

D.04.10.01. PODBUDOWA Z MIESZANKI MINERALNO – CEMENTOWO - EMULSYJNEJ (MCE)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno –cementowo -emulsyjnej zwanej dalej mieszanką MCE oraz recyklingu w ramach zadania inwestycyjnego „ BUDOWA DROGI POWIATOWEJ 4403 W TURZYN – DŁUGOSIODŁO – OSTROŁEKA W MIEJSCOWOŚCI BLOCHY ”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy podbudowy z mieszanki MCE metodą recyklingu na miejscu tzn. przetworzeniu starych warstw i wykonaniu nowej warstwy nośnej o charakterze podatnym. Mieszanka ta może być również wytworzona w wytwórni stacjonarnej.
Recykling istniejącej nawierzchni na głębokość średnio 18 cm.
Zakres i lokalizacja wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z mieszanki MCE - warstwa nośna nawierzchni drogowej wykonana z mieszanki MCE metodą przetworzenia na miejscu lub w wytwórni stacjonarnej, wg technologii na zimno.

1.4.2. Destrukt - materiał mineralno-bitumiczny lub mineralno-cementowy, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym lub spoiwem cementowym, powstały w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni.

1.4.3. Recykling głęboki na miejscu - proces technologiczny polegający na użyciu destruktu po ewentualnym doziarnieniu go kruszywem, dodaniu cementu i emulsji asfaltowej, wymieszaniu go przy zachowaniu optymalnej wilgotności i z tak uzyskanej mieszanki wykonanie warstwy podbudowy w jednym ciągu technologicznym samobieżną maszyną frezującą, mieszającą i układającą.

1.4.4. Mieszanka MCE - mieszanka o ciągłym uziarnieniu , składająca się z destruktu lub destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i emulsją asfaltową w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności.

1.4.5. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.6. Emulsja asfaltowa kationowa wolnorozpadowa - emulsja o tak zwolnionym czasie rozpadu, że możliwe jest równomierne otoczenie wytrąconym z niej asfaltem wszystkich ziaren mieszanki mineralnej o ciągłym uziarnieniu, ułożenie i zagęszczenie tej mieszanki.

1.4.7. Ziarno łamane - ziarno o wszystkich płaszczyznach przełamanych.

1.4.8. Ziarno przekruszone - ziarno, którego płaszczyzny przełamane stanowią co najmniej połowę całej powierzchni ziarna, uzyskanego w procesie kruszenia materiałów mineralnych, pochodzenia naturalnego.

1.4.9. Gęstość objętościowa mieszanki MCE (d. gęstość) - iloraz masy luźnej mieszanki i jej objętości (z porami wewnątrz ziaren, bez przestrzeni między ziarnami), obliczony po doprowadzeniu mieszanki do stanu suchego.

1.4.10. Gęstość strukturalna mieszanki MCE (d.gęstość pozorna) - iloraz masy zagęszczonej mieszanki MCE i jej objętości (z porami wewnątrz ziaren oraz przestrzeniami między ziarnami), obliczany po doprowadzeniu mieszanki do stanu suchego.

D.04.10.01.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” i Warunkach Technicznych - MCE - zeszyt IBDiM nr 61 / 99.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2 .MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Destrukt

Materiał o pochodzeniu zgodnym z punktem 1.4.2, powinien być rozkruszony do 31,5 mm lub do 63,0 mm, jeżeli frezowana warstwa zawierała tłuczeń. W destrukcie, o rozdrobnieniu równym lub mniejszym od 31,5 mm średnica okruchów nadziarna nie powinna być większa od 63,0 mm. W destrukcie o rozdrobnieniu do 63,0 mm średnica okruchów nadziarna nie powinna być większa od 80,0 mm. W obu przypadkach zawartość nadziarna nie powinna przekraczać 10 % m/m.

2.3. Kruszywo łamane

Do doziarnienia destruktu należy stosować kruszywo łamane kl. I lub II granulowane lub zwykłe. Można stosować kruszywa łamane spełniające wymagania zawarte w PN-B-11112:1996 , z wyjątkiem tłuczni od 31,5 do 63,0 mm i niesortu od 0 do 63,0 mm.

2.4. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5 lub 42,5 wg PN-B-19701:1997 /PN-EN 197-1/. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701:1997

Lp.	Właściwości	Klasa 32,5	Klasa 42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 2 dniach, nie mniej niż:	-	10
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16	-
3	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5	42,5
4	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60 12	60 12
5	Stałość objętości , mm , nie więcej niż:	10	10

2.5. Emulsja asfaltowa

Należy stosować emulsję kationową wolno-rozpadową wg WT EmA-99.

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość asfaltu, %	60 ± 2
2	Lepkość, °E	5 ± 1
3	Czas rozpadu na piasku kwarcowym Sikaisol, g/100g emulsji, więcej niż:	170
4	Pozostałość na sitku 0,63 mm , % , mniej niż:	0,1
5	Przyczepność do bazaltu , % ,	80
6	Trwałość podczas magazynowania , pozostałość na sitku 0,63 mm po 4 tygodniach , % , mniej niż:	0,5
7	Temperatura mięknięcia wytrąconego asfaltu , °C	od 35 do 55
8	Wygląd	jednorodny

9	Barwa	ciemnobrązowa
10.	Kontakt emulsji z cementem:	Brak reakcji

Badania emulsji należy wykonywać zgodnie z WT EmA-99 .

Można stosować również emulsję asfaltową kationową nadstabilną K4 wg WT EmA-99.

2.6. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania zawarte w PN-B-32250:1988. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki MCE

Do wykonania podbudowy z mieszanki MCE metodą recyklingu na miejscu należy stosować sprzęt:

- samobieżne maszyny frezujące, mieszające i układające, posiadające systemy automatycznego sterowania i dozowania emulsji,
- rozsypywarki grysów,
- rozsypywacza cementu,

lub w przypadku produkcji w wytwórni stacjonarnej, gdzie można uzyskać lepszą dokładność dozowania składników:

- wytwórni posiadającej systemy sterowania i kontroli dozowania poszczególnych składników mieszanek na zimno,
- rozkładarek sterowanych elektronicznie.

oraz

- walców ogumionych o masie nie mniejszej niż 14 t,
- walców stalowych wibracyjnych ciężkich,
- 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 DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”

4.2 Transport materiałów

Kruszywa i destrukta można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 . Transport emulsji powinien odbywać się zgodnie z WT EmA-99 .

4.3 Transport mieszanki MCE

Mieszanekę MCE należy przewozić samochodami samowładowczymi. Mieszanka w czasie transportu powinna być przykryta plancką. W celu ograniczenia odparowania wody.

Czas potrzebny na transport mieszanki MCE i jej wbudowanie nie powinien przekraczać 45 minut, ze względu na postępujące wiązanie cementu rozpad emulsji, które będą utrudniały wymagane zagęszczenie warstwy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

D.04.10.01.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Recykling z zastosowaniem emulsji można wykonywać w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej +5°C. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opadów atmosferycznych.

5.3. Podłoże

Podłożem pod wykonanie warstwy podbudowy z mieszanki MCE jest część pozostała część istniejącej nawierzchni - kruszywo naturalne.

5.4. Projektowanie mieszanki MCE

5.4.1. Uwagi ogólne

Występująca zmienność podłużna i poprzeczna konstrukcji nawierzchni przed jej przebudową może powodować w przypadku starych dróg konieczność opracowania alternatywnych recept. Również w przypadku wykonywania podbudowy z MCE metodą na miejscu przerzuty frezowanego materiału mogą wymuszać taką potrzebę.

5.4.2. Badania istniejącej nawierzchni przed recyklingiem

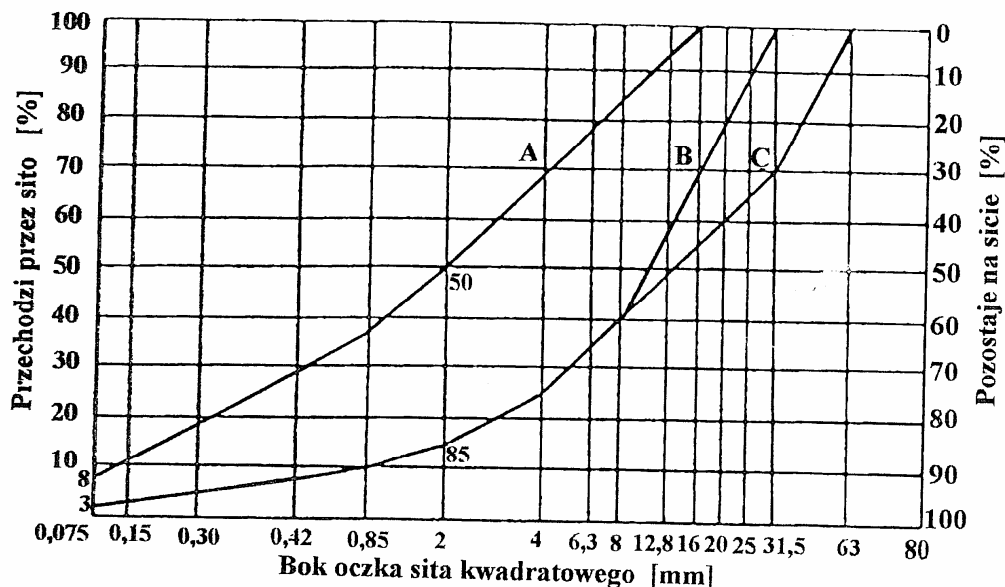
Badania powinny być wykonane na próbkach wywierconych z istniejącej nawierzchni łącznie z materiałem pobranym z podłoża w ilości zależnej od jednorodności nawierzchni. Dla każdej pobranej próbki należy określić:

- rodzaj i grupę nośności podłoża,
- grubość i rodzaj warstw konstrukcyjnych starej nawierzchni, materiał tworzący poszczególne warstwy,
- zawartość starego lepiszcza bitumicznego w warstwach bitumicznych.

Liczba pobranych próbek z danego miejsca powinna być wystarczająca do sporządzenia z nich próbki analitycznej w związku z ustaleniem recepty i określeniem cech fizyczno-wytrzymałościowych zaprojektowanej mieszanki MCE wg WT MCE .

Zaleca się pobieranie próbek ze starej nawierzchni w postaci destruktu w wyniku wykonania próbnego frezowania.

5.4.3. Projektowanie składu mieszanki MCE



Rys. 1. Graniczne uziarnienie mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej do podbudowy dróg o kategorii ruchu KR3 do KR6
A-B – obszar uziarnienia standardowego, A-C – dopuszczalny obszar uziarnienia w przypadku recyklowania istniejącej nawierzchni z warstwą tłuczniozą

Zawartość asfaltu, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji powinna być nie większa niż :

- w mieszance od 0 do 31,5mm - 6,0 % m/m,
- w mieszance od 0 do 63,0mm - 5,5 % m/m.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance wynosi od 1,5 do 4,0 %, w przypadku stosowania destruktu asfaltowego i do 7% w przypadku stosowania destruktu smołowego.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora (metoda zwykła lub zmodyfikowana), zgodnie z PN-B-04481:1988 .

Skład mieszanki MCE powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych w formach typu Marshalla. Próbkę należy zagęszczać i pielęgnować wg WT MCE .Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3, lp. od 1 do 3.

Wykonana warstwa podbudowy z mieszanki MCE powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3, lp. od 4 do 6.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek MCE i podbudowy z mieszanek MCE

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu od KR3do KR6
1	Stabilność wg Marshalla w temp. 60° C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych wg metody I lub II ', kN	od 8,0 do 20,0
2	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, próbek zagęszczonych i pielęgnowanych wg metody I lub II ', mm	od 1,0 do 3,5
3	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych i pielęgnowanych wg: ' metody I , % v/v metody II , % v/v	od 9,0 do 16,0 od 5,0 do 12,0
4	Grubość warstwy podbudowy wykonanej jednorazowo , nie mniej niż , cm, z mieszanek o uziarnieniu : od 0 do 12,8 mm, od 0 do 16 mm od 0 do 20 mm, od 0 do 25mm, od 0 do 31,5mm od 0 do 63 mm	6,0 10,0 15,0
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy , %	> 98
6	Wolna przestrzeń w warstwie , % v/v	od 7,0 do 18,0
*) metody według Warunki Techniczne wykonywania warstw podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo -emulsyjnej MCE wydanie II uzupełnione IBDiM zeszyt 61 Warszawa 1999		

5.5. Wykonanie odcinka próbnego.

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu sprawdzenia :

- technologii i organizacji wykonania robót,
- przydatności materiałów przewidzianych do stosowania
- stwierdzenia czy sprzęt do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
- parametrów technicznych gotowej podbudowy wg punktu 5.4.3.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny, o długości do 100 m, powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu wyników badań i pomiarów z odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.6. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z MCE metodą na miejscu

Na starej nawierzchni należy rozłożyć równomiernie kruszywo doziarniające (o ile wynika to z ustaleń w recepcie) i cement. Cement można podawać również w postaci zawiesiny z wodą bezpośrednio na bęben

D.04.10.01.

maszyny frezującą - mieszającą, jeżeli konstrukcja maszyny na to pozwala. Emulsja dozowana jest za pomocą automatycznego systemu sterowania samobieżnej maszyny frezująco - mieszającej.

Po wymieszaniu destruktu, kruszywa doziarniającego, cementu, emulsji i wody, należy przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki MCE podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie PN-B-04481:1988 . Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy 3, lp. 5.

Rodzaj i kolejność użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego powinna być ustalone na odcinku próbnym.

5.7. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy z MCE wytworzonej w wytwórni

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy rozłożyć mieszankę MCE przy użyciu układarki i przystąpić do zagęszczania podbudowy. Wilgotność mieszanki MCE podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie PN-B-04481:1988 . Wskaźnik zagęszczenia podbudowy, powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy 3, lp. 5.

Rodzaj i kolejność użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego powinna być ustalone na odcinku próbnym.

Jeżeli podczas zagęszczania wystąpią obfite opady deszczu lub pęknięcia albo przesuwania mieszanki, zagęszczanie należy przerwać. Zagęszczanie można rozpocząć gdy mieszanka zwiększy swoją kohezję w wyniku częściowego odparowania wody.

5.8. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa nie wymaga pielęgnacji gdy temperatura przy słonecznej pogodzie nie przekracza 28° C. Jeżeli ten warunek nie jest spełniony, to po dwóch dniach od wykonania podbudowy, należy skrapiać ją wodą przez 7 dni. Na wykonanej podbudowie jest dozwolony tylko ruch pojazdów roboczych z prędkością ograniczoną do 30 km/h, z zakazem wykonywania gwałtownych manewrów.

Na wykonanej podbudowie po upływie 7 dni może być układana następna warstwa wg technologii na gorąco. Przed ułożeniem następnej warstwy, podbudowę należy skropić emulsją asfaltową szybko-rozpadową /skropienie wg D.04.03.01./.

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni przed okresem zimowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.6 oraz w punkcie 5.4. niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki MCE

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań i pomiarów
1	Uziarnienie mieszanki kruszyw i destruktu	co 1500 m pasa roboczego maszyny lecz nie rzadziej niż raz dziennie
2	Wilgotność mieszanki	jw.
3	Ilość cementu w mieszance	jw.
4	Ilość emulsji w mieszance	jw.
5	Zawartość asfaltu w destrukcie	jw.
6	Całkowita zawartość asfaltu w mieszance	jw.
7	Stabilność, odkształcenie i wolna przestrzeń	jw.
8	Zagęszczenie podbudowy	jw.
9	Właściwości cementu	dla każdej dostawy

10	Właściwości emulsji	dla każdej dostawy
11	Właściwości wody	dla wątpliwego źródła

6.3.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa i destruktu

Analizę sitową należy wykonać na mokro stosując zestaw sit według rys. 1. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy określać według PN-B-06714-17:1977. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

6.3.4. Ilość cementu w mieszance

- W przypadku wykonywania mieszanki MCE na miejscu - według metody polegającej na ważeniu tacki 35x35 cm, która została napełniona cementem w trakcie jego rozsypywania przed maszyną frezującą - mieszającą.

- W przypadku sporządzania mieszanki MCE w wytwórni stacjonarnej, ilość cementu określa się na podstawie wagowego zużycia rejestrowanego przez urządzenie dozujące. Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni.

6.3.5. Ilość emulsji w mieszance

Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni.

6.3.6. Zawartość asfaltu w destrukcie

Zawartość asfaltu w destrukcie określa się na podstawie ekstrakcji, zgodnie z warunkami WT-MCE.

6.3.7. Całkowita zawartość asfaltu w mieszance

Zawartość asfaltu w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji, zgodnie z warunkami WT-MCE.

6.3.8. Właściwości mieszanki MCE

Stabilność, odkształcenie i wolną przestrzeń mieszanki należy określać na próbkach zagęszczonych i pielęgnowanych według WT-MCE/99.

6.3.9. Zagęszczenie podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić wg WT-MCE/99

Podbudowa jest zagęszczona prawidłowo jeżeli będą spełnione dwa warunki, bez względu na kategorię ruchu:

A) $M_{EI} < 2,2$

gdzie:

M_{EI} - moduł odkształcenia w pierwszym obciążeniu, MPa,

M_{EII} - moduł odkształcenia w drugim obciążeniu, MPa.

B) $M_{EII} > 150$ MPa - dla dróg o kategorii ruchu KR3 do KR6.

6.3.10. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy należy określić właściwości cementu podane w pktcie 2.6, tablica 1.

6.3.11. Właściwości emulsji

Dla każdej dostawy należy określić właściwości emulsji podane w pktcie 2.7, tablica 2.

6.3.12. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250:1988.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy

z mieszanki MCE

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki MCE

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	planografem albo co 10 m łąką
3	Równość poprzeczna	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne	10 razy na km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾	co 100 m
7	Grubość	w 3-ech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²

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

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 12 mm.

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

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją + -2 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 projektowaną, z tolerancją ± 10 %.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z mieszanki MCE.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” ..

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” .

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Cena wykonania 1 m² podbudowy z mieszanki MCE, wykonanej metodą recyklingu na miejscu , obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- pobranie próbek, badania laboratoryjne istniejącej nawierzchni pod kątem recepty
- opracowanie recepty
- dostarczenie materiałów (mieszanki doziarniającej , cementu, emulsji i wody),
- rozłożenie mieszanki doziarniającej i cementu, frezowanie starej nawierzchni i mieszanie z mieszanką doziarniającą,
- przetworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji,
- profilowanie nawierzchni do rzędnych projektowanych
- zagęszczenie mieszanki MCE,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.2.2. Cena wykonania 1 m² podbudowy z mieszanki MCE, wytworzonej w wytwórni, obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- pobranie próbek, badania laboratoryjne istniejącej nawierzchni pod kątem recepty
- opracowanie recepty
- oznakowanie robót,

- dostarczenie materiałów (kruszywa, cementu, emulsji i wody), frezowanie starej nawierzchni, transport destruktu do wytwórni,
- wyprodukowanie mieszanki MCE i jej transport na miejsce wbudowania, rozłożenie i zagęszczenie mieszanki MCE,
- profilowanie nawierzchni do rzędnych projektowanych
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04300: 1988 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
2. PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
3. PN-B-06714-17:1977 Kruszywa mineralne. Oznaczenie wilgotności
4. PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
5. PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
6. PN-B-11115:1998 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych.
7. PN-B-19701: 1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
8. PN-B-23004: 1988 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego
9. PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
11. PN-S-04001: 1967 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
12. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
13. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
14. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

10.2. Inne dokumenty

16. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
17. Warunki techniczne wykonania warstw podbudowy z mieszanki mineralno- cementowo-emulsyjnej (MCE). Informacje, instrukcje - zeszyt 61, IBDiM, Warszawa, 1999
18. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999,
19. Rozporządzenie Ministra Transportu Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).