

D—04.00.00. PODBUDOWY

D-04.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku*

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z **wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni na poszerzeniach wraz z wykonaniem profilowania, zagęszczenia w gruntach I-V i wywozem gruntu na odkład.**

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w *ST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.4.*

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *ST D-00.00.00. "Przepisy ogólne" pkt 1.5.*

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować sprzęt do ręcznego wykonywania koryta. Do zagęszczenia podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża i istniejącej nawierzchni. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne".*

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w *ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"*.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w p. 5.4.

5.4 Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metodą I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia wynoszą:

- | | |
|---|-------------|
| • górna warstwa o grubości 20 cm | 1.00 |
| • warstwa na głębokości od 20 do 50 cm od pow. robót ziemnych | 1.00 |

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20 % do + 10 % jej wartości.

W przypadku gdy gruboziarnisty materiał podłoża uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża wg BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca będzie prowadził systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

6.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczeniu podłoża.

<i>Lp.</i>	<i>Wyszczególnienie badań i pomiarów</i>	<i>Minimalna częstotliwość badań i pomiarów</i>
1	Szerokość koryta	Co 15 mb.
2	Równość podłużna	Co 15 mb.
3	Równość poprzeczna	Co 15 mb.
4	Spadki poprzeczne	Co 15 mb.
5	Rzędne wysokościowe	Co 15 mb.
6	Ukształtowanie osi w planie	Co 15 mb.
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	W dwóch punktach na każdej dziennej działce roboczej.

6.1.2. Szerokość koryta

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.1.3. Równość koryta

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża i koryta należy mierzyć 4 metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.1.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0.5\%$.

6.1.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.1.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

6.1.7. Zagęszczenie koryta

Wskaźnik zagęszczonego koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy niż podany w punkcie 5.4., stosunek modułu wtórnego do pierwotnego nie powinien być większy niż 2,2.

6.2. Zasady postępowania z odcinkami o niewłaściwych cechach geometrycznych

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.1. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBOT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"**.

Jednostką obmiarową jest m^2 (**metr kwadratowy**) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"**.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne"** pkt 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz., Przedmiaru robót".

Cena jednostki obmiarowej, dotyczącej wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na hałdę,
- załadunek odspojonego gruntu na środki transportowe
- odwiezienie na odkład,
- profilowanie dna koryta i podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta,
- przeprowadzenie pomiarów, inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|--|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności. |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 4. | BN-68/8931-04 , | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 5. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 6. | PN-B-11111:1996 | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 7. | PN-B-11113:1996 | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 8. | PN-S-02205:1997 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |

D—04.03.01. OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z *przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku*

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych należy wykonywać przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni. Należy oczyścić i skropić niżej wymienione warstwy:

- oczyszczenie warstw bitumicznych mechanicznie
- oczyszczenie warstw niebitumicznych mechanicznie
- skropienie warstw konstrukcyjnych bitumicznych
- skropienie warstw konstrukcyjnych niebitumicznych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w **ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"**.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"** punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne"** punkt 2.

2.1. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do skropienia warstw bitumicznych należy użyć emulsję asfaltową kationową szybkorozpadową, do skropienia warstw niebitumicznych - emulsję średniorozpadową. Za zgodą Inspektora Nadzoru można dopuścić użycie asfaltu drogowego rodzaju D200 lub D300.

Wymagane właściwości dla emulsji i asfaltów drogowych podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1. Właściwości asfaltowych emulsji kationowych niemodyfikowanych

L.p.	OZNACZENIE		KLASA EMULSJI			
	Badane właściwości	Metoda badania	Szybkorozpadowe			Średnio rozpadowe
			K1-60	K1-65	K1-70	
	2					K2
1.	Zawartość lepiszcza, %	pkt 6.2 <i>a)</i>	59 - 61	64 - 66	69 - 71	59 - 70
2.	Lepkość wg Englera, °E	PN-77 C-04014	3 - 15	> 6	—	> 3
3.	Lepkość BTA Ø 4 mm, s	pkt 6.5 <i>a)</i>	—	—	> 7	< 15
4.	Jednorodność, % Ø 0,63 mm	pkt 6.6 <i>a)</i>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
5.	Jednorodność, % Ø 0,63 mm	pkt 6.6 <i>a)</i>	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25
6.	Trwałość, % Ø 0,63 mm po 4 tyg	pkt 6.7 <i>a)</i>	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
7.	Sedymentacja	pkt 6.8 <i>a)</i>	5,0	5,0	5,0	5,0
8.	Przyczepność do kruszywa, %	pkt 6.9 <i>a)</i>	85	85	85	85
9.	Indeks rozpadu, g/100 g	pkt 6.10 <i>a)</i>	< 80	< 80	< 80	< 80

a) Badania wg punktów zawartych w "Zeszyście 47"

Tablica 2. Wymagania dla asfaltów drogowych

Wymagania	Rodzaj asfaltu		Metody badań według
	D300	D200	
1	2	3	4
Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	270÷330	180÷220	PN-84/C-04134
Temperatura łamliwości, °C, nie wyższa niż	-18	-15	PN-89/C-04130
Temperatura mięknięcia, °C	25÷40	33÷45	PN-73/C-04021
Temperatura zapłonu, °C, nie wyższa niż	200	220	PN-82/C-04008
Ciągliwość, cm, nie mniej niż: - w temperaturze 15°C - w temperaturze 25°C	100 -	100 100	PN-85/C-04132
Odparowalność, % masy, nie więcej niż	1,5	1,0	PN-89/C-04138
Spadek penetracji po odparowaniu w 165°C, %, nie więcej niż	40	40	PN-89/C-04138
Ciągliwość, cm, po odparowaniu w 165°C, w 25°C, nie niższa niż	60	60	PN-89/C-04138
Temperatura łamliwości po odparowaniu w 165°C /5 godz/, °C, nie wyższa niż	-15	-12	PN-89/C-04130
Zawartość parafiny, % masy, nie więcej niż dla asfaltu:D Dp	2.0 3.5	2.0 3.5	PN-91/C-04109
Składników nierozpuszczalnych w benzenie, % masy, nie więcej niż	1,0	1,5	PN-58/C-04089
Wody oznaczonej przed wysyłką, % masy, nie więcej niż	0.1	0.1	PN-83/C-04523

2.2. Zużycie lepiszczy do skropienia

Tablica 3. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

L.p.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie [kg/m ²]
1	2	3
1.	Emulsja asfaltowa kationowa średniorozpadowa - do skropienia podbudowy niebitumicznej	0,6 ÷ 0,8
2.	Emulsja asfaltowa kationowa szybkorozpadowa - do skropienia warstw bitumicznych	0,4 ÷ 0,5
3.	Asfalt drogowy D300, D200	0,4 ÷ 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy będzie ustalone na budowie w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych, wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i przed zanieczyszczeniem.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 3.**

3.1. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy używać:

- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. **W bliskim sąsiedztwie zabudowy szczotki wyposażone będą w urządzenia odpylające.**

3.2. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarkę lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne, pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie, tak aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- prędkością jazdy skrapiarki,
- temperaturą lepiszcza.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.**

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i wyposażone w zawory.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie, umożliwiające przepływ emulsji.

Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w **ST DM -00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.**

5.1. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.2. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona. Jeżeli do oczyszczenia warstwy była używana woda to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

L.p.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury [°C]
1	2	3
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	20 ÷ 40*
2.	Asfalt drogowy D 200	140 ÷ 150
3.	Asfalt drogowy D 300	130 ÷ 140

* W razie potrzeby emulsję należy ograniczyć do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Skropienie powinno być równomierne, a ilość rozkładanego lepiszcza powinna być równa ilości założonej z tolerancją $\pm 10\%$. Na wszystkich powierzchniach gdzie rozłożono nadmierną ilość lepiszcza Wykonawca powinien rozłożyć warstwę suchego i rozgrzanego piasku i usunąć nadmiar lepiszcza przez szczotkowanie. Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju emulsji czas ten wynosi od 1 godziny do 24 godzin, a w razie potrzeby na okres dłuższy, do czasu całkowitego rozpadu. Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno - bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany. Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 6.**

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skrapiaarki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.2. Badania i kontrola w czasie robót

6.2.1. Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

L.p.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	2	3	4
1.	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA - 99
2.	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134

6.2.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Zaleca się przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7.**

7.1. Sposób obmiaru robót.

Obmiar oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy powinien być dokonany na budowie, w m² (metrach kwadratowych) osobno dla podbudowy niebitumicznej i dla podbudowy bitumicznej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania odbioru robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.**

8.1. Sposób odbioru robót.

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, robót i ogłędzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9.**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych. Ilość jednostek wg poz., Przedmiaru robót".

9.1 Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa dla wykonanego oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza, w zależności od potrzeb,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie gruzu i zanieczyszczeń.

Cena jednostkowa dla wykonanego skropienia warstw obejmuje:

- koszt i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek oraz podgrzanie do wymaganej temperatury,
- skropienie warstwy lepiszczem w ilości ustalonej w zależności od stanu i rodzaju warstwy i uzgodnionej z Inspektorem Nadzorem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 1. | PN-C-04134 | Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów. |
| 2. | PN-EN-12591:2002 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. |
| 3. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. |
| 4. | PN-EN 12271-3; 2005 | „Powierzchniowe utrwalenie. Wymagania techniczne. Cz.3 Dozowanie i dokładność dozowania lepiszcza i kruszywa” |

10.2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM-1999 r.
2. J Zawadzki, P Skwierczyński, M Pałys „Połączenie międzywarstwami nawierzchni asfaltowej – metoda badania i wymagania” VIII Międzynarodowa Konferencja TRWAŁE I BEZPIECZNE NAWIERZCHNIE DROGOWE Kielce 2002

D-04.04.01. UMOCNIE NIE POBOCZA Z MIESZANKI OPTYMALNEJ**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczą Specyfikacje, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu **wykonanie umocnienia pobocza ziemnego mieszanką optymalną**.

1.4. Określenia podstawowe

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu przy optymalnej wilgotności.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi **ST DM-00.00.00. - Wymagania ogólne**

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Obowiązują ogólne wymagania dotyczące robót, podane w **ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne.**

2. MATERIAŁY**2.1. Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie****2.1.1. Mieszanka gliniasto-piaskowa**

Optymalna mieszanka gliniasto-piaskowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 3. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarze określonym na rysunku 1.

2.1.2. Mieszanka gliniasto-żwirowa

Optymalna mieszanka gliniasto-żwirowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 4. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarach określonych na rysunku 2.

2.1.3. Mieszanki gruntów z kruszywami odpadowymi

Do mechanicznego ulepszania nawierzchni gruntowych zaleca się stosować:

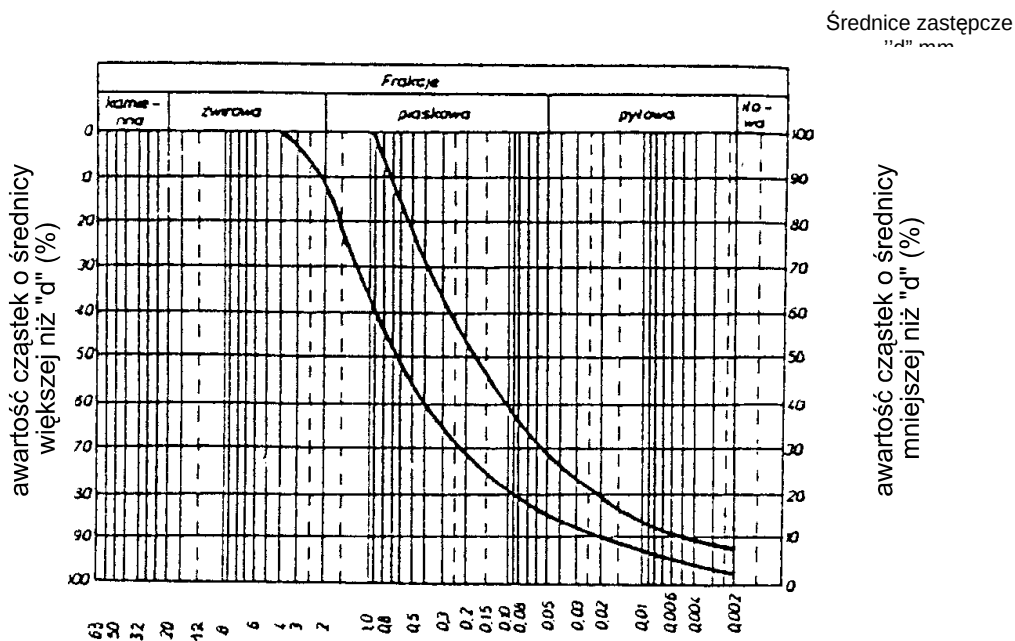
- odpady kruszywa łamanego (frakcje od 0 do 4 mm, od 0 do 8 mm, od 0 do 12 mm, od 0 do 16 mm),
- żużle paleniskowe i hutnicze po zakończeniu procesu ich rozpadu (frakcje od 2 do 31,5 mm) wg PN-B-06731 [7].

Materiały te powinny mieć odpowiednio zróżnicowane frakcje, a ich wskaźnik różnoziarnistości powinien spełniać warunek wyrażony wzorem:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

Tablica 3. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej # 2 mm), %	od 0 do 10
2	Zawartość frakcji piaskowej (od 0,05 do 2,00 mm), %	od 70 do 85
3	Zawartość frakcji pyłowej (od 0,002 do 0,05 mm), %	od 12 do 23
4	Zawartość frakcji ilowej (poniżej 0,002 mm), %	od 3 do 7



Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Tablica 4. Ramowy skład uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych

Wymiary oczek kwadratowych sit (mm)	Przechodzi przez sito, %	
	na warstwę pobocza	
40	-	100
20	100	70
2	90	30
0,05	25	10
0,002	7	4

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w **ST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"**, ST, PZJ oraz projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych, dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki optymalnej.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy umocnionego pobocza

Do wykonania warstwy umocnionego pobocza należy stosować:

- samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki.
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt powinien spełniać dodatkowe szczegółowe wymagania określone w p. 5.

4. TRANSPORT

Mieszanka kruszywa powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed rozsegregowaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Grubość warstwy

Grubość wykonanej warstwy po zagęszczeniu wynosi 10 cm.

5.2. Przygotowanie podłoża

Mieszanka kruszywa układana będzie na rodzimym lub nasypowym podłożu gruntowym. Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w **ST D-04.01.01. "Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża"**.

5.3. Rozkładanie mieszanki kruszywa

Transport mieszanki powinien odbywać się w sposób określony w **p. 4. "Transport"**. Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana tak aby jej ostateczną grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.4. Zagęszczanie

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności

Wskaźnik nośności w_{nos} mieszanki kruszywa, %, nie większy niż: wg PN-S-6102

a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1.00$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inspektorowi Nadzoru. Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do akceptacji materiałów przez Inspektora Nadzoru.

6.4. Badania w czasie robót

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa naturalnego:

L.P.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m ²]
1.	Zagęszczanie warstwy	minimum 6 próbek na 1 km	

6.4.1. Zagęszczanie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia **nie mniejszego niż 1,00**, przy oznaczeniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według **PN-B-04481** (duży cylinder, metoda II). Zagęszczanie należy sprawdzać w terenie wykonując badanie w minimum 6 punktach na 1 kilometr wykonanego pobocza.

6.5. Badanie i pomiary wykonanej warstwy kruszywa**6.5.1. Równość**

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową w osi poszerzeń. Nierówności nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością co 15 mb. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0.5 %.

6.5.3. Rzędne warstwy

Rzędne należy sprawdzać na krawędziach wykonanych poszerzeń z częstotliwością co 15 mb. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm i -1 cm.

6.5.5. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 7. Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $+10$ cm i ± 0 cm.

6.5.6. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości około 0,3 metra od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 7, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 10 %.

6.5.7. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy przedstawiono w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki optymalnej

L.P.	Badania	Częstotliwość badań
1	2	3
1.	Grubość warstwy	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce, lecz nie rzadziej niż raz na 300 m² Przed odbiorem: w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 300m²
2.	Szerokość warstwy	Co 25 mb.
3.	Równość podłużna	Co 25 m łątą
4.	Równość poprzeczna	Co 25 mb
5.	Spadki poprzeczne	Co 25 mb
6.	Rzędne wysokościowe	Co 25 mb
7.	Ukształtowanie osi w planie	Co 25 mb,

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**6.6.1. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.5 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie dogłębokości co najmniej 5 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.6.2. Niewłaściwa grubość

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar ułożonej warstwy powinien być dokonany na budowie, w m^2 (*metrach kwadratowych*), po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia w stosunku do Dokumentacji Projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej warstwy bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru warstwy dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inspektor Nadzoru zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne ze Specyfikacjami; koszty tych badań pokrywa Wykonawca;
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszych Specyfikacjach. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych. Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

Cena jednostkowa wykonanej warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe, sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- koszt materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic i innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

2. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
3. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
4. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

D—04.04.02. PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych St

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania warstwy **podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 pochodzącego ze skał magmowych lub przeobrażonych, stabilizowanego mechanicznie.**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

— jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"**.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w **ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.**

2.1. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie jest kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego pochodzącego ze skał magmowych lub przeobrażonych większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 15 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inspektora Nadzoru jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inspektora Nadzoru wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami. Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

2.3. Wymagania dla materiałów

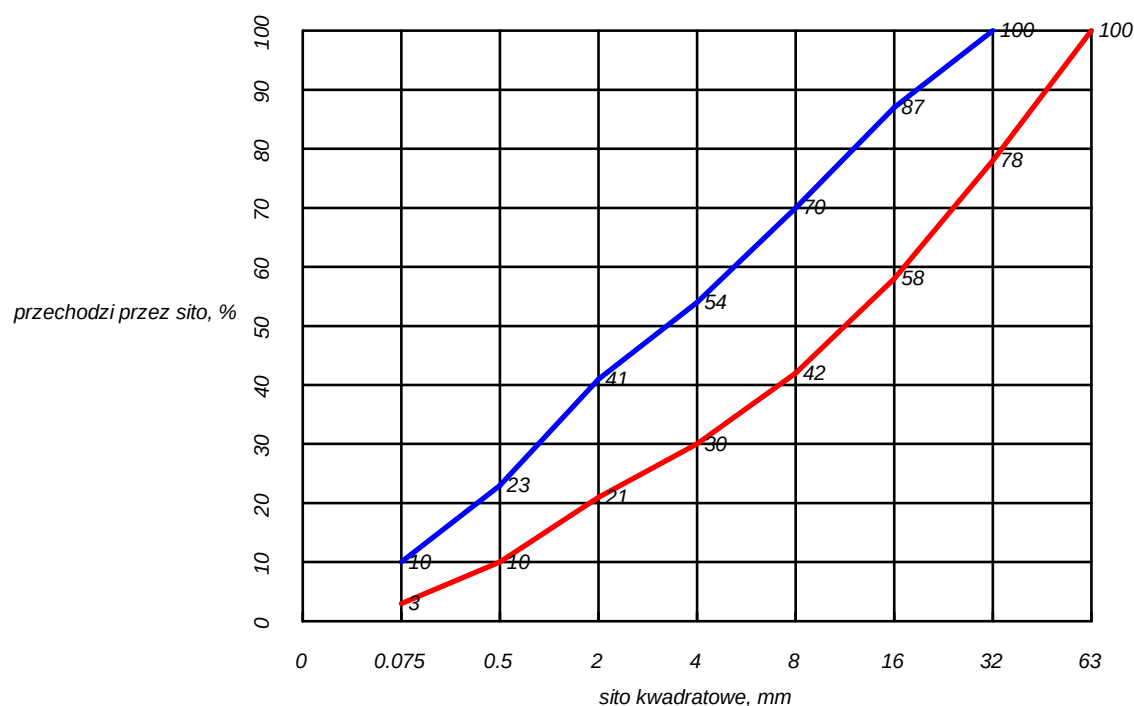
2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 2 oraz na rysunku 1.

Tablica 2. Uziarnienie kruszywa do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%]
1	2
63	100
31.5	78 – 100
16	58 – 87
8	42 – 70
4	30 – 54
2	21 – 41
0.5	10 – 23
0.075	3 – 10

Rys. 1 Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa stabilizowanego mechanicznie:



Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać $\frac{2}{3}$ grubości warstwy układanej jednorazowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65 % frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywo do stabilizacji mechanicznej.

L.P.	Właściwości badane według	Wymagania
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) wg PN-B-06714-15	od 2 do 10
2	Zawartość nadziarna, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-15	5
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-16	35
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych: % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-26	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-B-06714-42 a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż;	35 30
7	Nasiąkliwość, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-18	3
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-19	5
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-28	1
10	Wskaźnik nosności wnos mieszanki kruszywa, %, nie większy niż: wg PN-S-06102 a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1.00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1.03$	80 120

2.3.3. Składowanie kruszyw

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4 Podbudowa pod chodniki i ciąg pieszo rowerowy z pospółki

Tablica 4. Parametry pospółki.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie: - zawartość ziarn > #10mm, %, co najmniej - zawartość ziarn > #2mm, %, co najmniej - zawartość ziarn < #0,075mm, %, nie więcej niż	 15 40 10
2	Wskaźnik różnoziarnistości, $u = d_{60}/d_{10}$, co najmniej	5
3	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, min	0,98

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ oraz projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Cały sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Wydajność sprzętu powinna być taka, aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych dotyczących czasu wbudowania i zagęszczania mieszanki kruszywa ulepszanego cementem.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy podbudowy

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszywowej, wyposażone w urządzenia dozujące kruszywa i wodę. Mieszarki powinny zapewniać wytwarzanie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.
- Samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki.
- Zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne, małe walce wibracyjne.

Sprzęt powinien spełniać dodatkowe szczegółowe wymagania określone w p. 5.

4. TRANSPORT

Transport materiałów i mieszanki kruszywa odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych. Ponadto mieszanka kruszywa powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne"*

5.1. Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w *D-04.01.01. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża*.

Dla prawidłowego ukształtowania podbudowy należy wcześniej ustawić szpilki w osi drogi i w rzędach równoległych w odstępach pozwalających na naciągnięcie linek lecz nie większych niż 6,25 m.

5.2. Wytwarzanie mieszanki z kruszywa łamanego

Mieszankę kruszywa łamanego o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji w miejscu wbudowania. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu. Do przygotowania mieszanki można stosować wytwórnie mieszanki betonowej typu cyklicznego albo typu ciągłego. Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy suchej mieszanki:

- kruszywo±3%,
- woda±2% w stosunku do objętości dozowanej wody.

5.3. Wbudowanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa łamanego powinna być układana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczną grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Jeżeli podbudowa będzie układana z więcej niż jednej warstwy kruszywa to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.4. Zagęszczanie

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wkaźnika nośności wg tablicy 3.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch na własny koszt. Wykonawca jest

zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu, mróz i słońce. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w **ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6**.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do akceptacji materiałów przez Inspektora Nadzoru oraz do opracowania projektu składu mieszanki kruszywa łamanego.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa łamanego:

Częstotliwość badań przy wykonywaniu podbudowy z kruszywa kłamnego:			
L.P.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m ²]
1	2	3	4
1.	Uziarnienie mieszanki	2	300
2.	Wilgotność mieszanki		
3.	Zagęszczenie warstwy	minimum 4 próbki	
4.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 3, pkt 2.2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.1. Badania kruszywa

Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa należy badać wszystkie jego właściwości określone w tablicy 3 i opracować nowy skład mieszanki według p. 5.1 i 5.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa należy badać w czasie robót z częstotliwością określoną w tablicy 5. Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw.

6.3.2. Badania wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według **PN-B-32250**.

6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa

Wilgotność mieszanki kruszywa łamanego powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10%, - 20%. Wilgotność należy określić wg PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia **nie mniejszego niż 1,00**, przy oznaczeniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według **PN-B-04481** (duży cylinder, metoda II). Zagęszczenie należy sprawdzać w terenie przynajmniej w dwóch punktach na dziennej działce lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 200 m².

6.4. Badanie i pomiary wykonanej warstwy kruszywa łamanego

6.4.1. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową w osi wykonanych poszerzeń. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością co 15 mb. Nierówności nie powinny przekraczać ±1 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością co 15 mb. Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0.5 %.

6.4.3. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać na krawędziach poszerzeń z częstotliwością co 15 mb. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy, a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać **+1cm i -2cm**.

6.4.4. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością co 15 mb.

6.4.5. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 7. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż **+10 cm i -5 cm**.

6.4.6. Wymagania dotyczące grubości podbudowy

Grubość podbudowy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości około 0,5 metra od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy, z częstotliwością podaną w tablicy 7, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy zasadniczej nie powinny przekraczać **±10%**.

6.4.7. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy przedstawiono w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszywa naturalnego

L.P.	Badania	Częstotliwość badań
1	2	3
1.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: W trzech punktach na każdej działce, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m ² Przed odbiorem: W trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100m ²
2.	Szerokość podbudowy	Co 25 mb.
3.	Równość podłużna	Co 25 m łąką
4.	Równość poprzeczna	Co 25 mb
5.	Spadki poprzeczne	Co 25 mb
6.	Rzędne wysokościowe	Co 25 mb
7.	Ukształtowanie osi w planie	Co 25 mb,

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w Specyfikacjach zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające odpowiednich wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inspektora Nadzoru, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.5 powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie dogłębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.3. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.4. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora Nadzoru. Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar każdej warstwy podbudowy i opornika powinien być dokonany na budowie, w metrach kwadratowych, po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia podbudowy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inspektora Nadzoru, nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór podbudowy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy bez hamowania postępu robót. Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru podbudowy dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inspektor Nadzoru zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne ze specyfikacjami, koszty tych badań pokrywa Wykonawca;
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia wad Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie wymianę na nową wadliwie wykonanej podbudowy, według zasad określonych w niniejszych Specyfikacjach. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych.

Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

Cena wykonania 1 m² podbudowy i opornika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- koszt materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic i innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów, inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 2. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
| 3. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego. |
| 4. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn. |
| 5. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| 6. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości. |
| 7. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 8. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych. |
| 9. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową. |
| 10. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles. |
| 11. | PN-B-11112 | Kruszywo mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |

12.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
13.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
14.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
15.	PN-S-96035	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
16.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
17.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
18.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
19.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
20.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

10.2. INNE DOKUMENTY

21. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997.

D - 04.06.01 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych St

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z **wykonywaniem podbudowy z chudego betonu**. Podbudowę z chudego betonu wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R_{28} w granicach od 6 do 9 MPa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 klasy 32,5.

Za zgodą Inspektora Nadzoru można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-B-19701.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12

4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	≤ 10
---	--	------

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora Nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwiry i mieszanka wg PN-B-11111,
- piasek wg PN-B-11113,
- kruszywo łamane wg PN-B-11112.

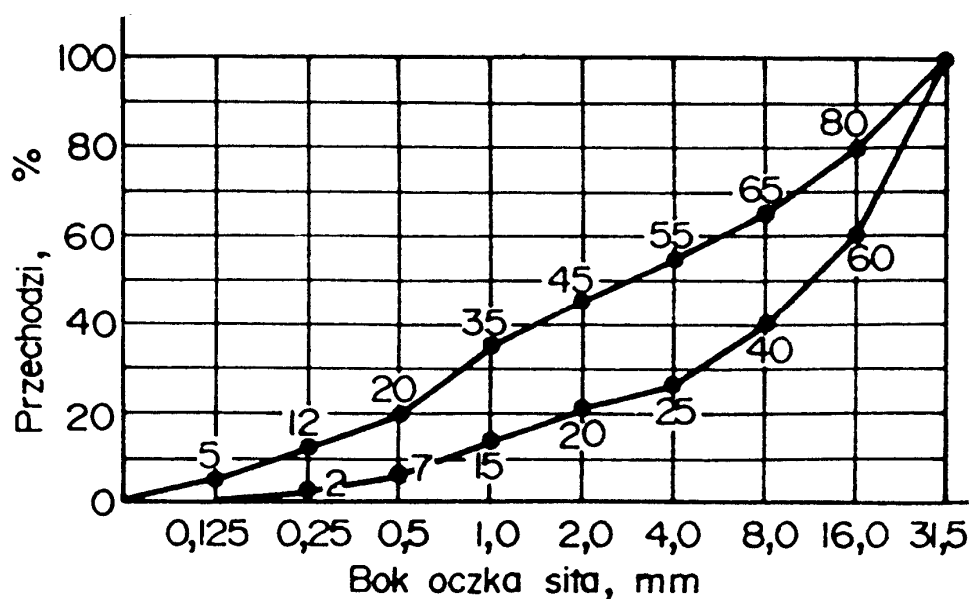
Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 i na rysunku 1 i 2, zgodnych z PN-S-96013.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu według PN-S-96013

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)
63	-
31,5	100
16	od 60 do 80
8	od 40 do 65
4	od 25 do 55
2	od 20 do 45
1	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20
0,25	od 2 do 12
0,125	od 0 do 5

Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia do chudego betonu od 0 do 31,5 mm.



Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Nie dopuszcza się stosowania kruszywa żuźlowego.

Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN-B-06714-13
2	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19
5	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż:	5	PN-B-06714-18
6	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714-16
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.5. Chudy beton

2.5.1. Wymagania dla chudego betonu

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014

2.5.2. Skład chudego betonu

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4. Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m³. Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinny być zgodne z p. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

2.5.3. Projektowanie chudego betonu

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013 .

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-B-04300,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250 ,
- wyniki badań kruszywa (krzywe uziarnienia oraz właściwości, określone na rysunku 1 i 2 oraz w tablicy 3),
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013 ,
- wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 ,
- wyniki badań mrozoodporności, według PN-S-96014 .

2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EmA-99,
- asfalt D200 i D300 wg PN-C-96170 ,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-P-01715 .

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania podbudów z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 . Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” lub ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę, zgodnie z wymaganiami ST D-01.01.00 „Odtworzenie trasy w terenie”.

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości 15 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Inspektora Nadzoru.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481 , cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

5.6. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.7. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem D200 lub D300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, w ilościach ustalonych w SST, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,

e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.8. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt 2.2 i 2.3 niniejszych specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Wilgotność mieszanki betonowej	2	600 m ²
2	Zagęszczenie mieszanki betonowej		
3	Uziarnienie mieszanki kruszywa		
4	Grubość podbudowy		
5	Badanie właściwości kruszywa wg tabl. 3 pkt 2.3	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
6	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m ²
7	Badanie cementu	dla każdej partii	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Nasiąkliwość	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inspektora Nadzoru	
10	Mrozoodporność		

6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

6.3.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00, przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 (metoda II).

6.3.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15.

Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3, tablica 2.

6.3.5. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.3.6. Badania kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 3 pkt 2.3.

6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.5 tablica 4.

6.3.8. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.2 tablica 1.

6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.

6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.5 tablica 4.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu**6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km/w 1 pkt. na zatoce
2	Równość podłużna	co 20 m łąką na na zatoce
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m, dla pozostałych dróg co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdnich bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 9 mm dla podbudowy zasadniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $+1\text{ cm}$, -2 cm .

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 3\text{ cm}$ dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż $\pm 5\text{ cm}$ dla pozostałych dróg.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 1\text{ cm}$,

7. OBMiar ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych. Ilość jednostek wg poz., „Przedmiaru robót”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów, inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------|--|
| 1. | PN-B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych |
| 2. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne |
| 3. | PN-B-06250 | Beton zwykły |

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 4. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 5. | PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych |
| 6. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 7. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 8. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 9. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 10. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 11. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 12. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 13. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego |
| 14. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka |
| 15. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 16. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 17. | PN-B-19701 | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 18. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 19. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 20. | PN-P-01715 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań |
| 21. | PN-S-96013 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania |
| 22. | PN-S-96014 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |
| 23. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 24. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |

10.2. Inne dokumenty

25. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM 1999.

D-04.07.01. PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Podbudowa z betonu asfaltowego o gr. 7 cm o frakcji 0/25

1.4. Podstawowe określenia

Podbudowa z betonu asfaltowego warstwa zagęszczonej mieszanki mineralno – asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Beton asfaltowy mieszanka mineralno -asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno -asfaltowej.

Pozostałe definicje i określenia przyjęto zgodnie z normami materiałowymi i czynnościowymi oraz **PN-87/S-02201**.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 1.5.**

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.**

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.**

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy D-35/50, spełniający wymagania określone w **PN-EN-12591:2004**.

Tablica 1. Wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp	Wymagania	Właściwości	Metoda badań
1	Penetracja (25oC, 100g, 5 s)	35-50	PN-EN-1426
2	Temperatura mięknięcia, oC	50-58	PN-EN-1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż: oC	240	PN-EN-22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	99	PN-EN-12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0.5	PN-C-04008
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	53	PN-EN-1426
7	Temperatura mięknięcia pomstarzeniu. Nie mniej niż 0C	52	PN-C-04109

8	Zawartość parafiny nie więcej niż %	2.2	PN-EN-12606-1
9	Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż %	8	PN-EN-1427
10	Temperatura łamliwości, oC	-5	PN-EN-12593

Niniejsza aktualizacja została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22 oraz uwzględnia zmianę nr normy PN-EN 121591:2002 (U) na PN-EN:12591:2004 w 2004 r.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania **PN-S-96504** dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z **PN-S-96504**.

2.4. Kruszywo

Wymagania dla kruszywa do podbudowy z betonu asfaltowego podano w tabeli Nr 1.

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

2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i ilościach określonych w receptcie. Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Tabela Nr 2. Wymagania dla materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego.

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
		KR 5
1	Kruszywo łamane zwykłe wyprodukowane ze skał litych magmowych lub przeobrażonych wg PN-B-11112	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2 ¹⁾
5	Wypełniacz mineralny: wg PN-S-96504:1961	podstawowy
6	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2004	D-35/50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1		

Nie dopuszcza się stosowania surowców ze skał osadowych i pochodzenia sztucznego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 3.**

3.1. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego.

Sprzęt budowlany powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z ułożeniem warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego należy stosować:

- samochody wywrotki o ładowności 10, 16 i 25 Mg,
- samochody cysterny do przewozu materiałów sypkich,
- samochody cysterny do przewozu lepiszcza,
- wytwornia mas bitumicznych o wydajności minimum 100 Mg/h,
- układarka mas bitumicznych,
- maszyny do zagęszczania podłoża,
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, wibracyjne ciężkie,
- szczotki mechaniczne,
- samochody beczkowsy,
- sprężarki, skraparki.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4.**

4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.

4.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.3. Kruszywo

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

4.4. Transport mieszanki

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić samochodami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka musi być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 5.**

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej do warstwy podbudowy

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno – asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych próbek materiałów pobranych w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie składu mieszanki polega na:

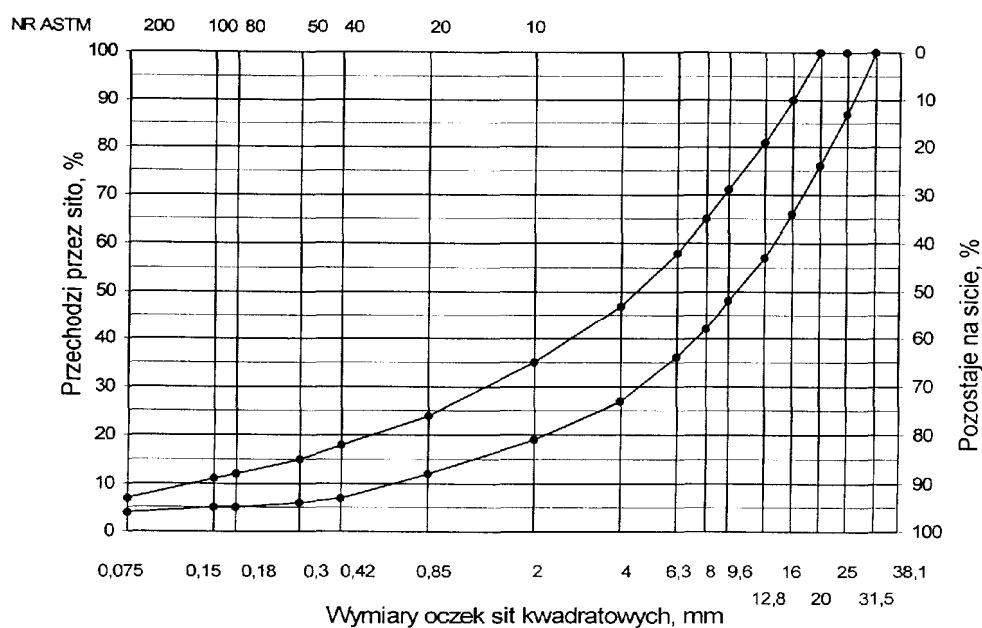
- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia, wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do podbudowy oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli Nr 3.

Tabela Nr 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 5	
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 25	
Przechodzi przez:38,1	100	
31,5	87÷100	
25,0	76÷100	
20,0	66÷90	
16,0	57÷81	
12,8	48÷71	
9,6	42÷65	
8,0	36÷58	
6,3	27÷47	
4,0	19÷35	
2,0	(65÷81)	
zawartość ziarn > 2,0	12÷24	
0,85	7÷18	
0,42	6÷15	
0,30	5÷12	
0,18	5÷11	
0,15	4÷7	
0,075		
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	3,0÷4,7	

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0 – 25 mm do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku Nr 2



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 25 mm podbudowy nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR 5

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszanka mineralno – asfaltowa wytwarzana będzie w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniająca 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 oraz zgodne z receptą. Tolerancja dozowania składników może wynosić : jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

– **Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić dla asfaltu D –35/50 od 145°C do 165°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.

– **Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej powinna wynosić dla asfaltu D-35/ 50 od 130°C do 170°C .**

Tabela Nr 4. Wymagania wobec mieszanek mineralnoasfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego.

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA dla KR 5
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	$\geq 16,0$ ($\geq 22,0$) ²⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C , zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka , kN	$\geq 11,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 72,0$
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 25,0 mm	8,0 i 11,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 , dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
2) specjalne warunki , obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.		

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy podbudowy podłoże należy skropić emulsją asfaltową średniorozpadową. Orientacyjna ilość emulsji wynosi od 0.3 do 1.0 kg/m². Dokładna ilość emulsji ustalona będzie na budowie w zależności od stanu warstwy podbudowy z kruszywa łamanego, stabilizowanego mechanicznie. Powierzchnie czołowe włazów, wpustów i tp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5.4. Połączenia międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej warstwy dla zapewnienia właściwego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji wynoszą od 0.3 – 0.5 kg/m². Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0.5 do 1 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania podbudowy mieszanki mineralno – asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{ m/s}$).

5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu. W pierwszej kolejności należy wykonać zarób próbny na sucho tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu

granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika. Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej należy wykonać pełny zarób z udziałem asfaltu w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabeli Nr 5.

Tabela Nr 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 5
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4	Asfalt	± 0,3

5.7. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy podbudowy

Mieszanka mineralno – asfaltowa będzie wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelwty zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie może być niższa od minimalnej temperatury mieszanki, podanej w punkcie 5.2. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D –35/50 130^o C.

Zagęszczenie warstwy należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabeli Nr 4. Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Złącze podłużne układanej następnej warstwy np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego.

6. KONTROLA I BADANIA LABORATORYJNE

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza i kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno – asfaltowej. Wyniki badań przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

6.3. Badanie w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej podano w tabeli Nr 6.

Tabela Nr 6. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno – asfaltowej:

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno – asfaltowej, pobranej w wytwórni	2 próbki
3	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy
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	<i>Każdy pojazd przy załadunku i rozładunku</i>
8	Wygląd mieszanki mineralno – asfaltowej	<i>Każdy pojazd przy załadunku i rozładunku</i>
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej w wytwórni	<i>Jeden raz dziennie</i>

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

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

6.3.3. Skład mieszanki mineralno – asfaltowej

Badanie mieszanki mineralno – asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabeli Nr 5.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu zgodnie z punktem 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić jego właściwości zgodnie z punktem 2.3.

6.3.6. Bbadanie właściwości kruszyw

Z częstotliwością podaną w tabeli Nr 5 należy określić właściwości kruszywa zgodnie z punktem Nr 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno - asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno – asfaltowej prowadzony jest w otaczarni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

6.3.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno - asfaltowej

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST. Dokładność pomiaru $\pm 2^0$ C.

6.3.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno - asfaltowej

Dokonuje się poprzez ocenę wizualną w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania.

6.3.10. Właściwości mieszanki mineralno - asfaltowej

Należy określić na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania mieszanek mineralno-bitumicznych

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podano w tabeli Nr 7.

Tabela Nr 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Co 15 mb.
2	Równość warstwy	W sposób ciągły planografem
3	Spadki poprzeczne warstwy	Co 15 mb
4	Rzędne wysokościowe warstwy	Co 10 m
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonanej warstwy	1 raz na każdej ze stron dojazdów
7	Złącza podłużne i poprzeczne	Cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość

9	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	1 raz na każdej ze stron dojazdów
11	Wolna przestrzeń w warstwie	1 raz na każdej ze stron dojazdów
12	Grubość warstwy	1 raz na każdej ze stron dojazdów
13	Moduł sztywności pełzania	1 próbka na dojazdach.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności poprzeczne i podłużne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 12 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0.5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

6.4.9. Krawędzie podbudowy

Powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd podbudowy

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

6.4.11. Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń

Zagęszczenie i wolna przestrzeń powinna być zgodna z wymaganiami w recepcie.

6.4.12. Moduł sztywności pełzania

Moduł sztywności pełzania określony na próbkach wyciętych z podbudowy, powinien być zgodny z ustalonym w recepcie.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7.

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) podbudowy z betonu asfaltowego o grubości określonej w dokumentacji projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9.

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych. Ilość jednostek wg poz., Przedmiaru robót".

9.1 Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa wykonanej podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- wykonanie recepty laboratoryjnej,
- koszt materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej na miejsce wbudowania,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie spoin roboczych,
- obcięcie i posmarowanie asfaltem krawędzi podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów, inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

- | | | |
|-----|------------------|---|
| 1. | PN-87/S-02201 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia. |
| 2. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 4. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 5. | PN-C-04024 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. |
| 6. | PN-EN-12591:2002 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe. |
| 7. | PN-C-96173 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. |
| 8. | PN-S-04001 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno – bitumiczne. Badania. |
| 9. | PN-S-96504 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych. |
| 10. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 11. | PN-S-96025; 2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 12. | PN-EN-12591;2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych |

10.2. INNE DOKUMENTY

- | | |
|-----|--|
| 13. | Procedury badań dla projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Instrukcje, informacje nr 64 IBDiM – 2002 |
| 14. | Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM –1999. |
| 15. | Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe - IBDiM Zeszyt nr48. |

D-04.08.01. WYRÓWNANIE ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI BETONEM ASFALTOWYM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 1329 G w ciągu ul. Gdańskiej w Lęborku**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty dotyczą wykonania **wyrównania betonem asfaltowym o uziarnieniu 0/16 mm** istniejącej nawierzchni oraz poszerzeń istniejącej nawierzchni. Powierzchnia i szerokość wyrównania podano w części rysunkowej - przekroje poprzeczne nawierzchni.

1.4. Podstawowe określenia

1.4.1. Warstwa wyrównawcza — Warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu podłużnym i poprzecznym.

Pozostałe definicje i określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne:" punkt 1.5.**

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" p. 1.5. oraz w ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego".**

2. MATERIAŁY

Do wykonania wyrównań zostanie użyta mieszanka betonu **asfaltowego o uziarnieniu 0/16 mm**.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 2.**

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w **ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.**

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 35/50, spełniający wymagania określone w **PN-EN-12591 : 2002**. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z PN-EN-12591. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.

Tablica Nr 1. Wymagania wobec asfaltu stosowanego do warstwy wyrównawczej.

Lp	Wymagania	Właściwości	Metoda badań
1	Penetracja (25°C, 100g, 5 s)	35-50	PN-EN-1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	50-58	PN-EN-1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż: °C	240	PN-EN-22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	99	PN-EN-12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % m/m	0.5	PN-C-04008
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	53	PN-EN-1426
7	Temperatura mięknięcia pomstarzeniu. Nie mniej niż °C	52	PN-C-04109
8	Zawartość parafiny nie więcej niż %	2.2	PN-EN-12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu , nie więcej niż %	8	PN-EN-1427
10	Temperatura łamliwości, °C	-5	PN-EN-12593

2.3. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno – asfaltowych na warstwy wyrównawcze, wykonywanych i wbudowywanych na gorąco należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**.

2.4. Kruszywo.

Należy stosować kruszywo:

- grysy klasy I, gatunku 1, ze skał magmowych i przeobrażonych wg PN-B-11112
- piasek łamany i kruszywo drobne granulowane ze skał magmowych- wymagania wg normy BN-84/6774-02,

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

2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i ilościach określonych w receptcie. Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe, K1-60 spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału/ nr normy	Wymagania wobec materiałów dla KR 3
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) ze skał magmowych i przeobrażonych	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1
2	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1,2
3	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961	podstawowy
4	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	D 35/50
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1		

Tablica 2. Wymagania dla grysu

L.p.	Właściwości	Wymagania dla klasy
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, niw więcej niż	25
2	Nasiąkliwość nie więcej niż: Dla kruszyw magmowych i przeobrażonych	2,0
3	Mrozoodporność, nie więcej niż: Dla kruszyw magmowych i przeobrażonych	2,0
4	Mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż	10

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 3**. Sprzęt do wykonania warstwy wyrównawczej z mieszanek mineralno – asfaltowych został określony w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 4**. Wymagania dotyczące transportu warstwy wyrównawczej z mieszanek mineralno – asfaltowych zostały określone w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne"** punkt 5.

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Zasady projektowania mieszanek mineralno – asfaltowych zostały określone w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**.

Przed przystąpieniem do robót w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu betonu asfaltowego oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki mineralnej polega na :

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

Skład betonu asfaltowego powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Probki te powinny spełniać wymagania podane w tablicy nr 3.

Tablica nr 3. Wymagania wobec betonu asfaltowego do warstwy wyrównawczej

Wyszczególnienie składników i właściwości	Mieszanka o uziarnieniu 0-16 mm w-wa profilowa
Uziarnienie mieszanki mineralnej: - przechodzi przez oczko sita #	-
20,0 mm	
16,0 mm	87-100
12,8 mm	77-100
9,6 mm	67-89
8,0 mm	60-83
6,3 mm	54-73
4,0 mm	42-60
2,0 mm	30-45
(zawartość frakcji > 2 mm)	(55-70)
0,85 mm	20-33
0,42 mm	13-25
0,30 mm	10-21
0,18 mm	7-16
0,15 mm	6-14
0,075 mm	5-8
Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej	D35/50 4,3-5,8
Przestrzeń niewypełniona , % , v/v	4,0-8,0
Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki , % , v/v	≤ 75
Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 1MPa, po 1h , +40°C, MPa , nie mniej niż	≥16,0
Stabilność wg Marshalla w +60°C,kN,	≥11,0
Odkształcenia wg Marshalla, mm	1,5-4,0
Stosunek stabilności do odkształcenia wg Marshalla, kN/mm	3,0-9,0
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, % nie mniej niż	≥98

5.2. Wytwarzanie mieszanki mineralno - asfaltowej

Zasady wytwarzania mieszanek mineralno – asfaltowych zostały określone w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**.

Mieszanka mineralno – asfaltowa wytwarzana będzie w otaczarce o wydajności $\geq 100\text{Mg/h}$, o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniająca prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być zgodne z

i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Tolerancja dozowania składników może wynosić : jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

— dla asfaltu D 35/50 od 145°C do 165°C .

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno – asfaltowej powinna wynosić:

— dla asfaltu D 35/50 od 140°C do 170°C .

Mieszanka mineralno – asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej będzie potraktowana jako odpad produkcyjny.

5.3. Przygotowanie podłoża pod wyrównanie profilu masą mineralno -asfaltową

Przed przystąpieniem do wykonania wyrównania poprzecznego i podłużnego powierzchni wyrównywana musi być oczyszczona z luźnego kruszywa, piasku oraz skropiona emulsją asfaltową. Warunki wykonania oczyszczenia i skropienia podano w **ST D-04.03.01. "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych"**.

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Wyrównanie może być wykonywane gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie była niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania wyrównania podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{ m/s}$).

5.5. Zarób próbnym

Zasady wykonania i badania zostały określone w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**.

5.6. Układanie i zagęszczanie warstwy wyrównawczej

Minimalna grubość układanej warstwy wyrównawczej wynosi **4 cm**.

Wykonawca odpowiedzialny jest za utrzymanie wyrównanej warstwy we właściwym stanie aż do czasu ułożenia na niej warstwy ścieralnej. Wszelkie uszkodzenia Wykonawca naprawi na własny koszt.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

— dla asfaltu D 35/50 130°C .

Minimalna temperatura zagęszczanej mieszanki (mierzona bezpośrednio za stołem układarki) nie może być niższa niż 115°C . Zagęszczenie warstwy należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabeli Nr 3. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

6. KONTROLA I BADANIA LABORATORYJNE

Wymagania dotyczące kontroli i badań warstwy wyrównawczej z mieszanek mineralno – asfaltowych zostały określone w **ST D-05.03.05. "Nawierzchnia z betonu asfaltowego"**

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 7.**

7.1. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest **1 m³ (metr sześcienny)** wbudowanej mieszanki mineralno - asfaltowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 8.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w **ST DM-00.00.00. "Wymagania Ogólne" punkt 9.**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek, zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót wykonanych. Ilość jednostek wg poz., Przedmiaru robót".

9.1 Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostkowa wykonania 1 Mg wyrównania warstwy mieszanką mineralno – asfaltową obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- wykonanie recepty laboratoryjnej,
- koszt materiałów,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki na podstawie zatwierdzonej recepty,
- dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej na miejsce wbudowania ,
- dostarczenie innych materiałów i urządzeń pomocniczych, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i badań laboratoryjnych określonych w Specyfikacji Technicznej,
- utrzymanie warstwy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane z wykonaniem wyrównania istniejącej warstwy wiążącej mieszanką mineralno – asfaltową podano w **ST D-05.03.05. “Nawierzchnia z betonu asfaltowego”**.