



ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

Wytyczne Techniczne

Asfalt lany MA ruch KR1-KR7

MA 16 W, warstwa wiążąca, grubość 4,0 cm do 5,5 cm

MA 11 W, warstwa wiążąca, grubość 3,0 cm do 4,5 cm

MA 8 W, warstwa wyrównawcza – grubość zmienna 2,0 do 3,5 cm

WTW MA 16W, 11W, 8 W, KR1-KR7

Wydanie 2024

Zarządzenie nr D/1321/24Z/ 24
Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach
z dnia 14 marca 2024 r.

w sprawie
ustalenia standardów technicznych na drogach wojewódzkich

Na podstawie § 2 punkt 5 Statutu Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach zatwierdzonego Uchwałą nr VI/55/7/2023 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 27.03.2023 r. oraz § 4 punkt 4c Regulaminu Organizacyjnego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, wprowadzonego Zarządzeniem nr D/1321/13Z/23 Dyrektora Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach z dnia 27 lipca 2023 roku, zarządzam:

1. Ustalam standardy techniczne: „*Wytyczne Techniczne. Asfalt lany MA ruch KR1-KR7 MA 16 W, warstwa wiążąca, grubość 4,0 cm do 5,5 cm MA 11 W, warstwa wiążąca, grubość 3,0 cm do 4,5 cm MA 8 W, warstwa wyrównawcza – grubość zmienna 2,0 do 3,5 cm. WTW MA KR1-KR7*” /Wydanie 2024/, stanowiące Załącznik do niniejszego Zarządzenia.
2. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują przy projektowaniu i w wykonawstwie robót dla dróg wojewódzkich, dla których zarządcą jest Zarząd Województwa Śląskiego.
3. Zobowiązuję Naczelników Wydziałów/Kierowników Zespołów/Referatów do zapoznania pracowników z treścią niniejszego Zarządzenia, zgodnie z właściwością.
4. Standardy techniczne, o których mowa w punkcie 1 niniejszego Zarządzenia, obowiązują od dnia 15 marca 2024 r.
5. Zarządzenie wraz z Załącznikiem podlega opublikowaniu na stronie internetowej: www.zdw.katowice.pl
6. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem podpisania.

DYREKTOR

Zbigniew Tabor

**Zmiany w stosunku do wersji 2022 v02**

Lp.	miejsce	Było	Jest	Rodzaj poprawki
1		KR1-6	KR1-7	merytoryczna
2	6.3.3.		Zmiana zapisu całego punktu	merytoryczna
3	10.2	DZ. Ustaw Poz.1643. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.	usunięto	merytoryczna



Spis treści:

1. Wstęp	7
1.1. Przedmiot Wytycznych	7
1.2. Zakres stosowania Wytycznych	7
1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi	7
1.4. Określenia podstawowe	7
1.5. Stosowane skróty i skrótowce	8
2. Materiały	9
2.1. Kruszywa	9
2.2. Asfalt	9
2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa	9
2.4. Dodatki	9
2.5. Dostawy materiałów	9
2.6. Składowanie materiałów	9
3. Sprzęt	10
3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego MA	10
4. Transport	11
4.1. Transport materiałów	11
4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej MA	11
5. Ocena zgodności mieszanki, produkcja oraz wbudowywanie warstwy	11
5.1. Projektowanie mieszanki	11
5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	11
5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki	13
5.2. Ocena zgodności	13
5.2.1. Badanie typu	13
5.2.2. Sprawozdanie z badania typu	14
5.2.3. Okres ważności badania typu	14
5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji	14
5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP	14
5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie	14



5.2.5.1. Dokument dostawy	14
5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej	15
5.4. Wbudowywanie warstwy	15
5.4.1. Przygotowanie podłoża i związanie międzywarstwowe.....	15
5.4.2. Warunki przystąpienia do robót.....	16
5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny	16
5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z MA.....	16
5.4.5 Wykonanie przeciwsпадków z asfaltu lanego	17
6. Kontrola jakości robót	17
6.1. Badania przed przystąpieniem do robót	17
6.2. Badania w czasie robót.....	17
6.2.1. Częstość badań i pomiarów	17
6.2.2. Zakres badań i pomiarów	18
6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.....	19
6.2.4. Badanie właściwości kruszywa	19
6.2.5. Pomiar temperatury mieszanki	19
6.2.6. Pobór i przygotowanie próbek	19
6.2.7 Penetracja dynamiczna ETdyn i przyrost penetracji.....	19
6.2.8 Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego.....	20
6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy.....	20
6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów	20
6.3.2. Szerokość warstwy	20
6.3.3 Równość podłużna.....	20
6.3.3.1. Równość podłużna.....	20
6.3.4. Równość poprzeczna	21
6.3.5. Spadki poprzeczne	22
6.3.6. Rzędne wysokościowe	22
6.3.7. Ukształtowanie osi w planie	22
6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne	22
6.3.9. Wygląd warstwy	22
6.3.10. Grubość warstwy	22
6.3.11. Spoiny podłużne i poprzeczne	22
6.3.12. Wygląd warstwy	22



7. Obmiar robót	23
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	23
7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów	23
7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	23
7.1.3. Wagi i zasady ważenia	23
7.1.4. Czas przeprowadzenia obmiaru	24
7.2. Jednostka obmiarowa	24
8. Odbiór robót	24
8.1. Rodzaje odbiorów robót	24
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	24
8.3. Odbiór częściowy	25
8.4. Odbiór ostateczny robót	25
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót	25
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego	25
8.5. Odbiór gwarancyjny	26
9. Podstawa płatności	26
9.1. Ustalenia ogólne	26
9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne	27
9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu	27
9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej	27
10. Przepisy związane	28
10.1. Normy	28
10.2. Inne dokumenty	31
Załącznik 1 Instrukcja badawcza – penetracja dynamiczna	33

Spis tablic:

Tabela 5.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej (% masy przechodzącej przez sito) do warstwy z asfaltu lanego MA oraz minimalne zawartości asfaltu	12
Tabela 5.2. Wymagania wobec projektowanego asfaltu lanego MA 8 W, MA 11 W, MA 16 W	13
Tabela 6.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mma w zależności od wielkości produkcji	18
Tabela 6.2 Rodzaj badań kontrolnych oraz ich częstość	18



Tabela 6.3. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego z próbki pobranej na Wytwórni lub budowie.....	18
Tabela 6.4 Dopuszczalne odchyłki parametrów asfaltu odzyskanego (na etapie ustalania max. czasu przechowywania asfaltu lanego w kotle)	19
Tabela 6.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy	20
Tabela 6.6. Wartości dopuszczalne odchylen równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej planografem (łatą i klinem).....	21
Tabela 6.7. Wymagania wobec równości podłużnej - w ciągu drogi.....	21
Tabela 6.8. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej.....	22



1. Wstęp

1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej, lub wyrównawczej na obiektach mostowych z asfaltu lanego MA 16 o grubości 4,0 – 5,5 cm, MA 11 o grubości 3,0 – 4,5 cm oraz MA 8 dla warstwy wyrównawczej o grubości 2,0 – 3,5 cm.

1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są, jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach oraz innych ZDW, które przystąpiły do porozumienia z ZDW w Katowicach.

Wskazania i wymagania materiałowe stosowane we właściwych województwach znajdują się w załącznikach do WTW Kruszywa i WTW Asfalty.

1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z asfaltu lanego MA 16 W, MA 11W oraz warstwy wyrównawczej MA 8 w następujących przypadkach:

- a) obiekty mostowe nowo budowane i remontowane

W zależności od kategorii ruchu należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec MA.

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. Asfalt lany MA - mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie. Asfalt lany to mieszanka nie wymagająca zagęszczania w czasie wbudowywania (mieszanka samozagęszczalna).

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. Kruszywo grube, drobne i o ciętym uziarnieniu - definicje zgodne z ostatnim wydaniem normy PN-EN 12620.

1.4.6. Kruszywo drobne dzieli się na:

- a) **kruszywo drobne łamane** - jest to kruszywo naturalne lub sztuczne poddane mechanicznemu rozdrobnieniu,
- b) **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 i może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania określonych właściwości.

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

1.4.9. Wejściowy skład mieszanki - 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).

1.4.10. Wyjściowy skład mieszanki - 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 otaczarni i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji).

1.4.11. Produkcyjny poziom zgodności (PPZ) - jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji na WMB. 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 rozpuszczalnego lepiszcza) należy obliczyć odchylenia od wymaganej wartości wymienionych parametrów podanych w receptie wejściowej lub wyjściowej.

1.4.12. Badanie typu - obejmuje kompletny zestaw badań i/lub innych procedur oraz ich wyników, określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do zastosowania. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi WTW. W przypadku istotnej zmiany właściwości któregoś ze składników mieszanki mineralno-asfaltowej konieczne jest powtórne wykonanie badań typu i przedstawienie uzyskanych wyników do akceptacji Inspektora Nadzoru Zamawiającego.

1.4.13. 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.

1.4.14. dodatek - jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne, asfalty naturalne, polimery, preparaty obniżające lepkość) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

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

1.5. Stosowane skróty i skrótowce

1.5.1. MA - Asfalt lany

1.5.2. WTW - Wytyczne Techniczne Wojewódzkie zgodne z systemem przepisów technicznych wg porozumienia z ZDW Katowice

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. WMB - Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych



1.5.7. BT - Badanie typu

1.5.8. KOT - Krajowa Ocena Techniczna

1.5.9. EOT - Europejska Ocena Techniczna

2. Materiały

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy wiążącej i wyrównawczej z MA podano poniżej.

2.1. Kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania WTW Kruszywa.

2.2. Asfalt

Do wytworzenia MA (p. 1.3), należy stosować asfalt wg wskazań WTW Asfalty.

2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Do asfaltu lanego MA nie stosuje się środków adhezyjnych.

2.4. Dodatki

Dodatkiem do asfaltu lanego może być asfalt naturalny w postaci stałej. Asfalt naturalny musi spełniać wymagania PN-EN 13108-4 zał. B. Stosując asfalt naturalny jako dodatek, należy oznaczyć skład asfaltu naturalnego pod kątem ilości asfaltu rozpuszczalnego S i frakcji kruszywa (części mineralnych i popiołu).

Stosowanie dodatku do mma poprawiającego urabialność (lub inne) wymaga dostarczenia na ten dodatek dokumentu KOT lub EOT.

2.5. Dostawy materiałów

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

2.6. 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. Dodatki do mma należy przechowywać w sposób zabezpieczający je przed utratą właściwości użytkowych, zgodnie z zaleceniami Producenta/Dostawcy.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego MA

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu lanego MA powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić dostawy mieszanki na budowę umożliwiające jej wbudowanie bez postoju rozkładarki. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$ (masowo).

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 przed rozpoczęciem produkcji dla danej budowy.

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 Opinii Technologicznej, Wykonawca załączy do dokumentacji płytę CD z nagranyymi danymi z produkcji.

- b) Odpowiednia układarka 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 wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,

- c) Specjalne kotły do transportu mma, podgrzewane i wyposażone w mieszadła. Zaleca się, aby kotły

do transportu asfaltu lanego przeznaczonego do układania mechanicznego były wyposażone w mieszadło poziome, w celu zapobiegania segregacji mieszanki.

Przed dopuszczeniem kotła do transportu MA należy przeprowadzić ich szczegółową inspekcję: dokładności systemu grzewczego – manometrów ciśnienia na kotle oraz termometrów mierzących temperaturę mieszanki, stopnia zużycia łopat mieszających (szczelina pomiędzy ścianami, podłogą i łopatami mieszającymi) wycieków z układów napędowych i hydraulicznych (tą czynność wykonać również w pojazdach). Czynności należy wykonywać okresowo.

Drobny sprzęt pomocniczy typu „kopyta”, zacieraki. Do wykończenia MA przy urządzeniach instalacyjnych wymaga się drobnego sprzętu tj. szczotki mechaniczne lub ręczne, urządzenia do zalewania spoin, lance gorącego powietrza itp. Alternatywnie do rozgrzewania krawędzi promienniki podczerwieni.



4. Transport

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, zbryleniem 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 MA

Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termoizolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany. Wbudowanie asfaltu lanego może nastąpić **minimalnie po 1 godzinie homogenizacji** mieszanki w kotle transportowym.

Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku, **nie może przekraczać 4 godzin**.

5. Ocena zgodności mieszanki, produkcja oraz wbudowywanie warstwy

5.1. Projektowanie mieszanki

5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie uzgodnionym z Inżynierem Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia projekt mieszanki MA (badanie typu) oraz wszystkie wymagane normą PN-EN 13108-20 załączniki.

W celu ograniczenia ryzyka powstania spękań termicznych na warstwie wiążącej dla MA 11 i MA 16 wprowadza się dodatkowe wymaganie, określające odporność mieszanki mineralno-asfaltowej **na spękania niskotemperaturowe**. Mieszanka MA 11 i MA 16 powinna charakteryzować się odpornością na spękania niskotemperaturowe określoną metodą TSRST wg PN-EN 12697-46 o temperaturze zniszczenia T_{failure} nie wyższej niż -30°C . Mieszanka MA, z której zostaną wykonane belki prostopadłościennne do badania metodą TSRST, powinna zostać poddana w laboratorium starzeniu w suszarce w czasie 4 godzin i temperaturze zgodnej z WTW Asfalty dla stosowanego lepszczka asfaltowego.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej MA do warstwy wiążącej oraz wyrównawczej z asfaltu lanego MA oraz minimalne zawartości asfaltu B_{min} podano w tabeli 5.1.

W Tabeli 5.2 przedstawiono wymagania odnośnie właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej MA w zależności od kategorii ruchu.

Do badania typu należy dołączyć sprawozdania z badań:

- penetracji statycznej.



- penetracji dynamicznej.
- odporności na spękania niskotemperaturowe.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu $B_{\min}$ dotyczy MA 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:

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

w którym:

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

Zasady projektowania, oraz informacje dotyczące wymaganych załączników podano w WTW BT MMA.

Tabela 5.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej (% masy przechodzącej przez sito) do warstwy z asfaltu lanego MA oraz minimalne zawartości asfaltu

Przesiew, %, masy	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki MA 8	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki MA 11	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki MA 16
Wymiar sita # w mm:			
22,4	100	100	100
16	100	100	90 - 100
11,2	100	90 - 100	75 - 87
8	90 - 100	75 - 90	63 - 78
5,6	77 - 92	64 - 80	55 - 68
4,0	67 - 81	54 - 70	46 - 61
2	52 - 67	40 - 55	35 - 50
0,125	26 - 41	20 - 35	21 - 30
0,063	24 - 36	19 - 31	20 - 28
Zawartość asfaltu całkowitego B w mieszanke mineralno-asfaltowej, %, m/m	$B_{\min} 7,0$	$B_{\min} 6,8$	$B_{\min} 6,6$



Tabela 5.2. Wymagania wobec projektowanego asfaltu lanego MA 8 W, MA 11 W, MA 16 W

	Właściwość	Wymagania	Metoda badania
1.*	Dla KR1-KR2. Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna Maksymalne zagłębienie trzpienia po 30 min, [mm] Przyrost penetracji 30/60 min, [mm]	$I_{min} \leq 2,5$ $I_{nc} \leq 0,6$	PN-EN 12697-25
2.**	Dla KR3-KR7. Odporność na deformacje trwałe, penetracja dynamiczna Penetracja dynamiczna po 2500 cyklach, [mm] Penetracja dynamiczna po 5000 cyklach, [mm] Przyrost penetracji 2500/5000 cykli, [mm]	$ET_{dyn} \leq 2,5$ Bez wymagań $\Delta ET_{dyn} \leq 0,8$	Załącznik 1 WTW ZDW
3.***	Dla KR3-KR7. Odporność na spękania niskotemperaturowe, nie więcej niż, [°C]	$T_{failure} = -30$	PN-EN 12697-46
* Na budowie dopuszcza się badanie penetracji na próbkach walcowych $\varnothing$ ok. 100 mm i wysokości ok. 70 mm (do badania górną powierzchnię próbki należy przeszlifować do wysokości 50 mm). Do badania typu dla wszystkich kategorii ruchu próbki należy wykonać w oryginalnych formach zgodnie z normą. Należy oznaczyć gęstość objętościową q_{bdry}, met. A wg normy PN-EN 12697-6. Dla kategorii ruchu KR3-KR7 gęstość ta stanowi referencję dla próbek badanych penetracją dynamiczną. **Procedura wykonania badania wg Załącznika 1, dotyczy także zakresu 2500 do 5000 cykli. *** Wymaganie dotyczy wyłącznie etapu tworzenia <u>badania typu</u> dla MA 11 i MA 16. Nie jest stosowane jako badanie kontrolne i odbiorcze.			

5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych odpowiednio w tabelach 5.1; 5.2. oznaczone jako „**badanie typu**”, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zakres sprawozdania z badania typu znajduje się w WTW BT MMA.

5.2. Ocena zgodności

5.2.1. Badanie typu

Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno-asfaltowej MA, zamieszczonych w niniejszych WTW (tabela 5.1; 5.2; określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych.

Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z PN-EN 13108-6 oraz niniejszymi WTW. Zakres sprawozdania z badania typu określa p. 5.2.2.



5.2.2. Sprawozdanie z badania typu

Sprawozdanie z badania typu powinno zawierać informacje zawarte w WTW BT MMA.

5.2.3. Okres ważności badania typu

Okres ważności badania typu został podany w WTW BT MMA.

5.2.4. Zakładowa Kontrola Produkcji

Producent winien posiadać certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji do każdego miejsca produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, z której będzie ona dostarczana na kontrakt. Certyfikat ZKP powinien być aktualny, dotyczyć WMB, która będzie produkowała mma na kontrakt oraz być wystawiony przez jednostkę notyfikowaną. Certyfikat i wszelkie dokumenty dotyczące ZKP muszą być udostępnione Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie.

W ramach systemu ZKP wg PN-EN 13108-21 Producent mieszanki mineralno-asfaltowej, ma obowiązek wyznaczyć metodą pojedynczego wyniku, zgodnie z PN-EN 13108-21 zał. A, produkcyjny poziom zgodności (PPZ) dla Wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstości badań gotowego wyrobu.

5.2.4.1. Częstość badań i pomiarów w ramach ZKP

Do celów ZKP oraz kontroli jakości mma (p. 6.2.) ustala się te samą częstość pobierania próbek mma, zależną od wielkości produkcji na kontrakcie oraz wymaganej kategorii dokładności produkcji wg tabeli 6.1

Częstość pobierania próbek zależy od osiąganego przez WMB produkcyjnego poziomu zgodności (PPZ) odzwierciedlającego zdolność WMB do dokładnej produkcji mma. Sposób obliczania PPZ znajduje się w normie PN-EN 13108-21 załącznik A i musi być wdrożony na wytwórni, do której wydano certyfikat ZKP.

W zależności od osiągniętego PPZ minimalna częstość badań gotowego wyrobu (tony/badanie) powinna być zgodna z tablicą 6.1. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego **do celów ustalania PPZ** powinny mieścić się w granicach podanych w tabeli A1. normy PN-EN 13108-21 Załącznik A według metody pojedynczego wyniku, dotyczącej asfaltu lanego.

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

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej służące do ustalenia PPZ i częstości badania próbek w ramach ZKP nie są tożsame z dozwolonymi odchyłkami od badania typu w ocenie jakościowej mma stosowanej wg p. 6.2.

5.2.5. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/Producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien oznakowywać mma znakiem CE na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy robót oraz dołączać do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1 w pełnej lub skróconej formie. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

5.2.5.1. Dokument dostawy

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno-asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać, co najmniej następujące dane:



- a) producent mieszanki i identyfikacja wytwórni,
- b) opis wyrobu: np. MA 16 W PMB 25/55-60,
- c) możliwość uzyskania informacji na temat wyników badania typu,
- d) informacje o zastosowanych dodatkach,
- e) datę i godzinę załadunku,
- f) temperaturę załadowanej mieszanki mineralno-asfaltowej.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Nie dopuszcza się produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej na WMB, do której nie wydano certyfikatu ZKP. Podczas produkcji stosuje się ciągłą ocenę PPZ wg p. 5.2.4.1.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszanii 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.

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.

Temperatura asfaltu w zbiorniku w zależności od rodzaju lepiszcza powinna być zgodna z WTW Asfalty.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypianiu w zależności od rodzaju zastosowanego asfaltu powinna mieścić się w granicach podanych w WTW Asfalty.

5.4. Wbudowywanie warstwy

5.4.1. Przygotowanie podłoża i związanie międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą stanowić będzie izolacja zgodnie z projektem lub warstwa wyrównawcza z asfaltu lanego.

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.). Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie wolno układać asfaltu lanego na wilgotnym podłożu.

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem bitumicznym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego zabezpieczone (oklejone) topliwą taśmą asfaltową.



5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z MA 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 niż +5°C. W przypadku konieczności wbudowywania mieszanki na podłożu o temperaturze poniżej 0°C Wykonawca powinien rozważyć zastosowanie dodatków polepszających urabialność mieszanki. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej w złych warunkach atmosferycznych: na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny

Przed przystąpieniem do pierwszej produkcji każdej z mieszanek MA 8 i MA 11 lub MA 16, Wykonawca zobowiązany jest wykonać dla każdego typu mieszanki próbę technologiczną w celu potwierdzenia parametrów MA oraz urabialności, a także sprawdzenia spełnienia przez asfalt odzyskany parametrów asfaltu po 4 godz. przechowywania w kotle w temperaturze zgodnej z WTW Asfalty i wg rodzaju lepiszcza asfaltowego.

- Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego z mma po przechowywaniu w warunkach j.w. spełnia wymagania z Tabl. 6.4.
- Należy wykonać pomiary przyrostu temperatury mięknięcia PiK asfaltu odzyskanego z mma przechowywanego w różnych okresach czasu. Wyniki będą podstawą ustalenia maksymalnego czasu przechowywania asfaltu w kotle. Czas ten będzie wiążący podczas trwania Kontraktu, nie może jednak przekroczyć 4 godzin.

Wymagania dotyczące składu i jakości MA:

- Zawartość asfaltu rozpuszczalnego i uziarnienie. Dopuszczalne tolerancje składu podano w tabl. 6.3.
- Wartość penetracji statycznej wg. tabl. 5.2.
- Wartość penetracji dynamicznej wg. tabl. 5.2.

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

- a) stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- b) określenia grubości warstwy mieszanki MA, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy, (grubość pomiarem geodezyjnym)

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.

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

5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z MA

Mieszanka mineralno-asfaltowa MA powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jest to mieszanka samozagęszczalna.



Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki zależnych od rodzaju zastosowanego asfaltu. Temperatura ta podana jest w WTW Asfalty.

Wykonawca może ustalić w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego. Wbudowywanie powinno się odbywać pełną szerokością lub połówkami jezdni na dwie rozkładarki.

5.4.5 Wykonanie przeciwnapadków z asfaltu lanego

Wykonywanie przeciwnapadków na obiekcie powinno odbywać się mechanicznie lub ręcznie. Przy wpustach kanalizacyjnych mieszankę należy układać ręcznie.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie z badania typu zgodnie z p. 5.2. oraz (wejściowy lub wyjściowy) skład mieszanki wraz z wymaganymi załącznikami, celem porównania z wymaganiami niniejszych WTW i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. W przypadku posiadania przez dostawcę materiałów certyfikatu ZKP dopuszcza się przedstawienie wyników dostarczonych przez dostawcę.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstość badań i pomiarów

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie, zawartość asfaltu) a także jakość wykonanej warstwy wiążącej. Próbkę mma pobrany w trakcie produkcji na WMB i poddany ekstrakcji służy następnie do:

- a) do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek oraz badań w następnym tygodniu kalendarzowym – po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tabeli A.1. normy PN-EN 13108-21, zgodnie z systemem ZKP,
- b) do oceny jakości produkowanej mieszanki - po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tabeli 6.3.

Nie pobiera się oddzielnych próbek do ustalania PPZ wg ZKP oraz kontroli jakości. Są to te same próbki i wyniki ekstrakcji. Różnica polega na dopuszczalnych odchyłkach, które są inne w ZKP (wg tabeli A.1. normy PN-EN 13108-21) i inne do oceny jakościowej (tabela 6.3. niniejszych WTW).

Producent ma obowiązek informować Inspektora Nadzoru w ostatnim dniu tygodnia, jaki produkcyjny poziom zgodności (PPZ) ze względu na uzyskane wyniki został ustalony na kolejny tydzień. W zależności od ustalonego na kolejny tydzień PPZ oraz wielkości produkcji na kontrakcie, częstość pobierania próbek do określenia uziarnienia i zawartości asfaltu powinna być zgodna z tablicą 6.1.

**Tabela 6.1. Częstość pobierania próbek do badań składu mma w zależności od wielkości produkcji**

Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Kategoria	Częstość poboru próbek mma do badań składu w zależności od PPZ (badanie do ZKP i do kontroli jakości) [tony mma/badanie]		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
do 500 ton	X	600	300	150
od 501 ton	Y	1000	500	250

6.2.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej MA wg niniejszych WTW służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni lub budowie dla pojedynczego wyniku oraz wartości średniej przedstawia tabela 6.3.

Rodzaj badań kontrolnych oraz częstość przedstawia tabl. 6.2

Tabela. 6.2 Rodzaj badań kontrolnych oraz ich częstość

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
1.	Temperatura składników	Dozór ciągły
2.	Temperatura mieszanki asfaltu lanego	Każdy kocioł transportowy przy załadunku i w czasie wbudowywania
3.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego S i uziarnienie mieszanki	1 badanie na dzień produkcji lecz nie rzadziej niż 1x na 200 Mg
4.	Odporność na deformacje trwałe, penetracja statyczna (dla KR1-KR2)	1 badanie na dzień produkcji lecz nie rzadziej niż 1x na 200 Mg
5.	Odporność na deformacje trwałe, Penetracja dynamiczna (dla KR3-KR7)	1 badanie na początek produkcji (sprawdzenie na maszynie)
Uwaga: należy prowadzić rejestr czasów załadunku i rozładunku oraz temperatury rozładunku MA na budowie		
WYKONANA WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU LANEGO		
6.	Grubość warstwy	Badana metodami geodezyjnymi, z częstością co 10m i nie mniej niż w 3-ch przekrojach na przęsło (w osiach podpór i w środku rozpiętości)

Tabela 6.3. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego z próbki pobranej na Wytwórni lub budowie

Parametr/Liczba wyników badań	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Frakcja >2 mm	± 8,0	±6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
Frakcja 0,063 do 2mm	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
Frakcja <0,063 mm	±4,5	±3,6	±3,2	±2,8	±2,5	±2,2
Asfalt rozpuszczalny S, %	±0,5	±0,45	±0,40	±0,35	±0,30	±0,25



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

Tabela 6.4 Dopuszczalne odchyłki parametrów asfaltu odzyskanego (na etapie ustalania max. czasu przechowywania asfaltu lanego w kotle)

Asfalt	Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego po max 4 godz. mieszania w kotle*
35/50	nie więcej niż 66°C
PMB 25/55-60	nie więcej niż 75°C
PMB 45/80-80 HiMA	nie bada się
PMB 65/105-80 HiMA	nie bada się
* Pojedynczy wynik może wykraczać poza wyznaczoną wartość o dopuszczalne wartości powtarzalności i odtwarzalności zgodnie z p. 10.2 normy PN-EN 1427. W przypadku, gdy wartość górna temperatury mięknięcia jest przekroczona, należy odpowiednio skrócić czas przetrzymywania MA w kotle transportowym. Czas ten należy ustalić doświadczalnie i będzie on wiążący podczas trwania Kontraktu.	

6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość asfaltu rozpuszczalnego każdej próbki pobranej na Wytwórni lub na budowie z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń powinny być zgodne z wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tabeli 6.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2. Nie dopuszcza się cięcia próbek na obiekcie.

6.2.4. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością obowiązującą do prowadzenia ZKP należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania badania typu mma powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni mma. Wykonawca udostępni Inspektorowi wgląd w wyniki badań kruszywa na jego żądanie.

6.2.5. Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 5.4.3

6.2.6. Pobór i przygotowanie próbek

Próbki MA należy pobrać z kotła transportowego po minimum 1 godzinie i max. do 4 godz. homogenizacji mieszanki mineralno-asfaltowej. Próbki w ilości 2 sztuk należy pobrać przy rozładunku kotła na budowie po opróżnieniu ok. 1/3 zbiornika. Asfalt lany należy pobierać do form aluminiowych lub stalowych o wymiarach ok. 25x35 cm i wysokości ok. 4 cm. Jedna próbka przeznaczona jest do wykonania ekstrakcji, druga odpowiednio oznakowana przechowywana jest jako „próbki świadki”. W tym samym czasie należy pobrać próbki do badania penetracji statycznej i dynamicznej oraz próbkę do odzysku asfaltu i sprawdzenia jego parametrów.

6.2.7 Penetracja dynamiczna ETdyn i przyrost penetracji

Penetracja dynamiczna i przyrost penetracji powinny być wykonane zgodnie z procedurą podaną w Załączniku 1. Wyniki badań penetracji nie mogą przekroczyć parametrów podanych w tabl. 5.2.



6.2.8 Temperatura mięknięcia asfaltu odzyskanego

Temperatura mięknięcia powinna mieścić się w wymaganiach podanych w tabl. 6.4

6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w odpowiednich tabeli. 6.5.

Tabela 6.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem;
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Zgodnie z opisem w punkcie 6.3.6
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna

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

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nieograniczonej krawężnikiem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień

6.3.3 Równość podłużna

Do odbioru równości podłużnej stosuje się wymagania:

- według wymagań zatwierdzonych do stosowania na obszarze danego Zarządu Dróg (na podstawie Zarządzenia) – zapis w p. 6.3.3.1.

6.3.3.1. Równość podłużna,

Do odbioru, pomiar równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni w zależności od klasy drogi należy stosować pomiar ciągły równoważny użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (a w miejscach niedostępnych łatą i klinem), umożliwiającego wyznaczenie odchyień równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) między teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy



wykonać w sposób ciągły z użyciem 4 m łąty i klina. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej planografem (łątą i klinem) określa tabela 6.6.

Tabela 6.6. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy wiążącej planografem (łątą i klinem)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]
GP	pasy ruchu zasadnicze	6
G		9
Z		9
L i D		12

Zamiennie, do odbioru, pomiar równości podłużnej można 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 mniejsza niż 250 m i nie większa niż 1000 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tabela 6.6.

Tabela 6.7. Wymagania wobec równości podłużnej - w ciągu drogi

Dopuszczalne, odbiorcze wartości wskaźnika równości IRI, wyrażone w mm/m, uwzględniające procent ogólnej liczby wyników pomiarów:				
Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤2,0	≤3,0	≤5,0

6.3.4. Równość poprzeczna

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

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

Wartości dopuszczalnych odchyłeń, wyrażone w milimetrach, określa tabela 6.7



Tabela 6.8. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości poprzecznej warstwy [mm]
GP	pasy ruchu zasadnicze	6
G i Z		9
L i D		12

6.3.5. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy z MA na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,25\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.6. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe należy mierzyć 3 razy na długości przęsta, lecz nie rzadziej niż co 5m, wzdłuż osi odwodnienia i wzdłuż krawężnika. Rzędne wysokościowe ułożonej warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1\text{cm}$.

6.3.7. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, 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.

6.3.9. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki MA powinien być jednorodny bez miejsc porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.3.10. Grubość warstwy

Grubość warstwy (pomiar zgodnie z tabl. 6.2) powinna mieścić się z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do grubości zaprojektowanej.

6.3.11. Spoiny podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania spoin podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Spoiny powinny być równe i związane.

6.3.12. Wygląd warstwy



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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i WTW, 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 WTW 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 miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli WTW właściwe do danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami WTW. W uzasadnionych przypadkach, w których nie było możliwe ustalenie w przedmiarze robót objętości danego elementu robót, ilości robót mają być obmierzone wagowo w tonach lub kilogramach, na podstawie udokumentowanej, w trakcie realizacji robót, ilości wbudowanej mieszanki.

7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji i udostępni je Inspektorowi Nadzoru do wglądu.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.1.3. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom WTW. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm.



7.1.4. 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 wiążącej o grubości określonej w p.1.1. W uzasadnionych przypadkach, o których mowa w ostatnim zdaniu p.7.1.1., ilości robót mają być obmierzone wagowo w tonach lub kilogramach, na podstawie udokumentowanej, w trakcie realizacji robót, ilości wbudowanej mieszanki.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich WTW, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi gwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, WTW i uprzednimi ustaleniami.



8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w p.8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i WTW.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wartości granicznej:

- a) grubości warstwy,
- b) ilości zużytego materiału,
- c) składu mieszanki mineralnej,
- d) zawartości lepiszcza,
- e) wskaźnika zagęszczenia,
- f) równości,

Wykonawca musi usunąć wady. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji lub rękojmi, to Zamawiający zażąda usunięcia tej wady.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie wiążącej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład których wchodzi również warstwa wiążąca z MA, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót, objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,



- b) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- c) badanie typu i ustalenia technologiczne,
- d) dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- e) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z WTW i ew. PZJ,
- f) **rozliczenie materiałów – komplet listów przewozowych** dokumentujących dostarczenie wszystkich materiałów składowych zgodnych z wymaganiami WTW, w ilości zgodnej z obmiarem i badaniem typu oraz dostarczonych w rzeczywiste miejsca zastosowania (miejsce budowy lub wskazana wytwórnia/wytwórnie mma),
- g) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z WTW i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
- h) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z WTW i PZJ,
- i) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- j) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- k) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w p. 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w WTW i w dokumentacji projektowej.



Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- d) koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- e) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- c) opłaty/dzierżawy terenu,
- d) przygotowanie terenu,
- e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,
- f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowego oznakowania pionowego, poziomego, poziomych, barier i świateł,
- b) utrzymanie nawierzchni tymczasowych jezdni i chodników,
- c) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.4. Cena jednostkowa jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m² warstwy wiążącej z MA zawiera:

- a) prace pomiarowe,
- b) roboty przygotowawcze,
- c) oznakowanie robót,
- d) zakup i transport materiałów,
- e) opracowanie badania typu mieszanki mineralno-asfaltowej i ew. jej walidację na wytwórni,
- f) wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,



- g) wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- h) spoiny technologiczne, połączenia z innymi elementami drogi (np. krawężnikami urządzeń obcych, krawężnikami itd.), zgodnie z wymaganiami WTW ZM,
- i) rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- j) zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej odpowiednim materiałem zgodnie z wymaganiami WTW ZM,
- k) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno-asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszej WTW.

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 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie twardości na próbkach sześciennych lub cylindrycznych
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 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 25: badanie cyklicznego ściskania



PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
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
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 13108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6: Asfalt lany
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów specjalnych – część 2 asfalty wielorodajowe



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 ISO 13473-1	Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu
PN-EN ISO 4259	Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania
PN-EN 13036-7	Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym

10.2. Inne dokumenty

WTW ZM. Wytyczne Techniczne. Połączenia międzywarstwowe, połączenia i spoiny oraz grubości pakietów warstw. ZDW w Katowicach.

WTW BT MMA. Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec badania typu mieszanki mineralno-asfaltowej. ZDW w Katowicach.



WTW Kruszywa. Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych oraz do podbudów niezwiązanych stabilizowanych mechanicznie. ZDW w Katowicach.

WTW Asfalty. Wytyczne Techniczne. Wymagania wobec lepiszczy asfaltowych do mieszanek mineralno-asfaltowych. ZDW w Katowicach.

Dz. Ustaw RP Poz.1518. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022. W sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych

KONIEC

ZDW Katowice



Załącznik 1 Instrukcja badawcza – penetracja dynamiczna

1. Cel instrukcji

Przedmiotem instrukcji jest określenie procedury pobierania mieszanki mineralno-asfaltowej (mma) z asfaltu lanego (MA) i formowania z niej próbek cylindrycznych oraz oznaczenie penetracji dynamicznej asfaltu lanego.

2. Zakres stosowania

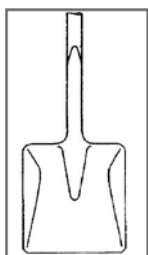
Instrukcja ma zastosowanie wyłącznie w przypadku mma typu MA o uziarnieniu ≤ 16 mm.

3. Wymagania dotyczące miejsca poboru próbek

Pobór mma i formowanie próbek powinien odbywać się na budowie z mieszanki dostarczonej w kotle, lub w laboratorium z mieszanki przygotowanej w warunkach laboratoryjnych. Nie dopuszcza się formowania próbek z zimnej mieszanki MA dostarczonej do laboratorium i ponownie rozgrzewanej. Wyjątek stanowi mieszanka MA dostarczona do laboratorium w termosie. Spadek temperatury w czasie transportu nie może przekraczać 10°C .

4. Wyposażenie

- Łopata do pobierania prób asfaltu lanego (Rys. 1)



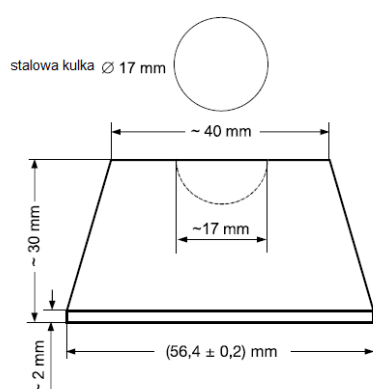
Rys. 1. Łopata do pobierania prób

- tacka metalowa
- cylindryczne kształtki ze stali o średnicy wewnętrznej (148 ± 5) mm, wysokości przynajmniej 70 mm i z grubością ścianki przynajmniej 6 mm (dwudzielny cylinder do badania CBR)
- Suszarka z wentylacją utrzymująca temp ok. $(250 \pm 10)^{\circ}\text{C}$,
- urządzenie do wyciskania próbek
- środek antyadhezyjny do smarowania formy. Zaleca się silikon w sprayu lub glicerynę bezwodną .
- ubijak o przekroju okrągłym z twardego drewna (może być okuty blachą stalową) i średnicy ok 8-10 cm do zagęszczania próbek
- młotek drewniany.
- suwmiarka
- papier silikonowany o średnicy (146 ± 5) mm lub silikon w sprayu odporny na wysokie temperatury
- termometr do pomiaru temperatury o zakresie 250°C i o działce elementarnej $0,5^{\circ}\text{C}$.
- środki oddzielające (np. smar silikonowy) do wcierania w ściankę wewnętrzną kształtki cylindrycznej
- Rękawice odporne na wysokie temperatury.
- Pędzel do rozprowadzania środka antyadhezyjnego.
- Piła do cięcia próbki na odpowiednią wysokość
- Szlifierka do równoległego szlifowania próbek



5. Sprzęt badawczy

- Instalacja do regulowanego siłowo wywierania nacisków z dokładnością 0,5 N w zakresie badawczym do 1 kN. Zdefiniowany stosunek obciążenia do czasu musi zostać zachowany przez cały czas trwania badania.
- Stempel wprowadzający nacisk o kołowej powierzchni podstawy do przenoszenia siły na badaną powierzchnię próbki. Stempel musi być ułożyskowany w sposób przegubowy i mieć powierzchnię przylegania do podłoża, wynoszącą 2500 mm². Przy obciążaniu należy uwzględnić wymiary stempla oraz ewentualnie przegubowego ułożyskowania (kulka). W celu zminimalizowania bocznego tarcia na próbce należy ukształtować stempel stożkowo, powyżej powierzchni przylegania do podłoża o wysokości 2 mm. Rysunek 2 przedstawia przekrój przez konstrukcję stempla. Komora badawcza, w której próbka jest przechowywana przed i podczas badania w temperaturze badawczej 50°C ± 0,3°C



Rys.2. Przekrój przez konstrukcję stempla

- skalibrowane urządzenie do pomiaru odkształcenia na próbce podczas badania, przynajmniej o kategorii dokładności 0,5 i zakresie pomiarowym powyżej 5 mm.
- Urządzenie do pomiaru oddziałującej osiowo na próbkę siły ze skalibrowanym zakresem pomiaru wynoszącym przynajmniej 1 kN oraz o kategorii dokładności 0,5.

6. Pobieranie próbek na budowie

- Poboru próbek należy dokonać po minimalnie 1 godzinnym okresie dojrzewania (homogenizacji) MA w kotle transportowym.
- Należy wykonać dwa pobrania MA po rozładowaniu około 1/3 objętości kotła transportowego. Zakazuje się poboru na początku i na końcu rozładunku.
- Należy spryskać tackę środkiem antyadhezyjnym (zalecany silikon w sprayu odporny na działanie wysokich temperatur).
- Pobór próbek powinien polegać na przecięciu drogi mieszanki wypływającej z kotła (po rynnie spustowej), tak aby MA samoczynnie napłynął na podstawioną łopatę, po czym należy przenieść próbkę do tacki. Czynność należy powtórzyć aż do napełnienia tacki.

7. Formowanie próbek do badań

- Temperatura MA podczas formowania próbek sześciennych nie powinna przekraczać temperatur podanych w Badaniu Typu. Każde odstępstwo należy odnotować
- Formy należy podgrzać palnikiem lub innym urządzeniem. Całość powinna nagrzać się do temperatury pomiędzy 100 a 150°C. Temperaturę form należy sprawdzić termometrem laserowym.



- Wygrzaną formę do wykonania próbek należy pokryć środkiem antyadhezyjnym
- Próbkę przygotowujemy w dwóch warstwach na łączną wysokość min ok 80 mm. Każdą z warstw formie należy zagęszczać za pomocą drewnianego ubijaka (dopuszcza się uderzanie młotkiem drewnianym w górną powierzchnię ubijaka, stosując tą samą liczbę uderzeń dla każdej próbki).
- Próbkę oznaczyć na górnej powierzchni po ich schłodzeniu lecz przed ich rozformowaniem
- Po wystygnięciu próbek do temperatury w zakresie od 18°C do 28°C (pomiar termometrem laserowym), należy ostrożnie zdemontować formę (można korzystać z młotka drewnianego)

8. Przygotowanie próbek do badań i ich kondycjonowanie

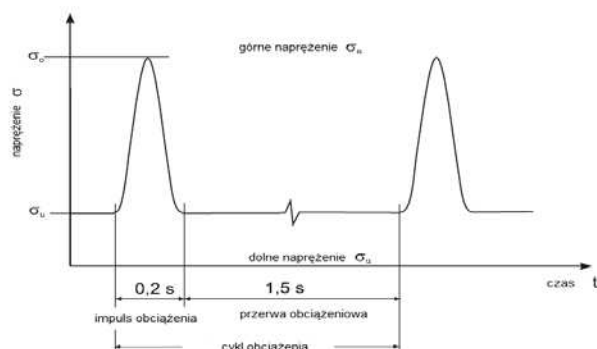
- Po ostygnięciu próbkę należy dociąć **z obu stron** do wysokości 60 mm $\pm$ 1 a następnie obie powierzchnie doszlifować tak aby były one równoległe. Po doszlifowaniu próbkę należy osuszyć do stałej masy w temp. nieprzekraczającej 25°C. (różnica masy po suszeniu w kolejnych dwóch pomiarach nie większa niż 0,1%). Do badania należy stosować 2 próbki.
- Należy oznaczyć gęstość objętościową próbek $q_{b, dry}$ w celu porównania z gęstością podaną w badaniu typu. Różnica pomiędzy próbkami nie powinna przekraczać 15 kg/m³.
- Kondycjonowanie można rozpocząć nie wcześniej niż 2 dni od momentu zagęszczenia próbek.
- Próbkę przed badaniem należy kondycjonować w komorze badawczej w temperaturze badania 50°C $\pm$ 0,3 nie krócej niż 2,5 godziny ale nie dłużej niż 5 godzin

9. Przeprowadzenie badania

- Próbkę do badania powinna zostać ustawiona centralnie współosiowo względem zgodnie z rys 2osi badania pomiędzy dwiema płytkami dociskającymi
- Aby ograniczyć tarcie pomiędzy płytkami dociskającymi a próbką, na powierzchnię próbki należy nałożyć warstwę silikonu, którego nadmiar należy usunąć chłonną bibułą.
- Do badania próbki należy ułożyć tak by stempel obciążający był przykładany na stronę leżącą na dole podczas wytwarzania próbek
- Na płytce należy umieścić dwa czujniki przemieszczenia o zakresie pomiarowym co najmniej 5 mm. (Czujniki powinny spełniać wymagania dla klasy dokładności 0,5) – jeden naprzeciw drugiego
- Obciążenie należy przykładać poprzez kulkę stalową zgodnie z rys 2.
- Zastosować wstępne obciążenie przez 1,5 s wynoszące 200N
- Zarejestrować wartość odkształcenia po zastosowaniu wstępnego obciążenia
- Niezwłocznie po zakończeniu wstępnego obciążenia należy rozpocząć cykliczne obciążenie i odciążenie przy zachowaniu parametrów podanych w tabeli 1, schemat obciążenia przedstawia także rys. 3.
- Należy wykonać 5000 cykli obciążania i odciążania. Wartość odkształcenia należy notować po 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 200, 300 (dalej co 100) aż do 5000 cykli

Tabela 1. Parametry badania

Parametr	Warunki	Oznaczenie
Temperatura badania	(50 $\pm$ 0,3) °C	T
Średnica próbki	(148 $\pm$ 5) mm	$\varnothing$
Wysokość próbki	(60 $\pm$ 1) mm	h
Czas trwania cyklu	1,7 s	t
Czas trwania górnego obciążenia	0,2 s	t _B
Przerwa obciążeniowa	1,5 s	t _E
Górne obciążenie	0,875 kN	F _o
Dolne obciążenie	0,200 kN	F _u



Rys. 3. Schemat obciążenia

10. Obliczanie wyników

- Jako wynik podaje się dynamiczną głębokość odkształcenia ET_{dyn} , po 2500 oraz po 5000 cykli w stosunku do wartości odkształcenia po naprężeniu wstępnym.
- Wynik badania stanowi średnią z dwóch oznaczeń.

11. Raport z badań

W Raporcie z badań należy podać:

- identyfikację badania typu
- rodzaj i pochodzenie badanego asfaltu
- rodzaj próbki (próbka laboratoryjna lub próbka pobrana w terenie)
- wysokość próbki
- gęstość objętościowa ρ_{bdry}
- średnicę podst. trzpienia, mm
- powierzchnię podstawy trzpienia obciążającego, mm^2
- temperaturę badania, $^{\circ}C$
- penetrację dynamiczną po 2500 cykli obciążeniowych - wartość średnia [mm], ET_{dyn}
- penetrację dynamiczną po 5000 cykli obciążeniowych - wartość średnia [mm], ET_{dyn}
- przyrost penetracji dynamicznej pomiędzy 2500 a 5000 cykli obciążeniowych [mm], ΔET_{dyn}

12. Dokumenty związane

- PN-EN 12697-20
- PN-EN 12697-25
- PN-EN 13108-6
- PN-EN 12697-6
- TP Asphalt St-B 09 Teil 25 A 1

KONIEC