

D-05.03.05. NAWIERZCHNIA Z MIESZANEK MINERALNO-BITUMICZNYCH WYTWARZANYCH I WBUDOWYWANYCH NA GORĄCO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wypełnienia między krawężnią drogi a krawężnikiem wykonanego i wbudowanego na gorąco przy: *Budowie chodnika w Lubieszynie*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót związanych z wykonaniem podłoża wypełnienia między krawężnią drogi a krawężnikiem wykonanego i wbudowanego na gorąco przy: *Budowie chodnika w Lubieszynie*.

Zakres robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa łamanego i wypełniacza kamiennego zestawiona w odpowiednich proporcjach.

1.4.2. **Beton asfaltowy (BA)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.3. **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywo

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę wiążącą i wyrównawczą można stosować następujące kruszywo:

- kruszywo łamane granulowane (ze skał magmowych, przeobrażonych i z surowca naturalnie rozdrobnionego) wg PN-B-11112:1996 kl. I, II*, co najmniej gat. 2,
- kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze**) wg PN-B-11112:1996 kl. I, gat. 1,
- żwiry kruszone wg WT/MK-CZDP 84 kl.I, II* co najmniej gat. 2.

Dopuszcza się jedynie żwiry kruszone o wąskich frakcjach uziarnienia np. wg sit DIN (frakcje #: 2/5; 5/8; 8/11; 11/16; 16/22 lub 16/25) albo wg sit PN (frakcje #: 2/6,3; 6,3/10; 10/16; 16/25).

* tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym.

** za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska.

2.1.1. Kruszywo łamane: grysy

a) Cechy klasowe

Wymagania dla kruszywa łamanego przedstawia tablica 2.

Tablica 2.

Lp.	Właściwości	Wymagania dla klasy	
		I	II
/	2	3	4
I	Ścieralność w bębnie Los Angeles - po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: - po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	25 25	35 30
2	Nasiąkliwość, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych — frakcja (4 – 6,3) mm — frakcja powyżej 6,3 mm oraz dla kłińca b) dla kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0
3	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0
4	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż: — dla kłińca i grysu — dla pozostałych rodzajów kruszywa	10 —	30 —
5	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie więcej niż: ¹⁾	0,1	1,0

¹⁾ Nie dotyczy kruszyw przeznaczonych do mieszanek mineralno-bitumicznych

b) Cechy gatunkowe

Wymagania dla kruszywa łamanego przedstawia tablica 3.

Tablica 3.

Lp.	Właściwości	Gatunek 2
/	2	3
I	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm c) zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż: — w grysie (2,0 — 6,3) mm — w grysie (6,3 — 20,0) mm d) zawartość nadziarna, nie więcej niż:	4,0 2,5 80 85 15 10 10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż	30
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorc.

a) Cechy klasowe dla gryszy klasy I zawiera tablica 4

Tablica 4. Cechy klasowe dla gryszy z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Ścieralność w bębnie LA % ubytku masy: - po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: - po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25
2	Nasiąkliwość, % nie więcej niż:	1,5
3	Mrozoodporność, ubytek masy % nie więcej niż:	2,5

b) Cechy gatunkowe dla gryszy gatunku 2 przedstawia tablica 5.

Tablica 5. Cechy gatunkowe dla gryszy z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Zawartość ziarn nie przekruszonych % masy, nie więcej niż	15,0
2.	Zawartość frakcji < 0,075 mm na mokro, % nie więcej niż: a) dla frakcji # 2,0 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	2,5 1,5
3.	Zawartość frakcji podstawowej, % nie mniej niż: a) dla frakcji # 2,0 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	80 85
4.	Podziarno, % nie więcej niż: a) dla frakcji # 2,0 ÷ 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	15 10
5.	Nadziarno, % nie więcej niż:	10
6.	Zanieczyszczenia obce, % nie więcej niż:	0,2
7.	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż:	30,0
8.	Zanieczyszczenia organiczne, barwa cieczy	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

2.1.2. Żwiry kruszone

a) Cechy klasowe dla klasy I

Tablica 6.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Ścieralność w bębnie LA % ubytku masy, nie więcej niż a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku po pełnej liczbie obr. nie więcej niż	25 25 1,5
2.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż	2,5
3.	Mrozoodporność, ubytek masy % nie więcej niż	

b) Cechy gatunkowe dla gatunku 1

Tablica 7.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość ziarn przekruszonych % masy, nie mniej niż	60
2.	Zaw. fr. < 0,075 mm na mokro, % nie więcej niż	2,5
3.	Zaw. fr. podst. % nie mniej niż	
	a) dla frakcji # 2,0 - 6,3 mm	75
	b) dla frakcji powyżej # 6,3 mm	80
4.	Podziarno, % nie więcej niż	
	a) dla frakcji # 2,0 - 6,3 mm	20
	b) dla frakcji powyżej # 6, 3 mm	15
5.	Nadziarno, % nie więcej niż	10
6.	Zaniecz.obce, % nie więcej niż	0,2
7.	Zaniecz. organ. barwa cieczy	nie ciemn. od wzorca

2.2. Wypełniacz

Stosować należy wypełniacz podstawowy (mączka wapienna).

2.3. Lepiszczce

2.3.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania

Specyfikacje uwzględniają następujące lepiszcza:

- asfalty drogowe - (D).

2.3.2. Asfalt drogowy

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

2.4. Beton asfaltowy

2.4.1. Wymagania dla betonu asfaltowego

Mieszanka betonu asfaltowego, będąca przedmiotem niniejszej specyfikacji powinna spełniać, zależnie od kategorii ruchu i rodzaju warstwy nawierzchni wymagania postawione w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania dla mieszanek mineralno-asfaltowych.

Droga	Warstwa wiążąca
1	2
Wolne przestrzenie w próbkach Marshalla, %	4,0 – 8,0
Wolne przestrzenie w mieszance wypełnione lepiszczem %	<75
Stabilność, kN	≥ 11
Odkształcenie, mm	1,5-4,0
Moduł sztywności wg metody pełzania MPa nie mniej niż ¹⁾	16
Wskaźnik zagęszczenia, % nie mniej niż	98
Odporność na deformacje trwałe na podstawie badania koleinowania ¹⁾	
- prędkość przyrostu koleiny, mm/h	≤ 3,5
- maksymalna głębokość koleiny, mm	≤ 5,0

¹⁾ Badanie obowiązuje na etapie projektowania

Badanie koleinowania w małym koleinomierzu wg BS 598: Part 110:1998 opisane jest w KWRNPP-2001 (Procedura 10, Załącznik C).

2.4.2. Projektowanie betonu asfaltowego

Krzywe uziarnienia zaprojektowanych mieszanek mineralnych powinny mieścić się między krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 9.

Tablica 9. Krzywe graniczne mieszanek mineralnych.

Przechodzi przez sito # mm	Krzywe graniczne	
	Warstwa wiążąca i wyrównawcza # 0/20 mm	
	Górna	Dolna
0,075	7	4
0,15	14	5
0,18	15	5
0,30	19	7
0,42	22	9
0,84	30	16
2,0	41	25
4,0	55	36
6,3	67	45
8,0	75	50
10,0	81	56
12,8	90	66
16,0	100	77
20,0	100	87
25,0	100	100

Grubość warstwy wiążącej powinna wynosić 2,5-3 wielkości max. ziarna mieszanki.

3. SPRZĘT

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Kierownika Projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Do wykonania robót związanych z ułożeniem nawierzchni z mieszanki mineralno-bitumicznej należy stosować:

- samochody wywrotki o ładowności 10, 16 i 25 Mg,
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- samochody cysterny do przewozu lepiszcza,
- wytwórnia mas bitumicznych o wydajności minimum 100 Mg/h,

- układarka mas bitumicznych,
- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, wibracyjne ciężkie,
- walce kombinowane typu K-12,
- szczotki mechaniczne,
- samochody beczkowszy,
- sprężarki,
- skrapialniki.

4. TRANSPORT

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami zawartymi w rozdziałach niniejszej specyfikacji.

4.1. TRANSPORT MIESZANKI

Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godz. i powinien zapewnić warunek zachowania temperatury wbudowania i wałowania,
- samochody powinny być dużej ładowności, tj. min. 10 Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta plandekami w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

Zaleca się stosowanie samochodów - termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytwarzanie mieszanki

5.1.1. WYMAGANIA OGÓLNE

a) lokalizacja wytwórni

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót, co pozwala na przetransportowanie w ciągu maksimum dwóch godzin. Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Wytwórnia musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.

b) warunki prowadzenia produkcji

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 5°C. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Kierownika Projektu. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Kierownika Projektu zlecić kontrolę laboratoryjną niezależnemu laboratorium. Kierownik Projektu może mieć własne laboratorium lub korzystać z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

5.1.2. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO PRODUKCJI

a) wymagania dla wytwórni

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie, gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Przed przystąpieniem do produkcji wszystkie zespoły i urządzenia otaczarki należy komisyjnie sprawdzić, co powinno zostać potwierdzone w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Kierownika Projektu. Kontrolą należy objąć następujące urządzenia wytwórni:

- dozator wstępny, gdzie muszą być sprawne o właściwej częstotliwości wibratory, odpowiednio ustawione szczeliny dozujące, prawidłowo napięte taśmociągi,
- zbiorniki i kocioł do lepszczca, gdzie musi działać sprawny system grzewczy ze sprawną kontrolą temperatury przy użyciu legalizowanych termometrów,
- wagi, które muszą posiadać aktualną legalizację Urzędu Miar i Jakości,
- sito, które muszą posiadać wymiary zgodne z normą PN-91/B-06714/15,
- kabinę sterowania automatycznego, która musi być sprawdzona przez producenta lub upoważniony dozór techniczny, dopuszczający ją do eksploatacji,
- urządzenia odpylające pod względem szczelności.

Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją!

Otaczarka powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, co pozwala na zapewnienie ciągłości produkcji i lepsze wykorzystanie środków transportowych. Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

5.2. Produkcja mieszanki

5.2.1. ZASADY OGÓLNE

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Kierownika Projektu. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania harmonogramu pracy otaczarki, zapewniającego ciągłość produkcji i układania mieszanki. Wykonawca opracuje projekt mieszanki (recepty), który następnie po sprawdzeniu przez Kierownika Projektu zostaje zatwierdzony do stosowania. Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

5.2.2. PRZYGOTOWANIE MIESZANKI

Wykonawca przygotowuje receptę laboratoryjną, a następnie przedstawi ją do akceptacji Kierownikowi Projektu wraz ze wszystkimi materiałami **w terminie nie krótszym niż 2 tygodnie przed rozpoczęciem robót**. Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty przez Kierownika Projektu. Kierownik projektu może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Badania sprawdzające wykonane na zlecenie i koszt kierownika Projektu nie mają wpływu na termin wykonania odcinka próbnego.

Roboczy skład mieszanki opracowany jest na podstawie recepty laboratoryjnej i służy do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji jest zobowiązany w obecności Kierownika Projektu do przeprowadzenia kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Wytwórnia musi być zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą.

Najpierw należy wykonać zarób próbny na sucho tj. bez udziału lepiszcza w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach, % m/m:

Ziarna pozostające na sitach o oczkach # /mm/	
- 20,0; 16,0; 12,8; 10,0; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0 %
- 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0 %
- < 0,075	± 1,5 %
Asfalt	± 0,3 %

Temperatura lepiszcza, kruszywa i gotowej masy powinny być ściśle przestrzegana. Asfalt w zbiorniku powinien być podgrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającej utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Po sprawdzeniu składu kruszywa należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w receptcie. Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać minimum dwie ekstrakcje. Dopuszczalne odchylenia dla lepiszcza może wynosić

$\pm 0,3\%$. W przypadku stwierdzenia przekroczenia podanych tolerancji należy dokonać korekty w urządzeniach wytwórni i powtórzyć kontrolę zarobu. Pozytywne przeprowadzenie próby powinno zostać potwierdzone przez nadzór w protokole. Temperatury kruszywa i lepiszcza muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić w stopniach Celsjusza dla:

- asfaltu D 35/50 od 145 do 165°C ,
- mieszanki dla D 35/50 od 130 do 170°C .

Wypełniacz dostarczony jest z silosa do mieszalnika mechanicznego w temperaturze otoczenia. Zaleca się podgrzewanie wypełniacza do temperatury nie wyższej niż 120°C . Suszenie kruszywa w suszarce może zostać przyspieszone gdy kruszywo składowane jest na placach zadaszonych, osłoniętych przed deszczem. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana /z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania/ oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.2.3. DOZOWANIE SKŁADNIKÓW

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Nie dopuszcza się sterowania ręcznego odważania składników. Dozowanie powinno odbywać się z następującą dokładnością:

- dla kruszywa $\pm 2,5\%$
- dla wypełniacza $\pm 1,0\%$
- dla lepiszcza $\pm 0,3\%$

w stosunku do wagi zarobu.

5.3. WBUDOWANIE MIESZANKI

5.3.1. WARUNKI OGÓLNE

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie jest niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania warstwy wyrównawczej z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s). Układanie betonu asfaltowego w innych warunkach atmosferycznych może nastąpić jedynie za zgodą Kierownika Projektu.

Przed przystąpieniem do układania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia szkicu zgodnego z PZJ, pokazującego sposób układania warstwy, dzienną działkę roboczą długości min. 300-500 m. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania sposobu organizacji ruchu drogowego, oznakowania odcinka robót i ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze.

5.3.2. WARUNKI DLA UKŁADARKI

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie, pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania,
- urządzenie do podgrzewania układarki.

5.3.3. UKŁADANIE

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatura mieszanki podanej w pkt 5.3.2. Początkowa temperatura w czasie zagęszczania powinna wynosić dla asfaltu D-35/50 nie mniej niż 125°C.

5.3.4. WYKONANIE ZŁĄCZY

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością występują jedynie złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki, które należy wykonać przez równe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni występujące złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zaleca się, aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni. Zamiast smarowania złączy lepiszczem lepiej jest zastosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-kauczkową, przyklejoną do obciętego złącza przed dalszym układaniem warstwy podbudowy.

5.4. ZAGĘSZCZANIE PODBUDOWY I WYMAGANIA DLA UŁOŻONEJ PODBUDOWY

5.4.1. OGÓLNE ZASADY

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym. Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury mieszanki mineralno-bitumicznej. Początkowa temperatura mieszanki mineralno-bitumicznej w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 125°C.

5.4.2. WALCE DO ZAGĘSZCZANIA

Do zagęszczania mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować następujące walce:

- gładkie, stalowe statyczne dwuwałowe lekkie i średnie,
- gładkie, stalowe statyczne trzywałowe średnie,
- gładkie, stalowe dwuwałowe wibracyjne lekkie,
- ogumione, ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach w granicach 2-8 atmosfer,
- mieszane typu K-12 z przednią osią gładką stalową wibracyjną i tylną ogumioną.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania zależy od grubości warstwy, wymaganego stopnia zagęszczenia, rodzaju mieszanki, wielkości produkcji otaczarki.

5.4.3. ZAGĘSZCZANIE MIESZANKI

Podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najjeźdzać na wałowaną warstwę kołem napędowym w celu uniknięcia sfalowań podbudowy,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h 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 stalowego statycznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

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

6.2. BADANIE KRUSZYW I WYPEŁNIACZA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki podaje tablica 11.

Tablica 11.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki na dziennej działce roboczej
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy prod. do 500 Mg 2 próbki przy produkcji >500 Mg
3.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy / cysterny/
4.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z zaprojektowaną receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w niniejszej ST.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej dostawy należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt. 2.4.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza zgodnie z pkt. 2.3.1.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w pkt 6.3.1. należy określić właściwości kruszywa zgodnie z pkt 2.1.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy nawierzchni

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego podaje tablica nr 10.

Tablica 10.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odc. o długości 1 km

2.	Równość podłużna wa-wy	planografem w sposób ciągły na każdym pasie ruchu
2a.	Równość poprzeczna wa-wy	10 razy na odc. o długości 1 km na każdym pasie ruchu
3.	Spadki poprzeczne wa-wy	10 razy na odc. o długości 1 km
4.	Rzędne wysokościowe wa-wy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości do 1000 m
11.	Wolna przestrzeń w wa-wi e	jw.
12.	Grubość warstwy	jw.

6.4.1. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.4. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją -1 cm + 0 cm.

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją +5 cm.

6.4.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 10\%$.

6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. 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.

6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy

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

6.4.9. Wygląd warstwy

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

6.4.10. Zagęszczenie warstwy

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

6.4.11. Wolna przestrzeń w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie powinna wynosić 4,5 – 9,0 %.

6.5. Badania mieszanek mineralno-bitumicznych

6.5.1. BADANIA W CZASIE PRODUKCJI

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń otaczarki i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki mineralnej co godzinę,
- skład granulometryczny mieszanki mineralno-bitumicznej dwa razy dziennie,
- skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie jej ekstrakcji. Ekstrakcję mieszanki mineralno-bitumicznej należy wykonać min. raz dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg
- zagęszczenie próbek należy dokonywać w najwyższej temperaturze zagęszczania podbudowy podanej w punkcie 5.5.3.
- należy wykonać trzy wzorcowe próbki w celu ustalenia:
 - gęstości strukturalnej
 - stabilności i odkształcenia.

Stabilność i odkształcenie sprawdza się wg PN-S-04001/11.

Wykonawca ma obowiązek w trakcie trwania robót przygotować dla Kierownika Projektu zagęszczone próbki Marshalla. Próbkę powinny być zagęszczane w sposób znormalizowany, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią jej wysokość oraz temperaturę zagęszczania. Jedna seria / 3 sztuki / próbek z datą produkcji oraz dokładną lokalizacją jej wbudowania powinna być wykonana co 500 mb w przypadku układania połową szerokości drogi, lub co 250 mb przemiennie w przypadku układania całą szerokością. Zagęszczane próbki odbierać będzie laboratorium Nadzoru, bądź można je do tego laboratorium sukcesywnie dostarczać.

6.5.2. BADANIA W CZASIE UKŁADANIA PODBUDOWY

W czasie układania podbudowy należy kontrolować:

- dokładność spryskania podłoża emulsją lub asfaltem upłynnionym pod względem jednorodności i użycia na 1 m²,
- sprawność układarki pod względem funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi założeniami w PZJ,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki.
- sposób wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, które nie mogą powodować nierówności, powinny być ściśle związane i jednorodne z podbudową.

6.6. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Badania i pomiary warstwy należy rozpocząć następnego dnia po jej wbudowaniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca z udziałem Kierownika Projektu.

6.6.1. BADANIE ZAGĘSZCZENIA

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy. Wykonuje się to poprzez wycięcie cylindrycznej próbki z gotowej podbudowy po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy podbudowa nie jest jeszcze nagrzana. Należy pobrać losowo min. dwie próbki przy dziennej działce długości 500 m i cztery próbki przy działce dłuższej.

6.6.2. POMIAR NIERÓWNOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Pomiaru nierówności podbudowy w kierunku podłużnym dokonuje się łatą o długości 4 m w odstępach co 20 m lub planografem w sposób ciągły. Pomiaru nierówności podbudowy w kierunku poprzecznym dokonuje się łatą o długości 4 m w odstępach co 100 m.

6.6.3. POMIAR GRUBOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Grubość warstw podbudowy musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kontrolę grubości ułożonej warstwy podbudowy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek w celu badania zagęszczenia, w dwóch lub czterech miejscach dziennego odcinka. Wybór miejsca powinien być losowy i mieć miejsce w odległości około 1 m od krawędzi.

6.6.4. POMIAR SZEROKOŚCI WARSTW PODBUDOWY

Szerokość warstwy podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni, taśmą mierniczą, co 100 m prostopadle do osi drogi.

6.6.5. KONTROLA ZAWARTOŚCI WOLNEJ PRZESTRZENI

Należy dokonywać kontroli wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie podbudowy na próbkach wyciętych z podbudowy wg Zeszyt 64 „Seria I”, Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych..

6.6.6. SPRAWDZENIE RZĘDNYCH NIWELETY WARSTW PODBUDOWY

Niweleta warstw podbudowy musi być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw podbudowy należy wykonać za pomocą niwelatora na odcinkach ustalonych przez Kierownika Projektu, na długościach nie mniejszych niż 0.1 długości odbieranego odcinka.

6.6.7. KONTROLA STANU ZEWNĘTRZNEGO PODBUDOWY

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy podbudowy należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

6.6.8. Ocena wyników badań

Mieszanek mineralno-asfaltową oraz ułożoną warstwę podbudowy uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne;
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania ST;
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania ST

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) nawierzchni. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte Dokumentacją Projektową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Kierownikiem Projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". W przypadku stwierdzenia odchylenia Kierownik Projektu ustala zakres robót poprawkowych lub nakazuje usunięcie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usunięcie wadliwie wykonanej warstwy dokonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót, określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za 1 m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej o grubości 9 cm.

Cena jednostkowa wykonanej warstwy wiążącej obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę wykonanej przez Wykonawcę podbudowy,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki betonu asfaltowego na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie warstwy wiążącej w czasie Robót,
- zagęszczenie dla Nadzoru odpowiedniej ilości próbek Marshalla.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 1. | PN-S-02201:1987 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia. |
| 2. | PN-B-06714-26:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 3. | PN-B-06714-13:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych. |
| 4. | PN-B-06714-15:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 5. | PN-B-06714-16:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. |
| 6. | PN-B-06714-17:1977 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| 7. | PN-B-06714-18:1977 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości. |
| 8. | PN-B-06714-19:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 9. | PN-B-06714-20:1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji. |
| 10. | PN-B-06714-42:1979 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |
| 11. | PN-B-06714-48:1988 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń w postaci grudek gliny. |
| 12. | PN-B-06721:1987 | Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek. |
| 13. | PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. |
| 14. | PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych. |
| 15. | PN-B-11112:1996 | Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych. |
| 16. | BN-64/8931-01 | Oznaczanie wskaźnika piaskowego. |
| 17. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 18. | PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania i badania. |

10.2. Inne dokumenty

19. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. WT/MK-CZDP 84.
20. Aprobata Techniczna środków adhezyjnych w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM.
21. Zeszyt nr 29, Informacje, instrukcje. "Wytyczne zagęszczania walcami wibracyjnymi K 12 gruntów, kruszyw i mieszanek mineralno-bitumicznych, IBDiM 1990.
22. Zeszyt 64 „Seria I „ Informacje, Instrukcje wydany przez IBDiM Warszawa 2002 pt. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek asfaltowych.

