

D.04.07.01 POBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO AC22P

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ułożeniem warstwy podbudowy z AC22P w ramach zadania: „Przebudowa drogi publicznej – ul Solidarności wraz z infrastrukturą techniczną oraz budową zjazdów komunikujących planowany do realizacji Kompleks Sportowy w dzielnicy Szarlej miasta Piekary Śląskie”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego. Zakres robót obejmuje:

- wykonanie podbudowy z AC 22 P o grubości 7cm, 8cm, 11cm oraz 13cm w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową

1.4. Określenia podstawowe

Określenia i definicje użyte w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz z poleceniami Inżyniera.

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.2. Kruszywo

Do mieszanki AC 22 P należy stosować kruszywo mineralne wg wymagań zgodnych z normą PN-EN 13043:2004 i WT-1, podanych w tablicy 1 o uziarnieniu wg tablicy 3.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszyw do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania dla kategorii ruchu KR3÷KR7			
				Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu	Kruszywo grube
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:			G _F 85 i G _A 85	G _C 90/20
4.1.5./1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:			G _{TC} 20	G _{20/15}
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:			f ₁₆	f ₂
4.1.7.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:			MB _F 10	
4.1.8.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub -4;				FI ₃₀ lub SI ₃₀

	kategoria nie wyższa niż:				
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o pow. przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:				C _{90/1}
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:			E _{CS 30}	
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdz. 5, kategoria nie wyższa niż:				LA ₄₀
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9			deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3				deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, zał. B; kategoria				W _{cm0,5} *
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż: (* należy badać gdy nasiąkliwość jest większa)				F ₄
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:				SB _{LA}
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3				deklarowany przez producenta
*Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporność wg. opkt.4.4.2					

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.3. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 50/70 zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-2. Wymagania i metody badań zgodne z PN-EN 12591 i WT-2 dla każdej dostawy (dla każdej cysterny).

Tablica 2. Wymagania i metody badań zgodnie z PN-EN 14023 dla polimeroasfaltu PMB 25/55/60

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki modyfikowanych asfaltów polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703]	J/cm ²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3)	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5

	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3			NPD ^a	0

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

2.4. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-EN 13043:2004/AC:2004, podane w tablicy 3 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043:2004/AC:2004.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1÷KR7
5.2.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
5.2.2.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
5.5.3.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _{a10} , K _a Deklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.5 Granulat asfaltowy

Dopuszcza się zastosowanie w mieszankach mineralno-asfaltowych granulatu asfaltowego. Warunkiem zastosowania granulatu w mieszankach jest brak obniżenia właściwości tych mieszanek, oraz konieczność spełnienia wszystkich wymagań określonych dla granulatu zawartych w WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne.

Do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem granulatu nie dopuszcza się stosowania środków obniżających lepkość asfaltu.

2.6. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.7.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.7.3. Składowanie polimeroasfaltu

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Używany sprzęt powinien być ponadto zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wyprodukowania mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być produkowana w wytwórni (otaczarce) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, sterowanej komputerem, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Wydajność otaczarki, co najmniej 150 t/h. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.

3.3. Sprzęt do układania mieszanki mineralno - asfaltowej

Należy stosować rozkładarki, przeznaczone do układania mieszanki mineralno-asfaltowej typu zagęszczanego, wyposażone w elektroniczny układ sterowania grubością wbudowywanej warstwy oraz z możliwością podgrzewania spoiny podłużnej.

3.4. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Należy stosować, właściwe do rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej, walce stalowe gładkie lekkie i średnie, walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

4.3. Transport wypełniacza

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport polimeroasfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.5. Transport mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki, liczony od

załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2 Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej (empiryczne)

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca.

Każda zmiana składników mieszanki AC 22 P w czasie trwania robót, wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i 3 próbki reprezentatywne mieszanki AC 22 P zagęszczanej 2x50 uderzeń ubijaka wg Marshalla oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobranych w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na :

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

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

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano odpowiednio w tablicy 4.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać odpowiednie wymagania podane w tablicach 4 i 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego

Właściwość Wymiar sita ϕ , mm Przechodzi przez:	AC 22 P	
	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4,0	8,0
Zawartość lepiszcza w mieszance, % m/m	B _{min} 4,0*	

* Minimalna zawartość asfaltu w zaprojektowanej MMA powinna być większa od podanej o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,5%

Tablica 5. Wymagania dla AC 22 P

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	V _{min} 4,0 V _{max} 7,0
2.	Odporność na deformacje trwałe c (grubość płyty 60 mm)	C.1.20, wałowanie P98 – P100	PN-EN-12697 -22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D1.6, 60°C 10 000 cykli	WTSAIR 0,15 PRDAIR 7,0
3.	Wrażliwość na działanie wody b	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN-12697 -12, lecz przechowywane w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR70

^b procedurę podano w załączniku 1 WT-2 2014 część I

^c procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczaniem próbek do badań przedstawia załącznik 2 WT-2 2014

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki AC może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Producent powinien wykazać badaniami typu mieszanki jej przydatność funkcjonalną i oznaczyć produkcyjny poziom zgodności z wymaganiami przez Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno – asfaltowej.

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna być zgodna ze wskazaniami Producenta.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby po dodaniu wypełniacza i asfaltu uzyskać właściwą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego powinno być oczyszczone i skropione zgodnie z zasadami podanymi w STWiORB D.04.03.01. Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skraplającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inżynierem.

5.5. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót nie była niższa od -3°C . Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

5.6. Próba technologiczna dla mieszanek z AC

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę podbudowy jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszanek mineralno-asfaltową przez okres nie krótszy niż 10 minut. Do badań należy pobrać mieszanek wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwość segregacji kruszywa.

Mieszanek wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w oddzielnym (pustym) silosie lub załadować bezpośrednio na samochód, a następnie pobrać z niej metodą kwartowania próbki do badania składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz jej właściwości, określanych na podstawie próbek Marshalla. Należy wykonać trzy kolejne opróbowania tej samej partii mieszanki. Z każdego z nich laboratorium Wykonawcy wykona jedno badanie składu mieszanki oraz trzy próbki Marshalla. Wskazane jest, aby zarób próbny, przy zachowaniu tej samej procedury został dodatkowo opróbowany i przebadany przez laboratorium wytypowane przez Inżyniera. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Dopuszczalne odchyłki od składu zaprojektowanego powinny być zgodne z systemem ZKP Producenta mieszanki

5.7. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania warstw z betonu asfaltowego, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny o długości min. 50m powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu, które powinno być:

- ustabilizowane i nośne
 - czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa
 - wyprofilowane, równe i bez kolein
- nie może na nim być śniegu lub lodu.

Dla uzyskania odpowiedniej trwałości nawierzchni niezbędne jest zapewnienie odpowiedniego połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. W tym celu należy skropić podłoże lepiszczem zgodnie z zapisami STWiORB D.04.03.01.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 140°C.

Minimalna temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót nie powinna być niższa niż -5°C, a w czasie robót niż -3°C.

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

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerwy w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku należy usunąć fragment pasa na całej jego szerokości, na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.9. Wymagania dla ułożonej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

5.9.1. Grubość warstwy podbudowy.

Grubość ułożonej warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie powinna się różnić od grubości projektowanej o $\pm 10\%$.

5.9.2. Zagęszczenie warstwy podbudowy.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy podbudowy powinien być $\geq 98,0\%$.

5.9.3. Wolna przestrzeń w warstwie.

Zawartość wolnej przestrzeni w ułożonej warstwy podbudowy powinna być zawarta w granicach 3-8% (V/V).

5.9.4. Szerokość warstwy.

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

5.9.5. Równość podłużna.

Nierówności podłużne podbudowy mierzone metodą z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub za zgodą Inżyniera w sposób ciągły przy użyciu planografu nie powinny być większe niż 13mm.

5.9.6. Równość poprzeczna.

Nierówności poprzeczne podbudowy mierzone metodą z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina nie powinny być większe niż 18mm.

5.9.7. Spadki poprzeczne.

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy na odcinkach prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektowaną z tolerancją $\pm 0,5\%$.

5.9.8. Rzędne wysokościowe.

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektowaną z tolerancją -1 cm , $+0\text{ cm}$.

5.9.9. Ukształtowanie w planie.

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektowaną z tolerancją 5 cm .

5.9.10. Wygląd warstwy.

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

5.9.11. Złącza podłużne i poprzeczne.

Złącza podłużne i poprzeczne powinny być wykonywane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami STWiORB.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień) 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 Zamawiającemu na jego żądanie.

Zamawiający może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy.

W razie zastrzeżeń zamawiający może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.2.

Tablica 7. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość pyłu, wskaźnik płaskości kruszywa grubego, zanieczyszczenia lekkie, jakość pyłu w kruszywie drobnym	Zgodnie z systemem ZKP Producenta
2.	Uziarnienie, jakość pyłu, zawartość wody w wypełniaczu	Zgodnie z systemem ZKP Producenta
3.	Penetracja i temperatura mięknienia asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
WARUNKI ATMOSFERYCZNE		
4.	Temperatura powietrza	3 razy dziennie
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Zgodnie z systemem ZKP Producenta
8.	Gęstość strukturalna na próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie, jedna seria próbek dla Zleceniodawcy
BADANIA WARSTWY PO ZAGĘSZCZENIU		
9.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000m
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000m
11.	Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000m
12.	Szerokość warstwy	3 razy na odcinku długości 1000 m
13.	Równość podłużna nawierzchni	Pomiar ciągły każdego pasa ruchu
14.	Równość poprzeczna nawierzchni	Nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
15.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na 1 km*

16.	Rzędne wysokościowe	Na każdej jezdni na osi i krawędziach co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
17.	Ukształtowanie w planie	Na każdej jezdni na osi i krawędziach co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
18.	Wygląd warstwy	Cała powierzchnia
19.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze

* dodatkowe pomiary spadków poprzecznych w głównych punktach łuków poziomych

6.3.1.4. Pomiar temperatury składników mieszanki.

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.1.5. Pomiar temperatury mieszanki.

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punktach 5.3. i 5.8.

6.3.1.6. Zawartość asfaltu.

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy kontrolować zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej w miejscu wbudowania z niezagęszczonej mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z PN-EN 12697-28. Badanie można również wykonać na próbce o średnicy 150mm odwierconej z ułożonej warstwy. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną recepturą w granicach dopuszczalnych odchyłek.

6.3.1.7. Uziarnienie mieszanki mineralnej.

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrole uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną.

6.3.1.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 należy określać metodą hydrostatyczną gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania.

6.3.1.9. Pomiar grubości warstwy.

Grubość wykonanej warstwy należy określić z częstotliwością podaną w tablicy nr 7 na podstawie wyciętych próbek.

6.3.1.10. Wskaźnik zagęszczenia warstwy.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.9.

6.3.1.11. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie.

Na próbkach wyciętych z nawierzchni należy wykonać badanie gęstości strukturalnej i objętościowej. Wolna przestrzeń w warstwie należy określać jako średnią arytmetyczną z dwóch oznaczeń, w % z dokładnością do 0,1%, wg następującego wzoru:

$$P = \frac{\rho_0 - \rho_{s-w}}{\rho_0}$$

gdzie:

- P – wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

- ρ_0 – gęstość objętościowa mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm³, oznaczona w piknometrze na materiale rozdrobnionym, w rozpuszczalniku stosowanym do ekstrakcji asfaltu, zgodnie z opisem podanym w Zeszycie 64 IBDiM, Arkusz 04

- ρ_{s-w} – gęstość strukturalna zagęszczonej walcami mieszanki mineralno-asfaltowej, g/cm³, oznaczona metodą hydrostatyczną.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiem podanym w pkt. 5.9.

6.3.1.12. Szerokość warstwy.

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7

6.3.1.13. Równość podłużna.

Pomiar równości podłużnej warstwy podbudowy wykonuje się na każdym pasie ruchu:

- łatą i klinem nie rzadziej niż co 10 m,
- planografem w sposób ciągły.

6.3.1.14. Równość poprzeczna.

Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 5 m a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.

6.3.1.15. Spadki poprzeczne.

Sprawdzenie spadków poprzecznych warstwy podbudowy należy wykonywać metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina.

Pomiar należy wykonać w kierunku prostopadłym do osi jezdni z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7

6.3.1.16. Rzędne wysokościowe.

Z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7 należy sprawdzić rzędne wysokościowe warstwy przez wykonanie niwelacji i porównanie wyników pomiarów z Dokumentacją Projektową.

6.3.1.17. Ukształtowanie w planie.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową usytuowania osi warstwy w planie.

6.3.1.18. Wygląd warstwy.

Sprawdzenie przez bezpośrednie oględziny wyglądu warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na całej powierzchni wykonanego odcinka. Obowiązuje ocena ciągła zarówno w czasie robót jak i po ich zakończeniu.

6.3.1.19. Złącza podłużne i poprzeczne.

Z częstotliwością podaną w Tablicy nr 7 należy sprawdzić prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na bezpośrednich oględzinach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest dla wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją projektową - metr kwadratowy (m²),

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Sposób odbioru robót.

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonych niniejszą STWiORB.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt.5.6 i 5.9 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa jednego metra kwadratowego (m²) wykonanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
2. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
3. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
4. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
5. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
6. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
7. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
8. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
9. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
10. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
11. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
12. PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 3: Metoda RFT
13. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
14. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
15. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
16. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu. Kolumna do destylacji frakcyjnej.
17. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
18. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
19. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
20. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem

21. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
22. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
23. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
24. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
25. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
26. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
27. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
28. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
29. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
30. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
31. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
32. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
33. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
34. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
35. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
36. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
37. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
38. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
39. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
40. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
41. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
42. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
43. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
44. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
45. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
46. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
47. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
48. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
49. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

1.1 Inne dokumenty

50. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r.

51. WT-2 2014 – część I, Nawierzchnie asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 r.
52. WT-2 2016 – część II, Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych -Zarządzenie nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 r.
53. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 124, z późniejszymi zmianami);
54. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.