SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**D-03.01.1**

**Głęboki recykling nawierzchni mineralno-bitumicznej wraz z jej stabilizacją**

**„Wykonanie recyklingu w 2017 roku na terenie miasta Krosna”**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem drogi o nawierzchni mineralno-bitumicznej metodą głębokiego recyclingu wraz z jej stabilizacją.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja służy jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach na terenie miasta Krosna.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy

podbudowy, na szerokości korony drogi, metodą głębokiego recyklingu na miejscu z użyciem stabilizatora

jonowymiennego i dodatku cementu portlandzkiego.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** 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.

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

**1.4.3.** Mieszanka recyklowana – mieszanka o ciągłym uziarnieniu , składająca się z destruktu lub destruktu i kruszywa mineralnego, wymieszana sposobem na zimno z cementem i środkiem jonowymiennym w określonych proporcjach, w warunkach optymalnej wilgotności.

**1.4.4.** Środek jonowymienny-substancja chemiczna zawierająca utleniacz, rozpuszczalnik oraz naturalny dyspergator.

Rozpuszczalnik wspomaga działanie utleniacza, który wymienia jony i zwiększa przyciąganie cząsteczek, a co za tym idzie zwiększa gęstość oraz twardość materiału utrzymując jednocześnie jego elastyczność.

**1.4.5.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, z definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 2.

**2.2. Destrukt**

Materiał o pochodzeniu zgodnym z pktem 1.4.1, powinien być rozkruszony do 31,5 mm lub do 63,0 mm, jeżeli

frezowana warstwa zawierała tłuczeń.

W destrukcie, o rozdrobnieniu różnym 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**

Można stosować kruszywa łamane spełniające wymagania zawarte w PN-B-11112:1996[9], z wyjątkiem tłucznia od 31,5 do 63,0 mm i niesortu od 0 do 63,0 mm.

Na drogach o kategorii ruchu KR1 do KR2 do doziarnienia destruktu można stosować kruszywo łamane kl. III granulowane lub zwykłe i/lub żwir kruszony kl. III.

**2.4. Kruszywo naturalne**

Można stosować kruszywa naturalne spełniające wymagania zawarte w PN-B-11111:1996[4], z wyjątkiem żwiru od 31,5 do 63,0mm i mieszanki od 0 do 63,0 mm.

Na drogach o kategorii ruchu KR1 do KR2 do doziarnienia destruktu można stosować kruszywo naturalne kl. I lub II. 23004:1988 [8].

**2.5. Cement**

Należy stosować cement portlandzki CEM I klasy 32,5 lub 42,5 wg PN-B-19701:1997 [7]. Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701:1997 [7]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 6012 | 6012 |
| 5 | Stałość objętości , mm , nie więcej niż: | 10 | 10 |

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300:1988 [1].

**2.6. Środek jonowymienny**

Płynny środek w postaci koncentratu, który należy rozcieńczyć w wodzie w stosunku od 1:200, 1:500

w zależności od rodzaju i wilgotności destruktu.

**2.7. Woda**

Należy stosować wodę spełniającą wymagania zawarte w PN-B-32250:1988 [9]. Bez badań laboratoryjnych można

stosować wodociągową wodę pitną.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy**

Zaleca się aby wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy metodą głębokiego recyclingu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

-samobieżnej maszyny frezującej, mieszającej i układającej, posiadającej systemy automatycznego sterowania i

dozowania środków dodatkowych,

- rozsypywarki grysów,

- rozsypywacza cementu wyposażona w osłony przeciw pylne ze szczelinami o regulowanej szerokości podawania cementu,

lub

- rozkładarek sterowanych elektronicznie.

oraz

- równiarek,

- 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 „Wymagania Ogólne” pkt 4.

**4.2 Transport materiałów**

Kruszywa i destrukt 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 [12].

**4.3 Transport środków jonowymiennych.**

Koncentrat środków jonowymiennych należy transportować tylko w oryginalnych opakowaniach fabrycznych

producenta.

Środki jonowymienne w stanie roztworu wodnego należy przewozić cysternami samochodowymi posiadającymi

możliwość regulowania i równomiernego dozowania tego roztworu o kontrolowanej ilości jego wypływu; cysterna winna

być wyposażona w przewóz umożliwiający podawanie roztworu bezpośrednio w miejsce głębokiego frezowania do recyklowanej mieszanki.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

**5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 5.

**5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Recykling z zastosowaniem środków jonowymiennych można wykonywać w okresie, w którym temperatura otoczenia w ciągu doby nie spada poniżej +5oC. Nie dopuszcza się wykonywania robót podczas opad atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.

**5.3. Badania wstępne**

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać badania (odwierty geologiczne) w celu rozpoznania istniejącej konstrukcji nawierzchni oraz podłoża w ilości zależnej od jednorodności nawierzchni. Dla każdej pobranej próbki należy określić:

- rodzaj podłoża,

- grubość i rodzaj warstw konstrukcyjnych starej nawierzchni,

- materiał tworzący poszczególne warstwy,

- zawartość starego lepiszcza bitumicznego w warstwach bitumicznych.

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.

Na podstawie otrzymanych wyników oraz założeń j/w, należy laboratoryjnie opracować optymalny skład mieszanki oraz rodzaj i ilość środków stabilizujących w postaci recepty.

Wyniki badań oraz receptę roboczą należy przedstawić Inżynierowi/Inspektorowi celem akceptacji.

Wykonawca odpowiada za prawidłowe wykonanie badań oraz dobranie rodzaj oraz ilości składników.

Koszt wykonania niezbędnych badań oraz określenia receptyroboczej nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

**5.4. Wykonanie i zagęszczenie podbudowy**

Wykonawca trzy dni przed planowanym rozpoczęciem robót, winien przedłożyć projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Remont drogi będzie

prowadzony pod ruchem, przy ograniczeniu szerokości korony drogi.

Głęboki recykling należy wykonywać na ustalonym w odcinku, na szerokości jezdni poszerzonej o 30 cm z każdej strony przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa przebiegu robót.

Na starej nawierzchni należy rozłożyć równomiernie kruszywo doziarniające (o ile wynika to z ustaleń w recepcie) i cement. Cement należy rozłożyć przed maszyną (frezarko-mieszarką) z niewielkim wyprzedzeniem odległościowym i czasowym, w celu zapewnienia, że dana działka robocza będzie wykonana w tym samym dniu lub przed pogorszeniem się warunków pogodowych. Cement powinien być rozłożony z dokładnością ｱ 3% w stosunku do założonej recepty.

Cement można podawać również w postaci zawiesiny z wodą bezpośrednio na bęben maszyny frezująco -mieszającej, jeżeli konstrukcja maszyny na to pozwala.

Środki jonowymienne dozowane są za pomocą automatycznego systemu sterowania samobieżnej maszyny frezująco - mieszającej.

Dopuszcza się dozowanie roztworu jonowymiennego po wykonaniu zmieszania destruktu z cementem.

Mieszanie składników prowadzić w trakcie głębokiego frezowania (na głębokość min.35cm) przy zachowaniu wilgotności optymalnej mieszanki. Mieszanie należy wykonywać do czasu uzyskania jednorodnego wyglądu masy na całej grubości i na powierzchni warstwy.

Przetworzona warstwa po wstępnym wyrównaniu przez frezarko-mieszarkę, a przed zagęszczeniem winna zostać sprofilowana do założonych pochyleń poprzecznych i podłużnych przy użyciu równiarki, szablonu itp. Pobocze można profilować ręcznie.

Sprofilowana warstwa podbudowy powinna zostać pozostawiona na czas niezbędny dla umożliwienia zajścia reakcji chemicznych (czas ten ustali Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem/Inspektorem zależnie od temperatury otoczenia).

Mieszankę recyklowana należy zagęszczać odpowiednimi walcami zgodnymi z pkt. 3.2. przy wilgotności optymalnej do uzyskania zagęszczenia Is ≥ 1,0 (mierzonego bezpośrednio po zagęszczeniu wg BN-77/8931-12), albo uzyskania zagęszczenia E2:E1 ≤ 2,2 przy pomiarze płytą VSS wg BN-64/8931-02 (w badaniu wykonanym po 3 dniach).

Wałowanie z użyciem walców stalowych należy prowadzić z włączoną wibracją, w początkowej fazie zagęszczania.

Na końcu wałowanie powinno zostać przeprowadzone walcem ogumionym.

Wilgotność mieszanki podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie PN-B-04481:1988 [2] .

Grubość zagęszczonej warstwy podbudowy powinna wynosić min 40cm.

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

Całość procesu technologicznego od momentu rozłożenia cementu do pełnego zagęszczenia nie powinna przekroczyć 8 godzin (przy sprzyjających warunkach atmosferycznych).

**5.5. Pielęgnacja podbudowy**

Po wykonaniu warstwy podbudowy, w zależności od intensywności nasłonecznienia i temperatury otoczenia,

należy rozpocząć jej pielęgnację przez skrapianie wodą przez okres 3-7 dni.

Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymywanie podbudowy w należytym stanie (w tym do zapewnienia odpowiednich warunków dojrzewania – wyeliminowanie niedozwolonego ruchu na wykonanej działce roboczej) do czasu ułożenia warstwy z betonu asfaltowego.

Jeżeli Wykonawca dopuści do uszkodzeń podbudowy w okresie do czasu ułożenia warstwy bitumicznej, to obowiązany jest dokonać wszelkich napraw podbudowy spowodowanych w okresie j/w.

**5.6. Odcinek próbny**

Wykonawca, na żądanie Inżyniera/Inspektora wykona w ustalonym terminie 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 ok.50m, powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym przez Inżyniera/Inspektora.

Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu technologii, wynik badań i pomiarów z odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania Ogólne pkt 6.

**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 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 podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z mieszanki

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna liczba badań i pomiarów |
| 1 | Wilgotność mieszanki | co 1500 m pasa roboczego maszyny oraz w przypadku wątpliwości |
| 2 | Ilość cementu w mieszance | pomiar grubości warstw co 50 m |
| 3 | Ilość środków jonowymiennych w mieszance | jw. |
| 4 | Jednorodność mieszanki | jw. |
| 5 | Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki | jw. |
| 6 | Zagęszczenie podbudowy | jw. |
| 7 | Właściwości cementu | Jedna próbka oraz przypadku wątpliwości |
| 8 | Właściwości środków jonowymiennych | Jedna próbka oraz w przypadku wątpliwości |
| 9 | Właściwości wody | dla wątpliwego źródła |
| 10 | Wytrzymałość na ściskanie próbek Φ=d=8cm po 3 lub 7 dniach i po 28 dniach (R3 lub RM 7 i Rm28) | Jedna próbka na 3000m2 oraz w przypadku wątpliwości |
| 11 | Wytrzymałość na ściskanie próbek Φ8cm poddanych cyklom zamrażania, po 28 dniach (Rzo 28) dla oznaczenia wskaźnika mrozoodporności | Jedna próbka na 3000m2 oraz w przypadku wątpliwości |

**6.3.2.** Wilgotność mieszanki. Wilgotność mieszanki należy określać według PN-B-06714-17:1977 [3]. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej.

**6.3.3.** Ilość cementu w mieszance. Sprawdzenie ilości cementu w mieszance recyklowanej przeprowadzić przez pomiar grubości rozłożonej warstwy cementu przed maszyną (frezarko-mieszarką) i na podstawie dokument potwierdzających wielkość jego zużycia.

**6.3.4.** Ilość środków jonowymiennych w mieszance. Kontrola zużycia według dokumentów wytwórni.

**6.3.5** Jednorodność mieszanki. Sprawdzenie jednorodności mieszanki polega na ocenie wizualnej dokładności wymieszania wszystkich składników tej mieszanki, uzyskania jednolitego jej zabarwienia i nasączenia.

**6.3.6** Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki. Sprawdzenie grubości warstwy należy wykonać po zagęszczeniu mieszanki przy użyciu zaostrzonego wyskalowanego pręta lub przy użyciu przymiaru liniowego (taśmy mierniczej).

**6.3.7.**Zagęszczenie podbudowy. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy należy określić według BN-77/8931-12 [15], w dniu kiedy została wykonana podbudowa. W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, zagęszczenie należy określić płytą VSS 16cm (200 cm2) według BN-64/8931-02 [13]. Podbudowa jest zagęszczona prawidłowo jeżeli będą spełnione dwa warunki, bez względu na kategorię ruchu:

A)

*MEI*  *MEII*2,2

gdzie:

*MEI* - moduł odkształcenia w pierwszym obciążeniu, MPa,

*MEII* - moduł odkształcenia w drugim obciążeniu, MPa.

B) *MEII* 120 MPa – dla dróg o kategorii ruchu KR1 i KR2,

**6.3.8.** Właściwości cementu

Należy określić właściwości cementu podane w pkcie 2.6, tablica 1.

**6.3.9.** Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250:1988 [9].

**6.3.10.** Wytrzymałość na ściskanie: R3 lub Rm7 i Rm28

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić na próbkach Φ=h=8cm z mieszanki pobranej bezpośrednio po wymieszaniu wszystkich składników, uformowanych przez odpowiednie zagęszczenie ubijakiem.

**6.3.11.** Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (Rzo28)

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić na próbkach Φ=h=8cm z mieszanki pobranej bezpośrednio po wymieszaniu wszystkich składników, uformowanych przez odpowiednie zagęszczenie ubijakiem. Oznaczenie tej wytrzymałości jest niezbędne do obliczenia wskaźnika mrozoodporności.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy**

**6.4.1.** Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z mieszanki

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Badana cecha | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość | 10 razy na 1 km |
| 2 | Równość podłużna | planografem albo co 10 m łatą |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 5 m |
| 4 | Spadki poprzeczne | 10 razy na km |
| 5 | Nośność metodą obciążenia płytą VSS | Co 3000 m2 |
| 6 | Jednolitość powierzchni | Cały zakres |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | Wszystkie złącza |
| 8 | Grubość | w 3-ech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m2 |

**6.4.2.** Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z ustaloną z Inżynierem/Inspektorem 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

[14]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm.

**6.4.4.** Spadki poprzeczne podbudowy

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

**6.4.5.** Grubość podbudowy. Grubość podbudowy powinna wynosić min. 40 cm po ostatecznym zagęszczeniu. Grubość warstwy do odbioru robót należy sprawdzić na próbkach wyciętych wiertnicą z warstwy.

**6.4.6.** Nośność metodą obciążenia płyta VSS

Sprawdzenie nośności warstwy metodą obciążenia statycznego płytą VSS Φ30 cm należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205:1998 (załącznik B) po co najmniej 3 dniach od ułożenia warstwy. Do obliczenia modułów odkształcenia E należy przyjąć zakres obciążeń jednostkowych od 0,150,25 MPa, doprowadzając końcowe obciążenie do 0,45 MPa. Wymaga się, aby wtórny moduł odkształcenia E2 był nie mniejszy niż 120 MPa.

**6.4.7.** Jednolitość wyglądu warstwy. Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie powierzchni podbudowy, jej Ogólnego wyglądu (brak rys, spękań itp.) i jej zabarwienia.

**6.4.8.** Złącza podłużne i poprzeczne. Złącza w podbudowie (o ile będą występować) powinny być wykonane w linii prostej prostopadle i równoległe do osi drogi. Złącza winny być całkowicie związane i jednorodne z powierzchnią warstwy, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Dopuszczona może zostać różnica wysokości do 10 mm.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) podbudowy.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2.Cena jednostki obmiarowej**

**9.2.1.** Cena wykonania 1m2 podbudowy, wykonanej metodą recyklingu na miejscu , obejmuje :

- badania terenowe oraz laboratoryjne, określenie recepty roboczej,

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,

- dostarczenie materiałów (mieszanki doziarniającej , cementu, środka jonowymiennego i wody),

- rozłożenie mieszanki doziarniającej i cementu,

- frezowanie starej nawierzchni (w razie potrzeby) i mieszanie z mieszanką doziarniającą,

- przetworzenie mieszanki z dodaniem cementu, wody i środka jonowymiennego wg recepty,

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

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Normy**

1. PN-B-04300: 1988 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych

2. PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

3. PN-B-06714- 17:1977 Kruszywa mineralne. Oznaczanie 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

10. PN-C-04501: 1977 Analiza sitowa. Wytyczne wykonania

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

15. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu