

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.02.02.

CHODNIK Z BETONOWEJ KOSTKI BRUKOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z chodnikiem z betonowej kostki brukowej przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z betonowej kostki brukowej.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

– chodnik z betonowej kostki brukowej, grubości 6 cm ułożonej na podsypce cementowo- piaskowej.

wykonanie podbudowy wg dokumentacji projektowej i ST.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa wymagania

2.2.1. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana:

kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),

kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,

4. barwa:

kostka kolorowa, z betonu barwionego,

kostka szara z betonu niebarwionego.

5. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,

6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:

a) długość: od 140 mm do 280 mm,

b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,

c) grubość: 80 mm na wysepki dzielące.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiły wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania na nawierzchnię.

Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami bocznymi.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym do nawierzchni chodników itp. określa PN-EN 1338.

Do dnia ważności Aprobatacy technicznej jest ona dokumentem odniesienia do wystawienia deklaracji zgodności na dostawę kostek. Do dnia ważności może być prowadzona produkcja wyrobu według wymagań podanych w Aprobacie.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki betonowej według PN-EN 1338 stosowanej na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymagania			
1	2	3	4			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100mm	C	długość ± 2	szerokość ± 2	grubość ± 3	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤3mm
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (klasa 3 zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik <1,5 kg/m ² ,			
2.2	Odporność na rozciąganiu przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania punktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (według klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy		Bohrego wg zał. H normy – badanie alternatywne	
			Szerokiej ścierniej wg zał. G normy – badanie podstawowe: ≤23mm		≤20 000mm ³ /5000mm ²	
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia nie była szlifowana lub polerowana – zadowalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadło do badania tarcia)			
3	Aspekty wizualne					

3.1	Wygląd	J	<ul style="list-style-type: none"> a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	<ul style="list-style-type: none"> a) kostki o specjalnej teksturze; producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)	J	

(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

2.2.2. Dokumenty potwierdzające jakość wyrobu

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie Rozporządzenia w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do nich wydania., nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym „B” wystarczy deklaracja zgodności z Aprobata Techniczną.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym „B”, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z Aprobata Techniczną (gdz uzyskali uprzednio Aprobata Techniczną) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (PN-EN 1338; 2005).

Niezależnie od rodzaju Deklaracji zgodności producent dostarczy „Świadectwo jakości- Informację o produkcie” dla dostawy elementów.

2.3. Podsypka cementowo-piaskowa

Piasek do podsypki cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

Cement do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-197-1.

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Podsypka cementowo-piaskową pod nawierzchnię jest mieszanką cementu i piasku w stosunku 1:4.

2.4. Podbudowa

W dokumentacji projektowej jako podbudowę przewidziano warstwę grubości 10 cm (po zagęszczeniu) z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem $R_m=1,5\text{MPa}$. Warunki wykonania zawiera SST D-04.05.01. „Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem”.

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 wykonania chodnika z kostki brukowej

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Koryto pod chodnik i opaskę bezpieczeństwa

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w SST D-04.01.01. „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora..

5.3. Podbudowa

Podbudowa powinna być wyprofilowana zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika

W dokumentacji projektowej jako podbudowę przewidziano warstwę grubości 10 cm (po zagęszczeniu) z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem $R_m=1,5\text{MPa}$.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem powinien być nie mniejszy od 1,00.

5.4. Obramowanie nawierzchni chodnika

Rodzaj obramowania nawierzchni chodnika powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Ustawianie krawężników betonowych lub obrzeży betonowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST D-08.01.01. „Krawężniki betonowe” lub SST D-08.03.01. „Obrzeża betonowe”.

Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników.

5.5. Podsypka cementowo-piaskowa

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm po zagęszczeniu. Podsypka powinna być zagęszczona i wyprofilowana w stanie wilgotnym (współczynnik cementowo-wodny od 0,25 do 0,35).

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.6. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Ułożenie chodnika z kostki betonowej na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie chodnika jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 3 do 5 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Do zagęszczania chodnika z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cementzie itp.

Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych.

5.7. Pielęgnacja chodnika z betonowych kostek brukowych

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

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” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
 - Aprobata techniczną,
 - Certyfikat zgodności lub Deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Kierownika Projektu,
 - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek według punktu 2.,
- b) w zakresie innych materiałów
 - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
 - ewentualne badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Kierownika Projektu.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót przy układaniu chodnika i opaski bezpieczeństwa z betonowej kostki brukowej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp	Wyszczególnienie Badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta, podbudowy	Wg SST D-04.01.01. Wg SST D-04.05.01.	
2	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Wg SST D-08.01.01. i D-08.03.01.	
3	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Według punktu 5; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
4	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projekt. do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu długości 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Według punktu 5.
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Według dokumentacji projektowej lub decyzji Kierownika Projektu

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tablicy 2)
3	Rzędne wysokościowe, równość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg

	podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	metod i dopuszczalnych wartości podanych w tablicy. 2,
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami oraz wypełnienie spoin	Według punktu 5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z brukowej kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki pod chodnik.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (metr kwadratowy) chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- wytyczenie,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni chodnika z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez SST wymienione w punktach 5.3 i 5.4.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN-197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3. PN-EN-1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
4. PN-EN 1338; 2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
5. PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
6. PN-EN 13139:2003 Kruszywo do zaprawy
7. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
8. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

10.2. Inne dokumenty

9. Aprobata Techniczne na brukową kostkę betonową.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.01.01.

KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZENIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

– koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

W dokumentacji projektowej wyszczególniono konstrukcję nawierzchni z podziałem na elementy rozliczeniowe oraz szczegóły dotyczące poszczególnych elementów rozliczeniowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 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” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Kierownik Projektu może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
 - koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
 - walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz z profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Kierownika Projektu, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Kierownika Projektu, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tabelicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabelicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Lp.	Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla dróg o ruchu KR3-6
1	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
2	Na głębokości od 20 cm do 50 cm od powierzchni podłoża	1,03
Lp.	Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla dróg o ruchu KR1-2
1	Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
2	Na głębokości od 20 cm do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

W przypadku, gdy materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, określając wskaźnik odkształcenia zgodnie z PN-S-02205; 1998. Metodę tą należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia według BN-77/8931-12.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Kierownik Projektu oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

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” punkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata.
Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.2.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony według BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tabelicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 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” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta wraz z zagęszczeniem podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,

- załadunek odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|------------------|---|
| 1. PN-B-04881 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| 2. PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności. |
| 3. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką. |
| 5. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.04.02.

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- podbudowę o grubości 20cm z mieszanki 0/31,5 mm
- podbudowę o grubości 15cm z mieszanki 0/31,5 mm.

W dokumentacji projektowej wyszczególniono konstrukcję nawierzchni z podziałem na elementy rozliczeniowe oraz szczegóły dotyczące grubości podbudowy poszczególnych elementów tj. jezdni dla KR4 oraz KR1-2.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - zagęszczona mieszanka, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie, powinno być kruszywo łamane uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego litego, dla KR5.

Podbudowa przeznaczona dla KR5 nie może być wykonywana z mieszanki kruszywa łamanego pochodzącego ze skał osadowych.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi w tablicy 1.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Wymiar oczek sit #, mm	mieszanka mineralna 0/31,5 mm
Przechodzi przez:	
31,5	100
20	78 ÷ 100
16	80 ÷ 93
12,5	61 ÷ 86
8	51 ÷ 74
4	38 ÷ 59
2	26 ÷ 42
1	19 ÷ 32
0,5	14 ÷ 24
0,25	8 ÷ 15
0,125	4 ÷ 12
0,075	2 ÷ 10

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości kruszywa łamanego do podbudowy stabilizowanej mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Podbudowa dla KR4	Podbudowa dla KR1-2	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	2 ÷ 10	2 ÷ 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-26
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II według PN-B-04481	30 ÷ 70	30 ÷ 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ścieralności całkowitej po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	5,0	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania i odmrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714-19

9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-28
10	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż (przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,00)	80	80	PN-S-06102

2.3.3. Woda

Należy stosować wodę według PN-B-32250.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej, (nie dotyczy w przypadku zakupu mieszanki kruszywa),
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania dotyczące: rzędnych wysokościowych, spadków, równości powierzchni, zagęszczenia i nośności określone w SST D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”, SST D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów” i SST D-04.05.01. „Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem”.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie.

Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Zagęszczenie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy wskaźnik odkształcenia jest nie większy od 2,2.

Wartość wskaźnika odkształcenia określa się według wzoru:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

w którym:

I_o – wskaźnik zagęszczenia

E_2 – wtórny moduł odkształcenia, MPa

E_1 – pierwotny moduł odkształcenia, MPa

Moduł odkształcenia podbudowy należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z PN-S-02205. Badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

Δp – przyrost obciążenia, MPa

Δs – przyrost odkształcenia, mm

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

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” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować właściwości określone w punkcie 2.3 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie

lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na diennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	5 000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa według tablicy 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Kierownikowi Projektu.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych, wg PN-S-02205, nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Kierownika Projektu.

Zagęszczenie warstwy podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2.

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w punkcie 2.3.2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Kierownika Projektu.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 100 m
2	Równość podłużna	co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	co 100 m
4	Spadki poprzeczne*)	Pomiar niwelatorem, w odstępach co 20 m na prostych i co 10 m na odcinkach krzywoliniowych oraz w miejscach które budzą wątpliwości
5	Rzędne wysokościowe	
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie

		rzadziej niż 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie mniej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m drogi.
*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać – 15 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. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż – ±10%.

6.4.7. Nośność podbudowy

Nośność podbudowy określona przez – moduł odkształcenia oznaczony według PN-S-02205 powinna być zgodna z podaną w tabelicy 5.

Tablica 5. Wymagana nośność podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku w _{noś} nie mniejszym niż, %	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
	od pierwszego obciążenia E ₁	od drugiego obciążenia E ₂
80 (dla KR4)	100	180
80	80	140

Moduł odkształcenia podbudowy należy oznaczyć przez obciążenie płytą o średnicy ≥ 30 cm zgodnie z PN-S-02205. Badanie należy przeprowadzić w zakresie obciążeń od 0,00 do 0,45 MPa.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa według wzoru:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

D – średnica płyty, mm

Δp – przyrost obciążenia, MPa

Δs – przyrost odkształcenia, mm

6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenie od określonych powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchniania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Kierownika Projektu.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

6.5.4. Rozsegregowanie mieszanki kruszywa

Na wszystkich powierzchniach wadliwych ze względu na rozsegregowanie czyli występowanie skupisk kruszywa grubego lub drobnego, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie te powinny być naprawione przez wybranie warstwy na pełną głębokość, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowna ocena wizualna jednorodności.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 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” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

- utrzymanie podbudowy w czasie robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn
5. PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
6. PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
11. PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
12. PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
13. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
14. PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
15. PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
16. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
17. BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
18. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
19. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.05.01.

PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy stabilizowanej cementem przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na zadaniu wymienionym w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy pod chodniki z kruszywa stabilizowanego cementem i ulepszeniem podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem pod podbudowy dróg.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- podbudowę (ulepszone podłoże) z kruszywa stabilizowanego cementem $R_m=2,5$ MPa, warstwa grubości 15cm

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - warstwa zagęszczonej mieszanki cementowo - gruntowej, na której układana jest warstwa konstrukcji.

1.4.2. Mieszanka cementowo-kruszywowa - mieszanka ustalonych, optymalnych ilości gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków ulepszących, do chwili stwardnienia.

1.4.3. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka cementowo-kruszywowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.4. Stabilizacja kruszywa cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu spulchnionego kruszywa z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu takiej mieszanki, której wytrzymałość, po 7 i 28 dniach twardnienia, mieści się w granicach określonych dla danej marki.

1.4.5. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00.00.. "Wymagania ogólne" w punkcie 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

2.2. Kruszywa naturalne do stabilizacji cementem

Przydatność kruszyw naturalnych przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według metod podanych w PN-S-06012 „Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem”.

W niniejszej SST przewidziano do wykorzystania grunty niespoiste: żwiry, pospółki (mieszanki kruszywa naturalnego), piaski grube, średnie, drobne.

Kruszywa naturalne można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi dla warstwy ulepszonego podłoża.

Tablica 1. Wymagania dotyczące kruszyw naturalnych do stabilizacji cementem.

Lp	Właściwości	Wymagania
1	2	3
1.	Uziarnienie oznaczone według PN-88/B-04881:	
	a) ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, %, nie mniej niż:	100
	b) ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, %, co najmniej:	85
	c) ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, %, co najmniej:	50
	d) ziarn mniejszych od # 0,075 mm, %, nie więcej:	15
2	Wskaźnik piaskowy oznaczony według BN-64/8933-08, wartości zalecane: wartości dopuszczone:	20÷50 15÷100
3	Odczyn (kwasowość) pH:	5÷8
4	Zawartość części organicznych oznaczona według PN-88/B-04881, poniżej:	2 %
5	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , oznaczona według PN-78/B-06714/28, %, poniżej:	1,0

2.3. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: cement portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N, według PN-EN-197-1: 2002.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do stabilizacji gruntu

Lp	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, nie wcześniej niż, min.	75
4	Stąłość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Cement używany do stabilizacji powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cementu nie powinien przekraczać trzech miesięcy.

Cement zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Kierownika Projektu, gdy zaroby próbne wykażą jego przydatność do robót.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.5. Kruszywo stabilizowane cementem

Wytrzymałość kruszywa stabilizowanego cementem powinna spełniać wymagania określone w tabelicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla kruszywa stabilizowanego cementem na podbudowę (ulepszone podłoże)

Lp	Rodzaj warstwy w nawierzchni	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności nie mniej niż
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa wyspy dzielącej	1,6 – 2,2	2,5 – 5,0	0,7
2	Platforma robocza dla KR4	1,0 – 1,6	1,5 – 2,5	0,6
3	Podbudowa chodnika i ścieżki rowerowej	1,0 – 1,6	1,5 – 2,5	0,6
4	Podbudowa pod drogi boczne	1,0 – 1,6	1,5 – 2,5	0,6
5	Ulepszone podłoże	-	0,5 – 1,5	0,6

Ograniczenia zawartości cementu w mieszance cementowo-kruszywowej: maksymalna zawartość cementu, w stosunku do masy suchego gruntu - do 8 %.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania ulepszonego podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00.00.. “Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

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

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST. D-00.00.00.00. “Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Warunki do przystąpienia do robót

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

5.3. Przygotowanie podłoża

W miejscach wyznaczonych w dokumentacji projektowej podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST D-02.01.01. „Roboty ziemne. Wykonanie wykopów”, SST D-02.03.01. „Roboty ziemne. Wykonanie nasypów”.

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania dotyczące: rzędnych wysokościowych, spadków, równości powierzchni, zagęszczenia i nośności.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

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

5.4. Skład mieszanki cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej nie może przekraczać wartości 8% w stosunku do masy suchego gruntu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 3.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Nie dopuszcza się wykonywania mieszanki kruszywowo-cementowej metodą mieszania na miejscu.

Składniki mieszanki powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

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

W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

5.6. rozkładanie mieszanki

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Gdy projektowana grubość warstwy po zagęszczeniu przekracza 22cm to mieszankę stabilizowaną należy wbudować w dwu warstwach.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Kierownika Projektu.

Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

5.7. Zagęszczenie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić płytami wibracyjnymi lub ubijarkami.

Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać 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.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch 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 PN-88/B-04481.

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

W miarę możliwości należy unikać spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej powierzchni.

W przeciwnym razie, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy spoinie poprzecznej w ułożonej i zagęszczonej mieszance należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny działkę. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa nie przekracza 60 minut.

5.9. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi Aprobatę techniczną po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Kierownika Projektu,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Kierownika Projektu.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej podbudowie.

5.10. Utrzymanie podbudowy

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 Kierownika Projektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw	2	600
2	Wilgotność mieszanki kruszywa ze spoiwem		

3	Zagęszczenie warstwy		
4	Grubość ulepszanego podłoża, podbudowy	3	400
5	Wytrzymałość na ściskanie po 28-dniach (dla Rm=1,5 MPa)	3 próbki	400
	Wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28-dniach (dla Rm=2,5 MPa i Rm=5MPa)	6 próbek	400
6	Mrozoodporność	Przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
7	Badanie spoiwa: – cementu	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
8	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
9	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed podaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.3. Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

6.3.4. Zagęszczenie warstwy

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

6.3.5. Grubość podbudowy i ulepszanego 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.

6.3.6. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8 cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 3 sztuk lub 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z opisem podanym w normie dotyczącej stabilizacji cementem. Probki należy badać po 7 i 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.3.7. Badanie spoiwa

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić właściwości podane w niniejszej SST.

6.3.8. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-EN 1008.

6.3.9. Badanie właściwości gruntu

Właściwości gruntu należy badać przy każdej zmianie rodzaju gruntu. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i wytrzymałościowych podbudowy i ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych i ulepszanego podłoża podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy dla odcinka długości 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy dla odcinka długości 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy dla odcinka długości 1 km

5	Rzędne wysokościowe	Pomiar niwelatorem, w odstępach co 20 m na prostych i co
6	Ukształtowanie osi w planie	10m na odcinkach krzywoliniowych oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ² .

6.4.2. Szerokość podbudowy i ulepszonych podłoża

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

6.4.3. Równość podbudowy i ulepszonych podłoża

Nierówności podłużne podbudowy i ulepszonych podłoża należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne podbudowy i ulepszonych podłoża należy mierzyć 4-metrową łata (o ile to możliwe).

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 12 mm dla podbudowy,
- 15 mm dla ulepszonych podłoża.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonych podłoża

Spadki poprzeczne podbudowy i ulepszonych podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy i ulepszonych podłoża

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

6.4.6. Ukształtowanie podbudowy i ulepszonych podłoża

Położenie podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do projektowanego o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

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

6.5. Zasady postępowania z niewłaściwie wykonanymi odcinkami podbudowy i ulepszonych podłoża

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy i ulepszonych podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie i ulepszonych podłoża stwierdzi się, że odchylenie cech geometrycznych przekracza wielkości określone w niniejszej SST, 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 Kierownika Projektu.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy i ulepszonych podłoża

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy i ulepszonych 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, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy i ulepszonych podłoża

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem dla danej marki i określonej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00.00.. "Wymagania ogólne" punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za 1 m² wykonania podbudowy i ulepszonego podłoża stabilizowanych cementem dla danej marki i grubości, obejmuje:

- prace pomiarowe,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- dobranie składników i opracowanie recepty,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem na podstawie zatwierdzonej recepty,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN-196-1:1996	Metody badań cementu. Oznaczenie wytrzymałości
2. PN-EN-196-3:1996	Metody badań cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
3. PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
5. PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
6. PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7. PN-S-06012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoża z gruntu stabilizowanego cementem
8. BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
9. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
10. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-04.08.03.

PODBUDOWA Z KRUSZYWA

STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE ULEPSZONEGO CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszonym cementem przy przebudowie drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszonym .

kruszywa stabilizowane cementem mogą być stosowane do wykonania podbudów zasadniczych, na drogach wszystkich kategorii ruchu

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszonym cementem - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa ulepszonym cementem, która po stwardnieniu stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Kruszywo stabilizowane mechanicznie i ulepszone cementem - mieszanka kruszywa naturalnego i łamanego cementu i wody dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

1.4.3. Mieszanka kruszywa ulepszonym cementem – mieszanka kruszyw, cementu i wody dobranych w optymalnych ilościach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. *Nie* później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. J

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez

Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzenie źródła materiałów *nie* oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełnią wymagań zostaną odrzucone.

2. 2. Kruszywa

2.2.1. Skład mieszanki kruszyw

Do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem należy użyć mieszankę piasku, pospółki; i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego. spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji.

Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych, albo surowca skalnego.

Zawartość ziaren przekruszonych we frakcji mieszanki pozostającej na sicie o oczkach kwadratowych 4mm nie może być mniejsza :

Ruch ciężki i b.ciężki 35% masy

Ruch średni i mniejszy od średniego 25% masy.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

2.2.2 Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg PN-91/B-06714/15 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 2

Tablica 2 Uziarnienie kruszywa do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem

Sito o oczkach kwadratowych[mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	78÷100
16	58÷87
8	42÷70
4	30÷54
2	21÷41
0,5	10÷23
0,075	3÷10

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

2.2.3. Właściwości kruszywa

Każde z kruszyw oraz mieszanka mineralna z nich złożona, przeznaczona do stabilizacji mechanicznej i ulepszenia cementem, powinny spełniać wymagania określone w tablicy 3

2.2.4. Składowanie kruszyw

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

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-78/B-06714/-16
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-78/B-06714/26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,2	PN-78/B-06714/12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-78B-06714/28

2.3 Cement

Do ulepszenia mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie należy stosować cement. marki 35 lub 25,

portlandzki, portlandzki z dodatkami lub hutniczy, według wskazań i zaleceń Inżyniera wydanych w oparciu o badania laboratoryjne. Cement. w zależności od rodzaju, powinien spełniać Wymagania podane w normach PN-BB/B-30000 (23), PN-88/B-30001 (24) lub PN-88/B-30005 [25J]

Cement. używany do ulepszenia kruszywa powinien być sypki, bez zawartości grudek. W normalnych warunkach czas przechowywania cement. u nie powinien przekraczać trzech miesięcy. Cement. zawierający grudki lub przechowywany na budowie dłużej niż 3 miesiące może być użyty za zgodą Inżyniera. gdy zaroby próbne wykażą zadowalającą wytrzymałość na ściskanie i zadowalającą mrozoodporność.

Do ulepszenia kruszywa należy używać cement. luzem i przechowywać go w zbiornikach stalowych (silosach) izolowanych od dostępu wilgoci.

Na budowie powinny znajdować się co najmniej dwa silosy na cement.. Rozpoczęcie rozładunku z każdej dostawy jest. możliwe po przedłożeniu atest. u producenta. Niezależnie od atestu producenta Wykonawca ma obowiązek badania dla każdej dostawy czasów wiązania. stałości objętości i 28-dniowej wytrzymałości cementu według PN-88/B-04300 [4J]. W przypadku stosowania cementów marki 35 dopuszcza się ocenę wytrzymałości na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej.

2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 [13]. 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.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Sprzęt. budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w OST. SST. PZJ lub projekcie organizacji robót.. zaakceptowanym przez Inżyniera. a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Cały sprzęt. musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt.. maszyny. urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót. Wydajność sprzętu powinna być taka aby zapewnić zachowanie warunków technologicznych w budowania i zagęszczania mieszanki kruszywa ulepszanego cementem.

3.2. Sprzęt. do wykonania warstwy podbudowy

Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem należy stosować:

Wytwórnice stacjonarne do wytwarzania mieszanki cementowo - kruszywowej. wyposażone w urządzenia dozujące kruszywa. cement. i wodę z dokładnością podaną w p. 5.7.. Mieszarki powinny zapewniać wytwarzanie jednorodnego materiału o wilgotności optymalnej.

Samochody samowładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki.

Układarki lub równiarki do rozkładania i wyprofilowania warstwy.

Walce ogumione oraz stalowe wibracyjne do zagęszczania. W trudnodostępnych miejscach należy stosować zagęszczarki płytowe. ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST .00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

Mieszankę kruszywowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie może być wykonywana 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 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST 04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne i zagęszczenie. Wszelkie koleiny i powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia. od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórne wyrównanie i zagęszczenie.

5.4. Skład mieszanki kruszywa ulepszanego cementem

Zawartość ziarn przekruszonych we frakcjach mieszanki większych od 4 mm powinien być zgodny z określonym w tablicy 1.

Za wartość cementu w mieszance powinna mieścić się w przedziale od 2% do 4%. Zaleca się taki dobór składu mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w tablicy 4 przy jak najmniejszej

zawartości cementu.

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 [5], z tolerancją +1%, -2% bezwzględnych.

5.5. Projektowanie składu mieszanki kruszywa ulepszonych cementem

Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki. Wraz z projektem Wykonawca powinien dostarczyć próbki kruszyw i cementu, pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt. składu mieszanki, powinien zawierać:

- a) wyniki badań każdego z kruszyw przeznaczonych do wytworzenia mieszanki według zakresu podanego w p. 2.2.3, tablica 3 niniejszej specyfikacji,
- b) wyniki badań cementu w zakresie określonym w p. 6.4.1, tablica 6 niniejszej specyfikacji,
- c) w przypadkach wątpliwych - wyniki badania jakości wody według PN-88/B-32250 [16),
- d) skład mieszanki kruszyw ulepszonych cementem, w tym: skład mieszanki mineralnej, zawartość cement. u , zawartość wody, równą wilgotności optymalnej mieszanki kruszyw z cementem,
- e) wyniki badań mieszanki mineralnej w zakresie podanym w p. 2.2.3. tablica 3 niniejszej specyfikacji,
- f) wyniki badań wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu kruszywa
- g) wyniki badań wytrzymałości na ściskanie kruszywa ulepszonych cementem. w przypadkach wątpliwych na żądanie Inżyniera. wyrażone najpóźniej 60 dni przed planowanym rozpoczęciem robót.. Wykonawca powinien wykonać i przedstawić w projekcie wyniki badań mrozoodporności kruszywa ulepszonych cementem.

Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu kruszywa ulepszonych cementem należy określić według PN-B8/B-044B1 [5] (duży cylinder. metoda II). Ze względu na gruboziarniste uziarnienie kruszywa zagęszczenie mieszanki należy określać po odsianiu ziaren większych od 20 mm i odpowiednim skorygowaniu wyników badań Proctora wg metodyki podanej w PN-88/B-044B1 [6] (wzory 77 i 7B w p. B.6 normy).

Wytrzymałość kruszywa ulepszonych cementem należy określić jak dla gruntów stabilizowanych cementem. wg BN-6B/B933-0B [35) ale na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm. Dopuszcza się zagęszczanie próbek na stoliku wibracyjnym.

Mrozoodporność próbek należy badać jak stabilizowanych cementem. wg BN-6B/B933-08 [35). że do badań a należy stosować próbki walcowe wysokości 16 cm.

5.6. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość warstwy podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszonych cementem, układana jednorazowo nie powinna przekraczać 22 cm

Maksymalna grubość warstwy kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem powinna być zatwierdzona przez Inżyniera, przy uwzględnieniu sprzętu i technologii proponowanych przez Wykonawcę. O ile przewidziano to w ST decyzja Inżyniera może być oparta o badania a przeprowadzone na odcinku próbnym.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to podbudowę należy wykonać w dwóch warstwach o minimalnej grubości 10 cm każda.

5.7 Wytyczenie podbudowy

Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie warstwy podbudowy zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót, przez Wykonawcę.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.7. Wytwarzanie mieszanki kruszywa ulepszanego cementem

Mieszankę kruszywa ulepszanego cementem o ściśle

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

kruszywo	±3%,
cement	±0.5%,
woda	±2% w stosunku do masy dozowanej wody.

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. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona przed rozpoczęciem produkcji i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki. Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +1% i -2%.

5.8. Rozkładanie mieszanki kruszywa ulepszanego cementem

Przed ułożeniem mieszanki należy podłoże zwilżyć wodą. O ile zostało to przewidziane, należy ustawić prowadnice.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Mieszanka kruszywa ulepszanego cementem powinna być układana w warstwie o jednakowej grubości, -takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. 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 Inwestora. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa ulepszanego cementem. ~o każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach

5.9 Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa ulepszanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców stalowych wibracyjnych i/lub statycznych oraz ogumionych.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi w stronę osi jezdni. 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, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili wytwórni wody do mieszanki kruszywa z cementem. 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 zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

5.10. Pielęgnacja warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem

O ile w czasie 2 godzin po zagęszczeniu warstwa podbudowy nie zostanie przykryta nową warstwą z takiego samego materiału lub inną warstwą nawierzchni, to powinna być ona natychmiast. poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi
- c) skrapianie wodą w ciągu dnia. w czasie co najmniej 3 dni, lub 7 dni w czasie suchej i wietrznej pogody

5.11. Utrzymanie podbudowy

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne pomiary i badania kontrolne i dostarczać ich wyniki Inżynierowi.

Pomiary i badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą

zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszych specyfikacji.

6.2 Właściwości kruszywa ulepszanego cementem

W zależności od kategorii ruchu wytrzymałość kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem powinna mieścić się w przedziale określonym w tabelicy 4. wytrzymałość kruszywa ulepszanego cementem należy badać wg BN-68/B-8933-08 ale na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16 cm. Dopuszcza się zagęszczanie próbek na stoliku wibracyjnym.

Wskaźnik mrozoodporności wyrażony jako stosunek

wytrzymałości próbek po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości próbek przed zamrażaniem powinien być większy od podanego w tabelicy 4. Mrozoodporność próbek należy badać jak dla gruntów stabilizowanych cementem, wg BN-68/S933-08 [35], z tym jednak, że do badania należy stosować próbki walcowe o średnicy i wysokości 16 cm.

Tabela 4. Wytrzymałość kruszywa ulepszanego cementem

Lp.	Kategoria ruchu	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1.	Bardzo ciężki i ciężki	2.0+3.0	3.5+5.0	0.7
2.	Średni i mniejszy od średniego	1.6+2.2	2.5+5.0	0.7

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do akceptacji materiałów przez Inżyniera oraz opracowania projektu składu mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem. w zakresie i w czasie określonym w p. 5.2.

6.4. Badania w czasie robót

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem podano w tabelicy 5

Tabela 5. Częstotliwość badań przy budowie podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchni a podbudowy przypadająca na jedno badanie

			rm ²)
1.	Uziarnienie kruszywa		
2.	Wilgotność mieszanki kruszywa z cementem	2	3000
3.	Wskaźnik zagęszczenia warsLWY *		
4.	Szczegółowe badania kruszywa: uziarnienie, zawartość ziarn nieforemnych, stopień przekruszenia ziarn, ścieralność, mrozoodporność, plastyczność, wskaźnik piaskowy, zawartość zanieczyszczeń obcych, zawartość części organicznych. zawartość siarczanów		przy każdej zmianie kruszywa i w przypadkach wątpliwych 'na żądanie Inżyniera
5.	Wytrzymałość 7-dniowa		
6.	Wytrzymałość 28- dniowa	2	3000
7.	Mrozoodporność kruszywa ulepszonego cementem	na	W przypadkach wą t. pl i wych żądanie Inżyniera
8-	Badania cementu	Dla	każdej dostawy
9.	Badania wody	Dla	każdego wątpliwego źródła

* 2 zastosowaniem objętościomierza piaskowego lub wodnego wg BN-77/~931-12 [32) lub metody radiometrycznej AASHTO T 238-86.

6.4.1 Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić czas wiązania, stałość objętości i wytrzymałość 28-dniową cementu. W przypadku stosowania cement.6w marki 35 dopuszcza się ocenę wytrzymałości na podstawie badania wytrzymałości 3-dniowej. Właściwości t.e powinny spełniać wymagania określone w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla cementu do ulepszenia kruszywa (niepełny zakres badań).

Lp	Właściwości	Marka cementu	
		25	35
1.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa). po 3 dniach. nie mniej niż		
	- cement. portlandzki bez dodat.k6w	-	15
	- cement. hutniczy	-	10
	- cement. portlandzki z dodatkami	-	15

2.	Wytrzymałość na ściskanie (MPa). po 28 dniach, nie mniej niż	25 35
3.	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	10 1)
4.	Równomierność zmiany objętości: - wg próby Le Chauliera, mm nie więcej niż	8
	- wg próby na plackach	normalna

1) Dla cementu hutniczego odmiany D60 dopuszcza się 8h.

6.4.2 Badania kruszywa

Przy każdej zmianie rodzaju kruszywa należy badać wszystkie jego właściwości określone w tabelicy 3 i opracować nowy skład mieszanki według p. 5.1 i 5.2. Uziarnienie mieszanki kruszywa należy badać w czasie robót z częstotliwością określoną w tabelicy 6. Próbkę do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu.

6.4.3 Badania wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-88/B-32250.

6.4.4 Wilgotność mieszanki kruszywa ulepszanego cementem

Wilgotność mieszanki kruszywa ulepszanego cementem powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki. Wilgotność mieszanki kruszywa ulepszanego cementem należy sprawdzać z częstotliwością określoną w tabelicy 6 przy kontroli zagęszczenia warstwy.

6.4.5. Zagęszczenie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1.00, przy oznaczeniu zgodnie z normalną próbą Proctora. Według PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II). Należy stosować korektę zgodnie z punktem 5.2 niniejszej specyfikacji.

Zagęszczenie należy sprawdzać w terenie z częstotliwością i zastosowaniem metod podanych w tabelicy 5.

6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie i ulepszanego cementem

6.5.1. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem w osi każdego pasa ruchu zgodnie z BN-68/B931-04 [31J z częstotliwością podaną w tabelicy 7.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością podaną w tabelicy 7.

Nierówności nie powinny przekraczać:

- 9 mm - dla podbudowy zasadniczej dróg obciążonych ruchem ciężkim i bardzo ciężkim.

- 12 mm - dla podbudowy zasadniczej pozostałych dróg.

6.5.2. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łąty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 7.

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0.5\%$.

6.5.3. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać w osi jezdni i na jej krawędziach z częstotliwością podaną w tablicy 7.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.5.4. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach głównych trasy i w innych punktach z częstotliwością podaną w tablicy 7.

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.5.5. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 7.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm. -5 cm. z tym, że na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.5.6. Wymagania dotyczące grubości podbudowy

Grubość podbudowy należy mierzyć przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, w odległości co najmniej 0.5 metra od krawędzi, natychmiast po zagęszczeniu warstwy z częstotliwością podaną w tablicy 7, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podbudowy zasadniczej nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

6.5.7. Częstotliwość i zakres badań

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

Tablica 7. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie i ulepszonych cementem.

L. p.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów		
1	Grubość podbudowy	Podczas budowy:		
		W trzech	punktach na każdej	działce

		roboczej. 2 lecz <i>nie</i> rzadziej niż raz na 2000 m
		Przed odbiorem: W \sim rzecz punktach. lecz nie rzadziej niż raz na 4.000 m 2
2.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km.
3.	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20 m łątą na każdym pasie ruchu.
4.	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km.
5.	Spadki poprzeczne 1)	10 razy na 1 km.
6.	Rzędne wysokości	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m.
7.	Ukształtowanie osi VII planie 1)	Dla pozostałych dróg: co 100 m.

- 1) Dodatkowe *pomiary* spadków poprzecznych i ukształtowania osi VII planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej oraz na początku, w środku i na końcu każdego łuku poziomego.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar każdej warstwy podbudowy powinien być dokonany na budowie, w m², po ułożeniu i zagęszczeniu. Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Obmiar nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowo wykonanych powierzchni nie wykazanych w dokumentacji projektowej, z wyjątkiem powierzchni zaakceptowanych przez Inżyniera. Nadmierna grubość lub nadmierna powierzchnia podbudowy w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera, nie może stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór podbudowy jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór podbudowy powinien być przeprowadzony w *czasie* umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej podbudowy bez hamowania postępu robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbioru podbudowy dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.

Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i

pomiarów wtedy, gdy:

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

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej podbudowy, według zasad określonych w niniejszych specyfikacjach. Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość. Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt.. w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ilość zakończonych i odebranych robót.., określonych według obmiaru, zostanie opłacona według cen jednostkowych za **jeden metr kwadratowy** warstwy o grubości określonej w dokumentacji projektowej, z ewentualnym uwzględnieniem sumy potrażeń za:

niewłaściwą grubość, niewłaściwe zagęszczenie, niewłaściwe cechy geometryczne.

Cena jednostkowa (1 metr kwadratowy) wykonanej podbudowy obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B7 /B-011 00 "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
6. PN-7B/B-OB714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne. "
7. 7. PN-B9/B-OB714/01 "Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia."
8. PN-77/B-06714/12 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych."
9. PN-78/B-06714/13 „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
10. PN-91/B-06714/15 "Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie składu ziarnowego. "
11. PN-78/B-06714/16 "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren."

12. PN-77/B-06714/17 "Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
13. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
14. PN-76/B-06721 „Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek
15. PN-88/B-30000 „Cement portlandzki”
16. PN-88/B-30001 „Cement portlandzki z dodatkami”

17. PN-88/B-30005 „Cement hutniczy
18. PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw."
19. BN-66/6774-01 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka
20. BN-84/6774-02 „Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych."

21. BN-S7/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek”
22. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
23. BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.”
24. BN-77/S931-12 „Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”
25. BN-64/S933-02 „Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.”
26. BN-70/8933-03 „Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu.”

27. BN-68/8933-08 „Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem”

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.01.

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej nieregularnej na wyspach dzielących. Podbudową jest podsypka cem.piask. gr 10cm.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- nawierzchnię z kostki kamiennej nieregularnej 9/11 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Kamienna kostka drogowa

2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026.

2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

W przypadku stosowania kostki pochodzącej z rozbiórki zakres badania ogranicza się do odrzucenia kostek popękanych lub o nieprawidłowym kształcie.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Badania	
		Klasa I	według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-B-04102

2.2.3. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 2.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 2. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)	Dopuszczalne odchyłki dla gatunku	
		1	2
	10	1	2
Wymiar krawędzi	10	± 1,0	± 1,0
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż	-	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	-	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	-	0,6	0,6
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	± 6	± 8
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	± 6	± 8

2.3. Krawężniki

Przewidziano wykonanie obramowania z krawężników kamiennych. Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343.

2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620, do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.7. Podbudowa

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem Rm 5,0 MPa powinna odpowiadać wymaganiom SST D-04.05.01. „Podbudowa i ulepszone podłoże z kruszywa stabilizowanego cementem”.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podbudowy

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni wysp dzielących na podbudowie z kruszywa stabilizowanego cementem Rm 5,0 MPa, grubości nie mniejszej niż 5cm.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowej stosuje się krawężniki kamienne uliczne ułożone „na płask” ze światłem +5cm, ustawione według rzędnych podanych w dokumentacji projektowej.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w SST D-08.01.02 „Krawężniki kamienne”.

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej przewidziano stosowanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z punkt 2 niniejszej SST

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową, wymagana grubość wynosi 3 cm.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25.

5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.5.1. Układanie kostki nieregularnej

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

Po ubiciu kostka powinna przewyższać krawężnik o 1cm.

5.5.2. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

5.5.3. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej.

Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

5.5.4. Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

5.5.5. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom według punktu 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

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” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg punktu 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w punkcie 5.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z punktem 5.
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg punktu od 2
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z punktem 5.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg punktu 5.

Ubitie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w punkcie 5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Rzędne wysokościowe

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

6.4.4. Ukształtowanie w planie

Nawierzchnia w planie nie może być przesunięta w stosunku do projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	na każdym zabruku
2	Rzędne wysokościowe	na każdym zabruku
3	Szerokość	na każdym zabruku
4	Grubość podsypki	na każdym zabruku

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 8.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- wytyczenie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN-197-1;2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2	PN-EN 206-1;2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3	PN-B-06265;2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1;2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4	PN-EN 12620;2004	Kruszywa do betonu.
5	PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu (poprawka AC)
6	PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7	PN-EN 13139;2003	Kruszywo do zaprawy
8	PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
9	PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
10	PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
11	PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
12	PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)
13	PN-B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa
14	PN-S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
15	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.05.

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej (dla KR 4, KR2) i ścieralnej (dla KR2) z betonu asfaltowego.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- warstwę wiążącą grubości 6 cm z betonu asfaltowego 0/25 mm,
- warstwę wiążącą grubości 4 cm z betonu asfaltowego 0/25 mm,
- warstwę ścieralną grubości 4 cm z betonu asfaltowego 0/16 mm.

Podane w niniejszej specyfikacji technicznej wymagania dotyczące materiałów, doboru składu, wytwarzania, wbudowania i zagęszczenia odnoszą się również do wyrównania wykonanego z betonu asfaltowego. Zakres badań należy dostosować do zakresu robót na wyrównaniu.

W dokumentacji projektowej wyszczególniono konstrukcję nawierzchni z podziałem na elementy rozliczeniowe poszczególnych elementów.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- 1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- 1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- 1.4.6. Próba technologiczna - wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- 1.4.7. Odcinek próbny - odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- 1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00. punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 2.

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

Lp	Rodzaj materiału, numer normy	KR 2
1	Kruszywo łamane granulowane według PN-B-11112; 1996: - ze skał magmowych i przeobrażonych: - z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	klasa I,II; gat. 1, 2 klasa I,II; gat. 1, 2
2	Kruszywo łamane zwykłe według PN-B-11112; 1996	klasa I,II; gat. 1, 2
3	Żwir i mieszanka według PN-B-11111:1996	klasa I,II
4	Piasek według PN-B-11113:1996	gat. 1,2
5	Grys z surowca naturalnie rozdrobnionego według PN-S-96025 załącznik G ¹⁾	klasa I, II; gat.1, 2
6	Wypełniacz mineralny według PN-S-96504; 1961	podstawowy
7	Asfalt drogowy według PN-EN-12591; 2004 rodzaj	50/70
1) wymagania dotyczące ostrokrawędzistości ziarn; grys – materiał o wszystkich ziarnach łamanych lub przekruszonych, w tym dla frakcji powyżej #4mm, zawartość ziarn łamanych nie mniej niż 90% dla gatunku 1; nie mniej niż 85% dla gatunku 2 oraz zawartość ziarn przekruszonych we frakcji powyżej #4mm; nie więcej niż 10% dla gatunku 1; nie więcej niż 15% dla gatunku 2		

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN-12591; 2004.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504; 1961 dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504; 1961.

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i rodzaju warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej oraz wyrównania

Lp	Rodzaj materiału, numer normy	KR 2	KR 4 wyrównanie	KR 4 wiążąca
1	Kruszywo łamane granulowane według PN-B-11112; 1996 z surowca skalnego ze skał magmowych i przeobrażonych	klasa I, II gat. 1, 2	klasa I, II ¹⁾ ; gat. 1	klasa I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe według PN-B-11112; 1996	klasa I, II gat. 1, 2	–	–
3	Żwir i mieszanka kruszywa naturalnego według PN-B-11112; 1996	klasa I, II	–	–
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego według PN-S-96025 załącznik G ²⁾	klasa I, II gat. 1, 2	klasa I, II ¹⁾ gat. 1	–
5	Piasek naturalny według PN-B-11111; 1996	gatunek 1, 2	–	–
6	Wypełniacz mineralny według PN-S-96504; 1961	-podstawowy	-podstawowy	-podstawowy
7	Asfalt drogowy według PN-EN-12591; 2004 rodzaj	50/70	35/50	35/50
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla klasy I; gatunek 1				
2) wymagania dotyczące ostrokrawędzistości ziarn; grys – materiał o wszystkich ziarnach łamanych lub przekruszonych, w tym dla frakcji powyżej #4mm, zawartość ziarn łamanych nie mniej niż 90% dla gatunku 1; nie mniej niż 85% dla gatunku 2 oraz zawartość ziarn przekruszonych we frakcji powyżej #4mm; nie więcej niż 10% dla gatunku 1; nie więcej niż 15% dla gatunku 2; żwir kruszony – materiał zawierający ziarna łamane, przekruszone i nieprzekruszone, w tym zawartość ziarn przekruszonych dla frakcji powyżej #4mm; nie mniej niż 70% dla gatunku 1, nie mniej niż 60% dla gatunku 2				
Zamawiający nie dopuszcza stosowania kruszyw ze skał osadowych oraz żużli i innych przetworzonych odpadów.				

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

2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa. Środek adhezyjny powinien być dostarczony wraz z Deklaracją zgodności z dokumentem odniesienia.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym, wydajności co najmniej 100 Mg/h do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym o ładowności nie mniejszej niż 20Mg.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN-13108-1-21.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie może przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury w budowania.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem Projektu, Wykonawca dostarczy Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Kierownika Projektu do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Wymiar oczek sit #, mm	KR 2, ścieralna 0/16
Przechodzi przez:	
20	100
16	90 ÷ 100
12,8	80 ÷ 100
9,6	69 ÷ 100
8	62 ÷ 93
6,3	56 ÷ 87
4	45 ÷ 76
2	35 ÷ 64
0,85	26 ÷ 50
0,42	19 ÷ 39
0,3	17 ÷ 33
0,18	13 ÷ 25
0,15	12 ÷ 22
0,075	7 ÷ 11
Zawartość frakcji grysowej	36 ÷ 65

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 1 ÷ 6.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 7 ÷ 9.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy ścieralnej

Lp	Właściwości	KR 2
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/16
2	Moduł sztywności pełzania, MPa	nie wymaga się
3	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ¹⁾
4	Odkształcenie według Marshalla w temperaturze 60° C, mm	2,0 ÷ 5,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, %	1,5 ÷ 4,5
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0 ÷ 90,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej w cm; - mieszanka mineralno-asfaltowa 0/16 mm	od 4,0 do 5,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5 ÷ 5,0
1) próbki zagęszczone 2x50 uderzeń ubijaka		

5.2.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych według metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 1 ÷ 6.

Wykonana warstwa wiążąca i wyrównanie z betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6 lp. 7 ÷ 9.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej i wyrównania z betonu asfaltowego

Wymiar oczek sit #, mm	KR2 wiążąca 0/20	KR4 Wyrównanie 0/16	KR4 wiążąca 0/20
Przechodzi przez:			
25	100		100
20	87÷100	100	87÷100
16	75÷100	87÷100	77÷100
12,8	65÷ 93	77÷ 100	66÷90
9,6	57 ÷ 86	67 ÷ 89	56÷ 81
8	52 ÷ 81	60 ÷ 83	50 ÷ 75
6,3	47 ÷ 76	54 ÷ 73	45 ÷ 67
4	40 ÷ 67	42 ÷ 60	36 ÷ 55
2	30 ÷ 55	30 ÷ 45	25 ÷ 41
0,85	20 ÷ 40	20 ÷ 33	16 ÷ 30
0,42	13 ÷ 30	13 ÷ 25	9 ÷ 22
0,3	10 ÷ 25	10 ÷ 21	7 ÷ 19
0,18	6 ÷ 17	7 ÷ 16	5 ÷ 15
0,15	5 ÷ 15	6 ÷ 14	5 ÷ 14
0,075	3 ÷ 7	5 ÷ 8	4 ÷ 7
Zawartość frakcji grysowej	45 ÷ 70	55 ÷ 70	59 ÷ 75

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy wiążącej i wyrównania

Lp.	Właściwości	KR 2 wiążąca	KR 4 wyrównanie	KR 4 wiążąca
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej, mm	0/20	0,16	0/20
2	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0	≥ 16,0
3	Stabilność według Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 8,0	≥ 11,0	≥ 11,0
4	Odkształcenie według Marshalla w temperaturze 60° C, mm	2,0 ÷ 5,0	1,5 ÷ 4,0	1,5 ÷ 4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	4,0 ÷ 8,0	4,0 ÷ 7,0	4,0 ÷ 6,5
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	65,0 ÷ 80,0	≤ 75,0	≤ 75,0
7	Odporność na koleinowanie w „małym koleinomierzu” wg BS 598 part 110; 1996; warunki pomiaru; temperatura +60°C, czas 45 minut. - maksymalna koleina, mm, nie więcej niż - maksymalna prędkość przyrostu koleiny, mm/h, nie więcej niż	nie wymaga się nie wymaga się	7 5	7 4
	Odporność na działanie wody i mrozu, %, wg EN 12697-12, sprawdzona przy projektowaniu i w produkcji - wskaźnik wytrzymałości na pośrednie rozciąganie, min.	nie wymaga się	80	80
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	4,5 ÷ 9,0	4,5 ÷ 7,5	4,5 ÷ 7,0

1) oznaczony według wytycznych IBDiM, zeszyt nr 48
 Próbkę do badania według Marshalla zagęszczone 2x75 uderzeń ubijaka
 Dla KR4 wymagania dotyczące wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla i w wykonanej warstwie zostały zmienione wobec wymagań PN-S-96025

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą.

Dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancję dozowania składników mogą wynosić:

- jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptie.

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

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla asfaltu rodzaju 35/50 $145^{\circ}\text{C} \div 165^{\circ}\text{C}$,
- dla asfaltu rodzaju 50/70 $140^{\circ}\text{C} \div 160^{\circ}\text{C}$,
- dla polimeroasfaltu według danych producenta.

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem rodzaju 35/50 $140^{\circ}\text{C} \div 170^{\circ}\text{C}$,
- z asfaltem rodzaju 50/70 $135^{\circ}\text{C} \div 165^{\circ}\text{C}$,
- dla polimeroasfaltu według danych producenta.

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

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy z betonu asfaltowego, mm

Lp	Droga	pod wiążącą i wyrównaniem	pod ścieralną
1	Droga klasy GP	9	-
2	Droga klasy G; Z	12	9
3	Droga klasy L, D	15	12

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w SST D-04.03.01. "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych". Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej podano w tabelicy 8.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp	Rodzaj warstwy	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji (kg/m^2)
1	Podbudowa z mieszanki kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,4 do 0,7
3	Podbudowa z betonu asfaltowego	od 0,3 do 0,5
4	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	od 0,1 do 0,3

W celu ochrony skropienia przed uszkodzeniem przez ruch budowlany, po rozpadzie emulsji należy równomiernie rozsypać kruszywo frakcji 2/4mm w ilości 4-5kg/m².

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Kierownika Projektu.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każda ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST D-04.03.01. "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej

Lp	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji (kg/m ²)
1	Podbudowa z betonu asfaltowego	od 0,3 do 0,5
2	Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane w wyprzedzeniu w czasie przewidzianym na odparowanie wody, orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 2 h przy ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 h przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

W celu ochrony skropienia przed uszkodzeniem przez ruch budowlany, po rozpadzie emulsji należy równomiernie rozsypać kruszywo frakcji 2/4mm w ilości 4-5kg/m².

W SST D-04.03.01. "Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych" w punkcie 9 uwzględniono operację oczyszczenia i skropienia warstw które tego wymagają.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości ponad 8 cm i nie niższa od +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤8cm. Nie dopuszcza się układania podbudowy z betonu asfaltowego na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V>16 m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Kierownika Projektu kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbną mieszankę na sucho, to jest bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancję zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	dla ruchu KR 1-2	dla ruchu KR3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach kwadratowych # (mm): 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

5.8. Odcinek próbny

W cenie robót należy uwzględnić wykonanie odcinka próbnego. Dotyczy to każdej zatwierdzonej recepty. Wykonawca, co najmniej na 3 (trzy) dni przed rozpoczęciem robót wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

5.9. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

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

- dla asfaltu rodzaju 35/50 135°C,
- dla asfaltu rodzaju 50/70 125°C,
- dla polimeroasfaltu według danych producenta.

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze podłużne i poprzeczne powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonania złączeń roboczych powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

Za zgodą Kierownika Projektu, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po wykonaniu.

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" punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszywa przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie

5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji według Zeszytu nr 64 IBDiM; 2002. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

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

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z punktem 2.4.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z punktem 2.5.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i unkcie 5.3.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkukrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i SST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i w budowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku drogi długości 1 km
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy ale nie rzadziej niż co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² .
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² .
12	Wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ² .

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone planografem według BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych z betonu asfaltowego, mm

Lp	Droga klasy	warstwa wiążąca	warstwa ścieralna
1	droga klasy GP	6	-
2	droga klasy G; Z	9	6
3	droga klasy L; D	12	9

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

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

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3÷5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w SST i recepcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy wiążącej lub ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania warstwy wiążącej lub ścieralnej obejmuje:

- wytyczenie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników, złączy podłużnych i poprzecznych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-B-11111; 1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112; 1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |
| 3. PN-B-11113; 1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-78/B-06714/16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn |
| 5. PN-84/B-06714/22 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie przyczepności bitumów |
| 6. PN-C-04024; 1991 | Ropa naftowa i przetwory asfaltowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 7. PN-EN-12591;2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 8. PN-S-04001; 1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania |
| 9. PN-S-96025; 2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 10. PN-S-96504; 1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 11. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąta |

10.2. Inne dokumenty

12. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-asfaltowych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa 1995.
13. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa 1999.
14. Stanowisko GDDKiA w sprawie normy asfaltowej PN-EN 12591:2002. Pismo z dnia 30.12.2002 nr GDDKiA-BRI 3/211/8/02
15. Procedury badań dla projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Instrukcje, informacje nr 64 IBDiM – 2002
16. Ogólne Specyfikacje Techniczne D-05.03.05. Nawierzchnia z betonu asfaltowego. 2001

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-06.01.01.

UMOCNIENIE SKARP I POBOCZY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp przy przebudowie drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp rowu.

Zakres robót obejmuje:

- Profilowanie, umocnienie (geosiatką i matą przeciwoerozyjną, lub separacyjną) skarp i poboczy oraz humusowanie i obsianie trawą

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

1.4.2. **Syntetyczna siatka zbrojeniowa** – płaski wyrób syntetyczny o sztywnych węzłach, powstały w wyniku rozciągania w odpowiednio podwyższonej temperaturze perforowanego pasma polimeru (polietylenu wysokiej gęstości), w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury geosiatki.

1.4.3. **Matą przeciwoerozyjną** – mata polietylenowa powierzchniowa dwuwarstwowa 0,45 kg/m² gr.18mm, wytrzymałość na rozciąganie 3,2kN/m.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00. “Wymagania ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 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 ST 00.00. “Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i poboczy objętymi niniejszą ST są:

- geosiatka
- mata przeciwoerozyjna
- mata separacyjna
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw.

2.2. Zbrojenie zasadnicze. Geosiatka jednokierunkowa

Do wykonania zbrojenia zasadniczego skarpy nasypu należy użyć geosiatki o sztywnych węzłach, wyprodukowanej z pasma polietylenu wysokiej gęstości w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra powinny stanowić integralny element struktury geosiatki. Nie dopuszcza się widocznych połączeń (przeplatanie, zgrzewanie) w węzłach.

Geosiatka powinna być odporna na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz na rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwa na hydrolizę, musi być odporna na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący geosiatkę powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego. Masa powierzchniowa 290 g/m². Geosiatka powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9002 (EN 29002). Geosiatka powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM.

2.3. Ziemia urodzajna (humus)

- a) Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

2.4. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Geosiatka przeznaczona do wykonania zbrojenia skarpy nasypu jest dostarczana na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie.

W przypadku układania gruntu nasypowego bezpośrednio na geosiatce należy użyć sprzętu, umożliwiającego sypanie ziaren kruszywa z góry na geosiatkę, np. koparka o łyżce z otwierającym się dnem lub ładowarka. Pozwala to uzyskać bardzo dobre zazębienie gruntu z geosiatką.

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsz niedostępnych),
- drobnego sprzętu do robót pielęgnacyjnych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 4.

4.2. Transport materiałów

Geosiatkę należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami. Materiał nasypowy – piasek - można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem

Nasiona traw i humus maty i siatki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 5. Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki.

Należy uciąć pasma geosiatki jednokierunkowej (zbrojenie zasadnicze) o długości **1,5 – 2,5** m (długość zakotwienia pasma w nasypie wynikająca z projektu, zależna od przekroju skarpy) i układać je obok siebie na styk, bez zakładu

5.2. Humusowanie i obsianie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić min 5 cm po moletowaniu i zagęszczeniu.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabic (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne. Obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m² do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp).

5.3. Umocnienie skarp i poboczy

Kolejność czynności przy budowie nasypu zbrojonego geosiatkami

Pasma geosiatki o odpowiedniej długości należy układać na przygotowanym podłożu (podłożo gruntowe lub zagęszczona poprzednia warstwa kruszywa) w kierunku **prostopadłym** do osi nasypu. Niedopuszczalne jest układanie pasm geosiatki w kierunku równoległym do lica skarpy. Sąsiednie pasma geosiatki są układane obok siebie na styk, bez zakładu.

Po ułożeniu pasma geosiatki należy je lekko naciągnąć i początek i koniec pasma tymczasowo przymocować (np. szpilkami stalowymi). Mocowanie i naciąg należy utrzymywać do czasu ułożenia na geosiatce warstwy gruntu o grubości ok. 20 cm. Po ułożeniu warstwy gruntu można zdemontować mocowanie.

Na rozłożonej pierwszej warstwie geosiatki jednokierunkowej (poziom ułożenia zgodnie z projektem) należy ułożyć w jednej lub w dwóch warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s zgodnie z odpowiednimi wymaganiami. Po zagęszczeniu warstwa gruntu powinna mieć grubość 0,5 m. Grunt nasypowy, o parametrach podanych w projekcie, powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę by nie dopuścić do uszkodzeń geosiatki. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosiatce przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosiatce warstwy gruntu nasypowego o grubości co najmniej 15 cm. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, do jej skraju.

Następnie należy powtórzyć powyższe czynności aż do momentu osiągnięcia wymaganej w projekcie wysokości nasypu.

Nasyp może być wykonywany z niewielkim nadmiarem w jego szerokości, a po zagęszczeniu skarpa powinna być ścięta i wyprofilowana w tradycyjny sposób. Powierzchnię skarpy należy pokryć humusem, wzmocnioną matą antyerozyjną.

Geotkaniny o wysokiej wytrzymałości używane głównie do wzmocnienia podstawy nasypów. Układane są w pojedynczej lub w kilku warstwach w zależności od projektu i od konstrukcji nasypu. Dzięki swym specyficznym właściwościom trwale zabezpieczają nasyp przed zjawiskami osunięć i zapadania się gruntu. Rolę takiej warstwy doskonale spełnia mata, która jednocześnie stabilizuje powierzchnię i wspomaga wzrost roślin. Gruba, o stabilnym kształcie przestrzennym, warstwa splotu włókien Maty Tensar, stanowi doskonałą podstawę dla wrośnięcia w nią korzeni roślin. Mata elastycznie dopasowuje się do kształtu podłoża, zachowując ścisły kontakt z gruntem. Jest to bardzo ważne dla zapobiegnięcia procesom erozji pod matą. Jednocześnie przestrzenna struktura maty umożliwia przebijanie się korzeni trawy do powierzchni gruntu. Zbocza wzmocnione matą po porośnięciu trawą są w stanie zapobiegać erozji spowodowanej działaniem wody płynącej z prędkością nawet do 4 m/s.

Mata przeciwoerozyjna stosowana jest na stromych skarpach jako element zapobiegający erozji gruntu, podtrzymujący humus i rośliny do czasu ich właściwego ukorzenienia się.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

6.1. Badania w czasie prowadzenia robót

Kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej oraz laboratoryjnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosiatki,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem geosiatki,
- sprawdzenie poziomów ułożenia geosiatek i grubości warstw gruntu,
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia materiału nasypowego układanego na geosiatce.

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych wraz z humusowaniem i obsianiem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m² wykonanej zbrojonej skarpy nasypu obejmuje:

- ◆ prace pomiarowe i przygotowawcze,
- ◆ koszt geosiatki, maty wraz z transportem,
- ◆ rozłożenie geosiatki, maty
- ◆ wbudowanie gruntu nasypowego w warstwach o grubości 0,5 m- grunt ujęty w robotach ziemnych,
- ◆ profilowanie skarp
- ◆ zagęszczenie gruntu nasypowego,
- ◆ przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-08.01.01.

KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych przy przebudowie i wzmocnieniu drogi wojewódzkiej Nr 214 na odcinku Białogarda – Nowa Wieś Lęborska od km 16+898 do km 26+562.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

- krawężniki betonowe 20x30 cm wystające, na ławie betonowej z oporem,
- krawężniki betonowe 15x30 cm wystające, na ławie betonowej z oporem,
- krawężniki betonowe 20x30 cm wtopione, na ławie betonowej,
- krawężniki betonowe 15x30 cm wtopione, na ławie betonowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

2.3.1. Kształt i wymiary

Kształtu przekroju poprzecznego krawężników betonowych - prostokątny ścięty (w górnej części od strony lica.

Wymiary krawężników betonowych: wysokość $h=30$ cm; szerokość u podstawy $B=15$ cm lub wysokość $h=30$ cm; szerokość u podstawy $B=20$ cm; natomiast na górnej powierzchni - ścięcie ok. 3 cm (z wyokrągleniem punktu załamania) na wysokości 12 cm od góry. Długość $l=100$ cm lub 75 cm.

Przeznaczone na obramowanie wysp krawężniki betonowe trapezowe mają wymiary: wysokość boków $h=15$ i 21 cm; szerokość u podstawy $B=30$ cm.

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Wymiar	Dopuszczalne odchyłki wymiarów	Nie mniej niż	Nie więcej niż
Długość, mm	$\pm 1\%$	4mm	10mm

2.3.2. Właściwości fizyczne i mechaniczne

Tablica 2. Wymagania do tyczące właściwości krawężników betonowych

Badana właściwość	Klasa	Oznaczenie	Wielkość pomierzona
Nasiąkliwość % masy	3	B	Wartość średnia mniejsza lub równa 6%
Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających, ubytek masy po badaniu kg/m^2	3	D	Wartość średnia mniejsza lub równa 1% przy czym żaden pojedynczy wynik nie większy od 1,5%
Wytrzymałość na zginanie MPa	2	T	Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie 5,0 MPa, ale minimalna wytrzymałość na zginanie 4,0 MPa
Klasa odporności na ścieranie	4	I	Pomiar wykonany zgodnie z metodą opisaną w załączniku G do normy; nie mniejsza lub równa 20mm

2.3.3. Dokumenty potwierdzające jakość wyrobu

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie Rozporządzenia w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do nich wydania, nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym „B” wystarczy deklaracja zgodności z Aprobata Techniczną.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym „B”, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z Aprobata Techniczną (gdy uzyskali uprzednio Aprobata Techniczną) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (PN-EN 1340; 2004).

Niezależnie od rodzaju Deklaracji zgodności producent dostarczy „Świadectwo jakości- Informację o produkcie” dla dostawy elementów.

2.3.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować - beton klasy C12/15, wg PN-EN 206-1;2000 (beton B15 wg PN-B-06250).

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN-197-1.

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

Woda powinna być odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

2.6. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ewentualnej konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław

5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton C16/20 rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy betonowe proste wykonuje się bez szalowania. Beton C16/20 rozścielony powinien być wyrównywany warstwami. Należy przy wykonywaniu ław betonowych stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 12 cm (wielkość podstawowa), na przejściach dla pieszych obniżone do 1 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Na obramowaniu wysp rozdzielających nieprzejezdnych krawężnik „na płask”, światło wynosić będzie: 3 cm.

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.3. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.4.4. Ustawienie krawężników na istniejącej ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

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” punkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi Projektu do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w punkcie 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z punktem 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- wytyczenie,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo-piaskowej,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN-197-1;2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2	PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
3	PN-B-06265;2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1;2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
4	PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
5	PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu (poprawka AC)
6	PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
7.	PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zaprawy
8.	PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów
9	PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
10.	PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
11.	PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
12.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

10.2. Inne dokumenty

13. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.
14. Aprobaty techniczne na masę zalewową