

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

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

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej w związku z realizacją zadania „Wzmocnienie drogi wojewódzkiej nr 449 na odcinku od km ok. 43+500 do km ok. 45+000 oraz na odcinku od km ok. 50+560 do km ok. 55+870”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy grubości **20 cm** (dolnej warstwy) z mieszanki MCE dla kategorii ruchu KR3. Destrukt bitumiczny pochodzi z rozbiórki istniejącej nawierzchni.

Podbudowę z mieszanki MCE wykonywać wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, GDDKiA 2014, wg poniższego zestawienia:

Klasyfikacja ruchu projektowego	
Kategoria ruchu	N100 - sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych 100 kN w całym okresie projektowym [w milionach osi 100 kN na pas obliczeniowy]
1	2
KR1	$0,03 < N100 \leq 0,09$
KR2	$0,09 < N100 \leq 0,50$
KR3	$0,50 < N100 \leq 2,50$
KR4	$2,50 < N100 \leq 7,30$
KR5	$7,30 < N100 \leq 22,00$
KR6	$22,00 < N100 \leq 52,00$
KR7	$N100 > 52,00$

Uwaga: Przyjęto wymagania jak KR3 dla drogi wojewódzkiej DW 449.

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 samobiezną 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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 i WT- MCE/99.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Destrukt

Do wykonania podbudowy pomocniczej z MCE będzie użyty destrukt uzyskany z frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej, rozkruszony do 31,5 mm.

W destrukcie, o rozdrobnieniu równym lub mniejszym od 31,5 mm średnica okruszków nadziarna nie powinna być większa od 63,0 mm.

2.3. Kruszywo łamane

Należy stosować kruszywa łamane spełniające wymagania zawarte w PN-EN 13242:2010.

Na drogach o kategorii ruchu KR2 do KR6 do doziarnienia destruktu należy stosować kruszywo łamane granulowane lub zwykłe i/lub żwir kruszony.

2.4. Cement

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5 lub 42,5 wg PN-EN-197-1:2012. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN- EN-197-1:2012

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

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-X.

2.5. Emulsja asfaltowa

Do wytwarzania mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych (MCE), na budowie lub w wytwórni, należy stosować kationowe emulsje asfaltowe. Emulsje należy poddać badaniu stabilności w mieszance z cementem. Wartość stabilności powinna być taka, aby umożliwiła wytworzenie i wbudowanie mieszanki MCE, Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do wytwarzania mieszanek MCE powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych, stosowanych do wytwarzania mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych

Wymagania techniczne	Metoda badania według normy	Jednostka	C60 B5 R lub C60 B6 R	
			Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	5 lub 6	120 do 180 lub 170 do 230
Stabilność podczas mieszania z cementem	PN-EN 12848	G	2	≤ 2
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62
Czas wpływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074				
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	3	≤ 100 ^{a)}
^{a)} Do nawierzchni obciążonych ruchem KR3-KR6 należy stosować emulsje z asfaltu o penetracji 70/100				

2.6. Woda

Należy stosować wodę spełniającą wymagania zawarte w PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z mieszanki MCE

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z mieszanki MCE powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samobieżnej maszyny frezującej,
- wytwórni przewoźnej 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa i destrukty 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 samowyladowczymi. Mieszanka w czasie transportu powinna być przykryta plandeką.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z mieszanki MCE powinna być wykonywana 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

Podłoże pod warstwę podbudowy z mieszanki MCE stanowi podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej z cementem klasa C_{3/4} (ulepszone podłoże nawierzchni Ev2 ≥ 140 MPa) wykonana wg STWiORB D-04.05.01.

5.4. Projektowanie mieszanki MCE

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przygotować receptę laboratoryjną na mieszanekę MCE, którą przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Projektowanie składu mieszanki MCE polega na:

- doborze składników mieszanki,
- określeniu koniecznego odziarnienia kruszywem łamanym,
- wytypowaniu mieszanki o składzie optymalnym,
- określeniu jej właściwości i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Orientacyjna zawartość emulsji w mieszance powinna wynosić 3,0÷5,5%. Zawartość asfaltu w mieszance MCE, łącznie z asfaltem wytrąconym z emulsji, nie powinna być większa niż 6,0% m/m.

Orientacyjna zawartość cementu w mieszance MCE powinna wynosić 1,5÷4,0 %.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora (metoda II), zgodnie z PN-B-04481. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowej do wykonania warstwy podbudowy z mieszanki MCE podano w tablicy 3. Zaprojektowana mieszanka MCE badana na próbkach wykonanych wg metody Marshalla powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4, Lp.1÷3.

Wykonana warstwa podbudowy z mieszanki MCE powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4, Lp. 4÷6, przy jednoczesnym spełnieniu wymaganych właściwości podanych w tablicy 4, Lp. 1÷3 oznaczonych na próbkach mieszanki MCE pobranych w trakcie jej produkcji i badanych z częstotliwością wymienioną w tablicy 5.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowej do wykonania warstwy podbudowy z mieszanki MCE wymiary w %

Wymiar oczek sit #, [mm]	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralno-cementowej
Przechodzi przez:	
31,5	100
25	90 ÷ 100
20	80 ÷ 100
16	70 ÷ 100
12,8	58 ÷ 93
8	40 ÷ 84
6,3	35 ÷ 78
4	25 ÷ 68
2	15 ÷ 50
0,85	10 ÷ 37
0,42	8 ÷ 28
0,3	5 ÷ 19
0,15	4 ÷ 12
0,075	3 ÷ 8

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek MCE i podbudowy z mieszanek MCE

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu do KR 3
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, cm	20
5	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
6	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 7,0 do 18,0
^{*)} metody wg WT-MCE/99		

W procedurze projektowania składu mieszanki MCE zaleca się korzystanie z uwag zawartych w „Warunkach technicznych wykonywania warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (MCE)”, IBDiM, Zeszyt 61.

5.5. 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, określony wg BN-77/8931-12, powinien odpowiadać wartości podanej w tablicy 4, Lp. 5. Rodzaj i kolejność użytego sprzętu zagęszczającego oraz ilość przejść 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.

5.6. 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 skraplać 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 warstwy, podbudowę należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową Kl-50.

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

5.7. Odcinek próbny

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- 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.

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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonawca robót budowlanych wykonuje badania laboratoryjne ujęte w STWiORB na własny koszt w laboratorium nie należącym do Wykonawcy i Podwykonawcy robót, zaakceptowanym przez Inżyniera oraz Zamawiającego (Inwestora).

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 2.3 do 2.6 oraz w punkcie 5.4 niniejszej STWiORB.

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 5.

Tablica 5. 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. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki należy określać według PN-EN-1097-5:2008. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

6.3.4. Ilość cementu w mieszance

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 wykonanej zgodnie z warunkami WT-MCE.

6.3.7. Całkowita zawartość asfaltu w mieszance

Zawartość asfaltu w mieszance określa się na podstawie ekstrakcji wykonanej 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 według BN-77/8931-12 w dniu, kiedy została wykonana podbudowa.

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, zagęszczenie należy określić płytą VSS $\phi 16\text{cm}$ (200 cm^2) według BN-64/8931-02.

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

A)
$$\frac{M_{EII}}{M_{EI}} \leq 2,2$$

gdzie:

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

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

- B) $M_{EII} \geq 120$ MPa – dla dróg o kategorii ruchu KR1 i KR2,
 $M_{EII} \geq 150$ MPa – dla dróg o kategorii ruchu KR3 do KR6.

6.3.10. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy należy określić właściwości cementu podane w pktcie 2.4, tablica 1.

6.3.11. Właściwości emulsji

Dla każdej dostawy należy określić właściwości emulsji podane w pktcie 2.5, tablica 2.

6.3.12. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-EN 1008:2004.

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 6.

Tablica 6. 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 łątą
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 *)	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 łątą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łątą.

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 +1 cm, -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 $\pm 10 \%$.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z mieszanki mineralno-cementowo-bitumicznej.

8. Odbiór robót

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

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

Jeżeli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać redukcji ceny kontraktowej (potrąceń) według zasad określonych w Instrukcji DP-T wersja z 2020 roku.

Dotyczy to następujących parametrów

- Składu mieszanki (asfalt, uziarnienie),
- Grubości warstwy,
- Wskaźnika zagęszczenia,
- Równości poprzecznej i podłużnej

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena ryczałtowa

Cena wykonania podbudowy z mieszanki MCE, wykonanej metodą recyklingu na miejscu, obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recept laboratoryjnych
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - zakup i dostarczenie materiałów (kruszywa [doziarnienie], cementu, emulsji i wody), sprzętu,
- rozłożenie mieszanki doziarniającej i cementu,
- frezowanie starej nawierzchni i mieszanie z mieszanką doziarniającą,
- przetworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i emulsji,
- zagęszczenie mieszanki MCE,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania podbudowy z mieszanki MCE, wytworzonej w wytwórni, obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- opracowanie recept laboratoryjnych
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji - zakup i dostarczenie materiałów (kruszywa [doziarnienie], cementu, emulsji i wody), sprzętu,
- transport destruktu do wytwórni,
- wyprodukowanie mieszanki MCE i jej transport na miejsce wbudowania,

- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki MCE,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-19707:2013-10	Cement. Cement specjalny - Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3+A1	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton. Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-B-04481: 1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2. Inne dokumenty

Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Warszawa, 2014 – Załącznik do Zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

Warunki techniczne wykonania warstw podbudowy z mieszanki mineralno - cementowo-emulsyjnej (MCE). Informacje, instrukcje – zeszyt 61, IBDiM, Warszawa, 1999

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999,

10.3. Materiały z realizacji projektu RID I/6 pt. „Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu” w wyniku realizacji zadania 4 „Mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne”, 2018

Wytyczne stosowania technologii recyklingu głębokiego na zimno z wykorzystaniem emulsji i cementu wraz z zasadami projektowania nawierzchni z wykorzystaniem warstw z mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjnej (MCE) – Załącznik nr 9.4.1

Instrukcja projektowania i wbudowania mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych (MCE) – Załącznik nr 9.4.2

Instrukcja projektowania i wbudowania mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych (MCE)” Gdańsk 2013.

