

D.04.07.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO (DLA RUCHU KR5–KR6)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego dla nawierzchni obciążonej ruchem kategorii KR 5-6 w ramach:

Budowy Intermodalnego Węzła Komunikacyjnego w Białymstoku w zakresie ulic Bohaterów Monte Cassino, Łomżyńskiej i Mikołaja Kopernika wraz z infrastrukturą techniczną.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej o grub. 12 cm nawierzchni z betonu asfaltowego typu AC22P PMB 25/55-60 obciążonej ruchem KR 5-6 wg PN-EN 13108-1 i WT-2 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 WT-2 punkt 8.4.2.

Podbudowa zasadnicza o grubości 12 cm wykonana z betonu asfaltowego jest przeznaczona do zastosowania dla konstrukcji nawierzchni jezdni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. Kruszywo naturalne - kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.4. Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację

1.4.5. Kruzywo grube – jest to kruszywo o wymiarach ziaren $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm

1.4.6. Kruzywo drobne – jest to kruszywo o wymiarach ziaren $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruzywo drobne dzielimy na :

- **Kruszywo drobne łamane** – jest to kruszywo naturalne lub sztuczne poddane mechanicznemu rozdrobnieniu
- **Kruszywo drobne niełamane** – jest to kruszywo naturalne lub sztuczne nie poddane mechanicznemu rozdrobnieniu

1.4.7. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.8. Wypełniacz mieszany - wypełniacz pochodzenia mineralnego wymieszany z wodorotlenkiem wapnia (wapnem hydratyzowanym).

1.4.9. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.

1.4.10. Destrukt asfaltowy - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji

1.4.11. Granulat asfaltowy - przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych

1.4.12. Wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa) to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zadozowanej zawartości asfaltu w stosunku do mieszanki mineralno- asfaltowej będącej wynikiem walidacji projektu laboratoryjnego mieszanki (sprawdzenia składu na etapie projektowania w laboratorium).

1.4.13. Wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa) to przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie wraz z poprawką na asfalt nierozpuszczalny. Jest to wynik walidacji produkcji mieszanki (sprawdzenia składu na etapie prób produkcyjnych w otaczarce i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji).

1.4.14. Produkcyjny poziom zgodności (PPZ) jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji na WMA. PPZ należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku. Do każdego wyniku badania kontrolnego (przesiewy przez sita D, D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, sito charakterystyczne pomiędzy 0,063 mm a 2 mm oraz sito 0,063 mm, zawartość rozpuszczonego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w receptie wejściowej lub wyjściowej.

1.4.15. Wstępne Badanie Typu obejmuje kompletny zestaw badań i/lub innych procedur oraz ich wyników, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do zastosowania. Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WT.

1.4.16. Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP) stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta mieszanki mineralno-asfaltowej, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

1.4.17. Skrzyżowanie – przecięcie lub połączenie dróg na jednym poziomie,

1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

1.5. Stosowane skróty i skrótowce.

1.5.1. AC – beton asfaltowy,

1.5.2. WT – Wytyczne Techniczne,

1.5.3. PZJ – Program/Plan Zapewnienia Jakości,

1.5.4. PPZ - produkcyjny poziom zgodności (A; B; C),

1.5.5. ZKP - zakładowa kontrola produkcji.

1.5.6. WMA – wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.M.00.00.00.

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego podają tablice poniżej.

2.1 Kruszywa.

Tablica 1.1. Wymagania wobec kruszywa

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania do kategorii ruchu
		KR5÷KR6
Wymagane właściwości kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)		
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20}
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f ₂
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI ₃₀ lub SI ₃₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarach 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	WA ₂₄ deklarowana
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 ,badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16 lub 8/16 kategoria nie wyższa niż:	F ₄
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}
14	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2	wymagana odporność
16	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}
Wymagania wobec kruszywa niełamanego drobnego		
17	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _{F85}
18	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}
19	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃
20	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}
21	Kancistość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} deklarowana
22	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
23	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2 kategoria nie wyższa niż	m _{LPC0,1}
24	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; lub PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria nie wyższa niż:	WA ₂₄ deklarowana

Wymagania wobec kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu o $D \leq 8$ mm		
25	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} i G_{A85}
26	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
27	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f_{16}
28	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
29	Kanciastość kruszywa drobnego lub 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} deklarowana
30	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
31	Nasiąkliwość PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 kategoria:	WA_{24} deklarowana
32	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Wymagania wobec wypełniacza*		
33	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
34	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
35	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
36	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
37	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
38	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
39	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
40	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
41	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka_{NR} lub Kadeklarowana**
42	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

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

**) W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (zawierającego wapno hydratyzowane), można zrezygnować ze środka adhezyjnego pod warunkiem osiągnięcia parametru ITSR zgodnego z tablicą 3.2 lub 3.3. Procentowy udział wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym powinien być tak dobrany, aby przy ustalonej zawartości wypełniacza, ilość wodorotlenku wapnia była $1,0 \pm 2,0\%$ masy mieszanki mineralnej ($Ka_{Deklarowana}$). W przypadku rezygnacji ze stosowania wypełniacza mieszanego stosuje się kategorię Ka_{NR} .

2.2. Asfalt.

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie podbudowy należy stosować asfalt:

- drogowy 35/50.

Tablica 2.1. Wymagane właściwości asfaltu drogowego 35/50.

L.p.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	
Właściwości obligatoryjne					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50	
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50÷58	
3	Pozostała penetracja	%	PN-EN 12607-1	≥53 ≤8 ≤0,5	
4	Wzrost temperatury mięknięcia	°C			
5	Zmiana masy ^{a)} (wartość bezwzględna)	%			
6	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN 22592	≥240	
7	Rozpuszczalność	% m/m	PN-EN 12592	≥99	
^{a)} zmiana masy może być wartością dodatnią lub ujemną					
Właściwości specjalne krajowe					
8	Indeks penetracji	NR	PN-EN 12591 zał. A	Brak wymagań	
9	Lepkość dynamiczna w 60°C	NR	PN-EN 12596	Brak wymagań	
10	Temperatura łamliwości Frassa	°C	PN-EN 12593	≤-5	
11	Lepkość kinetyczna w 135°C	NR	PN-EN 12595	Brak wymagań	

2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa.

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego (lub wypełniacza mieszanego) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany.

Mieszanka mineralno-asfaltowa musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicami 3.2, 3.3.

2.3.1 Środki adhezyjne.

Środek adhezyjny, (jeżeli zastosowany) dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1). Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składającej się z:

- referencji od zarządów dróg, na których zastosowano środek adhezyjny z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym lub
- przedstawienie odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego. Inspektor Nadzoru powinien zaakceptować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

2.3.2. Wypełniacz mieszany.

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

2.3.4. Dostawy materiałów.

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC 22 P, aby zapewnić nieprzerwaną pracę WMA w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.5. Składowanie materiałów.

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

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

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

2.6. Granulat asfaltowy.

Dopuszcza się do stosowania w mma granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 20% m/m w stosunku do mma. Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mma. Zawartość materiałów obcych w

granulacie z grupy 1, oznaczonych zgodnie z PN-EN 12697-42 może wynosić nie więcej niż 10%, a zawartość materiałów z grupy 2 nie więcej niż 0,3%.

3. SPRZĘT.

3.1 Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego.

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postępu sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$ (m/m).

Na wytwórni powinien być wdrożony certyfikowany system ZKP zgodnie z PN-EN 13108-21. Kopia certyfikatu wystawionego przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną powinna być dostarczona Inspektorowi Nadzoru.

System sterowania produkcji mma powinien zapisywać dane z produkcji w plikach elektronicznych. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy wydruki ze wskazanego okresu produkcji mma. Na zakończenie kontraktu, w ramach Operatu Technologicznego, Wykonawca załączy do dokumentacji płytę CD z nagranyymi danymi z produkcji.

- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
 - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
 - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
 - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych.
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).
- Skrapiarek.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.1 Transport materiałów.

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

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

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

4.2 Transport mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywana będzie podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego. Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Projektowanie mieszanki.

5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 22 P do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu B_{min} podano w tablicy 3.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu B_{min} dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej $2,65 \text{ Mg/m}^3$. W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do B_{min} zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

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

ρ_a - gęstość ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m^3), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 22 oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

Lp.	Wymiar oczek sit # mm;	Kategoria ruchu KR5 – KR6 przechodzi % m/m
1	31,5	100
2	22,4	90 - 100
3	16	65 - 90
4	11,2	52 - 78
5	8	42 - 68
6	5,6	32 - 60
7	4	24 - 55
8	2	15 - 45
9	0,125	4 - 12

10	0,063	4 - 8
11	Zawartość asfaltu całkowitego B _{min}	4,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w wybranej (wg tablicy 1.0) tablicy 3.2. lub 3.3, w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 3.2. lub 3.3. Lp. 6-7.

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 22 P i warstwy podbudowy.

Lp	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 22 P
1	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 145 ±5°C dla PMB 140 ±5°C dla asfaltu wielorodzajowego	PN-EN 12697-8	V _{min} 4,0 V _{max} 6,0
2	Zawartość wolnej przestrzeni wypełnionej asfaltem	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 145 ±5°C dla PMB 140 ±5°C dla asfaltu wielorodzajowego	PN-EN 12697-8	VFB _{podac wynik}
3	Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej	Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 145 ±5°C dla PMB 140 ±5°C dla asfaltu wielorodzajowego	PN-EN 12697-8	VMA _{podac wynik}
4	Odporność na działanie wody	Ubijanie 2x35 uderzeń,	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 25°C*	ITSR ₇₀
5	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie P ₉₈ – P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C, 10 000 cykli; grubość płyty 60 mm	WTS _{AIR} 0,15 PRD _{AIR} _{podac wynik}
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.4	≥98
7	Wolna przestrzeń w warstwie, %	--	PN-EN 13108-20, załącznik C.5	V _{min} 4,0 V _{max} 8,0

UWAGA: gęstość mma należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie

5.3. Warunki przystąpienia do produkcji betonu asfaltowego

5.3.1. Wymagania dla wytwórni

Wymagania dla wytwórni podano w pkt. 5.3.1 SST D.05.03.05.

5.3.2. Zarób próbny

Zarób próbny należy wykonać zgodnie z pkt. 5.3.2 SST D.05.03.05.

5.4. Produkcja betonu asfaltowego

Warunki wytwarzania betonu asfaltowego zostały określone w pkt. 5.4 SST D.05.03.05.

Temperatury poszczególnych składników i gotowej mieszanki betonu asfaltowego powinny wynosić:

- kruszywo - wg zasad podanych w p. 5.4. SST D.05.03.05
- asfalt - 140 do 160 °C

- gotowa mieszanka - 135 do 165 °C

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ułożenie podbudowy bitumicznej powinno być przygotowane przez oczyszczenie i skropienie, zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D.04.03.01.

5.6 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora Nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor Nadzoru po sprawdzeniu merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania mma.

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

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

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

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

5.7 Wbudowywanie warstwy.

5.7.1 Przygotowanie podłoża i związanie międzywarstwowe.

Podłoże pod warstwę podbudowy nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy podbudowy, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w zawartymi w ST D.04.03.01.

5.7.2 Warunki przystąpienia do robót.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od 0°C . Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej $+5^{\circ}\text{C}$. W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej 0°C Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków ułatwiających zagęszczanie albo zastosowanie samobieżnej maszyny z dodatkowym mieszaniem dostarczanej mieszanki ustawionej między rozkładarką a samochodami dostarczającymi mieszankę na budowę. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. Przy złych warunkach atmosferycznych układanie warstwy jest możliwe za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.7.3 Próba technologiczna i odcinek próbny.

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (taki sam skład mieszanki mineralno-asfaltowej) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

5.7.4 Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejazdów gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.2 lub 3.3, zależnie od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Spoiny i połączenia w warstwie należy wykonać zgodnie z wymaganiami w ST D.04.03.01.

5.7.5 Dopuszczenie do ruchu

Ruch po podbudowie może być otwarty po jej zagęszczeniu i ostygnięciu do temperatury otoczenia. Jeżeli podbudowa po zagęszczeniu ma wolnych przestrzeni więcej niż 5 % (v/v) a na niej przed zimą nie będzie wykonana warstwa jezdna to należy wykonać powierzchniowe zamknięcie metodą powierzchniowego utrwalenia.

5.8. Wymagania dla ułożonej warstwy podbudowy

5.8.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia ułożonej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien wynosić min. 98%.

5.8.2. Wymagania dotyczące składu mieszanki mineralno-asfaltowej

Wyniki badań składu mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w pkt. 5.4 SST D.05.03.05.

5.8.3. Wymagania dotyczące równości warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [7] nie mogą przekraczać 9 mm.

5.8.4. Wymagania dotyczące szerokości warstwy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm.

5.8.5. Wymagania dotyczące spadków poprzecznych warstwy

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

5.8.6. Wymagania dotyczące rzędnych wysokościowych warstwy

Rzędne wysokościowe nie powinny różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż ± 1 cm.

5.8.7. Wymagania dotyczące ukształtowania osi warstwy

Odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż ± 5 cm.

5.8.8. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Grubość podbudowy nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż $\pm 10\%$.

5.8.9. Wymagania dotyczące wyglądu warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, mieć barwę jednolitą, bez miejsc przebitumowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym.

5.8.10. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podłużne i poprzeczne powinny być ściśle związane i jednorodne z nawierzchnią. Brzeg warstwy powinien być równo obcięty lub wyprofilowany i pokryty asfaltem.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej równoległej lub prostopadłej do osi drogi. Złącza powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Różnica wysokości powierzchni w miejscach styku nie powinna przekraczać 3 mm, w stykach nie powinno być szczelin.

5.8.11. Krawędź

Krawędzie podbudowy powinny być równo wyprofilowane lub obcięte i pokryte asfaltem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca powinien prowadzić kontrolę jakości materiałów przy wyborze dostawcy i źródła materiałów, a także podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2 niniejszej SST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru w trybie określonym w PZJ.

6.3. Kontrola w trakcie produkcji i wbudowywania mieszanki

Wymagania dla kontroli dokonywanej w trakcie produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej są analogiczne jak w pkt. 6.3 SST D.05.03.05 jednak oprócz badania koleinowania.

Zalecane jest badanie koleinowania dla próbek wyciętych z odcinka próbnego.

6.4. Badania i pomiary wykonanej podbudowy bitumicznej

Zakres wymaganych badań i pomiarów oraz ich częstotliwość należy przyjmować według pkt. 6.4 SST D.05.03.05.

6.4.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 5.1.

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	pomiar wykonać co 100 m
2	Równość podłużna warstwy	na każdym pasie ruchu pomiar profilografem (<i>wskaźniki IRI</i>)
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20 m na prostych i co 10m na łukach, na osi i krawędziach jezdni
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Spoiny poprzeczne i podłużne, połączenia	cała długość spoiny i połączenia
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

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

6.4.2 Szerokość warstwy.

Szerokość wykonanej warstwy nie może być mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

6.4.3 Równość podłużna.

Do odbioru, pomiar równości podłużnej należy stosować profilometryczną metodę pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z dokładnością 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach nierówności mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 25 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tablica 6.1.

Tablica 6.1. Wymagania wobec równości podłużnej.

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m				
Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤2,9	≤4,5	≤7,0

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchyłeń, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.2.

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania.

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 9,0$

Jeżeli w strefie skrzyżowania istnieje techniczna możliwość wykonania pomiaru równości podłużnej metodą profilometryczną (wskaźnik IRI) to metoda ta ma pierwszeństwo przed metodą pomiaru planografem. Wymagania wobec równości oznaczonej met IRI są zawarte w tablicy 6.1. Wybrana metoda pomiaru równości podłużnej w strefie skrzyżowania musi być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

6.4.3 Równość poprzeczna.

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łaty i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą, a mierzoną nawierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określają tablice 7.1-7.2.

Tablica 7.1. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm,.

Droga	Element nawierzchni	100%
Jezdnia	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 9,0$

6.4.4 Spadki poprzeczne nawierzchni.

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5 Rzędne wysokościowe warstwy.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm. Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

6.4.6 Ukształtowanie osi w planie.

Oś warstwy w planie powinna być wykonana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

6.4.7 Grubość warstwy.

Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do grubości zaprojektowanej.

6.4.8 Spoiny podłużne i poprzeczne.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania spoiny podłużnej i poprzecznej polega na oględzinach. Spoiny powinny być równe i związane.

6.4.9 Krawędź, obramowanie warstwy.

Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową zalewą drogową. Grubość warstwy pokrycia powinna być zgodna z wymaganiami ST D.04.03.01.

6.4.10 Wygląd warstwy.

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

6.4.11 Zagęszczenie warstwy.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w tablicy 3.2 i 3.3. Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki **pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowywania. Nie dopuszcza się stosowania do obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego (recepty).**

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.1.1. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy o grubości określonej w punkcie 1.3.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Rodzaje odbiorów robót

Odbiór podbudowy zasadniczej dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu lub odbioru częściowego według wymagań podanych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie 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 zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- opracowanie recepty na mieszankę mineralno-asfaltową,
- dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie emulsją kationową krawędzi połączeń,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie lub uformowanie krawędzi i pokrycie emulsją kationową,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy

- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
- PN-EN 12697-13 Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-14 Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza
- PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
- PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
- PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
- PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym

PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13043	Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1367-5	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
	Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
PN-EN 1367-6	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych.
	Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
PN-EN 932-1	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
PN-EN 932-2	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
PN-EN 932-6	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek.
	Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 933-2	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 14023	Asfalty i produkty asfaltowe – Specyfikacja asfaltów modyfikowanych polimerami Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1:
PN-EN ISO 13473-1	Określenie średniej głębokości profilu,
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym.

10.2. Inne dokumenty

10. Katalog Typowych Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych - IBDiM, Warszawa, 1997

11. Wytyczne Techniczne - Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. Wyd. IBDiM, Zeszyt nr 60, Warszawa, 1999.
12. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - Zeszyt nr 64 IBDiM 2002
13. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998.
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – Dz.U. Nr 43, Warszawa dn. 1 maja 1999 r.
15. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Ema-94. IBDiM 1994.