **a** =-----

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wi cej i wyrównawczej, KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min3,0}	V _{min3,0} V _{max6,0}
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VFB _{min65} VFB _{min80}	VFB _{min60} VFB _{min80}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VM _{Amin14}	VM _{Amin14}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR ₅₀	ITSR ₅₀

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderze	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min} 4,0 V _{max} 7,0	V _{min} 4,0 V _{max} 7,0
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	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	WTS _{AI} R0,3 PRDAIRDeklarowana	WTS _{AI} R0,3 PRDAIRDeklarowana
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITS _{R60}	ITS _{R60}

Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm

Tablica 12. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderze	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min} 4,0	V _{min} 4,0
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 _{AI} R0,15 PRDAIRDeklarowane	WTS _{AI} R0,15 PRDAIRDeklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderze	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITS _{R60}	ITS _{R60}

^{a)} Grubość płyty: AC16 60 mm, AC22 60 mm

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z recepturą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z odpowiednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie danej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszczka asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

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 13. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 13. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza si dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania mi dzy sob deklarowanych przydatno ci mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, wła ciwo ci obj to ciowe) z zachowaniem braku ró nic w ich wła ciwo ciach.

5.4. Przygotowanie podło a

Podło e (podbudowa lub stara warstwa cialna) pod warstw wi c lub wyrównawcz z betonu asfaltowego powinno by na całej powierzchni:

- ustabilizowane i no ne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostało ci lu nego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podło a z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówno ci nale y przyj dane z pomiaru równo ci tej warstwy, zgodnie z WT-2. Wymagana równo podłu na jest okre lona w rozporz dzeniu dotycz cym warunków technicznych, jakim powinny odpowiada drogi publiczne. W wypadku podło a z warstwy starej nawierzchni, nierówno ci nie powinny przekracza warto ci podanych w *tablicy 14*.

Tablica 14. Maksymalne nierówno ci podło a z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łat 4-metrow lub równowa n metod)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówno podło a pod warstw wi c [mm]
A,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, wł czania i wył czania	9
	Jezdnie ł cznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, wł czania i wył czania, postojowe, jezdnie ł cznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Je eli nierówno ci s wi ksze ni dopuszczalne, to nale y wyrówna podło e.

Rz dnie wysoko ciowe podło a oraz urz dze usytuowanych w nawierzchni lub j ograniczaj cych powinny by zgodne z dokumentacj projektow . Z podło a powinien by zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podło a nale y usun . Dopuszcza si pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepno ci warstw wg punktu 5.7.

Nierówno ci podło a (w tym powierzchni istniej cej warstwy cialnej) nale y wyrówna poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podło u łaty z materiału o mniejszej sztywno ci (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) nale y usun , a powstałe w ten sposób ubytki wypełni materiałem o wła ciwo ciach zbli onych do materiału podstawowego (np. wypełni betonem asfaltowym).

W celu polepszenia poł czenia mi dzy warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podło a powinna by w ocenie wizualnej chropowata.

Je eli podło e jest nieodpowiednie, to nale y ustali , jakie specjalne rodki nale y podj przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podło u nale y wypełni odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podło u wykazuj cym zniszczenia w postaci siatki sp ka zm czeniowych lub sp ka poprzecznych zaleca si stosowanie membrany przeciwp kaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przyst pieniem do produkcji mieszanki jest zobowi zany do przeprowadzenia w obecno ci In yniara próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodno ci wła ciwo ci wyprodukowanej mieszanki z recept . W tym celu nale y zaprogramowa otaczark zgodnie z recept robocz i w cyklu automatycznym produkowa mieszank . Do bada nale y pobra mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki.

Nie dopuszcza si oceniania dokładno ci pracy otaczarki oraz prawidłowo ci składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na mo liw segregacj kruszywa.

Mieszank wyprodukowan po ustabilizowaniu si pracy otaczarki nale y zgromadzi w silosie lub załadowa na samochód. Próbk do bada nale y pobiera ze skrzyni samochodu zgodnie z metod okre lon w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wi ęcej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem ucielenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania warstwy. Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wi ęcej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większej ilości lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ciekawiej uszczelniają. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łopatką w miejscach trudno dostępnych (np. ciekich ulicznych) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub jej ograniczeniach. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłuszczyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania ramp zamontowanych na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 15.

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 15. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wi ęcej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wi ęca	0	+2
Warstwa wyrównawcza	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tabelicy 16.

Tablica 16. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2 ^{E)}	4,0 ÷ 10,0	98	3,0 ÷ 6,0
AC16W, KR1÷KR2 ^{E)}	5,0 ÷ 10,0	98	3,0 ÷ 6,0
AC16W, KR3÷KR6 ^{E)}	5,0 ÷ 10,0	98	4,0 ÷ 7,0
AC22W, KR3÷KR6 ^{E)}	7,0 ÷ 10,0	98	4,0 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR4 ^{F)}	5,0 ÷ 10,0	98	3,0 ÷ 7,0
AC22W, KR3÷KR4 ^{F)}	7,0 ÷ 10,0	98	3,0 ÷ 7,0
AC16W, KR5÷KR6 ^{F)}	5,0 ÷ 10,0	98	4,0 ÷ 7,0
AC22W, KR5÷KR6 ^{F)}	7,0 ÷ 10,0	98	4,0 ÷ 7,0

projektowanie empiryczne,
projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być w budowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się w budowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciłkami walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walców gumionych.

5.9. Połączenia technologiczne

5.9.1. Uwagi ogólne

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

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

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Połączenia technologiczne w warstwie z asfaltu porowatego oraz jej krawędzi nie należy uszczelniać materiałami do uszczelnienia. Projekt konstrukcji powinien zapewnić odprowadzenie wody z warstw porowatych. Złącza podłużne nie mogą umiejscawiać w ładach kół. Należy unikać umiejscawiania złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć 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 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.9.2. Złącza

5.9.2.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Do metody tej stosowane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajność i wstępne zagęszczenia stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przy tej technologii robót należy zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

5.9.2.2. Technologia rozkładania „gor ącej przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną kraw ędź, równomiernie zagłębioną, bez pęknięć. Kraw ędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie kraw ędzi polega na odcięciu w skrajnym pasie wzdłuż kraw ędzi cieplej warstwy.

Na kraw ędzi pasa warstwy wi ęcej i cieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do zł ęczy według punktu 5.9.5. w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżącej kraw ędzi.

Na kraw ędzi pasa warstwy wi ęcej i cieralnej nie należy nanosić lepiszczy używanych do pol ęczenia międzywarstwowego według punktu 5.7.

W wypadku, gdy jeden z pasów warstwy technologicznej jest z asfaltu lanego, wówczas między układanymi pasami należy wykonać spoinę zamiast zł ęczy.

5.9.2.3. Zakładanie działki roboczej

Zakładanie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalne granice. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą kraw ędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do zł ęczy według punktu 5.9.5. w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżącej kraw ędzi.

5.9.3. Spoiny

Spoiny wykonywane są w wypadku wszelkich pol ęczy technologicznych warstwy z asfaltu lanego oraz w wypadku pol ęczy warstwy wi ęcej i cieralnej z urzędzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 5.9.5.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

5.9.4. Kraw ędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urzędzeń ograniczających ją (np. kraw ęników) kraw ędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich rodków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykazujących) wykonać kraw ędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Kraw ędzie warstw z asfaltu lanego należy zakończyć pionowo.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić kraw ędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki – obie kraw ędzie. W tym celu boczną powierzchnię kraw ędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby kraw ędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona kraw ędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Kraw ędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się kraw ędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli kraw ędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchni przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować kraw ędź nakładanej warstwy, łącząc ją z niżej położoną warstwą, aby złagodzić wjazd z niżej położonej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrézować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do grubości nakładanej warstwy oraz na długość równą co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i pol ęczenia zgodnie z punktami 5.4, 5.7 i 5.9 wg niniejszej ST,
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości.

5.9.5. Materiały do uszczelnienia pol ęczy i kraw ędzi

Do uszczelniania pol ęczy technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) według norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania kraw ędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metoda gorąca” albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyska wymagane dokumenty, dopuszczaj ce wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodnie ci, deklaracj zgodnie ci, aprobat techniczn , ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - ew. wykona własne badania wł a ciwo ci materiałów przeznaczonych do wykonania robót, okre lone przez In ynier a.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki bada Wykonawca przedstawia In ynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dziel si na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - In ynier a).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy s wykonywane przez Wykonawc lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jako materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, po czenia itp.) spełniaj wymagania okre lone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywa te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbd n staranno ci i w wymaganym zakresie. Wyniki nale y zapisywa w protokołach. W razie stwierdzenia uchybie w stosunku do wymaga kontraktu, ich przyczyny nale y niezwłocznie usun .

Wyniki bada Wykonawcy nale y przekazywa In ynierowi na jego danie. In ynier mo e zdecydowa o dokonaniu odbioru na podstawie bada Wykonawcy. W razie zastrze e In ynier mo e przeprowadzi badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres bada Wykonawcy zwi zany 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 ilo ci materiałów lub grubo ci wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równo ci warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodno ci powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jako ci wykonania po cze technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne s badaniami In ynier a, których celem jest sprawdzenie, czy jako materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, po czenia itp.) spełniaj wymagania okre lone w kontrakcie. Wyniki tych bada s podstaw odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem bada na miejscu budowy zajmuje si In ynier w obecno ci Wykonawcy. Badania odbywaj si równie wtedy, gdy Wykonawca zostanie w por powiadomiony o ich terminie, jednak nie b dzie przy nich obecny. Rodzaj bada kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w *tablicy 17*.

Tablica 17. Rodzaj bada kontrolnych

Lp.	Rodzaj bada
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawarto lepiszcza
1.3	Temperatura mi knienia lepiszcza odzyskanego
1.4	G sto i zawarto wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wska nik zag szczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równno
2.4	Grubo lub ilo materiału
2.5	Zawarto wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Wła ciwo ci przeciwpo lizgowe
^{a)} do ka dej warstwy i na ka de rozpocz te 6000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek mo e zosta zwi kszone (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, e jeden z wyników bada kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo da przeprowadzenia bada kontrolnych dodatkowych.

In ynier i Wykonawca decyduj wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków cz ciowych ocenianego odcinka budowy. Je eli odcinek cz ciowy przyporz dkowany do bada kontrolnych nie mo e by jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien by mniejszy ni 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzgl dniane s wyniki bada kontrolnych i bada kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków cz ciowych.

Koszty bada kontrolnych dodatkowych za danych przez Wykonawc ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitra owe

Badania arbitra owe s powtórzeniem bada kontrolnych, co do których istniej uzasadnione w tpiwo ci ze strony In ynieria lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych bada).

Badania arbitra owe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezale ne laboratorium, które nie wykonywało bada kontrolnych.

Koszty bada arbitra owych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzy przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie bada arbitra owych dotycz cych zawarto ci wolnych przestrzeni lub wska nika zag szczenia nale y zło y w ci gu 2 miesi cy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiaj cego.

6.4. Wła ciwo ci warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Na etapie oceny jako ci wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje si warto ci dopuszczalne i tolerancje, w których uwzgl dnia si : rozrzut wyst puj cy przy pobieraniu próbek, dokładnie metod bada oraz odst pstwa uwarunkowane metod pracy. Z tego wzgl du wyst puj ró nice w stosunku do zapisów dotycz cych Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg WT-2 p. 8.4.1.5.

Do oceny jako ci mieszanki mineralno-asfaltowej mog posłu y wyniki bada wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Wła ciwo ci materiałów budowlanych nale y okre la dla ka dej warstwy technologicznej, a metody bada powinny by zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Je eli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do u ycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki bada kontrolnych powinny by zgodne z wymaganiami okre lonymi w p. 5 wg ST.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.1.2. Właściwości lepiska odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiska (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w *tablicy 18*.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulata asfaltowa, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiska nie może przekroczyć temperatury mięknięcia $T_{R\&Bmix}$ podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C .

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfalem nawrót sprężysty lepiska wyekstrahowanego powinien wynosić co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiska w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 18. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt drogowy	
35/50	66
50/70	63
Polimeroasfalt drogowy	
PMB	78

6.4.1.3. Zawartość lepiska

Zawartość rozpuszczalnego lepiska z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (*tablica 19*). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (wg p. 6.3.4).

Tablica 19. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiska 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 gruboziarniste	$\pm 0,6$	$\pm 0,55$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 0,5$	$\pm 0,45$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,35$	$\pm 0,30$
^{a)} dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z danej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (wg p. 6.3.4).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063$ mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze $> 5,6$ mm,
- zawartość ziaren grubych,

to jedna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartości dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 20÷24.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw wi ęcej i podbudowy zawarto ść kruszywa o wymiarze poni ej 0,063 mm nie mo e by ć ni sza ni 2%(m/m).

Je eli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej okre lono dodatki kruszywa o szczególnych wła ciwo ciach, np. kruszywo rozja niaj ące lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawarto ci tego kruszywa wynosi:

- $\pm 20\%$ w wypadku kruszywa grubego,
- $\pm 30\%$ w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 20. Dopuszczalne odchyłki dotycz ące pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników bada					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
Mieszanki gruboziarniste	$\pm 4,0$	$\pm 3,6$	$\pm 3,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
Mieszanki drobnoziarniste	$\pm 3,0$	$\pm 2,7$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$

Tablica 21. Dopuszczalne odchyłki dotycz ące pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci kruszywa o wymiarze $< 0,125$ mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników bada					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC gruboziarniste	± 5	$\pm 4,4$	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$
AC drobnoziarniste	± 4	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$

Tablica 22. Dopuszczalne odchyłki dotycz ące pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników bada					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC W	± 8	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 23. Dopuszczalne odchyłki dotycz ące pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników bada					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
AC W	± 8	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 24. Dopuszczalne odchyłki dotycz ące pojedynczego wyniku badania i ęredniej arytmetycznej wyników bada zawarto ci ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników bada					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	20
Mieszanki gruboziarniste	-9 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	$\pm 5,0$
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	$\pm 4,0$

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 25.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchni i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki czystowe. Odcinek czystowy powinien zawierać co najmniej jeden dzień roboczy. Do odcinka czystowego obowiązuje te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku czystowym.

Tabela 25. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub	10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	
2. – mały odcinek budowy	15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	15

^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa cieżarna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 16. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o wartości 2,0 % (v/v).

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych 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 jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych 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, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km kałdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złocza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spęknięć, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAŁ ROBÓŁ

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) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓŁ ROBÓŁ

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 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 warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie tałmą asfaltową krawędzi urzędz obcych i krawędziników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWI ĄZANE

10.1. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN zwi ązane z badaniami materiałów wyst ępujących w niniejszej ST)

1. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
2. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Cz 2: Metody badań
3. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
4. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
5. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
6. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
7. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
8. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
9. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
10. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Cz 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziamienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
11. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

13. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Cz 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 1: Oznaczanie mrozoodporności
19. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Cz 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igły
21. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kuli
22. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsiach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna

25.	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych wł a ciwo ci kruszyw – Cz 4: Oznaczanie podatno ci wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26.	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27.	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalno ci
28.	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwo ci Fraassa
29.	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawarto ci parafiny – Cz 1: Metoda destylacyjna
30.	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporno ci na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Cz 1: Metoda RTFOT
	i PN-EN 12607-3	Jw. Cz 3: Metoda RFT
31.	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 6: Oznaczanie g sto ci obj to ciowej metod hydrostatyczn
32.	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 8: Oznaczanie zawarto ci wolnej przestrzeni
33.	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 11: Okre lenie powi zania pomi dzy kruszywem i asfaltem
34.	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 12: Okre lanie wra liwo ci na wod
35.	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 13: Pomiar temperatury
36.	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 18: Spływanie lepiszcza
37.	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 22: Koleinowanie
38.	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 27: Pobieranie próbek
39.	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody bada mieszanek mineralno-asfaltowych na gor co – Cz 36: Oznaczanie grubo ci nawierzchni
40.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepko ciomierzem wypływowym
41.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedimentacji emulsji asfaltowych
42.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie warto ci pH emulsji asfaltowych
43.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwale stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
44.	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
45.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Cz 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
46.	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 1: Beton asfaltowy
47.	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Cz 20: Badanie typu
48.	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 1: Badanie metod Pier cienia i Kuli
49.	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniaj cych stosowanych do mieszanek bitumicznych – Cz 2: Liczba bitumiczna
50.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu spr ystego asfaltów modyfikowanych
51.	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporno ci na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
52.	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ci gliwo ci lepiszczy asfaltowych

53. PN-EN 13588 metod pomiaru cięgliwości
Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
54. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
55. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
59. PN-EN 14188-1 Wypełniacze żłaz i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
60. PN-EN 14188-2 Wypełniacze żłaz i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
61. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
62. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

63. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzonych na drogach publicznych
64. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
65. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3. Inne dokumenty

66. 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, poz. 430)
67. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997