

D-05.03.06.

Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna AC 8S

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego ścieżki rowerowej, dla zadania pn. **Kielecki Rower Miejski – Zadanie I „Budowa i przebudowa ścieżek rowerowych” ul. Sandomierska – od ul. Źródłowej do ul. Szczecińskiej**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1., zgodnie ze Specyfikacją D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 8S wg PN-EN 13108-1 [1] oraz norm związanych dla ww. inwestycji.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

1.4.3. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

1.4.4. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.4.5. Mieszanka mineralna (mm) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), ścieralnej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

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

1.4.10. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.11. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.12. Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.13. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

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

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

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

AC - beton asfaltowy,

W - warstwa wiążąca,

S – warstwa ścieralna,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa.

1.4.18. Niezależne (niezwiązane z wykonawcą robót) laboratorium drogowe – laboratorium posiadające odpowiednie urządzenia badawcze, które jako jednostka prawnie nie jest podległa Producentowi masy bitumicznej, ani nie jest podległa Wykonawcy nawierzchni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Kruszywa

Do produkcji mieszanki AC 8 S należy stosować kruszywo mineralne wg wymagań zgodnych z normą PN-EN 13043 i WT-1 2014 Kruszywa, podanych w tablicach 1, 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do napowietrzania.

2.2.1. Kruszywo grube

Kruszywo grube zastosowane do mma powinno spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
		KR1÷2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{C85/20}
2	Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
3	Zawartość pyłów 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 [26]; kategoria nie wyższa niż:	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{Deklarowana}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż::	LA ₃₀
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-	PSV ₄₄

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
		KR1÷2
	asfaltowej) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9, ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} ,	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-3 [31] w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F_{NaCl10}
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3 [31], wymagana kategoria:	SB_{LA}
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 [32]:	deklarowany przez producenta
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 [22] p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [22] p.19.1:	wymagana odporność
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 [22] p.19.2:	wymagana odporność
17	Staość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 [22], p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

2.2.2. Kruszywa łamane i niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm
Wymagania przedstawiają tablice 2 i 3.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy ściernalnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania
		KR1÷2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{A85} lub G_{F85}
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich	G_{TCNR}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta

7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania
		KR1÷2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich	G_{TCNR}
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_3
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

2.3. Wypełniacz

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować wypełniacz według PN-EN 13043 oraz spełniający odpowiednie wymagania określone w tablicy 4 – wg Wymagań Technicznych WT-1:2014 Kruszywa.

Przechowywanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania
		KR1÷2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}

9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	K _a 20
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2 [24], wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

2.4. Asfalt drogowy

Do betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR1 można stosować asfalt drogowy 50/70. Lepiszczka asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom podanym w WT-2:2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe oraz wymaganiom przedstawionym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania normy PN-EN-12591 (załącznik krajowy NA) wobec asfaltu drogowego 50/70 do betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania dla asfaltu
			50/70
1	Penetracja w 25°C, [0,1 mm]	PN-EN 1426	50÷70
2	Temperatura mięknięcia, [°C]	PN-EN 1427	46÷54
3	Odporność na starzenie w 163 °C	PN-EN 12607-1	
	Pozostała penetracja, [%]		≥ 50
	Wzrost temperatury mięknięcia, [°C]		≤ 9
	Zmiana masy ^a (wartość bezwzględna), [%]		≤ 0,5
4	Temperatura zapłonu, [°C]	PN-EN ISO 2592	≥ 230
5	Rozpuszczalność, [% (m/m)]	PN-EN 12592	≥ 99,0
6	Temperatura łamliwości wg Fraassa, [°C]	PN-EN 12593	≤ -8

2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

– nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej (otaczarka)

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników. Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników. Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

3.2.2. Układarka

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

3.2.3. Walce do zagęszczania

Do zagęszczania nawierzchni należy stosować walce ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzanie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych),
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury,
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania,
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

3.3. Inny sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

3.4. Sprzęt pomiarowy

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- samochody powinny być dużej ładowności tj. min. 10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodu należy przed załadunkiem spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,

- skrzynie samochodów powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku,
- czas transportu mieszanki od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania wymaganych właściwości i wymaganej temperatury przy wbudowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót, podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Organizacja robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej na warstwy ścieralne

5.3.1. Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót (co najmniej 6 tygodni wcześniej) Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i 3 próbki (jedna seria) Marshalla do oznaczenia gęstości oraz 10 próbek Marshalla do oznaczenia wodoodporności oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobranych w obecności Inspektora Nadzoru.

Zaprojektowana mieszanka mma na warstwę ścieralną powinna spełniać wymagania podane w WT-2:2014.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 8S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	-	-
11,2	100	-
8	90	100
5,6	70	90
2	45	60
0,125	8	22
0,063	6	14
Zawartość lepiszcza	B _{min} 6,0	

Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów. Zmiana dostawy składników mma w czasie trwania robót wymaga opracowania nowej receptury i jej zatwierdzenia.

5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę ścieralną powinna spełniać wymagania zawarte w tablicy 7 STWiORB.

Tablica 7. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR 1÷2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 8 S KR1÷2
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min} 1,0 V _{max} 3,0

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 8 S KR1÷2
Wolne przestrzenie wypełnione	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min 75}$ $VFB_{max 93}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min 14}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	$ITSR 90$

a) Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 WT-2 2014 r.

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja może się rozpocząć i odbywać jedynie na podstawie zatwierdzonej receptury.

5.4.1. Dozowanie składników

Urządzenia dozujące otaczarki powinny zapewnić zgodność uziarnienia i zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej z zatwierdzoną recepturą.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w ilościach określonych w receptie.

5.4.2. Temperatury wytwarzania mieszanki

Temperatury wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej przedstawia Tablica 8.

Tablica 8. Najwyższa i najniższa temperatura mma

Lp.	Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki, °C
1	50/70	od 140 do 180

Uwaga: najniższa temperatura dotyczy mma dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mma bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w Tablicy 8.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej z kruszywem) pod warstwę ścieralną powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- skropione zgodnie z warunkami podanymi w punkcie 5.5.2.

5.5.1. Podłoże pod warstwę asfaltową

Podłoże pod warstwę asfaltową ścieralną z mieszanki mineralno-asfaltowej AC 8S powinno spełniać wymagania określone w tablicy 9.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru przy użyciu łaty i klina lub metodę równoważną. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe

Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyień równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę [mm]
	ścieralną
Ścieżki rowerowe	12

5.5.2. Połączenia międzywarstwowe

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

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

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera STWiORB D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

5.6. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

5.6.1. Warunki atmosferyczne

Układanie warstwy ścieralnej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i cieplej pogodzie w temperaturze powyżej 10°C. Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Za zgodą Inspektora Nadzoru dopuszcza się układanie warstwy ścieralnej w temp. pow. 5°C.

5.6.2. Bezpieczeństwo robót

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.6.3. Układanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy.

Układanie mieszanki musi się odbywać w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach

2-4 m na minutę.

Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.6.4. Temperatura zagęszczanej mieszanki

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w punkcie 5.4.2.

5.6.5. Zagęszczanie nawierzchni

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi nawierzchni. Na wałowaną warstwę należy najeżdżać kołem napędowym. Wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadzać walec ogumiony. Manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.

Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2 – 4 km/h na początku i 4 – 6 km/h w dalszej w dalszej fazie wałowania.

Walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji

(33 – 35 Hz), a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca statycznego.

Sprzęt zagęszczający nie może być parkowany na nowo wykonanej warstwie do czasu jej ostygnięcia do temperatury, przy której stojący na warstwie sprzęt nie spowoduje odcisków i deformacji.

5.6.6. Wykonanie złączy

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2:2016 – II część "Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych".

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

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

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Sposób wykonywania złączy

- złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,
- złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni,
- złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,
- złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

5.7. Wymagania dla ułożonej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości mma w ułożonej warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 10.

Tablica 10. Właściwości warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 8 S KR1÷2	4	≥ 98	1,0 ÷ 4,5

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

5.7.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z projektowaną lub większa.

5.7.2. Równość warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru przy użyciu łąty i klina lub metodę równoważną. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej dla warstwy ścieralnej określone za pomocą łąty i klina określa tablica nr 11.

Tablica 11. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy ścieralnej

Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]
	ścieralna
Ścieżki rowerowe	9

Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstw ścieralnej określone za pomocą łąty i klina określa tablica nr 12.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy ścieralnej

Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm]
	ścieralna
Ścieżki rowerowe	9

5.7.3. Spadek poprzeczny nawierzchni

Dopuszcza się odchylenia od projektowanego spadku poprzecznego $\pm 0,5\%$.

5.7.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej niż 5 cm.

5.7.5. Niweleta warstwy nawierzchni

Rzędne niwelety warstwy nawierzchni nie powinny się różnić od rzędnych podanych w dokumentacji projektowej więcej niż -1 cm.

Dopuszczalne odchylenie: -1 cm, + 1 cm.

5.7.6. Wymagania dotyczące wyglądu nawierzchni

Wygląd zewnętrzny nawierzchni powinien być jednolity tj. bez miejsc porowatych, łuszczących się, przebitumowanych, bez spękań.

5.7.7. Złącza nawierzchni

Spoiny podłużne powinny być wykonane w osi drogi. Spoiny poprzeczne powinny być wykonane w linii prostej.

Z obu stron spoiny warstwy przylegające powinny być w jednym poziomie, a pod względem równości spoiny warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania jak cała warstwa ścieralna. Spoiny powinny być ściśle związane i jednorodne z powierzchnią warstwy.

5.7.8. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyraża się wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy ścieralnej nawierzchni powinien wynosić $\geq 98\%$.

Wolna przestrzeń w warstwie powinna być zawarta w granicach:

- AC 8 S KR1÷KR2 – 1,0÷4,5.

Wymagania dotyczą każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inspektora Nadzoru).

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania na budowie pełnego zakresu badań.

Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie wymaganych badań.

Badania obejmują cały proces budowy i powinny być wykonywane z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, jednak nie rzadziej niż podano w STWiORB.

Badania kontrolne są badaniami Inspektora Nadzoru, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień jw.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia jw.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Kontrola jakości materiałów obejmuje badania:

- uziarnienie i właściwości kruszyw łamanych oraz wypełniacza na podstawie WT-1 2014 r.,
- właściwości użytego asfaltu zgodnie z Tablicą 5 STWiORB.

6.1.1. Częstotliwość badań.

Pochodzenie kruszywa i lepiszcza oraz ich jakość podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawia wraz z recepturą pełne wyniki badań jakości materiałów użytych do zaprojektowania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Z przygotowanych do produkcji materiałów pobierane są i dostarczane do laboratorium Zamawiającego próbki celem sprawdzenia zgodności ich cech z STWiORB.

W trakcie produkcji badanie jakości materiałów przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.1. dla każdej dostawy.

6.2. Kontrola jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Kontrola jakości produkcji obejmuje:

a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej – zgodność z recepturą w granicach określonych w STWiORB odchyłek na podstawie ekstrakcji

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania metodą ekstrakcji niezależnie od ilości próbek zgodnie z Tablicą 13.

Tablica 13. Dopuszczalne odchylenia od składu % m/m

KR1 ÷ KR2		
Lp.	Składniki mieszanki betonu asfaltowego	Dopuszczalne odchyłki, %
1	Zawartość ziarn > 2 mm	± 5,0
2	Zawartość ziarn 0,063 – 2 mm	± 2,0
3	Zawartość ziarn <0,0125 mm	± 2,0
4	Zawartość ziarn <0,063 mm	± 2,0
5	Zawartość asfaltu	± 0,5

Odchylenie zawartości poszczególnych składników od składu projektowanego nie może spowodować przekroczenia granicznych wartości cech strukturalnych betonu asfaltowego.

b) sprawdzenie warunków atmosferycznych,

c) sprawdzenie temperatury asfaltu, kruszywa i mieszanki w trakcie produkcji.

6.2.1. Częstotliwość badań i pomiarów:

a) badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przy kontroli jakości produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej badanie należy przeprowadzać co każde 500 Mg wyprodukowanej mieszanki, lecz nie rzadziej niż 1 raz dziennie.

Badanie składu należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką lub na próbce wyciętej z nawierzchni.

Badanie gęstości strukturalnej przeprowadza się na serii (3 szt.) próbek Marshalla pobranych i ubitych z mieszanki w dniu jej wbudowania.

W przypadku braku badania gęstości w dniu wbudowania mieszanki dopuszcza się oznaczenie wskaźnika zagęszczenia na podstawie gęstości strukturalnej ustalonej w recepturze.

b) sprawdzenie warunków atmosferycznych dotyczy temperatury i stanu pogody.

Na budowie i jest przeprowadzane i odnotowywane co najmniej 1 raz dziennie przed rozpoczęciem układania nawierzchni przez Wykonawcę.

c) sprawdzenie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury asfaltu i kruszywa należy wykonywać z dokładnością do $\pm 1^{\circ}\text{C}$ co najmniej co godzinę podczas produkcji mieszanki ponadto pomiar temperatury gotowej mieszanki należy wykonywać na każdym przygotowanym do wysyłki środku transportowym.

6.3. Kontrola jakości ułożonej nawierzchni

a) sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie zagęszczania,

b) wskaźnik zagęszczenia,

c) objętość wolnych przestrzeni w nawierzchni,

d) szerokość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą,

e) grubość warstwy - pomiar bezpośredni taśmą (na budowie) i suwmiarką (w laboratorium),

f) równość warstwy w kierunku poprzecznym łatą i klinem,

g) równość warstwy w kierunku podłużnym mierzona łatą i klinem,

h) spadek poprzeczny nawierzchni łatą profilową,

- i) sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni za pomocą niwelatora,
- j) ocena wizualna nawierzchni.

6.3.1. Częstotliwość badań i pomiarów

- a) Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. W trakcie zagęszczania dotyczy przede wszystkim temperatury początkowej zagęszczanej mieszanki.
Pomiar należy wykonywać z dokładnością 2°C , za układarką, co najmniej 1 raz dla każdej dostarczonej na budowę partii mieszanki.
- b) Wskaźnik zagęszczenia.
Badanie to wykonuje się na próbce wyciętej z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu, z częstotliwością - minimum 1 próbka z każdego rozpoczętych 500 mb ścieżki rowerowej. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze nagrzana. Do wycięcia próbki należy używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym.
- c) Sprawdzenie zawartości wolnej przestrzeni w nawierzchni.
Obowiązują zasady jak przy badaniu wskaźnika zagęszczenia.
- d) Szerokość warstwy nawierzchni.
Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.
- e) Grubość warstwy nawierzchni.
Należy sprawdzać w czasie układania - co najmniej raz na 200 m^2 , po zagęszczeniu oraz na próbkach wyciętych z nawierzchni wg zasad i z częstotliwością jak dla wskaźnika zagęszczenia nawierzchni.
- f) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.
Pomiary łata i klinem należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
- g) Równość nawierzchni w profilu podłużnym.
Badanie wykonywane jest w celach odbiorczych i obowiązują zasady jak przy pozostałych badaniach odbiorczych nawierzchni.
- h) Sprawdzenie równości warstwy w kierunku poprzecznym oraz spadków poprzecznych.
Pomiary należy przeprowadzić nie rzadziej niż co 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20.
- i) Sprawdzenie rzędnych niwelety warstwy nawierzchni.
Sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.
- j) Kontrola stanu zewnętrznego nawierzchni.
Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.
W czasie budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na długości odcinka będącego w budowie.
Po zakończeniu budowy należy sprawdzić wygląd warstwy na całej długości wykonanego odcinka.

6.4. Dokumentowanie wyników badań i pomiarów

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą być opracowane w sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu.

Dokumenty te stanowią integralną część operatu kołaudacyjnego robót. Sporządza się je w dwóch egzemplarzach - oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt obmiarowy. Na potrzeby rozliczenia Kontraktu będzie miała zastosowanie jednostka obmiarowa:

— 1 m^2 warstwy ścieralnej określonej grubości.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiory robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w STWiORB D-00.00.00

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

8.2. Badania i pomiary do odbioru robót

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

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza laboratorium Zamawiającego. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się laboratorium Zamawiającego w obecności Wykonawcy.

Dopuszcza się pobieranie próbek przez Nadzór i dostarczanie ich do badań w laboratorium Zamawiającego.

Badania i pomiary obejmują:

- a) skład mieszanki mineralno-asfaltowej,
- b) wskaźnik zagęszczenia,
- c) wolna przestrzeń w nawierzchni,
- d) grubość nawierzchni,
- e) badanie gęstości strukturalnej,
- f) cechy geometryczne nawierzchni.

Badanie wymienione w pkt.: a) należy przeprowadzać na próbce mieszanki pobranej za układarką lub na próbce wyciętej z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 500 mb pasa ruchu.

Badania wymienione w pkt.: b), c), d) - wykonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni nie rzadziej niż z każdych rozpoczętych 400 mb ścieżki rowerowej.

Badanie wymienione w pkt. e) - wykonuje się na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru.

Równość w profilu podłużnym –pomiar łatą i klinem w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i w jego obecności.

Pozostałe cechy geometryczne, wymienione w STWiORB sprawdza do celów odbiorczych Inspektor Nadzoru.

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.

Podstawą płatności jest kompletnie wykonany przedmiot inwestycji wraz ze wszystkimi robotami, które pojawić się mogą w trakcie realizacji oraz z opracowaniem mapy powykonawczej obejmującej przedmiot inwestycji. Podstawą płatności jest ryczałt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
- 2. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności.
- 3. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

- | | | |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | PN-EN 12607-1:2014-12 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT. |
| 5. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna. |
| 6. | PN-EN 1367-1 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności |
| 7. | PN-EN 1426:2015-08 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą. |
| 8. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula. |
| 9. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 10. | PN-EN ISO/IE 17050-1 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców. |
| 11. | PN-EN 3043:2004 /AC:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 12. | PN-EN 933-1:2000/A1:2006 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewna. |
| 13. | PN-EN 1097-2 | Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |
| 14. | PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno - asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: zawartość lepiszcza rozpuszczalnego. |
| 15. | PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno - asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia. |
| 16. | EN 22592 | Petroleum products. determination of flash and fire points. Cleveland open cup metod. |

10.2. Inne dokumenty

- | | | |
|-----|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. | WT-1 Kruszywa | Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, 2014. |
| 18. | WT-2 Nawierzchnie | Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych asfaltowe, 2014 – w zakresie projektowania.
Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych asfaltowe, 2008 – w zakresie wykonania. |
| 19. | WT-2 2016 – część II | Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne. |
| 20. | STWiORB D-04.03.01 | „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. |