


LISTOPAD 2016 r.

TYTUŁ	PODBUDOWA I PODŁOŻE Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO HYDRAULICZNIE CEMENTEM
Specyfikacja nr	D-04.05.00
Obiekt:	ROBOTY DROGOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ! ODBIORU ROBÓT WYKONANIA

 **Pro-Eko Projekt** Spółka z o.o.
62-510 Konin
ul. Traugutta 2/2
tel./fax 63 244 14 40
e-mail: pro.eko@poczta.onet.pl

I. WSTĘP

I.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach realizacji zadania: „Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 471 w miejscowości Lisków”.

I.2. Zakres stosowania STWiORB

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych. Specyfikacje techniczne należy odczytać i rozumieć w złączeniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie I.1.

I.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudów i podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi i obejmują: D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

I.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w STWiORB wymienionych w pkt 1.3, dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

I.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiały stosowane podano w STWiORB wymienionych w pkt 1.3, dotyczących podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwem hydraulicznym (cement).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanego spoiwami powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:
a) wytwarzania mieszanek kruszywo-spojowych w mieszarkach;
- mieszarek stacjonarnych,
- układek lub równiarek do rozkładania mieszanek,
- walców gumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub młotów wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

Transport wapna powinien odbywać się zgodnie z PN-B-30020 [12].

Transport popiołów lotnych powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96035 [18].

Zupeł wielkoporowy granulowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Przygotowanie podłoża

Paliłki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża powinny być wcześniej przygotowane.

Paliłki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie paliłków lub szpilek powinno umożliwiać naciąganie sznurków lub lin do wyłączenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Jeżeli warstwa mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podłoża należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczyły one ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami hydraulicznymi, w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wyklucający ich przesunięcie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy.

5.3. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

– stwierdzenia czy sprzęt budowlany do spulchnienia, mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,

– określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,

– określenia potrzebnej liczby przejazdów do uzyskania wymaganej wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania podłoża lub ulepszonego podłoża.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podłoża lub ulepszonego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.4. Utrzymanie podłoża i ulepszonego podłoża

Podłoża i ulepszone podłoża po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę lub ulepszone podłoża do ruchu budowlanego, to jest obowiązkowy naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy lub ulepszonego podłoża obciąża Wykonawcę robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych napraw podbudowy lub ulepszonego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mroz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy lub ulepszonego podłoża.

600 m ²	2	5	Zagęszczenie warstwy
		4	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾
		3	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾
		2	Wielkość mieszanek gruntu lub kruszywa ze spoiwem
		1	Uziarnienie mieszanek gruntu lub kruszywa
Częstotliwość badań		Lp.	Wyszczególnienie badań
Maksymalna powierzchnia podbudowy lub ulepszonego podłoża przybadająca na jedno badanie	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej		

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tabelicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i pomiarów

6.3. Badania w czasie robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania spoiw, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonywania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.6. Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót

Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacjach dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi, które obejmują:

I. D-04.05.01 Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

5.5. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego spoiwami hydraulicznymi

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfalem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
 - skropienie specjalnymi preparatami powłokotworzymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
 - utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
 - przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
 - przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.
- Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przewidziane do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.
- Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

Warstwa stabilizowana spoiwami hydraulicznymi powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed mrozującym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.3.8. Wytrzymaność na ściskanie
Wytrzymaność na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w

6.3.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża
Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.6. Zagęszczenie warstwy
Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12 [25].

6.3.5. Jednorodność i gębokosć wymieszania
Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Gębokosć wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Gębokosć wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.3.4. Rozdrobnienie gruntu
Grunt powinien być spulchniony i rozdrobiony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.3.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwami
Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki, z tolerancją $+10\%$ - -20% jej wartości.

6.3.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa
Probki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

- 1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych
- 2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu
- 3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, wapnem i popiołami lotnymi
- 4) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu wapnem.

6	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	3	400 m ²
7	Wytrzymaność na ściskanie	6 próbek	400 m ²
		6 próbek	
		3 próbki	
8	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w próbkach wapińskich	
	Badanie spoiwa:	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
9	- cementu,		
10	- wapna,		
11	- popiołów lotnych,		
12	- zużła granulowanego		
13	Badanie wody	dla każdego wapińczego źródła	
14	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa	
15	Wskaźnik nośności CBR ⁴⁾	w próbkach wapińskich i na zlecenie Inżyniera	

ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi poszczególnych rodzajów stabilizacji spoiwami. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 lub 42 dniach przechowywania, a w przypadku stabilizacji żużlem granulowanym po 90 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w OST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrężania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w STWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.10. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w STWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.11. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250 [13].

6.3.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża.

6.3.13. Wskaźnik nośności CBR

Wskaźnik nośności CBR określa się wg normy BN-70/8931-05 [13] dla próbek gruntu stabilizowanego wapnem, pielęgnowanych zgodnie z wymaganiami PN-S-96011 [16].

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami

6.4.1. Czystość oraz zakres badań i pomiarów

Czystość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2. Tablica 2. Czystość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy lub ulepszonego podłoża stabilizowanych spoiwami

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*	
7	Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża

Szerokość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.
Na jeźdźniach bez krawęźników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszonego podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [22].

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

8. ODBIÓR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszwy stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.

7.2. Jednostka obmiarowa

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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

7. OBMIAR ROBÓT

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w OST dla poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszonego podłoża, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykonuje naprawę podbudowy lub ulepszonego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykonuje na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie lub ulepszonego podłoża stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonanej o szerokości podłoża lub ulepszonego podłoża jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnią podparcia warstwowi wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę lub ulepszone podłoże przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykonuje na własny koszt.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonego podłoża

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:
- dla podbudowy pomocniczej ± 10%,
- dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża +10%, -15%.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i ulepszonego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, - 2 cm.

6.4.5. Różne wysokościowe podbudowy i ulepszonego podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5 %.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża

- 12 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej i ulepszonego podłoża.

Nierówności nie powinny przekraczać:

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydratycznymi obejmuje:

- a) wytworzenia mieszanek kruszywowo-spoiwowych w mieszarkach:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robot,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanek i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozbranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanek,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
2.	PN-B-04481	Grнты budowlane. Badania próbek gruntu
3.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczonych obcych
4.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
5.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczonych organicznych
6.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
7.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
8.	PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapiowego
9.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego
10.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
11.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12.	PN-B-30020	Wapno
13.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
14.	PN-C-84038	Wodorotlenek sodowy techniczny
15.	PN-C-84127	Chlorek wapiowy techniczny
16.	PN-S-96011	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
17.	PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
18.	PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
19.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
20.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
21.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
22.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografatem i łatą

23. BN-70/8931-05 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
24. BN-73/8931-10 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności
25. BN-77/8931-12 pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
26. BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.
- 10.2. Inne dokumenty
27. Instrukcja CZDP 1980 „Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego”
28. Wytczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopiecowym granulowanym”, Warszawa 1979
29. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - 1997.

LISTOPAD 2016 r.

TYTUŁ	PODBUDOWA I PODŁOŻE Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO HYDRAULICZNIE CEMENTEM
Specyfikacja nr	D-04.05.01
Obiekt:	ROBOTY DROGOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ! ODBIORU ROBÓT WYKONANIA

Pro-Eko Projekt Spółka z o.o.
62-510 Konin
ul. Traugutta 2/2
tel./fax 63 244 14 40
e-mail: pro.eko@poczta.onet.pl



PODBUDOWA I PODŁOŻE Z MIESZANKI KRUSZYWA ZWIĄZANEGO HYDRAULICZNIE CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach realizacji zadania: „Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 471 w miejscowości Łisków”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych. Specyfikacje techniczne należy odczytać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanym w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem o $R_m=2.5MPa$ wytworzonego w mieszarkach stacjonarnych. Materiał ten wiąże i twardnieje w obecności wody, tworząc stabilne i trwałe struktury.
Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy tylko mieszanek kruszyw związanych cementem, nie dotyczy gruntów ulepszonych cementem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
1.4.2. Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.
1.4.3. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszących, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
1.4.5. Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której ułożona jest warstwa podbudowy.
1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].
Wymagania dla cementu zestawiono w tabelicy 1.

Grunt nie spełniając wymagania określonych w tabeli 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunt o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowo kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o: – wskaźniku paskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01 [20],

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85 50 20	PN-B-04481 [2]
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481 [2]
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481 [2]
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481 [2]
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481 [2]
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28 [6]

Tabela 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012 [17]

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012 [17].

Do wykonania podbudów i ulepszonego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tabeli 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

2.3. Grunty

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko badania laboratoryjne wykazują jego przydatność do robót.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16 16 16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniejszy po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniejszy po upływie, h	60 12
4	Stożek objętości, mm, nie więcej niż	10

Tabela 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tabelicy 4.

2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

- chlorok wapniowy wg PN-C-84127 [15],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- wapno wg PN-B-30020 [12],

niepszające:
Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki

2.6. Dodatki niepszające

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wąpłiwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek grunto-cementowych wykonanych z wodą wąpłiwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.5. Woda

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcową	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

Tabela 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i zwiiry albo mieszankę tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tabelicy 3.
Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tabela 4.

2.4. Kruszywa

ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.
Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na

- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytężalność na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wąpłiwych oraz wysadziny	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wąpłiwych i wysadziny	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-04.05.00 pkt 5.2.

Zagęszczenie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie warstwy o jednostrojnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od

Zagęszczenie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

5.7. Zagęszczenie

Warstwy podbudowy należy wykonywać według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych. Wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy – 22 cm - przy mieszanin w mieszarce stacjonarnej.

cementem nie powinna przekraczać: Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego

5.6. Grubość warstwy

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieszona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub rowniarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu rowniarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystywać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczenia warstwy.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieszona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub rowniarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Włgłość mieszanki powinna odpowiadać wilgłości optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Wilgłość mieszanki powinna odpowiadać wilgłości optymalnej z tolerancją +10% i -20% jej wartości. Jednorodność mieszanki.

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszące, powinny być dozowane w ilości określonej w receptie laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody. Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego przedkoś podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Zawartość wody w mieszanice powinna odpowiadać wilgłości optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tabelicy 4.

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa	
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza
1	KR 2 do KR 6	-	6
2	KR 1	8	10
			10

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszanice cementowo-gruntowej lub w podbudowy i ulepszonego podłoża mieszanice kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw

Zawartość cementu w mieszanice nie może przekraczać wartości podanych w tabelicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

zagęszczania zamienia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymanę mieszanek na pełną głębokość, wyrownanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanek. W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanek określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

Specjalną wagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanek w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urzędzeń obcych.

Wszelkie miejsca luzne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanek i odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.9. Spoiny robocze

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową karawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową karawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej karawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.10. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Zasady pielęgnacji warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 5.5.

5.11. Odcinek próbny

O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny, zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D-04.05.00 pkt 5.3.

5.12. Utrzymanie podbudowy i ulepszonego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w STWiORB D-04.05.00 pkt 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania gruntów lub kruszyw zgodnie z ustaleniami STWiORB D-04.05.00 pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża

Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy i ulepszonego podłoża podano w STWiORB D-04.05.00 pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonego podłoża podano w STW!ORB D-04.05.00 pkt 6.5.

7. OBMAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w STW!ORB D-04.05.00 pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w STW!ORB D-04.05.00 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady dotyczące ustalenia podstawy płatności podano w STW!ORB D-04.05.00


10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w STW!ORB D-04.05.00 pkt 10.

LISTOPAD 2016 r.

TYTUŁ	PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO WG WT-1 I WT- 2 Z 2016
Specyfikacja nr	D-04.07.01
Obiekt:	ROBOTY DROGOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ! ODBIORU ROBÓT WYKONANIA

**Pro-Eko Projekt** Spółka z o.o.
62-510 Konin
ul. Traugutta 2/2
tel./fax 63 244 14 40
e-mail: pro.eko@poczta.onet.pl

D-04.07.01b
I WT-2 Z 2016
PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO WG WT-1

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach realizacji zadania: „Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 471 w miejscowości Lisków”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych. Specyfikacje techniczne należy odczytać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] [83] z wykonaniem i odbiorem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego dla potrzeb budowy. Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [82] [83] wg PN-EN 13108-21 [55].

Podbudowę z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tabelcy 1.

Tabela 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC16P, AC22P
KR 3-4	AC16P, AC22P, AC32P
KR 5-7	AC16P, AC22P, AC32P

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance - patrz punkt 1.4.4.

Uwaga: niniejsza STWiORB nie obejmuje wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziamieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

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

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDKiA [84].

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

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

- 1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sите 0,063 mm.
- 1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszanany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- 1.4.13.** Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.
- 1.4.14.** Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku rezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, był uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanek mineralno-asfaltowej odzwoconej lub będącej nadwyżką produkcji.
- 1.4.15.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.16.** Połączenia technologiczne – połączenia roznych warstw ze sobą lub tych samych warstw wykonywanych w rozny czasie niebędących połączeniem międzwarstwowym.
- 1.4.17.** Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału w budowywanego w rozny czasie.
- 1.4.18.** Spoiny – połączenia roznych materiałów, np. asfaltu ianego i betonu asfaltowego oraz warstw asfaltowej z urządzeniami obcyymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi.
- 1.4.19.** Pozostate określenia podstawowe są zgodne z obowiazującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.4.17.** Symbole i skróty dodatkowe
- | | | |
|------|---|---|
| AC_P | - | beton asfaltowy do warstw podbudowy, |
| PMB | - | polimerasfalt (ang. polymer modified bitumen), |
| MG | - | asfalt wielorodajowy (ang. multigrade) |
| D | - | głomy wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | - | dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | - | kationowa emulsja asfaltowa, |
| NPD | - | właściwość użytkowa 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), |
| IRI | - | międzynarodowy wskaźnik równości (ang. International Roughness Index), |
| MOP | - | miejsce obsługi podłożnych, |
| ZKP | - | zakładowa kontrola produkcji! |
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.
- 2. MATERIAŁY**
- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**
- Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.
- Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidzianego celu.
- Wbudowywana mieszanka mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu.
- 2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstw podbudowy**
- Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstw podbudowy w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 2.
- Tablica 2. Materiały do warstw podbudowy z betonu asfaltowego

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik

Lp.	Właściwości	Jed-nostka	Metoda badania	Wymaganie	Rodzaj asfaltu
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [69]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [25]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytok lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [29]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
9	Temperatura twardości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [26]	-5	-8
10	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 [24]	Brak wymagan	Brak wymagan
11	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596 [28]	Brak wymagan	Brak wymagan
12	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm ² /s	PN-EN 12595 [27]	Brak wymagan	Brak wymagan

Tablica 3. Wymaganie wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [24]

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.
 Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.
 Asfalty wielorodajowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

technicznych.
 Oprócz lepszyc wymiennionych w tablicy 2 można stosować inne lepszeza nienormowe wedlug aprobat lub asfalty wielorodajowe wg PN-EN 13924-2[65] [65a].
 Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [24], polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [66] [66a]

2.3. Lepsza asfaltowe

Material		Kategoria ruchu						
		KR1÷2		KR3÷4		KR5÷7		
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16	22	16	22	32	16	22	
Granulat asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm]	22,4	31,5	22,4	31,5	45	22,4	31,5	
Lepsze asfaltowe	50/70							
	35/50, 50/70		PMB 25/55-60		MG 35/50-57/69		35/50, 50/70	
	MG 50/70-54/64		PMB 25/55-80		MG 35/50-57/69		MG 50/70-54/64	
Kruszywa mineralne	Tabele 4-7 wg WT-1-2014 [81] (tablice 6-10 wg STWIORB)							

Lp.	Właściwości kruszywa			Wymagania w zależności od kategorii ruchu			
	KR1 + KR2	KR3 + KR4	KR5 + KR7				
1	G _{c85/20}	G _{c85/20}	G _{c85/20}	kategoria nie niższa niż:			
2	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	Tolerancja uzarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:			
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:			
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	FI_{50} lub SI_{50}	FI_{50} lub SI_{50}	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:			
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:			
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:			
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta			deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta			deklarowana przez producenta		
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_4	F_4	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:			
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:			
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta			deklarowany przez producenta		
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:			
13	Rozpad krzemianowy zuzła wielkopiecowego chłodzonego powie-trzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1:	wymagana odporność			wymagana odporność		
14	Rozpad żelazowy zuzła wielkopiecowego	wymagana odporność			wymagana odporność		

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

a) Kruszywo grube do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 [81], wg tablic poniżej. Proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć kruszywo łamane).

KR1+KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego) lub WT-1 Kruszywa 2014 [81], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszanke kruszywa łamanego i niełamanego (dla Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [50] i

2.4. Kruszywo

składników i poprawienia urabialności ma dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania asfaltu drogowego 50/70: 180°C,
- asfaltu drogowego 35/50: 190°C,
- asfaltu drogowego 50/70: 180°C,
okresie krótkotrwałym, nie dłuższym niż 5 dni, poniższych wartości:

Temperatura lepiusza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać w

50°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadac automatyczny system grzewczy z tolerancją ±

Lp.	Właściwości kruszywa			1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	G _f 85 lub G _A 85		
	KR1 + KR2 KR3 + KR4 KR5 + KR7				2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G ^{TC} NR	G ^{TC} 20
4	Jakosć pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:			4		Jakosć pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	M _{Bf} 10	
5	Kanciasosć kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:			5	Kanciasosć kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklaro- wana E _{cs} 30 E _{cs} 30		
6	Gęsosć ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:			6	Gęsosć ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9			7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:			8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		

Tablica 8. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D_{≤8} do podbudowy z betonu asfaltowego

c) Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D_{≤8} do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 8 .

Lp.	Właściwości kruszywa			1	Uziarnienie według PN-EN 933-1[6], wymagana kategoria:	G _f 85 lub G _A 85		
	KR1 + KR2 KR3 + KR4 KR5 + KR7				2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż, według kategorii:	G ^{TC} NR	G ^{TC} 20
3	Zawartosć pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:			3		Zawartosć pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f ₃	
4	Jakosć pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:			4	Jakosć pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	M _{Bf} 10		
5	Kanciasosć kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:			5	Kanciasosć kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs} Deklarowana		
6	Gęsosć ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:			6	Gęsosć ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9			7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:			8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1		

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa nielamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D_{≤8} do podbudowy z betonu asfaltowego

b) Kruszywo nielamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D_{≤8} do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 7 .

15	Stososć objętosći kruszywa z żuzia stalowniczego według PN-EN 1744-1 [23] p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:		
	R _{6,5}	R _{6,5}	R _{6,5}
chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1[23], p. 19.2:			

12	Kancistałość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o drobnym uziamieniu wg PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CSdeklarowana}$	E_{CS30}	E_{CS30}
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [23], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{lpc} 0,1$	$m_{lpc} 0,1$	$m_{lpc} 0,1$
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiłowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.1;	wymagana odporność		
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiłowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.2;	wymagana odporność		
17	Staćność objętości kruszywa z żużla stalowego według PN-EN 1744-1 [23], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$	$V_{6,5}$

Lp.	Właściwości kruszywa			
1	Uziamienie według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie niższa niż:	G_{A85}	G_{A85}	G_{A85}
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	f_{16}	f_{16}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	MB_{F10}	MB_{F10}
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	FI_{50} lub SI_{50}	FI_{30} lub SI_{30}	FI_{50} lub SI_{30}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2 [13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{50}	LA_{40}	LA_{40}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [17], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3 [14]	deklarowana przez producenta		
10	Mirozodporność według PN-EN 1367-1 [19], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_t	F_t	F_t
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [20]; wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}	SB_{LA}

Tablica 9. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziamieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

(d) Kruszywo o ciągłym uziamieniu do podbudowy z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 9.

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

Tablica 16. Materiały do złączy podłużnych i porzecznych między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”
 Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i porzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie należy stosować elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe zgodnie z tabelą 16 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 17 do 19.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń technologicznych i krawędzi

W celu poprawy powłokowości fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyklepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej partii kruszywo-lepiszcze wartości przyklepności określona według PN-EN 12697-11 [38], metoda C wynosiła co najmniej 80%.
 Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.
 Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Środek adhezyjny

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

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypelnacza zgodnie z pkt.5 PN-EN 13043 [50]. Proporcja pyłów i wypelnacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości $CaCO_3$ w mieszance pyłów i wypelnacza wapiennego była nie niższa niż CC_{70} .

Wymagania w zależności od kategorii ruchu	KR1 ÷ KR2 KR3 ÷ KR4 KR5 ÷ KR7
Właściwości kruszywa	zgodnie z tabelą 24 w PN-EN 13043 [50]
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [16], nie wyższa niż:	Zawartość $CaCO_3$ w wypelniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [23], kategoria nie wyższa niż:	Zawartość $CaCO_3$ w wypelniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [56], wymagana kategoria:	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypelniaczu według PN-EN 1097-4 [15], wymagana kategoria:
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7 [18]	Wypelnacz
deklarowana przez producenta	$V_{28/45}$
	$\Delta_{R\&B}^{8/25}$
	WS_{10}
	CC_{70}
	K^a Deklarowana
	B^N Deklarowana

Tablica 10. Wymagane właściwości wypelnacza* do podbudowy z betonu asfaltowego

e) Do podbudowy z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypelnacz spełniający wymagania podane w tabeli 10.

Uwaga: Dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3 ÷ KR7 nie dopuszcza się, aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

Do złączenia warstw konstrukcji podbudowy należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane według aktualnego wydania Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [64].

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.
Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [66] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejnoci	PN-EN 13880-6 [74]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PIK	PN-EN 1427 [22]	$\geq 80^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem w 25°C , 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2 [71]	30 do 60 0,1 mm
Oporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [73]	$\leq 5,0$ mm
Odprężenie sprężyste (odbójność)	PN-EN 13380-3 [72]	10-50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyrzeczności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13 [75]	≥ 5 mm $\leq 0,75$ N/mm ²

Tablica 19. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425 [77]	Pasta
Oporność na spływanie	PN-EN 13880-5 [73]	Nie spływa
Zwartość wody	PN-EN 1428 [78]	$\leq 50\%$ m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 [79] lub PN-EN 13074-2 [80]	PN-EN 1427 [22]	$\geq 70^{\circ}\text{C}$
Temperatura mięknięcia PIK	PN-EN 1427 [22]	$\geq 70^{\circ}\text{C}$

Tablica 18. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Dotatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PIK	PN-EN 1427 [22]		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2 [71]		20 do 50 1/10 mm
Odprężenie sprężyste (odbójność)	PN-EN 13880-3 [72]		10 do 30%
Zginanie na zimno	DIN 52123 [76]	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia oraz przyrzeczności taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [75])		$\geq 10\%$ ≤ 1 N/mm ²
Możliwość wydłużenia oraz przyrzeczności taśmy po starzeniu	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [75])		Należy podać wynik

Tablica 17. Wymagania wobec taśm bitumicznych

			bitumiczne
--	--	--	------------

Właściwość	Warunki	Metoda i warunki	AC16P	AC22P
------------	---------	------------------	-------	-------

Tablica 21. Wymagane właściwości mieszanek mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Wymagane właściwości mieszanek mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 21, 22 i 23.

2.11. Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowej do wykonania betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Właściwość	AC16P		AC22P		AC32P	
	Warunki	Metoda i warunki	Warunki	Metoda i warunki	Warunki	Metoda i warunki
Zawartość lepiszcza, (minimum)	4	4	4	4	4	4
	10	10	10	10	10	10
B _{min4,4}	5	5	5	5	5	5
	13	13	13	13	13	13
B _{min4,2}	25	25	25	25	25	25
	50	50	50	50	50	50
B _{min4,0}	42	42	42	42	42	42
	85	85	85	85	85	85
B _{min3,8}	70	70	70	70	70	70
	92	92	92	92	92	92
Wymiar sita #, [mm]	od	od	od	od	od	od
	do	do	do	do	do	do
Przesiew, [% (m/m)]	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063	0,063
	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanek mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanek mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{\rho_d}{2,650}$	2	2	2	2	2	2
	8	8	8	8	8	8
Wymiar sita #, [mm]	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
	16	16	16	16	16	16
Wymiar sita #, [mm]	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4
	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
Wymiar sita #, [mm]	45	45	45	45	45	45
	60	60	60	60	60	60
Wymiar sita #, [mm]	75	75	75	75	75	75
	90	90	90	90	90	90
Wymiar sita #, [mm]	106	106	106	106	106	106
	125	125	125	125	125	125
Wymiar sita #, [mm]	150	150	150	150	150	150
	180	180	180	180	180	180
Wymiar sita #, [mm]	200	200	200	200	200	200
	250	250	250	250	250	250
Wymiar sita #, [mm]	300	300	300	300	300	300
	375	375	375	375	375	375
Wymiar sita #, [mm]	475	475	475	475	475	475
	600	600	600	600	600	600
Wymiar sita #, [mm]	750	750	750	750	750	750
	900	900	900	900	900	900
Wymiar sita #, [mm]	1060	1060	1060	1060	1060	1060
	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Wymiar sita #, [mm]	1500	1500	1500	1500	1500	1500
	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Wymiar sita #, [mm]	2000	2000	2000	2000	2000	2000
	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Wymiar sita #, [mm]	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	3750	3750	3750	3750	3750	3750
Wymiar sita #, [mm]	4750	4750	4750	4750	4750	4750
	6000	6000	6000	6000	6000	6000

Tablica 20. Uziarnienie mieszanek mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla ruchu KR1÷KR7

Skład mieszanek mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [54], załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziarnienie mieszanek mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 20.

Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicach 21, 22 i 23, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu B_{min} i temperatur zagęszczania próbek.

2.10. Skład mieszanek mineralno-asfaltowej

Do mieszanek mineralno-asfaltowej może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [52], załącznik B.

układania.

Zaleca się stosowanie do mieszanek mineralno-asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i połączeniu z dowodami w praktyce.

Wskaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przydatności. Wskaz może być oparty na badaniach w asfaltowych.

- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach - europejskiej aptobaty technicznej,

- Normy Europejskiej,

Ustalenie przydatności powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przydatności.

Można być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

2.9. Dodatki do mieszanek mineralno-asfaltowej

Sposób rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [64a] do normy PN-EN 13808 [64], należy stosować oznaczone kodem ZM.

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w STWIORB D-04.03.01a [2].

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykażać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

a) wiertnica (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-astalowych,

Wytwórnia powinna zapewnić wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-astalowej. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].

Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe monitorowanie temperatury poszczególnych materiałów, na różnych etapach przygotowywania materiałów, jak i na wyjściu z mieszalnika.

b) układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,

c) skraplarka,

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

pkt 3. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3. SPRZĘT

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

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

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

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zwartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{min}^{4.0}$	$V_{max}^{7.0}$
Odporność na (a)(c) deformacje trwałe	C.1.20, walowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22 [41], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6 [54], 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR,0.30}$	$PRD_{AIR,9.0}$ $WTS_{AIR,0.3}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

Tablica 22. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-astalowej do warstwy podbudowy, dla ruchu KR3 ÷ KR4

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [82] w załączniku 1.

Zwartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$V_{min}^{4.0}$	$V_{max}^{8.0}$
Wolne przestrzenie wypłnione lepiśczeniem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 5	VFB_{min}^{50}	VFB_{max}^{74}
Zwartość wolnych przestrzeni w mieszanke mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [37], p. 5	VMA_{min}^{14}	VMA_{min}^{14}
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	$ITSR_{70}$	$ITSR_{70}$

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanek mineralno-asfaltowych (AC16P, AC22P, AC32P), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego. Projekt mieszanek mineralno-asfaltowej powinien określać:

- źródło wszytskich zastosowanych materiałów,
- proporcje wszytskich składników mieszanek mineralnej,
- punkty graniczne uziamienia,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanek i porównanie ich z wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- temperaturę wytwarzania i układania mieszanek.

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanek w zależności stosowanego asfaltu:

- 35/50 ± 50/70: 135°C±5°C,
- MG 50/70 54/64 I MG 35/50 57/69: 140°C±5°C,

5.2. Projektowanie mieszanek mineralno-asfaltowej

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5. WYKONANIE ROBÓT

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich systemach przystosowanych do przewożenia materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Srodek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zabezpieczenia. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu. Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będa korodowały pod wpływem emulsji i nie będa powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metalii lekkich (może zachodzić wydziałanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $pH \leq 4$).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowoczymi, w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanek powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termooizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanek, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowania w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanek powinny być czyste, a do zwłazania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszanekę. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimerasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami wynikającymi z ustawy o przewożeniu drogowym towarów niebezpiecznych [86] wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w

pkt 4.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4. TRANSPORT

- d) walec stalowe gładkie,
- e) lekka rozszypywarka kruszywa,
- f) szotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- g) samochody samowładowocze z przykryciem prezentowym lub termosami,
- h) sprzęt drobny.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej. Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia. Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji. Akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecydował się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki. Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w odczarce (zespolo maszyn i urządzeń do zowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Inżynier dopuszcza do produkcji tylko odczarke posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55]. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w odczarce, w tym także wstępne, powinno być automatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Lepsze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z posiednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepsza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pktcie 2.2. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do ooczenia lepszcem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 24. 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 24. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepsze asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 35/50	od 150 do 190
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	wg wskazań producenta
PMB 25/55-80	wg wskazań producenta
MG 50/70-54/64	wg wskazań producenta
MG 35/50-57/69	wg wskazań producenta

Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszank mineralno-asfaltowych, do których jest dodawany dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepsze asfaltowe zawiera taki środek. Sposób i czas mieszania należy tak dobrać, aby wszystkie kruszywa zostały w całości, równomiernie otoczone lepszcem i aby dodatki wieszają się, tworząc jednolitą mieszankę, kolejność dozowania materiałów do mieszalnika ma duże znaczenie dla jakości produkowanej mieszanki. Dopuszcza się dostawy mieszank mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między deklaratowanymi przydatnościami mieszank (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu.

- zawartość lepsza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną w wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować odczarę zgodnie z receptą roboczą i obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną w wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować odczarę zgodnie z receptą roboczą i obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną w wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować odczarę zgodnie z receptą roboczą i obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną w wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować odczarę zgodnie z receptą roboczą i obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę podbudowy [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
	Jezdnie MOP	15
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	15
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchni i postojów pojazdów	18

Tablica 25. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego (pomiar łąką 4-metrową lub równoważną metodą)

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 25.

- skropione emulsją asfaltową lub asfalem zapewniającym powiązanie warstw.
- suche,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- ustabilizowane i nośne,

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązane) lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązane) lub związanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

czas przechowywania – magazynowania mieszanki MIA powinien uwzględniać możliwość wycięcia (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MIA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian.

Wymieszanie w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

rozłożyć i zagęścić w pojedynczej operacji, to warstwa ta może się składać z dwóch warstw technologicznych, z jeżeli warstwa nawierzchni według dokumentacji projektowej jest zbyt gruba, aby można było ją kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5xD$).

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Podłoże powinno być skropione lepszszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Można odstąpić od wykonania skropienia przy rozkładaniu dwóch warstw asfaltowych w jednym cyklu technologicznym (tzw. połączenia gorące na gorące).

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

5.7. Połączenie międzywarstwowo

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Warunki wykonania połączenia międzywarstwowego oraz kontrola wykonania skropienia zostały przedstawione w OST D-04.03.01a [2].

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej. Złącza podłużne nie można umieszczać w śladach kół. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi

5.9.1.1. Sposób wykonania złączy - wymagania ogólne

5.9.1. Wykonanie złączy

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji p. 1.4.17.), Połączenia technologiczne należy wykonywać jako Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i sztywne.

5.9. Połączenia technologiczne

Po wykonanych warstwach podbudowy i warstwie wiążącej powinien odbywać się wyłączenie ruch pojazdów związanych z układaniem następnej warstwy. W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi wałkami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować wałce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walec ogumione.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się w budowywane ręczne.

automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być w budowywana rozkładarką wyposażoną w układ

*) Do decyzji Inżyniera, przy czym temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej 5°C.

Podbudowa	Rodzaj robót	Minimalna temperatura powietrza [°C]
		0°C (-3°C*)

Tablica 26. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstw asfaltowych

W wypadku stosowania mieszank mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i w budowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy podbudowy, to należy ją powierzyć uszczelnienie w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków

mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s) oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 26. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwień, urządzenia mikrofalowe). 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 dziennych działości roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki

atmosferycznych. Nie wolno w budowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy w budowywać w odpowiednich warunkach

- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.
- w budowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,
- dzienne działości robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest dopuszczonym ruchem jednokierunkowym (wahadlowym) szerokością pasa ruchu,

aby: - umożliwić układanie warstwy całą szerokością jezdnii (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o

Prace związane z w budowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy zaplanować,

punkcie 4.2.

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

Temperatura podłoża pod rozkładarką warstwę nie może być niższa niż +5°C.

W punktach 5.4 i 5.7. Mieszankę mineralno-asfaltową można w budowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami tymi warstwy zgodnie z pkt. 5.7.

których każda zostaje rozłożona i zagęszczona w odrębnej operacji. Należy zapewnić pełne połączenie między

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

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jeździ.

5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępne zagęszczania deska rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i szeregowe połączenia układanych pasów warstw technologicznej. Wartość ten można zapewnić przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładająca mieszankę na pierwszy pas.

Ważce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpocząć od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złącza.

5.9.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złącza metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odczynach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu.

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco” powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wyznaczonego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiadnego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć przylepną taśmą bitumiczną lub pastą zgodnie z wytyczeniami i w ilości podanej w punktach 5.9.1.5, i 5.9.1.6.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

5.9.1.4. Zakonczenie działki roboczej

Zakonczenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). Zakonczenie działki roboczej należy wykonać prostopadłe do osi drogi. Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jeździ.

5.9.1.5. Wymagania wobec wbudowania taśm bitumicznych

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm. Grubość taśmy powinna wynosić 10 mm.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana zgodnie z opisem w punkcie 5.9.1.3. Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni.

5.9.1.6. Wymagania wobec wbudowywania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

- 5.10. Krawędzie**
- W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki (tzw. „buta” („na gorąco”).
- Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędzie należy wyfrezować na zimno.
- Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdnii należy uszczelnić krawędź położoną wyżej (niezależnie od położenia krawędzi pozostać nieuszczelniona).
- W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) decyzję o potrzebie i sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznymi podłami Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.
- Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:
- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m²,
 - krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m².
- Gorący asfalt może być наносzony w kilku przejściach roboczych. Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 [24], asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodząjowy wg PN-EN 13924-2[65], albo inne lepsze według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.
- Lepiszczce powinny być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Należy położyć krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.
- Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzeki danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**
- Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**
- 6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów**
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyrobę budowlaną do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.
 - Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.
- 6.2.2. Badanie typu**
- Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawia do akceptacji badania typu mieszank mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] zaleceniami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu, należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji. Badanie typu powinno zawierać:
- a) informacje ogólne:
- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
 - datę wydania,
 - nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,
 - określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
 - zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.
- b) informacje o składnikach:
- każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj
 - każdy wymiar typ i rodzaj,
 - lepiszczce: typ i rodzaj,
 - wypełniacz: źródło i rodzaj,
 - dodatki: źródło i rodzaj,
 - wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tabeli 27,

1	PN-EN 12697-41 [47]	Odporność na środki odładzające (powiązana funkcjonalnie)
1	PN-EN 12697-43 [49]	Odporność na paliwo (powiązana funkcjonalnie)
1	PN-EN 12697-24 [42] Załącznik D	Zmęczenie (funkcjonalna) do nawierzchni zaprojektowanych wg kryterium opartym na cztero-punktowym zgięciu
1	PN-EN 12697-26 [43]	Szywność (funkcjonalna)
1	PN-EN 12697-22 [41] mały aparat, metoda B w powietrzu, przy wymaganej temperaturze	Odporność na deformacje trwałe (powiązana funkcjonalnie), dotyczy betonu asfaltowego zaprojektowanego do maksymalnego obciążenia osi poniżej 130 kN
1	PN-EN 12697-12 [39]	Wrażliwość na działanie wody (powiązana funkcjonalnie)
1	PN-EN 12697-8[37] Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-6 [36], metoda B, w stanie nasyconym powietrzem-niwo suchym, Gęstość wg PN-EN 12697-5 [35], metoda A w wodzie	Zawartość wolnych przestrzeni łącznie z VFB i MA przy wymaganiej zawartości wolnych przestrzeni $V_{max} \leq 7\%$ (obowiązkowa)

1	PN-EN 12697-2 [32]	Uziarnienie (obowiązkowa)
1	PN-EN 12697-39 [46]	Zawartość lepiszcza (obowiązkowa)
Liczba badań	Metoda badania	Właściwość

Tablica 28. Rodzaj i liczba badań mieszanki mineralno-asfaltowej

- wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 28.
 - skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcyjnej).
 - (c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:
 - skład mieszanki podany jako wejściowy (w przypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcyjnej).
 - wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 28.
- (*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [66].
- (**) sprawdzane właściwości powinny być odpowiednio do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagan.

1	PN-EN 12697-5 [35]	gęstość
1	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427 [22]	Temperatura mięknięcia lepiszcza
1	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1426 [21]	Penetracja odzyskanego lepiszcza
1	PN-EN 12697-1 [31]	Zawartość lepiszcza
1	PN-EN 12697-2 [32]	Uziarnienie
		Typ
		Dodatki
1	PN-EN 1097-7 [18]	Gęstość
1	PN-EN 933-10 [12]	Uziarnienie
1	PN-EN 1398 [58]	Nawrót sprężysty*)
1	PN-EN 1427 [22]	Temperatura mięknięcia
1	PN-EN 1426 [21] lub PN-EN 1097-6 [17]	Penetracja lub gęstość
1 na frakcję	PN-EN 933-1 [6]	Uziarnienie
1 na frakcję		Gęstość
Liczba badań	Metoda badania	Właściwość

Tablica 27. Rodzaj i liczba badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej

- Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [54] przy pierwszym wprowadzeniu mieszank mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:
- upływu trzech lat,
 - zmiany złoża kruszywa,
 - zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
 - zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043 [50], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren cząstecziowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kančiascioci kruszywa drobnego,
 - zmiany gęstości ziaren (średnia wazona) o więcej niż 0,05 Mg/m³,
 - zmiany rodzaju lepiszcza,
 - zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.
- Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, gdy nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.
- ### 6.3. Badania w czasie robót
- #### 6.3.1. Uwagi ogólne
- ##### 6.3.1.1. Badania dzielą się na:
- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
 - badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Inżyniera),
 - dodatkowe,
 - arbitrażowe.
- #### 6.3.2. Badania Wykonawcy
- ##### 6.3.2.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej
- Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [55].
- Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:
- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),
 - badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.
- ##### 6.3.2.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy
- Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńbiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.
- Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.
- Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.5.
- Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:
- pomiar temperatury powietrza,
 - pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [40]),
 - ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
 - wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
 - pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
 - pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4),
 - pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
 - ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
 - ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.
- #### 6.3.3. Badania kontrolne Zamawiającego

- Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-astalowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (budowane warstwy astalowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wystawiania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający decyduje o wyborze takiej placówki.
- Rodzaj i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-astalowej i wykonanej warstwy jest następujący:
- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-astalowej (astalów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).
 - Mieszanka mineralno-astalowa^{a)}:
 - uziamnienie,
 - zawartość lepiszcza,
 - temperatura męknienia odzyskanego lepiszcza,
 - gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek.
 - Warunki technologiczne w budowywania mieszanki mineralno-astalowej:
 - pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badań,
 - ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-astalowej.
 - Wykonana warstwa:
 - wskaźnik zagęszczenia
 - grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
 - równość podłużna i poprzeczna,
 - spadki poprzeczne,
 - zawartość wolnych przestrzeni,
 - złącza technologiczne,
 - szerokość warstwy,
 - rzędne wysokościowe,
 - ukształtowanie osi w planie,
 - ocena wizualna warstwy.
 - w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.
- 6.3.4. Badanie materiałów wsadowych**
- Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji mieszanki mineralno-astalowej.
- Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-astalowej, za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji!
- 6.3.5. Kruszywa i wypełniacz**
- Z kruszywa należy pobrac i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:
- | | | |
|---|-------------------------------------|--------|
| - | wypełniacz | 2 kg, |
| - | kruszywa o uziamnieniu do 8 mm | 5 kg, |
| - | kruszywa o uziamnieniu powyżej 8 mm | 15 kg. |
- Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.
- 6.3.6. Lepiszczce**
- Z lepiszcza należy pobrac próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny (jednołitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.
- Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrac próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny (jednołitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.
- 6.3.7. Materiały do uszczelniania**
- Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.7.

6.4. Badania mieszanek mineralno-asfaltowej

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

Do oceny jakości mieszanek mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji!

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanek mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstęstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiem podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej:

6.4.1. Uziamienie

Uziamienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanek mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek podanych w tabeli 29, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań				
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}
<0,063 mm [%](m/m) - mieszanek gruboziamiste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4
<0,063 mm [%](m/m) - mieszanek drobnoziamiste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8
<0,125 mm, [%](m/m)] - mieszanek gruboziamiste	±5,0	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7
<0,125 mm, [%](m/m)] - mieszanek drobnoziamiste	±4,0	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5
Od 0,063 mm do 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3
> 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3
Ziarna grube (mieszanek drobnoziamiste)	-8	-6,7	-5,8	-5,1	-4,4
Ziarna grube (mieszanek gruboziamiste)	+5	+4,7	+4,5	+4,3	+4,1
Ziarna grube (mieszanek gruboziamiste)	-9	-7,6	-6,8	-6,1	-5,5
Ziarna grube (mieszanek gruboziamiste)	+5,0	-7,6	+5,0	+5,0	+5,0

6.4.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczonego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanek mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 30). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

Tablica 30. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczonego [%](m/m)]

Rodzaj mieszanek	Liczba wyników badań				
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 ^{a)}	od 9 do 19 ^{a)}
Mieszanek gruboziamiste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35
Mieszanek drobnoziamiste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,35
Mieszanek drobnoziamiste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,30
Mieszanek gruboziamiste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35
Mieszanek drobnoziamiste	±0,5	±0,45	±0,40	±0,40	±0,30

6.4.3. Temperatura mięknięcia lepiszcza

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591[24] oraz wielorodzdajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [65] [65a], temperatura mięknięcia lepszająca odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-54/64 jest to: $64^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = 74^{\circ}\text{C}$).

6.4.4. Gęstość i zawartość wolińch przestrzeni

Zawartość wolińch przestrzeni w próbie Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w pktcie 2.11 o więcej niż 2,0% (v/v).

6.4.5. Warunki technologiczne w budowywania mieszanki mineralno-asfaltowej

Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż podano w tabelicy 26.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zamierzeniu termometru w mieszance znajdującą się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura zakończeniu postoiu będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończeniu działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-13 [40].

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uzarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepszczca.

6.5. Wykonana warstwa

6.5.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolińch przestrzeni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolińch przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tabelicy 32. Dotyczy to każdego pojedyńczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [36].

Tablica 32. Właściwości warstwy AC

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolińch przestrzeni w warstwie [(v/v)]
Podbudowa	AC 16 P, KR1- KR2	≥ 98	$3,0 \div 9,0$
	AC 22 P, KR1- KR2	≥ 98	$3,0 \div 9,0$
	AC 16 P, KR3- KR7	≥ 98	$3,0 \div 8,0$
	AC 22 P, KR3- KR7	≥ 98	$3,0 \div 8,0$
	AC 32 P, KR3- KR7	≥ 98	$3,0 \div 8,0$

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolińch przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpozycie 6000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

6.5.2. Grubość warstwy

b) Równość poprzeczna
Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę profilometrycznego równoważnego użyciu falty i klima, umożliwiającą

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm] dla podbudowy	9
		Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
A,S,GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	Jezdnie MOP	12
		Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	12
G,Z	Wszystkie pasy ruchu i powierzchni przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów		15
L,D,plac parkingi,			

Tablica 34. Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla podbudowy określone za pomocą pomiaru ciągłego, falty i klima

a) Równość podłużna
Do oceny równości podłużnej podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważnego użyciu falty i klima np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającą wyznaczenie odchylen równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urzędzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm].
W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem falty i klima. Długość falty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.
Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla warstwy oznaczone pomiarem ciągłym równoważnym użyciu falty i klima np. z wykorzystaniem planografu, falty i klima określa tablica 34.

6.5.4. Równość podłużna i poprzeczna

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.
Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych tukiów poziomych.

6.5.3. Spadki poprzeczne

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niższej leżącej warstwy.
Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).
W przypadku warstwy podbudowy wykonanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projekowanej grubości powyżej 14 cm dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiedzy warstwami technologicznymi musi być zachowana czepność międzywarstwowa zgodna z OST D-04.03.01a [2]. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologiczne) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

Warunki oceny	Pakiet: warstwa ścierna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Warstwa podbudowy
	Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zanizenia grubości
Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych pojedynczych wyników pomiarów, grubości wykonanej warstwy oznaczone według PN-EN 12697-36 [45] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 33.

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu 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.

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 kontrolne dodatkowe

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

6.5.9. Ocena wizualna warstwy

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

6.5.8. Ukształtowanie osi w planie

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

6.5.7. Rzędne wysokościowe

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do $+5$ cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowiąca odsadzkę dla warstwy scieralnej. W przypadku wyprofilowania ukosnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.6. Szerokość warstwy

Złącza 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.

6.5.5. Złącza technologiczne

Maksymalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy [mm] dla podbudowy	Element nawierzchni	Klasa drogi	
		A,S,GP	G,Z
9	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	Jezdnie MOP	12
			12
15	Wszystkie pasy ruchu i powierzchni przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	L,D, place parkingi,	15
			15

Tablica 35. Maksymalne wartości odchyleń równości poprzecznej dla podbudowy

Maksymalne wartości odchyleń równości poprzecznej określa tablica 35.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

- 6.7. Badania arbitrazowe**
- Badania arbitrazowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).
- Badania arbitrazowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.
- Koszty badań arbitrazowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.
- 7. OBMAR ROBÓT**
- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**
- Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.
- 7.2. Jednostka obmiarowa**
- Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP).
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.
- 9.2. Cena jednostki obmiarowej**
- Cena wykonania 1 m^2 warstwy podbudowy z betonu asfaltowego (ACP) obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - oczyszczenie i skroplenie 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 taśmą asfaltową krawędzi urzędzeń obcych i krawężników,
 - 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 STWiORB obejmuje:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są 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 ZWIĄZANE**
- 10.1. STWiORB**
1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- 10.2. Normy**
- (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałowymi występującymi w niniejszej STWiORB)
3. PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu

4. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
5. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia
6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
10. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszyw
11. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
12. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: strumieniu powietrza)
14. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
15. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypelniaacza
16. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
17. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
18. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypelniaacza – Metoda piknometryczna
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
23. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
24. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wyznaczenie rozpuszczalności
25. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
26. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tężalności Fraassa
27. PN-EN 12595 Asfalty i lepiska asfaltowe - Oznaczanie lepkości kinematycznej
28. PN-EN 12596 Asfalty i lepiska asfaltowe - Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
29. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
30. PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
31. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiska rozpuszczonego
32. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
33. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
34. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu -- Kolumna do destylacji frakcyjnej
35. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-

36. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
37. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
38. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
39. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
40. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
41. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleimowanie
42. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
43. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
44. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza metodą spalania
47. PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na plynny zapobiegające oblodzeniu
48. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość części obcych w destrukcie asfaltowym
49. PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 43: Odporność na paliwo
50. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
51. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie – Część 1: Beton asfaltowy
52. PN-EN 13108-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie – Część 4: Mieszanka HRA
53. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie – Część 8: Destrukt asfaltowy
54. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie – Część 20: Badanie typu Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymaganie – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
56. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
57. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
58. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
59. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
60. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
61. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego

81. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzonych na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa - Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
82. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 - część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymaganych technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
83. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 - część II - Wykonalne warstwy nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg

10.3. Wymagania techniczne i katalogi

62. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych - Metoda z duktylometrem
63. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie energii odkształcenia Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 64a. PN-EN 13808:2013-10/Ap1:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. Załącznik krajowy NA
65. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodząjowe
- 65a. PN-EN 13924-2:2014-04/Ap1:2014-07 i PN-EN 13924-2:2014-04/Ap2:2015-09E Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych wielorodząjowych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodząjowe. Załącznik krajowy NA
66. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 66a. PN-EN 14023:2011/Ap1:2014-04 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami. Załącznik krajowy NA
67. PN-EN 14188-1 Wypelniacze szwelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
68. PN-EN 14188-2 Wypelniacze szwelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
69. PN-EN 22592 Przetwory naftowe - Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
70. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla Clevelanda
71. PN-EN 13880-2 Zalewy szwelin na gorąco - Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
72. PN-EN 13880-3 Zalewy szwelin na gorąco - Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odprężenie sprężyste (odbijność)
73. PN-EN 13880-5 Zalewy szwelin na gorąco - Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
74. PN-EN 13880-6 Zalewy szwelin na gorąco - Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
75. PN-EN 13880-13 Zalewy szwelin na gorąco - Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności)
76. DIN 52123 Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i polimerowo-bitumicznych)
77. PN-EN 1425 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oczna organoleptyczna
78. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych - Metoda destylacji azeotropowej
79. PN-EN 13074-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynionych lub fluksowanych - Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
80. PN-EN 13074-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynionych lub fluksowanych - Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania

Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.

84. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

10.4. Inne dokumenty


85. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)

86. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

LISTOPAD 2016 r.

TYTUŁ	NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO . WARSTWA WIAŻĄCA
Specyfikacja nr	D-05.03.05
Obiekt:	ROBOTY DROGOWE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ! ODBIORU ROBÓT WYKONANIA

**Pro-Eko Projekt** Spółka z o.o.
62-510 Konin
ul. Traugutta 2/2
tel./fax 63 244 14 40
e-mail: pro.eko@poczta.onet.pl

**D-05.03.05B
NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA
WIĄZĄCA wg WT-1 i WT-2 z 2016r.**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach realizacji zadania: „Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 471 w miejscowości Liszków”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych. Specyfikacje techniczne należy odczytać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odborem warstwy wiążącej i wyrobnaawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [51] i WT-2 [82] i [83] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 [55].

Warstwę wiążącą i wyrobnaawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego w wymiarze D (patrz pkt 1.4.5.) podano w tabelicy 1.

Tabela 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC11W, AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-7	AC16W, AC22W

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

Uwaga: niniejsza STWiORB nie obejmuje wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścierną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrobnaawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

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

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar I 1, I 6, 22.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziamieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

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

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochoodowym, wyrażone w osiach obciążeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatynych i półsztywnych” GDDKiA [84].

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

Kategoria ruchu	Materiał
-----------------	----------

Tablica 2. Materiały do warstwy wiążącej i wytrównawczej z betonu asfaltowego

zależności od kategorii ruchu podano w tabelicy 2.

Rodzaje stosowanych materiałów do betonu asfaltowego do warstwy wytrównawczej i wiążącej w

2.2. Materiały stosowane do betonu asfaltowego do warstwy wytrównawczej i wiążącej

jest produkowana z tych samych materiałów (o ustalonej przydatności) i w oparciu o takie samo badanie typu. Wbudowywana mieszanika mineralno-asfaltowa może pochodzić z kilku wytwórni pod warunkiem, że materiałowi należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidzianego celu.

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty potwierdzające przydatność wszystkich materiałów stosowanych do wykonania warstw asfaltowych. W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów stosowanych do wytrównawczej i wiążącej, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWORB D-

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

2. MATERIAŁY

1.5.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wytrównawczej;
- PMB - polimeroasfalt (ang. polymer modified bitumen);
- MG - asfalt wielorodzajowy (ang. multi grade);
- D - górnym wymiar sít (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa);
- D - dolny wymiar sít (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa);
- C - kationowa emulsja asfaltowa;
- NPD - właściwość użytkowa 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 podłożnych;
- ZKP - zakładowa kontrola produkcji;

1.4.18. Symbole i skróty dodatkowe

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

z uzasadnieniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi

1.4.19. Spoiny – połączenia roznych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej w rożnym czasie

1.4.18. Złącza podłużne i poprzeczne – połączenia tego samego materiału w budowywanego

1.4.17. Połączenia technologiczne – połączenia roznych warstw ze sobą lub tych samych zdypergowanego asfaltu.

1.4.16. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom mieszaniki mineralno-asfaltowej otrzymanej lub będącej nadwyżką produkcji.

1.4.15. Destrukt asfaltowy – jest to mieszanika mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, trył uzyskiwanych z płyt oraz z

składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

1.4.14. Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz

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

0,063 mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie

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

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

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

– asfaltu drogowego 35/50: 190°C ,

Lp.	Właściwości		Jednostka	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
	Właściwości				35/50	50/70
1	Penetracja w 25°C		0,1 mm	PN-EN 1426 [20]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia		$^{\circ}\text{C}$	PN-EN 1427 [21]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż		$^{\circ}\text{C}$	PN-EN 22592 [69]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż		% m/m	PN-EN 12592 [24]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytok lub przyrost), nie więcej niż		% m/m	PN-EN 12607-1 [29]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż		%	PN-EN 1426 [20]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż		$^{\circ}\text{C}$	PN-EN 1427 [21]	52	48
8	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż		$^{\circ}\text{C}$	PN-EN 1427 [21]	8	9
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE						
9	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż		$^{\circ}\text{C}$	PN-EN 12593 [25]	-5	-8
10	Indeks penetracji		-	PN-EN 12591 [23]	Brak wymagań	Brak wymagań
11	Lepkość dynamiczna w 60°C		Pa·s	PN-EN 12596 [27]	Brak wymagań	Brak wymagań
12	Lepkość kinematyczna w 135°C		mm^2/s	PN-EN 12595 [26]	Brak wymagań	Brak wymagań

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [23]

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. aprobat technicznych.

Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza niestandardowe według lub asfalty wielorodajowe wg PN-EN 13924-2 [65] [65a].

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [23], polimerasfalty wg PN-EN 14023 [66] [66a]

2.3. Lepiszczka asfaltowe

Kruszywa mineralne		Tabele 8, 9, 10, 11 wg WT-1 2014 [81] (tablice 6-9 wg OST)		a) Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrobawczej dróg KR1 do KR4 przy spełnieniu wymagań tablicy 21	
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D ₁ , [mm]	11 ^{a)}	16	16	MG 50/70-54/64	MG 35/50-57/69
	16 ^{a)}	22,4	22,4	MG 50/70-54/64	MG 35/50-57/69
Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm]	Lepiszczka asfaltowe	35/50	35/50, 50/70	PMB 25/55-60	PMB 25/55-80
		22,4	31,5	PMB 25/55-60	PMB 25/55-80
		KR1 ÷ KR2		KR3 ÷ KR4	
		KR5 ÷ KR7			

W celu ograniczenia ilości emisji gazów cieplarnianych oraz obniżenia temperatury mieszania składników i poprawienia urabialności mieszanki mineralno-asfaltowej dopuszcza się zastosowanie asfaltu spienionego.

2.4. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [50] i WT-1 Kruszywa 2014 [81], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypelnacz. W mieszance mineralno-asfaltowej jako kruszywo drobne należy stosować mieszankę kruszywa łamanego i nielamanego (dla KR1÷KR2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego).

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego nielamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do nielamanego co najmniej 50/50.

Wymagania dla kruszyw według WT-1 Kruszywa 2014 [81] są podane w tablicach poniżej.

a) Kruszywo grube do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

	Właściwości kruszywa		
1	UZ	UZ	UZ
2	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/15}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/15}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/15}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 [6]; kategoria nie wyższa niż:	f_2	f_2
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 [7] lub według PN-EN 933-4 [8]; kategoria nie wyższa niż:	FI_{35} lub SI_{35}	FI_{25} lub SI_{25}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekrzeszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5 [9]; kategoria nie niższa niż:	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2[13], badana na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{40}	LA_{30}
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 [18], badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F_2	F_2
10	„Zgorzeł słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [19]; wymagana kategoria:	SB_{LA}	SB_{LA}
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [5]	deklarowany przez producenta	deklarowany przez producenta
12	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 [22], p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$	$m_{LPC} 0,1$
13	Rozpad kruszemiaków według PN-EN 1744-1 [22], p. 19.1: piecowego chłodzonego powietrzem według	wymagana odporność	wymagana odporność
14	Rozpad żelazowy według PN-EN 1744-1 [22], p. 19.2: chłodzonego powietrzem według	wymagana odporność	wymagana odporność
15	Stalność objętości kruszywa z żuzla		$F_{3,5}$

d) do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tabelicy 9.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 + KR2 KR3 + KR4 KR5 + KR7	KR4	KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G _{f85} lub G _{A85}		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G ^{TC} NR	G ^{TC} 20	G ^{TC} 20
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _{f10}		
5	Kamistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E ^{cs} Dekla- rowana	E ^{cs} 30	E ^{cs} 30
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [22], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LP0,1}		

Tablica 8. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D₈ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

c) kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D₈ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tabelicy 8.

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 + KR2 KR3 + KR4 KR5 + KR7	KR4	KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1 [6], wymagana kategoria:	G _{f85} lub G _{A85}		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G ^{TC} NR	G ^{TC} 20	G ^{TC} 20
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 [6], kategoria nie wyższa niż:	f ₃		
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:	MB _{f10}		
5	Kamistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6 [10], rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E ^{cs} Deklarowana		
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6 [16], rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [22], p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LP0,1}		

Tablica 7. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D₈ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

b) kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do D₈ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno spełniać wymagania podane w tabelicy 7.

stalowiczege według PN-EN 1744-1 [22], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{3,5}	V _{3,5}	V _{3,5}
---	------------------	------------------	------------------

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

Tablica 15. Materiały do złączy między fragmentami zagęszczonej MMA rozkładanej metodą „gorące przy zimnym”

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 elastyczne taśmy bitumiczne i pasty asfaltowe dobrane wg zasad przedstawionych w tablicy 15 i 16 oraz spełniające wymagania, w zależności od rodzaju materiału, wg tablic od 17 do 19. Materiał na elastyczne taśmy bitumiczne w celu zapewnienia elastyczności powinien być modyfikowany polimerami.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanek mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 {38}, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Środek adhezyjny

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

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z pktm 5 PN-EN 13043 [50]. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości $CaCO_3$ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego nie była niższa niż CC_{70} .

Wymagania w zależności od kategorii ruchu	KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
	zgodnie z tablicą 24 wg PN-EN 13043 [50]		
Uziarnienie według PN-EN 933-10 [12]	Jakosć pyłów według PN-EN 933-9 [11]; kategoria nie wyższa niż:		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5 [15], nie wyższa niż:	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6 [16]	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:		
Wolne przestrzenie w suchym, zagęszczoneym wypełniaczu według PN-EN 1097-4 [14], wymagana kategoria:	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 [5], wymagana kategoria:		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1 [22], kategoria nie wyższa niż:	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 [3], kategoria nie niższa niż:		
WS ¹⁰	Zawartość $CaCO_3$ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego nie niższa niż CC_{70} .		
CC ⁷⁰	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2 [4], wymagana kategoria:		
K _a Deklarowana	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [57], wymagana kategoria:		
BN Deklarowana	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		

Tablica 9. Wymagane właściwości wypełniacza* do warstwy wiążącej i wytrzymawczej z betonu asfaltowego

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według aktualnego Załącznika krajowego NA do PN-EN 13808 [64].

Sposób rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku krajowym NA [64a] do normy PN-EN 13808 [64], należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM.

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Zachowanie przy temperaturze lejnści	PN-EN 13880-6[74]	Homogeniczny
Temperatura mięknięcia PIK	PN-EN 1427[21]	$\geq 80^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem w 25°C , 5 s, 150 g	PN-EN 13880-2[71]	30 do 60 0,1 mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5[73]	$\leq 5,0$ mm
Odprężenie sprężyste (odporność)	PN-EN 13880-3[72]	10-50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności), po 5 h, -10°C	PN-EN 13880-13[75]	≥ 5 mm $\leq 0,75$ N/mm ²

Tablica 19. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Wymaganie
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425[77]	pastą
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5[73]	Nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428[78]	$\leq 50\%$ m/m
Właściwość odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1[79] lub PN-EN 13074-2[80]	PN-EN 1427[21]	$\geq 70^{\circ}\text{C}$
Temperatura mięknięcia PIK	PN-EN 1427[21]	$\geq 70^{\circ}\text{C}$

Tablica 18. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków badania	Wymaganie
Temperatura mięknięcia PIK	PN-EN 1427[21]		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2[71]		20 do 50 1/10 mm
Odprężenie sprężyste (odporność)	PN-EN 13880-3[72]		10 do 30%
Zginięcie na zimno	DIN 52123[76]	test odcinka taśmy o długości 20 cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
Możliwość wydłużenia taśmy	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [75])		$\geq 10\%$ ≤ 1 N/mm ²
Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920 (PN-EN 13880-13 [75])		W temperaturze -10°C Należy podać wynik

Tablica 17. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa wiążąca	KR 1-7	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne

Tablica 16. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

Właściwości i przeznaczenie emulsji asfaltowych oraz sposób ich składowania opisano w STWIORB D-04.03.01a [2].

2.9. Dodatki do mieszanek mineralno-asfaltowych

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Należy używać tylko materiałów składowych o ustalonej przyczynowości. Ustalenie przyczynowości powinno wynikać co najmniej jednego z następujących dokumentów:

- normy europejskiej,
- europejskiej aprobacji technicznej,
- specyfikacji materiałowych opartych na potwierdzonych pozytywnych zastosowaniach w nawierzchniach asfaltowych.

Wykaz należy dostarczyć w celu udowodnienia przyczynowości. Wykaz może być oparty na badaniach w połączeniu z dowodami w praktyce.

Zaleca się stosowanie do mieszanek mineralno-asfaltowych środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego wg PN-EN 13108-4 [52], załącznik B.

2.10. Skład mieszanek mineralno-asfaltowych

Skład mieszanek mineralno-asfaltowych powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13108-20 [54] załącznik C oraz normami powiązanymi.

Uziamienie mieszanek mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tabeli 20. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w p. 2.1.1, w zależności od kategorii ruchu jak i zawartości asfaltu B_{min} i temperatur zagęszczenia próbek.

Tabela 20. Uziamienie mieszanek mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1-KR7

Właściwość	AC11W		AC16W		AC16W		AC22W	
	KR1-KR2	KR1-KR2	KR1-KR2	KR3-KR7	KR3-KR7	KR3-KR7	KR3-KR7	
Wymiar sита #, [mm]	Ø4	Ø4	Ø4	Ø4	Ø4	Ø4	Ø4	
31,5	-	-	-	-	-	-	-	
22,4	-	-	-	-	-	-	-	
16	100	100	100	100	100	100	100	
11,2	90	100	80	90	70	90	90	
8	60	85	-	55	80	45	70	
2	30	55	25	55	25	50	45	
0,125	6	24	5	15	4	12	4	
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B_{min+8}		B_{min+6}		B_{min+4}		B_{min+4}	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanek mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanek mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

2.11. Właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych do wykonania betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Wymagane właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych podane są w tabelach 21, 22 i 23.

Tabela 22. Wymagane właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3 + KR4

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 [54]	Metoda i warunki badania	PN-EN 12697-8 [37], p. 4	$R_{min}^{4,0}$	$R_{max}^{7,0}$
Zawartość wolnych przestżeń	C1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń				
AC22W					

Asfalt i poliuretan należy przewozić zgodnie z zasadami wytykającymi z ustawy o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych [86], wprowadzającej przepisy konwencji ADR, w systemach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiający pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spusztowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Strodek adhezyjny, w opakowaniu producenta, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z uwzględnieniem zaleceń producenta. Opakowanie powinno być zabezpieczone tak, aby nie uległo uszkodzeniu.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metalu lekkich (może zachodzić wydzielenie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $pH \leq 4$).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowładowcami w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być

4.2. Transport materiałów

pkt 4.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

4. TRANSPORT

- h) sprzęt drobny.
- g) samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- f) szczołki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- e) lekka rozszypywarka kruszywa,
- d) walec stalowe gładkie,
- c) skraplarka,
- b) układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- jak i na wyjściu z mieszalnika,
- monitorowanie temperatury poszczególnej partii materiału, na różnych etapach przygotowywania materiału,
- Wytwórnia powinna być wyposażona w termometry (urządzenia pomiarowe) pozwalające na ciągłe funkcjonowanie certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z PN-EN 13108-21 [55].
- Właściwej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Na wytwórni powinien być zapewniony wysuszenie i wymieszanie wszystkich składników oraz zachowanie właściwości, do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowych.
- a) wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym sterowaniem przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

pkt 3.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

3. SPRZĘT

- a) Grubość płyty: AC16, AC22 60 mm,
- b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1 [82],
- c) Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mna przed formowaniem próbek podano w WT-2 2014 w załączniku 2 [83].

WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIR 7,0}	WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIR 7,0}	PN-EN 12697-22 [41], metoda B [54], D.1.6,60°C, 10 000 cyklów	C.1.20, wiatowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	deformacje trwałe a)c)
WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIR 7,0}	WTS _{AIR 0,15} PRD _{AIR 7,0}	PN-EN 12697-12 [39], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamra-zania, badanie w 25°C b)	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	Odporność na działanie wody

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatawanym zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszczca asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych w pktcie 2.2. dodawać odmierzone oddzielnie.

temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno PN-EN 13108-21 [55].

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolo maszyn i urządzeń do produkcji tylko otaczarki posiadające certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Zaakceptowana recepta stanowi ważną podstawę produkcji.

zgodnie z wymaganiami Inżyniera próbki wszystkich składników mieszanki.

mieszanki mineralno-asfaltowej, zdecydując się wykonać dodatkowo niezależne badania, Wykonawca dostarczy badań typu i sprawozdania z próby technologicznej. W przypadku kiedy Inżynier, w celu akceptacji recepty Wykonawcę akceptacja recepty przez Inżyniera może nastąpić na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Podczas ustalania składu mieszanki Wykonawca powinien zadbać, aby projektowana recepta laboratoryjna opierała się na prawidłowych i w pełni reprezentatywnych próbkach materiałów, które będą stosowane do wykonania robót. Powinien także zapewnić, aby mieszanka i jej poszczególne składniki spełniały wymagania dotyczące cech fizycznych i wytrzymałościowych określonych w niniejszej specyfikacji.

Każda zmiana składników mieszanki w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia. Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymaganej dokumentacji projektowej.

Recepta powinna być zaprojektowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera, do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

— PMB 25/55-60, PMB 25/55-80, $145^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$;

— MG 50/70-54/64 i MG 35/50-57/69, $140^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$;

— 35/50 i 50/70, $135^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$;

następujące temperatury mieszanki w zależności stosowanego asfaltu:

- W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszank mineralno-asfaltowych należy stosować temperaturę wytwarzania i układania mieszanki.
- wyniki badań dotyczących fizycznych właściwości kruszywa,
- wymaganiami specyfikacji,
- wyniki badań przeprowadzonych w celu określenia właściwości mieszanki i porównanie ich z punktami granicznymi uziarnienia,
- proporcje wszystkich składników mieszanki mineralnej,
- źródło wszystkich zastosowanych materiałów,

Projekt mieszanki mineralno-asfaltowej powinien określać:

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W), wyniki badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5. WYKONANIE ROBÓT

skrapiania skrzyni olejem na pędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Wbudowywanie w obniżonej temperaturze, tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w wymagany przedział. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę w wymagany przedział. Wzrost i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać ogrzewane itp.). Wzrost i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchylen równości podłużnej i poprzecznej pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
G, Z	Jezdnie MOP	12
	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzhnie przeznaczone do ruchu i postoj pojazdów	15

Tablica 25. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża należy usunąć:
Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.
Podłoże pod warstwę ścierną powinno spełniać wymagania określone w tablicy 25. Jeżeli nierówności poprzeczne są większe aniżeli dopuszczalne, należy odpowiednio wyrównać podłoże poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścierna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:
- ustabilizowane i nosne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez koin,
- suche.

5.4. Przygotowanie podłoża

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.
Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno-asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków i ich wymieszania w wytwarzanej mieszance. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.
Dopuszcza się dostawy mieszank mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszank (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.
Produkcja powinna być tak zaplanowana, aby nie dopuścić do zbyt długiego przechowywania mieszanki w silosach; należy wykluczyć możliwość szkodliwych zmian. Czas przechowywania magazynowania mieszanki MMA powinien uwzględnić możliwość wytwórni (sposób podgrzewania silosów gotowej mieszanki MMA i rodzaj izolacji), warunki atmosferyczne oraz czas transportu na budowę.

Lepiszczce asfaltowe	Asfalt 35/50
Temperatura mieszanki [°C]	od 150 do 190

Tablica 24. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

asfaltera zawiera taki środek.
asfaltowy dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy stosowane lepiszcze dodawany jest
Podana temperatura nie znajduje zastosowania do mieszank mineralno-asfaltowych, do których jest najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.
najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 24. W tej tablicy właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy wiążącej) należy wyrownąć poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. załamami drogowymi według PN-EN 14188-1 [67] lub PN-EN 14188-2 [68] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membran przeciwsiępkamiowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych lub podłoże należy wymienić. Przygotowanie podłoża do skropienia emulsją należy wykonać zgodnie z OST D-04.03.01a [2].

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia obecnosci Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować odczynnikę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy odczynnik. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w kilku odczynnikach próba powinna być przeprowadzona na każdej wytwórni.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy odczynnik oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwość segregacji kruszywa.

Do próby technologicznej Wykonawca użyje takich materiałów, jakie będą stosowane do wykonania właściwej mieszanki mineralno-asfaltowej.

W czasie wykonywania zarobu próbnego dozowania ilościowe poszczególne składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z ilościami podanymi w przedłożonej przez Wykonawcę i zwatwierdzonej przez Inżyniera recepty. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Sprawdzenie uzziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową kruszywa.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki mineralnej i zawartości asfaltu zaleca się pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu po uruchomieniu produkcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w punkcie 6.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy odczynnik należy zgrzać w silosie lub zafundować na samochód. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [44].

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

5.6. Odcinek próbny

Zaakceptowanie przez Inżyniera wyników badań próbek z próbnego zarobu stanowi podstawę do wykonania przez Wykonawcę odcinka próbnego. Za zgodą Inżyniera można podjąć wykonanie próby technologicznej z wykonaniem odcinka próbnego. W takim przypadku zaleca się pobrać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do badań zza rozścielacza, wg pktu 4.3, 4.5, 4.6 PN-EN 12697-27 [44].

W przypadku braku innych uzgodnień z Inżynierem, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny co najmniej na trzy dni przed rozpoczęciem robót, w celu:

- sprawdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości w kontrakcie grubości warstwy,
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jaki stosowany będzie do wykonania warstwy nawierzchni.

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 i powinny być tak dobrane, aby na jego podstawie możliwa była ocena prawidłowości wbudowania i zagęszczenia mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość układanej warstwy powinna być zgodna z grubością podaną w dokumentacji projektowej. Ilość próbek (rdzeni) pobrana z odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem i oceniona pod względem zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Należy pobrać minimum w dwóch przekrojach poprzecznych po dwie próbki (rdzenie).

Dopuszcza się, aby za zgodą Inżyniera, odcinek próbny zlokalizowany był w ciągu zasadniczych prac nawierzchniowych objętych danym kontraktem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być budowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, elementy wibrujące do wstępnego zagęszczenia, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych rozkładarki. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się w budowywanie ręczne.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C
Warstwa wiążąca	0
Warstwa wyłożeniowa	0

Tablica 26. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2 m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyłożeniowej z betonu asfaltowego

W wypadku stosowania mieszank mineralno-asfaltowych z dodatkami obniżającym temperaturę mieszania i budowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwień, urządzenia mikrofalowe). Temperatura 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 ilości roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V < 16$ m/s).

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym przypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy wiążącej lub wyłożeniowej, to należy ją powierzyć uszczelnieniu przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odladających.

Wymagania dotyczące mieszania i budowania warstwy wiążącej lub wyłożeniowej z dodatkami obniżającym temperaturę mieszania i budowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 26. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwień, urządzenia mikrofalowe). Temperatura 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 ilości roboczej. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V < 16$ m/s).

Wymagania dotyczące mieszania i budowania warstwy wiążącej lub wyłożeniowej z dodatkami obniżającym temperaturę mieszania i budowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Prace związane z budowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby: umożliwić układanie całej szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z odpowiednim przesunięciem), a w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu, dziennie ilości roboczej (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest budowana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m, organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy budować w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Nie wolno budować betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

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

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

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

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

5.8. Budowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwiupokrotnie większa od wymiaru D

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

Wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

Wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

Wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

Wbudowania oraz wyników z odcinka próbnego.

Przy wykonywaniu nawierzchni dróg w kategorii KR-7 zaleca się stosowanie do wykonania warstwy wiążącej podajników mieszanki mineralno-astalowej do zasillania kosa rozkładarki ze środków transportu. Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy walowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku limitowym) zapewniającej skuteczną zagęszczenie, potwierdzoną na odcinku próbnym. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce gumione.

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

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

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonywać jako:

- złącza podłużne i poprzeczne (wg definicji p. 1.4.18),
- spoiny (wg definicji p. 1.4.19).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i sztywne.

5.9.1. Wykonanie złączy

5.9.1.1. Sposób wykonania złączy-wymaganie ogólne

Złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonywane w linii prostej. Złącza podłużne nie można umieszczać w śladach kół, ani w obszarze poziomu oznakowania jezdni. Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesuwać względem siebie o co najmniej 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinno być przesunięte o co najmniej 0,5 m. Krawędzie poprzeczne łączonych warstw wiążącej i ścieralnej nawierzchni drogowej powinny być odcięte piłą. Złącza powinny być całkowicie związane, a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

5.9.1.2. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego, gdy układanie mieszanki odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczenia deska rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót powinna zapewnić prawidłowe i sztywne połączenia układanych pasów warstwy technologicznej. Ważnym warunkiem jest także przesunięcie między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładająca mieszankę na pierwszy pas.

Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

5.9.1.3. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu. Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź równomiernie zagęszczonej, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70-80° w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany „na gorąco”, powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub poza talerzowego.

Jeżeli skos nie został uformowany „na gorąco”, należy uzyskać go przez fizyczne zimnego pasa, zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć tasmą przyklepną lub pastą w ilości podanej w punktach 5.9.1.5. i 5.9.1.6.

asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023[66], asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2[65], Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591[23],

Gorący asfalt może być nanoszony w kilku przejściach roboczych.

- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m²,
- powierzchninie odsadzek - 1,5 kg/m²,

gorącym asfalem w ilości:

Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchninie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie sposobie uszczelnienia krawędzi zewnętrznych podejście Projektant w uzgodnieniu z Inżynierem.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daskowy) decyduje o potrzebie i położoną wyżej) (niez)położona krawędź powinna zostać nieuszczelniona).

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdnym należy uszczelnić krawędź gorąco krawędzi należy wyfrezować na zimno.

elementu mocowanego do rozkładarki (zw. „buta” („na gorąco”), jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na nadad spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub

W przypadku warstw nawierzchni bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawędziom należy być wyższa o 0,5÷1,0 cm.

główna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka W przypadku warstwy ściernawej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których

5.10. Krawędzie

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³),

niz 15 mm.

Grubość elastycznej taśmy uszczelniającej w spoinach w warstwie wiążącej powinna wynosić nie mniej

Spoiny należy wykonywać z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty) zgodnych z pktm 2.7. ograniczającymi.

Spoiny należy wykonywać w wypadku połączeń warstwy z urządzeniami w nawierzchni lub ją 5.9.2. Wykonanie spoin

się różne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozproszania na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m² (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³). Dopuszcza

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

5.9.1.6. Wymaganie wobec w budowywania past bitumicznych

Taśma bitumiczna powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złączą pokrywąjąc 2/3

wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni..

taśmy.

należy zagwarantować zgodność z załącznikami producenta

Przyklejenie taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche. Przed

pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za

obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza podłużnego powinna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez

Grubość taśmy w złączach powinna wynosić 10 mm.

Minimalna wysokość taśmy wynosi 4 cm.

5.9.1.5. Wymaganie wobec w budowywania taśm bitumicznych

należy przesuwać względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

kantówki lub frezarki). Zakonczenie działki roboczej należy wykonać prostopadłe do osi drogi.

uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej

Zakonczenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewnających

5.9.1.4. Zakonczenie działki roboczej

zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza,

Składnik	Właściwość	Metoda badania	Liczba badań
Kruszywo (PN-EN 13043 [50])	Uziarnienie	PN-EN 933-1 [6]	1 na frakcję
	Gęstość	PN-EN 1097-6 [16]	1 na frakcję
Lepiszczce (PN-EN 12591 [23], PN-EN1924-2 [65], PN-EN 14023 [66])	Penetracja lub temperatura mięknienia	PN-EN 1426 [20] lub PN-EN 1427 [21]	1
	Nawrót sprężysty	PN-EN 13398 [58]	1

Tablica 27. Rodzaj i liczba badań składników mieszanek mineralno-asfaltowej

- albo inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krwędzi zewnetrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.
- Lepiszczce powinny być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krwędzie nie uległy zabrudzeniu. Należy położyć krwędź (z wyjątkiem strefy zmiany przyczepki) powinna pozostać nieuszczelniona.
- Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krwędzi kolejnych warstw, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krwędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krwędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzi danej warstwy należy uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.
- ## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
- ### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.
- ### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
- #### 6.2.1. Dokumenty i wyniki badań materiałów
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyrobę budowlaną do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.
- W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.
- #### 6.2.2. Badanie typu
- Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca przedstawia do akceptacji badania typu mieszanek mineralno-asfaltowych wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 [54] załącznikami, w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia podanych poniżej sytuacji wymagających powtórzenia badania typu należy je ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.
- Badanie typu powinno zawierać:
- a) informacje ogólne:
- nazwę i adres producenta mieszanek mineralno-asfaltowej,
 - datę wydania,
 - nazwę wytwórni produkującej mieszanke mineralno-asfaltową,
 - określenie typu mieszanek i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność,
 - zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,
 - informacje o składnikach:
- b) każdy wymiar kruszywa: źródło i rodzaj,
- lepiszcze: typ i rodzaj,
- wypelniaacz: źródło i rodzaj,
- dodatki: źródło i rodzaj,
- wszystkie składniki: wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 27.

Badanie typu należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 13108-20 [54] przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu i powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak definiowano w PN-EN 13043 [50], jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren cząstcoowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanclastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia wazona) o więcej niż 0,05 Mg/m³,
- zmiany rodzaju lepiszcza,

1	PN-EN 12697-22 [41], maty aparat, metoda B, w powietrzu, przy wymaganiej temperaturze	PN-EN 12697-26 [43]	1
1			1
1			1
1			1
1			1
1			1

1	Metoda badania	PN-EN 12697-1 [31]	1
1		PN-EN 12697-39 [46]	1
1		PN-EN 12697-2 [32]	1
1		PN-EN 12697-8 [37]	1
1		PN-EN 12697-6 [36], metoda B, w stanie nasyconym powierzchniowo suchym. Gęstość objętościowa wg PN-EN 12697-5 [35], metoda A, w wodzie	1
1		PN-EN 12697-12 [39]	1

Tablica 28. Rodzaj i liczba badań mieszanek mineralno-asfaltowej

(*) dotyczy jedynie lepiszczy wg PN-EN 14023 [66],
 (**) sprawdane właściwości powinny być odpowiednie do procentowego dodatku; przy małym procentowym dodatku stosuje się minimum wymagan.

c) informacje o mieszanke mineralno-asfaltowej:
 - skład mieszanek podany jako wejściowy (w przypadku waldacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku waldacji produkcyjnej),
 - wyniki badań zgodnie z zestawieniem podanym w tablicy 28.

1	PN-EN 933-10 [12]	Uziarnienie	1
1	PN-EN 1097-7 [17]	Gęstość	1
1		Typ	
1	PN-EN 12697-2 [32]	Uziarnienie	1
1	PN-EN 12697-1 [31]	Zwartość lepiszcza	1
1	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1426 [20]	Penetracja odzyskanego lepiszcza	1
1	PN-EN 12697-3 [33] lub PN-EN 12697-4 [34] oraz PN-EN 1427 [21]	Temperatura mięknięcia lepiszcza	1
1	PN-EN 12697-5 [35]	gęstość	1

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Wykonawca może pobierać i pakować próbki do badań kontrolnych. Do wystania próbek i przeprowadzenia badań kontrolnych jest upowazniony tylko Zamawiający lub uznana przez niego placówka badawcza. Zamawiający decyduje o wyborze takiej placówki.

Kodziej i zakres badań kontrolnych Zamawiającego mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

6.5. Badania kontrolne Zamawiającego

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.5.4.4),
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- 12697-13 [40]),
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN
- pomiar temperatury powietrza,

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.5.

Zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może wymagać kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wymaganiem zakresem. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w określone w kontrakcie.

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceńciorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

6.4.2. Badania w czasie wykonywania warstwy asfaltowej i badania gotowej warstwy

Częstość i zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być zgodne z certyfikowanym systemem ZKP.

- badanie składu i właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej,
- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw wypełniacza i dodatków),

Zakres badań Wykonawcy w systemie zakładowej kontroli produkcji obejmuje:

Badania Wykonawcy w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wykonywane w ramach zakładowej kontroli produkcji, zgodnie z normą PN-EN 13108-21 [55].

6.4.1. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

6.4. Badania Wykonawcy

- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceńdodawcy – Inżyniera),
- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceńdodawcy – Inżyniera),
- dodatkowe,
- arbitrazowe.

Badania dzielą się na:

6.3.1. Uwagi ogólne

6.3. Badania w czasie robót

jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu.

gdą nastąpiła zmiana składu mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją zasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie Dopuszcza się zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza to, że w wypadku, - zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

- badania materiałów wsadowych do mieszanki mineralno-asfaltowej (asfaltów, kruszyw, wypełniacza i dodatków).
 - Mieszanka mineralno-asfaltowa^{a)}:
 - uziamienie;
 - zawartość lepiszcza;
 - temperatura i 30mięknienia odzyskanego lepiszcza;
 - gęstość i zawartość wolnych przestżeń próbek.
 - Warunki technologiczne wbadowywania mieszanki mineralno-asfaltowej:
 - pomiar temperatury powietrza podczas pobrania próby do badan;
 - pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej;
 - ocena wizualna dostarzonej mieszanki mineralno-asfaltowej.
 - Wykonana warstwa:
 - wskaźnik zagęszczenia
 - grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
 - równość podłoża i poprzeczna,
 - spadki poprzeczne,
 - zawartość wolnych przestżeń,
 - złącza technologiczne,
 - szerokość warstwy,
 - rzędne wysokościowe,
 - ukształtowanie osi w planie,
 - ocena wizualna warstwy.
 - ^{a)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki.
- 6.5.1. Badanie materiałów wsadowych**
- Właściwości materiałów wsadowych należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek w miejscu produkcji i mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Do oceny jakości materiałów wsadowych mieszanki mineralno-asfaltowej, za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.
- 6.5.1.1. Kruszywa i wypełniacz**
- Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:
- | | | |
|---|------------------------------------|--------|
| - | wypełniacz | 2 kg, |
| - | kruszywa o uziamieniu do 8 mm | 5 kg, |
| - | kruszywa o uziamieniu powyżej 8 mm | 15 kg. |
- Wypełniacz i kruszywa powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.4.
- 6.5.1.2. Lepiszczce**
- Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy pobrać badaniem. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednołitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.
- Asfalty powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.2 i 2.3.
- 6.5.1.3. Materiały do uszczelniania połączeń**
- Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy pobrać badaniem. Ponadto należy zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednołitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.
- Materiały do uszczelniania połączeń powinny spełniać wymagania podane w pktcie 2.7.
- 6.5.2. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej**
- Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbadowaniem (wbadowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.
- Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej za zgodą nadzoru i Zamawiającego mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji.
- Na etapie oceny jakości wbadowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badan oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

6.5.3. Warunki technologiczne w budowywania mieszanek mineralno-asfaltowej

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanek mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powrotnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykraczać poza wartości podane w punkcie 2.10 o więcej niż 1,5% (v/v).

6.5.2.4. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni

Dla asfaltów drogowych zgodnych z PN-EN 12591 [23] oraz wielorodzajowych zgodnych z PN-EN 13924-2 [65], temperatura mięknięcia lepiska odzyskanego, nie może być większa niż maksymalna wartość temperatury mięknięcia, o więcej niż dopuszczalny wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu metodą RTFOT podany w normie (przykładowo dla MG 50/70-5/4/64 jest to: $64^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = 74^{\circ}\text{C}$).

6.5.2.3. Temperatura mięknięcia lepiska odzyskanego

Rodzaj mieszanek		1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8 ^{a)}	Od 9 do 19 ^{a)}	≥20
Mieszanki gruboziałiste	Mieszanki drobziałiste	±0,6	±0,55	±0,50	±0,40	±0,35	±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							

Tablica 30. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiska rozpuszczonego [% (m/m)]

Zawartość rozpuszczonego lepiska z każdej próbki pobranej z mieszanek mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 30). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych.

6.5.2.2. Zawartość lepiska

Kruszywo o wymiarze		1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
< 0,063 mm [% (m/m) – mieszanek gruboziałiste	< 0,063 mm [% (m/m) – mieszanek drobziałiste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0
< 0,125 mm, [% (m/m)] – mieszanek gruboziałiste	< 0,125 mm, [% (m/m)] – mieszanek drobziałiste	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
Od 0,063 mm do 2 mm	> 2 mm	±8	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
Ziarna grube (mieszanki drobziałiste)	Ziarna grube (mieszanki gruboziałiste)	-8	-6,7	-5,8	-4,5	-4,4	±4,0
		+5	+4,7	+4,5	+5,0	+5,5	±5,0

Tablica 29. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanek mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych odchyłek w tablicy 29, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych.

6.5.2.1. Uziarnienie

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiem podanymi poniżej, chyba że ST lub dokumentacja projektowa podają inaczej.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mowiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwupięćkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \times D$).
Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niższej leżącej warstwy.

Warunki oceny	Dla wartości średniej grubości warstwy z	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości
	Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%
Warstwa wiążąca	Pakiet: warstwa ścierna+wiążąca +podbudowa asfaltowa razem	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Warstwa wiążąca

Tablica 33. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy [%]

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubościami przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wykonanej warstwy oznaczone według PN-EN 12697-36 [45] mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 33.

6.5.4.2. Grubość warstwy

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolińch przestrzeni należy badać dla każdej warstwy i na każde rozpozycie 6000 m² nawierzchni jedną próbką; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie I32dróg w terenie zabudowy, nawierzchnie mostowe).

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolińch przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 11 W, KR1-KR2	≥ 98	2,0÷7,0
	AC 16 W, KR1-KR2	≥ 98	2,0÷7,0
	AC 16 W, KR3-KR7	≥ 98	3,0÷8,0
	AC 22 W, KR3-KR7	≥ 98	3,0÷8,0

Tablica 32. Właściwości warstwy AC

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [36].
Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolińch przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 32. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6.5.4.1. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolińch przestrzeni

6.5.4. Wykonana warstwa

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziamienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepszczu.

PN-EN 12697-13 [40].

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy

należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.
temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wyrówni. Jeżeli temperatury. Dodatkowo należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozścielacza i odczytaniu kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdujący się w zasobniku rozścielacza i odczytaniu

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na podano w tablicy 26.
Temperatura powietrza powinna być mierzona przed i w czasie robót; nie powinna być mniejsza niż

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy [mm] dla warstwy wiążącej	6
		Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
A,S,GP		Jezdnie MOP	9
G,Z		Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe,	9

Tablica 35. Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej dla warstwy ściernej i wiążącej

b) Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klima, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klima. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej określa tablica 35.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy [mm] dla warstwy wiążącej	6
		Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
A,S,GP		Jezdnie MOP	9
G,Z		Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9
L,D, place parkingi,	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczane do ruchu i postoju pojazdów		12

a) Równość podłużna

6.5.4.3. Spadki poprzeczne

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

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

6.5.4.3. 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 $\pm 0,5\%$.

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

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

6.5.4.3. 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 $\pm 0,5\%$.

Tablica 34. Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej dla warstwy wiążącej określone za pomocą pomiaru ciągłego, łąty i klima

6.5.4.3. Spadki poprzeczne

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

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

6.5.4.3. 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 $\pm 0,5\%$.

6.5.4.4. Równość podłużna i poprzeczna

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

6.5.4.3. 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 $\pm 0,5\%$.

jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	Wszytkie pasy ruchu i powierzenie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów
	12

6.5.4.5. Złącza technologiczne
Złącza 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.

6.5.4.6. Szerokość warstwy
Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy wiążącej powinna być odpowiednio szersza, tak aby stanowią odsadzkę dla warstwy ściernej. W przypadku wyprofilowanej ukosnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.5.4.7. Rzędne wysokościowe
Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prosiach 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.

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

6.5.4.9. Ocena wizualna warstwy
Wzgląd zewnętrzy warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednolity, bez spęknięć, deformacji, płam i wykruszeń.

6.6. Badania kontrolne dodatkowe
W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu 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.
Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.
Koszty badań kontrolnych dodatkowych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7. Badania arbitrazowe
Badania arbitrazowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieje uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).
Badania arbitrazowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonowało badań kontrolnych.
Koszty badań arbitrazowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

7. OBIAR ROBÓT
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.
7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT
Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.
- 9.2. Cena jednostki obmiarowej**
- Cena wykonania 1 m² 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 w budowania,
 - posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urzędzeń obcych i krawężników,
 - rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
 - obtęcie 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 STWiORB obejmuje:
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są 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 ZWIĄZANE**
- 10.1. STWiORB**
1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
 2. D-04.03.01a Połączenie międzywarstwowe nawierzchni drogowej emulsją asfaltową
- 10.2. Normy**
- (Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWiORB)
3. PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
 4. PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań
 5. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
 6. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
 7. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
 8. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn - Wskaźnik kształtu
 9. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
 10. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszyw
 11. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym
 12. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypelniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
 13. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie pustych przetrznięci suchego, zagęszczonego wypelniaacza
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
Oznaczenie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości
Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczenie gęstości wypelniaacza – Metoda piknometryczna
Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierschen i Kula
Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości
Fraassa
26. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie lepkości kinematycznej metodą próżniowej kapilary
27. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Oznaczenie lepkości dynamicznej
28. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacji
29. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
30. PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
31. PN-EN 12697-1 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczonego
32. PN-EN 12697-2 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
33. PN-EN 12697-3 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Oznaczenie asfaltu: Wyparcka obrotowa
34. PN-EN 12697-4 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odczytywanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
35. PN-EN 12697-5 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczenie gęstości
36. PN-EN 12697-6 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej próbek mieszanek mineralno-asfaltowych
37. PN-EN 12697-8 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przetrznięci
38. PN-EN 12697-11 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Oznaczenie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
39. PN-EN 12697-12 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
40. PN-EN 12697-13 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
41. PN-EN 12697-22 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
42. PN-EN 12697-24 Asfalty i produkty asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-

- 66a. PN-EN Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
66. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów 04/Ap2:2015-09E
13924-2:2014-2014-07 i PN-EN 2014-04/Api:13924-2:2014-2014-07/Api:13924-2:2014-07
- 65a. PN-EN 13924-2:2014-04/Api:13924-2:2014-07/Api:13924-2:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodajowe. Załącznik krajowy NA
65. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych emulsi asfaltowych. Załącznik krajowy NA
- 64a. PN-EN 13808:2013-10/Api:2014-07 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsi asfaltowych
64. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsi asfaltowych
63. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii odkształcenia modyfikowanych – Metoda z duktylometrem
62. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie siły rozciągania asfaltów asfaltowych metodą testu wahadłowego
61. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
60. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie właściwości mechanicznych lepiszczy asfaltowych metodą rozciągania
59. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
58. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
57. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
56. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypelniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
55. PN-EN 13108-21 kontrola produkcji
55. PN-EN Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa typowa
54. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania - Część 20: Badanie asfaltowy
53. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt HRA
52. PN-EN 13108-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka asfaltowy
51. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton przeznaczonych do ruchu
50. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powietrzniowych utwardzonych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo
49. PN-EN 12697-43 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 43: Odporność na paliwo
48. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość części obcych w oblodzeniu
47. PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 41: Odporność na piny zapobiegające metodą spalania
46. PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni
44. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
43. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
43. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie

85. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (jednolity tekst Dz.U. z 2016, poz. 124)
86. Ustawa z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz.U. nr 227, poz. 1367 z późn. zm.)

10.4. Inne dokumenty

81. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń na drogach krajowych - WT-1 2014 - Kruszywa - Wymagania techniczne. Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 46 z dnia 25 września 2014 r. i nr 8 z dnia 9 maja 2016 r.
82. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2014 - część I - Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymaganiami Technicznymi. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymaganiami technicznymi na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
83. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - WT-2 2016 - część II - Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Załącznik do Zarządzenia nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniającego zarządzenie w sprawie stosowania wymaganiami technicznymi na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
84. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do Zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 r.

10.3. Wymagania techniczne

67. PN-EN 14188-1 Wypętniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
68. PN-EN 14188-2 Wypętniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
69. PN-EN 22592 Przetwory naftowe - Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia - Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
70. PN-EN ISO 2592 Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia - Metoda otwartego tygla Clevelanda
71. PN-EN 13880-2 Zalewy szczelin na gorąco - Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 C
72. PN-EN 13880-3 Zalewy szczelin na gorąco - Część 3: Metoda badania określająca penetrację i odpężenie sprężyste (odporność)
73. PN-EN 13880-5 Zalewy szczelin na gorąco - Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie
74. PN-EN 13880-6 Zalewy szczelin na gorąco - Część 6: Metoda przygotowania próbek do badania
75. PN-EN 13880-13 Zalewy szczelin na gorąco - Część 13: Metoda badania służąca do określenia wydłużenia nieciągłego (próba przyczepności)
76. DIN 52123 Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen (Badanie taśm bitumicznych i poliimero-bi-tumicznych)
77. PN-EN 1425 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Ocena organoleptyczna
78. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych -- Metoda destylacji azeotropowej
79. PN-EN 13074-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upytinionych lub fluksowanych -- Część 1: Odzyskiwanie metodą odparowania
80. PN-EN 13074-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Odzyskiwanie lepiszcza z emulsji asfaltowych lub asfaltów upytinionych lub fluksowanych -- Część 2: Stabilizacja po odzyskaniu metodą odparowania
- 1403:2011/Ap1: 2014-04
modyfikowanych poliimerami. Załącznik krajowy NA

