

SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH - uzupełnienie

D - 04.05.01 Ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stabilizacji kruszywa cementem w ramach **przebudowy drogi powiatowej nr 2158E relacji Sokół - Krzyżanów** zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniami Inspektora.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania stabilizacji kruszywa cementem $R_m=2,5$ MPa o grubości 15 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka cementowo - gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających grunt, jak np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

1.4.2. Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo - gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Stabilizacja gruntu lub kruszywa cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego gruntu lub kruszywa z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.

1.4.5. Ulepszone podłoże - wierzchnia warstwa podłoża gruntowego leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

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

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.	Stażność objętości, mm, nie więcej niż:	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1, 3, 6, 7. Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

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

2.2. Grunty

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Do wykonania podbudów i ulepszonych podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 3.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1.	Uziarnienie a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (mm), nie mniej niż:	100	PN-B-04481
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (mm), powyżej	85	
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (mm), powyżej	50	
	d) cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (mm), poniżej	50	
2.	Granica płynności, % (mm), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3.	Wskaźnik plastyczności, % (mm), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4.	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5.	Zawartość części organicznych, % (mm), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6.	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (mm), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 2, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonych podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem. Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

- wskaźniku piaskowym od 20 do 50, wg BN-64/8931-01,
- zawartości ziarn pozostających na sicie # 2 mm - co najmniej 30%,
- zawartości ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm - nie więcej niż 15%.

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji cementem są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego cementem.

2.3. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom 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 lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.4. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.5. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM i atest producenta.

3. SPRZĘT

Do wykonania podłoża ulepszanego stabilizowanego cementem należy stosować:

- wytwórnie stacjonarne do wytwarzania mieszanki cementowo - gruntowej wyposażenie w urządzenia dozujące kruszywo, cement i wodę,
- zagęszczarki płytowe.

Ponadto należy stosować prowadnice, o ile ich użycie jest konieczne do zapewnienia wymaganych cech geometrycznych warstwy.

4. TRANSPORT

Transport powinien spełniać wymagania określone w ST D-04.04.02. Ponadto mieszanka kruszywa ulepszanego cementem powinna być transportowana w sposób chroniący ją przed rozsegregowaniem i osuszeniem. Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem cementowozów. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

Wydajność środków transportowych musi być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do mieszania oraz wbudowania mieszanki cementowo-gruntowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Skład mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 4. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 3 przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 4. Maksymalna zawartość cementu w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem

L.p.	Kategoria ruchu /odcinek drogi/	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa
1.	KR1/KR-2	10,00 (8,00)

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, z tolerancją +1%, -2%.

5.2. Projektowanie składu mieszanki cementowo - gruntowej i mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć próbki gruntu lub kruszywa, cementu i ewentualnych dodatków, pobrane w obecności Inżyniera. Projekt składu mieszanki, powinien być opracowany w oparciu o:

- wyniki badań gruntu lub kruszywa przeznaczonego do stabilizacji według zakresu podanego w niniejszej Specyfikacji Technicznej,
- wyniki badań cementu według metod i w zależności od właściwości określonych w PN-88/B-04300 oraz wymagań niniejszej specyfikacji,

c) wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem według metod podanych w BN-68/8933-08 oraz wymagań niniejszej specyfikacji, oraz zawierać:

d) wymaganą zawartość cementu w mieszance i w razie potrzeby dodatków ulepszających,

e) wymaganą zawartość wody w mieszance odpowiadającą wilgotności optymalnej mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem,

f) w przypadkach wątpliwych - wyniki badania jakości wody według normy PN-88/B-32250.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.3. Grubość warstwy i metody stabilizacji

Grubość projektowanych warstw po zagęszczeniu powinna wynosić jak podano w Dokumentacji Technicznej. Ulepszenie z gruntu stabilizowanego cementem powinno być wykonane z zastosowaniem metody mieszania w mieszarce stacjonarnej.

5.4. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5C w czasie najbliższych 7 dni.

5.5. Ochrona podbudowy ze względu na ruch budowlany

Za ochronę podbudowy odpowiedzialny jest Wykonawca, który może dopuścić do ruchu po zezwoleniu Inspektora nadzoru.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Do przygotowania mieszanki można stosować wytwornie mieszanki betonowej typu cyklicznego. Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa cementu oraz objętościowego dozowania wody, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do ich masy:

- kruszywo $\pm 3\%$,

- cement $\pm 0,5\%$,

- woda $\pm 2\%$ w stosunku do wilgotności optymalnej.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach.

Przy stosowaniu stabilizacji metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych transport mieszanki powinien odbywać się w sposób nie dopuszczający do jej segregacji, przy użyciu środków transportowych wskazanych w p. 4. "Transport.". Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą. Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych. W miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godzin od chwili dodania wody do mieszanki. Przerwy w zagęszczaniu nie mogą być dłuższe niż 30 minut. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z normą PN-88/B-04481.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczaniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych, oraz wszelkich urządzeń obcych. Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, powinny być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

5.8. Spoiny robocze

Warstwę wykonywać na całej szerokości bez spoin roboczych. W przypadkach koniecznych wykonać poprzeczną spoinę na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowego krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczenia jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Jeżeli w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast poddana pielęgnacji.

Utrzymywać w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera. Nie wolno dopuścić do nadmiernego przesuszenia wbudowanej warstwy. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.10. Utrzymanie ulepszanego podłoża

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotowe podłoże do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podłoża spowodowane przez ten ruch na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podłoża uszkodzonych 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 podłoża.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw i gruntów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu w celu akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy ulepszanego podłoża stabilizowanych spoiwami podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Uziarnienie mieszanki gruntu lub kruszywa	

		1
2.	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem	
3.	Rozdrobnienie gruntu ¹⁾	
4.	Jednorodność i głębokość wymieszania ²⁾	
5.	Zagęszczenie warstwy	
6.	Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża	8
7.	Wytrzymałość na ściskanie - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	5 próbek
8.	Mrozoodporność ³⁾	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych
9.	Badanie cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie
10.	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła
11.	Badanie właściwości gruntu lub kruszywa	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa

1) Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

2) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

3) Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu lub kruszyw cementem

6.2.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek lub z podłoża przed podaniem cementu. Uziarnienie kruszywa lub gruntu powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej ST pkt. 2.2.

6.2.3. Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem

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

6.2.4. Rozdrobnienie gruntu

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o boku 4 mm powinno przejść 80% gruntu).

6.2.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania gruntu z cementem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

6.2.6. Zagęszczenie warstwy

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 oznaczonego zgodnie z BN-77/8931-12.

6.2.7. Grubość podbudowy lub ulepszonego podłoża

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.2.8. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm.

Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012.

Trzy próbki należy badać po 7 oraz po 28 dniach przechowywania.

Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

6.2.9. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności określany przez spadek wytrzymałości na ściskanie próbek poddawanych cykлом zamrażania i odmrażania powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w niniejszej ST tablicy 3.

6.2.10. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.2.11. Badanie wody

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

6.2.12. Badanie właściwości gruntu lub kruszywa

Właściwości gruntu lub kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów i ulepszanego podłoża.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ulepszanego podłoża

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanych cementem

Lp.	Badania	Częstotliwość badań
1.	Szerokość podbudowy	co 20 m
2.	Równość podłużna	co 20 m
3.	Równość poprzeczna	co 20 m
4.	Spadki poprzeczne*)	co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	
7.	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	co 20 m

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

6.3.2. Szerokość ulepszanego podłoża

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

6.3.3. Równość podbudowy i ulepszanego podłoża

Nierówności podłużne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne ulepszanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie powinny przekraczać 15 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża

Spadki poprzeczne ulepszanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją 0,5 %.

6.3.5. Rzędne wysokościowe ulepszanego podłoża

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego ulepszanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.3.6. Grubość ulepszanego podłoża

Grubość ulepszanego podłoża nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża

6.4.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszanego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałym ulepszonym podłożu stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4, to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera. Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.4.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę ulepszanego podłoża przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału i ponowne wykonanie warstwy o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, na koszt Wykonawcy.

6.4.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w ST, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem z mieszanki wytworzonej w mieszarkach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje: prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, - oznakowanie robót, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,

dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,

rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,

pielęgnacja wykonanej warstwy

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy i określenia.
3. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
4. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy na wjazdach z chudego betonu w ramach robót związanych z **przebudową drogi powiatowej nr 2158E relacji Sokół - Krzyżanów**.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym, przy zleceniu i realizacji robót określonych w pk. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem chudego betonu do wykonywania podbudów.

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 kruszywa 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_s 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 OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST. D-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 OST. D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-EN 197-1 klasy 32.5 N.

Za zgodą Inżyniera, można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32.5, o wymaganiach zgodnych z obowiązującymi normami. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm PN-EN 196-3.6.7.21 a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002 oraz PN-EN 197-2:2002 Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-8 8/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5 N
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 ^{no}	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	75
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż:	SIO

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-11112₅
- kruszywo żuźlowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-B-23004.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy i 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 1. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu według PN-S-96013

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)
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

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Kruszywo żuźlowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37 i żelazawy według PN-B-06714-39.

Tablica 2. Wymagania dotyczące 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-06714-16
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 ziaren nieforemnych, %, nie więcej niż:	30	PN-B-06714-16
7	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₂ , %, nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i 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 od $R_m = 6,0$ do $9,0$ MPa, powinien spełniać wymagania określone w tablicy:

Tablica 3. 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	Nasiajdiwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014

Zawartość cementu powinna wynosić od 5%(m/m) do 7%(m/m) w stosunku do kruszywa zależnie od rodzaju i uziarnienia kruszywa oraz stosowanej marki cementu.

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 H), z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg EmA-94,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych.
- folie z tworzyw sztucznych.
- włókninawgPN-P-01715.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-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 $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody, lub możliwością zakupu mieszanki betonowej w zaakceptowanej przez Inżyniera
- przewoźnych zbiorników na wodę do pielęgnacji.
- 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 OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”¹ 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 OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe pod podbudowę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-04.04.01 „Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie.

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.

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.

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanka chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej powinna być produkowana w wytwórni mieszanek jak w pkt. 3.

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

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości do 20 cm. po zagęszczeniu.

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 1,0 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.

5.5. Pielęgnacja i utrzymanie podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona przez 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, lub 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 zgody Inżyniera.

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 Inżyniera.

5.6. Szczeliny dylatacyjne.

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szczelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 3) i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wnosic od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1.3 do 1.0.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że badania wykonawcy są niewiarygodne.

to Inżynier może polecić wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie dodatkowych badań, bądź oprzeć się wyłącznie na wynikach własnych, badań przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty talach powtórnych badań i pobieranie próbek poniesie wykonawca robót.

Wykonawca robót powinien wykonywać badania kontrolne i pomiary z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót i nie rzadziej niż określono to w tabeli:

Tablica 4. Częstotliwość ora: zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu

p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna po- wierzchnia podbudowy na jedno badanie
1 2 3 4	Wilgotność mieszanki betonowej Zagęszczenie mieszanki betonowej Uziarnienie mieszanki kruszywa Grubość podbudowy	2	600 m ²
5	Badanie właściwości kruszywa wg 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	Nasiakliwość	w przypadkach wątpliwych	
10	Mrozoodporność	i na zlecenie Inżyniera	

6.2. Badania w czasie robót

Obowiązują następujące zasady badań:

- wilgotność mieszanki betonowej powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją + 10%. -20% jej wartości.
- mieszanka betonowa powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1.0 przy oznaczaniu zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-B-04481 (metoda II).
- próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15.
- krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3,

- grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.
- właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. "Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy pkt 2.3.
- wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16.0 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę 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.
- dla każdej dostawy cementu wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.2.
- w przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250.
- 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 3.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Częstotliwość

oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 5.

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

Lp,	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badani pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
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
6	Ukształtowanie osi w planie*	dróg co 100 m
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.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +1.0 cm. -1.0 cm.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem. zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 9

mm dla podbudowy zasadniczej. 15 mm dla

podbudowy pomocniczej.

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

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm.

Grubość podbudowy pomocniczej nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +1 cm, -2 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiar robót powinien być dokonywany w obecności Inżyniera i przez niego akceptowany. Nadmierna ilość robót nie potwierdzona wcześniej przez Inżyniera nie może stanowić podstawy do zapłaty dodatkowej.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Odbiór robót dokonywany jest na zasadzie odbioru robót zanikających. Zgłoszenie do odbioru powinno nastąpić w czasie umożliwiającym wykonawcy wykonanie wszystkich napraw wykonanych robót, na koszt wykonawcy, jeżeli roboty te nie spełniają wymagań jakościowych, określonych dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją i polskimi normami.

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

Cena wykonania I nr podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót.
dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki, lub jej zakup i 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 i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.3. Podstawa płatności

Podstawa płatności jest przedmiar robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN197-2-2.002 Cement Ocena zgodności
- PN-EN196-1 Cement. Oznaczenie wytrzymałości.
- PN-EN 196-2 Cement. Analiza chemiczna cementu.
- PN-EN196-3 Cement. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
- PN-EN 196-6 Cement. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- PN-EN 196-7 Sposoby pobierania i przygotowania próbek.
- PN-EN 196-21 Oznaczenie zawart. CO₂ , CL i alkaliów.
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
- PN-B-06250 Beton zwykły
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie kształtu ziaren
- PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
- PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania, Oznaczanie rozpadu krzemianowego
- PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
- PN-B-1H11 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka
- PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek
- PN-B-23004 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopieczowego kawałkowego
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
- PN-P-01715 Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz metod badań
- PN-S-96013 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
- PN-S-96014 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania
- BN-88/6731-03 Cement. Transport i przechowywanie
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

Roboty przygotowawcze - rozbiórkowe

1. Wprowadzenie

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych.

1.2 Zakres stosowania

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, i należy je stosować w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w p. 1.1.

1.3 Zakres robót

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórek i prac przygotowawczych występujących na zadaniu.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami inżyniera.

2. Materiały

Dla robót rozbiórkowych materiały nie występują.

3. Sprzęt

Do rozbiórek może być użyty dowolny sprzęt.

4. Transport

Transport materiałów z rozbiórki środkami transportu.

Przewożony ładunek zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniami.

5. Wykonanie robót

5.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP

5.2 Roboty rozbiórkowe

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz.U. Nr 47 poz. 41) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych.

5.2.1 Obiekty

Blachy z dachu, rozebrać ręcznie lub mechanicznie. Materiały odnieść poza obręb budynku. Materiały posegregować i odnieść lub odwieźć na miejsce składowania

6. Kontrola jakości robót

Wymagania dla robót rozbiórkowych podano w punktach 5.1 do 5.2

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi są:

Rozbiórki nawierzchni	-	[m ²]
Rozbiórki obiektów kubaturowych	-	[1 szt.]
Rozbiórki obiektów inżynierskich (przepusty)	-	[m] , [m ³]

8. Odbiór robót

Wszystkie roboty rozbiórkowe, podlegają zasadom odbioru robót zanikających

9. Podstawa płatności

Płaci się za roboty zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5 i odebrane przez Inżyniera mierzone w jednostkach podanych w punkcie 7.

10. Uwagi szczególne

10.1. Materiały uzyskane z rozbiórek do ponownego wbudowania zakwalifikuje Inżynier.

10.2. Ilość robót rozbiórkowych mogą ulec zmianie na podstawie decyzji Inżyniera.

D.06.01.01 UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP I ROWÓW

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, umocnienia skarp rowów przy wlotach i wylotach przepustów na zadaniu pn.: **Przebudowa drogi powiatowej nr 2158E relacji Sokół - Krzyżanów.**

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty w ramach powierzchniowego umocnienia skarp rowów przy wlotach u wylotach przepustów obejmują:

- umocnienie skarp rowów prefabrykatami ażurowymi 40 x 60 x 8 cm,

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiałami do wykonania umocnienia powierzchniowego są:

- płyty ażurowe 40 x 60 x 8cm,
- humus pozyskany z robót przygotowawczych,

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Humus

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Jako humus należy wykorzystać miejscową ziemię urodzajną zdiętą przy wykonywaniu robót ziemnych, po przygotowaniu do wykorzystania poprzez usunięcie zanieczyszczeń, korzeni i kamieni. Brakującą ilość humusu należy zakupić.

Wartość współczynnika pH humusu powinna mieścić się w granicach od 5,5 do 6,5. Stosowanie humusu niespełniającego tego wymogu a także doprowadzanie rozścielonego humusu do zadanej kwasowości przez wapnowanie lub zakwaszanie jest niedopuszczalne.

2.2.2. Płyty ażurowe

Dokumentacja przewiduje zastosowanie płyt ażurowych o wymiarach. 40 x 60 x 8 cm.

Płyty powinny być wykonane z betonu klasy B20 (C16/20). Wykonawca przedstawi aktualne orzeczenia jakościowe producenta oraz stosowny dokument dopuszczający.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin pomiędzy kostkami

Należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z: piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 2 wg PN-B-11113:1996 o wskaźniku różnoziarnistości $U > 3$, cementu portlandzkiego CEM 132,5 N lub R, spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250:
- b) do wypełniania spoin pomiędzy kostkami: zaprawę cementowo-piaskową 1:2 z materiałów jw.
Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-69/6731-08.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i warunkami określonymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych:

- koparki,
- równiarki,
- sprzęt zagęszczający (walce, ubijaki ręczne, wibratory samobieżne, płyty ubijające).
- cvsterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsz niedostępnych).
- sprzęt ręczny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Kierownika Projektu, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania nawierzchni jezdni w stanie czystym przez bieżące usuwanie resztek humusu naniesionych kołami pojazdów oraz rozsypanych w trakcie prowadzenia robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1.1. Humusowanie

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ściecie nierówności i zagęszczenie. Humus do rozłożenia powinien być przygotowany przez usunięcie zanieczyszczeń, darni, korzeni etc. Zanieczyszczenia z przygotowania humusu powinny zostać odwiezione i zutylizowane.

Humus powinien zostać rozścielony na powierzchni grubością nie mniejszą niż 5 cm i lekko zagęszczony (do stopnia uniemożliwiającego obsypywanie się po powierzchni).

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędną ilość razy).

5.1.2. Umocnienie prefabrykatami betonowymi

Umocnienie prefabrykatami betonowymi obejmuje umocnienie:

- płytami ażurowymi 40x60x8 cm,,

i polega na ułożeniu w stanie wilgotności optymalnej podsypki cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5cm na wcześniej wyprofilowanym i dogęszczonym podłożu, na której następnie układamy prefabrykaty betonowe.

Otwory w płytach ażurowych wypełniamy gruntem rodzimym lub nasypowym.

Szczeliny pomiędzy płytami ażurowymi wypełniamy piaskiem, a pomiędzy korytkami ściekowymi zaprawą cementową.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela na uprzednio zwilżonym podłożu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola jakości wykonania robót we wszystkich przypadkach polega na sprawdzeniu kompletności wszystkich robót, przedstawieniu stosownych dokumentów dopuszczających, potwierdzających jakość wyrobów zgodną z p.2.

W przypadku układania prefabrykatów na podsypce cementowo-piaskowej należy sprawdzić jej grubość. Różnica nie powinna być większa niż +1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanego umocnienia, wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi, jest: - dla humusowania i obsiania - metr kwadratowy (m²),
- dla prefabrykatów ażurowych 40x60x8 cm - metr kwadratowy (m²),

8. ODBIÓR ROBOT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami Kierownika, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z SST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za wykonane umocnienia, zgodnie z jednostkami wg p.7.2.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

9.2.1. W przypadku humusowania z obsianiem nasionami traw

- ¹ zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- bieżące oczyszczanie jezdni dróg dojazdowych i miejsca wykonywania robót,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST.

9.2.2. W przypadku prefabrykatów betonowych (płyty ażurowe, chodnikowe i korytka ściekowe)

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich potrzebnych materiałów,
- przygotowanie i rozłożenie podsypki cementowo-piaskowej 1:4 o grubości,
- zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów betonowych,
- wypełnienie otworów w płytach ażurowych gruntem rodzimym lub nasypowym,
- wypełnienie szczelin pomiędzy płytkami chodnikowymi i korytkami ściekowymi,¹
- oznakowanie robót i jego utrzymanie.
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205.-1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

– BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni ulic, parkingów i torowisk

tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

– BN-80/6775-03-04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

– PN-88/B-30 000 Cement portlandzki.

10.2. Inne materiały

D-05.03.11

FREZOWANIE NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno na zadaniu pn.: **Przebudowa drogi powiatowej nr 2158E relacji Sokół - Krzyżanów**.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno w ramach przebudowy przedmiotowej drogi.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyleń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochyłeń zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt. b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

5.3. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością ± 5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp. Właściwość nawierzchni Minimalna częstotliwość pomiarów

- 1 Równość podłużna łąką 4-metrową co 20 metrów
- 2 Równość poprzeczna łąką 4-metrową co 20 metrów
- 3 Spadki poprzeczne co 50 m
- 4 Szerokość frezowania co 50 m
- 5 Głębokość frezowania na bieżąco, według SST

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łąką 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością $\pm 5\text{cm}$.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością $\pm 5\text{mm}$.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone w SST w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- transport sfrezowanego materiału,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.