

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SST 4.1	WYZNACZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	Str 3
SST 4.2	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY	str 7
SST 4.3	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	str 11
SST 4.4	WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE	str 17
SST 4.5, 4.6	PODBUDOWA Z KRUSZYW- WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	str 23
SST 4.7	PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM.....	str 33
SST 4.8	PODBUDOWA Z BETONU KLASY C25/30	str 45
SST 4.9	KRAWEŹNIKI BETONOWE	str 61
SST 4.10	BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE	str 69
SST 4.11	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ	str 75
SST 4.12	CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ	str 83
	

6. [Download the software](#) and [install it](#) on your computer. The software is available for Windows, Mac, and Linux. The installation process is straightforward and should take about 10 minutes. Once installed, you can start using the software to analyze your data.

6. [Download the software](#) and [install it](#) on your computer. The software is available for Windows, Mac, and Linux. The installation process is straightforward and should take about 10 minutes. Once installed, you can start using the software to analyze your data.

6. [Download the software](#) and [install it](#) on your computer. The software is available for Windows, Mac, and Linux. The installation process is straightforward and should take about 10 minutes. Once installed, you can start using the software to analyze your data.

6. [Download the software](#) and [install it](#) on your computer. The software is available for Windows, Mac, and Linux. The installation process is straightforward and should take about 10 minutes. Once installed, you can start using the software to analyze your data.

6. [Download the software](#) and [install it](#) on your computer. The software is available for Windows, Mac, and Linux. The installation process is straightforward and should take about 10 minutes. Once installed, you can start using the software to analyze your data.

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące realizacji robót wyznaczania trasy i punktów wysokościowych przewidzianych do wykonania związanych z inwestycją. Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu tras drogowe, parkingów i innych elementów oraz położenia obiektów inżynierskich

W zakres robót pomiarowych, związanych z wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,

zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łaty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wyznaczenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

W oparciu o dokumentację projektową, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera i projektanta.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.1 Wyznaczanie trasy

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 5 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna. Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad, zgodnie z wymogami określonymi w punkcie 5.1

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna .

Jednostką obmiarową jest m trasy w terenie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Odbiór robót związanych z wytyczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszkó

SST 4.2

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNINY

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących zdjęcia humusu i darniny przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót w zakresie Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych oraz jego przewozem

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

1.4 Informacje o terenie budowy

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

1.4.9 Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Nie dotyczy

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu lub/i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.
- Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do

powtórniego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny
- łopaty i szpadle.

4. Wymagania dotyczące transportu

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu. Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórniego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

5.1. Zdjęcie humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie ze wskazaniem Inżyniera lub wywieziona poza teren budowy.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. Gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.)

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.2 Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp i założenia trawnika, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania.

Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra.

Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych pryzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórniego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i wywieźć.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna .

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

Cena obejmuje:

-zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w pryzmy lub odwiezieniem na odkład,

-zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych pryzmach

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

10. Dokumenty odniesienia

Obowiązujące przepisy BHP

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszko

SST 4.3

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót ziemnych przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg, parkingów i innych robót ziemnych i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna a także:

- Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie jako grunt skalisty.
- Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

- Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.
- Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu,
- Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych
- Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6].
- Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45236000-0 Wyrównywanie terenu, nawierzchni

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych' Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów , powinny być wywiezione przez Wykonawcę

Geosyntetyk powinien być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN-963:1999.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odpajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

5.1. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

5.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych i wykopów

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.3. Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem

nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pktcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na: właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

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

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż - 3 cm lub +1 cm.

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Ocena wyników badań. Jeżeli badania przewidziane normie dały wynik dodatni, wykonane roboty murowe należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku gdy chociaż jedno z badań dało wynik ujemny, całość odbieranych robót murowych lub tylko ich części należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy

W przypadku uznania całości lub części robót murowych za niezgodne z wymaganiami normy komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone

odstępstwa od postanowień normy zagrażają bezpieczeństwu budowli. Mury zagrażające bezpieczeństwu budowli lub nie odpowiadające określonym w projekcie założeniom funkcjonalnym, powinny być rozebrane oraz ponownie wykonane w sposób prawidłowy i przedstawione do badań.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna
Jednostka obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

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

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-ISO10318:1993	Geotekstylii – Terminologia
PN-EN-963:1999	Geotekstylii i wyroby pokrewne
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Inne:

- Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszk

SST 4.4

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące realizacji warstw osączających i odcinających do wykonania związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy, nieulepszony spoiwem lub lepiszcze

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, a także:

Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Wymagania dla kruszywa

Do wykonania warstw należy stosować:

Żwir i mieszanka powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 dla klasy I i II.
piasek spełniający wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Kruszywa do wykonania warstw powinny spełniać następujące warunki:

a) **szczelności**, określony zależnością:

≤ 5 gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy

D_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

b) **zagęszczalności**, określony zależnością:

$U = \geq 5$ gdzie:

U- wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę od,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę.

c) wskaźnik wodoprzepuszczalności warstwy odsączającej $k > 8\text{m/dobę}$,

d) wskaźnik piaskowy warstwy odsączającej wg PN-EN 933-8:2001 [2] $W_p > 35$.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca Robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych, ubijaków mechanicznych lub ręcznych.

4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

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

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w poprzednich specyfikacjach

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z

Dokumentacją Projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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

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

– Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki lub ręcznie, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie nawierzchni należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi lub ręcznymi.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej powinien wynosić $I_s \geq 1,0$ lub $I_o \leq 2,2$.

$E_2 \geq 100\text{MPa}$ (na powierzchni warstwy) wg PN-S-02205:1998

Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205:1998. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od 20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

– Odcinek próbny

Jeżeli Inżynier stwierdzi konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem Robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odsączającej na budowie. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

– Utrzymanie warstwy

Warstwa odsączająca, odcinająca lub mrozoochronna po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę Robót..

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 30 m na prostych, w punktach głównych łuku, co najmniej 2 razy na długości ulicy
2	Równość podłużna	w sposób ciągły łątą
3	Spadki poprzeczne *	co 20 m, co najmniej 2 razy na długości ulicy
4	Rzędne wysokościowe	co 25 m oraz w punktach wątpliwych
5	Grubość warstwy	co 50 m, co najmniej 2 razy na długości ulicy
6	Zagęszczenie	co najmniej w jednym przekroju na każde 200 m
7	Wilgotność kruszywa	co najmniej raz na 600 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

– Szerokość warstwy

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

– Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odsączającej należy mierzyć 4 metrową łątą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

– **Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

– **Rzędne wysokościowe**

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

– **Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w Dokumentacji Projektowej z tolerancją +1 cm i -2 cm.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównana i ponownie zagęścić.

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.

– **Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia I_s warstwy, określony wg BN-77/8931-12 lub wg badań płytą wg PN-S-02205:1998 Zał. B nie powinien być mniejszy od 1, a wtórny moduł odkształcenia E_2 , określony wg PN-S-02205:1998, musi wynosić co najmniej 100 MPa.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-EN 1097-5:2001

Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

– **Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne, umożliwiające ich odszukanie i naprawę po wyschnięciu pokrycia.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Wykonanie profilowania i zagęszczenie podłoża nie podlega odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić w cenie wykonania warstwy podbudowy, nawierzchni z tłucznia kamiennego, nawierzchni betonowej, nawierzchni z kostki betonowej lub nawierzchni mineralno bitumicznej, która będzie wykonywana w pasie robót ziemnych.

Cena wykonanej warstwy odsączającej, odcinającej lub mrozoochronnej obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w Dokumentacji Projektowej
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- utrzymanie warstwy.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie

podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

PN-EN 13043:2002	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce i wentylacją.
PN-S-02205/98	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszko

SST 4.5, 4.6

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
PODBUDOWA Z KRUSZYW- WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE
PODBUDOWA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO
MECHANICZNIE**

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z podbudową z kruszywa przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją. Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

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

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe:

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, a także

Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

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

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

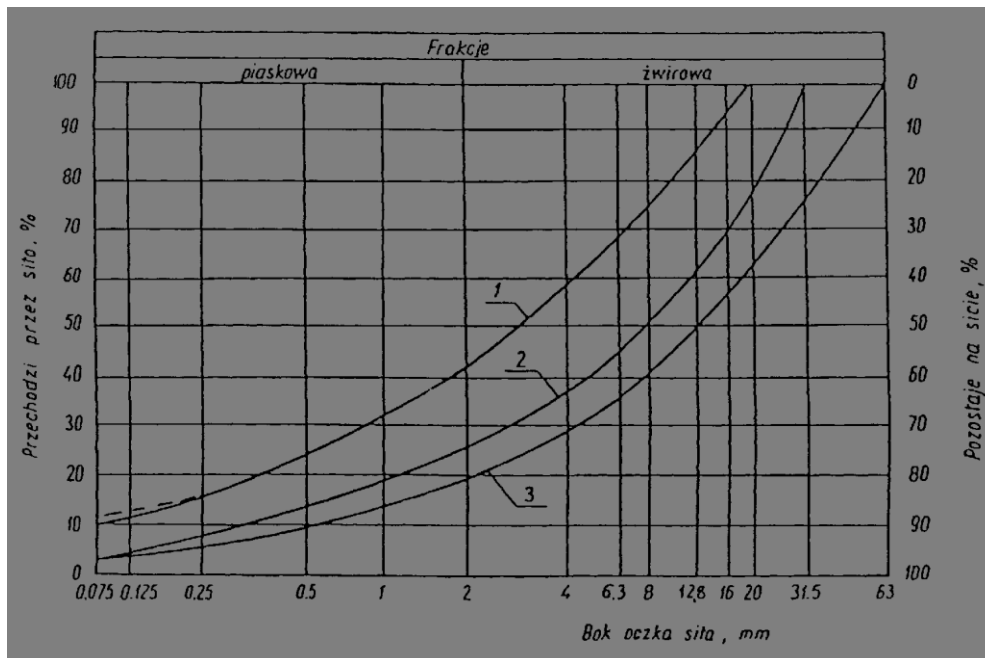
2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek
1. Pole
dobrego



uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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

Wymagane cechy fizyczne kruszywa

L p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszywa naturalnego		Wymagania dla kruszywa łamanego		Badania według
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	PN-EN 933-4:2001
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	PN-EN 1744-1:2000
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	PN-EN 933-8:2001

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, nie więcej niż	35	45	35	50	PN-EN 1097-2:2000
		30	40	30	35	
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	PN-EN 1097-6:2002
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	PN-EN 1367-1:2001
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	PN-EN 1744-1:2000
10	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s 1,03	80	60	80	60	PN-S-06102:1997
		120	—	120	—	

Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Do wykonania podbudowy przewidziano kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu 0-56mm

Wymagania dla kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Skład ziarnowy kruszywa

Sito kwadratowe mm	Przechodzi przez sito %
63	100
31,5	76-100
16	56-93
8	40-75
4	28-58
2	19-41
0,5	9-23
0,075	2-10

Wymagane cechy fizyczne kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszywa łamanego		Badania według
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-EN 933-1:2000
2	Zawartość nadziarna, %(m/m), nie więcej niż	5	10	PN-EN 933-1:2000

3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-EN 933-4:2001
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-EN 1744-1:2000
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	PN-EN 933-8:2001
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, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-EN 1097-2:2000
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	5	PN-EN 1097-6:2002
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-EN 1367-1:2001
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-EN 1744-1:2000
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \square 1,00$ b) przy zagęszczeniu $I_s \square 1,03$	80 120	60 –	PN-S-06102:1997 [

Woda

Należy stosować wodę czystą, wodociagową.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

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

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę, mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- prowadnic i szablonów umożliwiających rozłożenie mieszanki w wykopie,
- równiarek lub układarek do rozkładania mieszanki,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych, małych walców wibracyjnych, walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych,
- beczkowozów

4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

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

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę pomocniczą stanowi:

- warstwa odsączająca, odcinająca lub mrozochronna, lub
- podłoże gruntowe,
- Podłoże pod podbudowę zasadniczą stanowi:
- podłoże gruntowe,
- podbudowa pomocnicza
- Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.
- Paliki lub szpilki powinny być ustawione w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
- Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia Robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke 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.

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.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Podbudowa z kruszywa przewidziana jest do wbudowania na odcinkach budowy nowej nawierzchni i na poszerzeniach istniejącej jezdni.

Minimalna szerokość poszerzenia powinna wynosić 0,5 m, jeśli jest mniejsza, to należy rozebrać istniejącą nawierzchnię tak, by uzyskać wymaganą wielkość poszerzenia.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/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.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy

Utrzymanie podbudowy

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy tj. podbudowy zasadniczej z kruszywa, podbudowy z betonu asfaltowego, warstwy wiążącej z betonu asfaltowego lub podsypki cementowo-piaskowej pod warstwę ścieralną, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest zobowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę Robót

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

SPECYFIKACJA CZ. DROGI I CHODNIKI - BUDOWA BUDYNKU WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ PRZY UL. BANDURSKIEGO W SZCZECINIE

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	2 próbki na 2000 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tabeli 1, pkt. 2.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

Uziarnienie mieszanki.

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Wilgotność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-EN 1097-5:2001

Zagęszczenie podbudowy

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

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 Kontrolę zagęszczenia można oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” – załącznik 2 (pkt 2.4.4.) GDDP 1998 r. nie rzadziej niż raz na 2000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Właściwości kruszywa.

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	co 30m na prostych, w punktach głównych łuku, co 20m na łukach o R \geq 100m, co 10m na łukach o R $<$ 100m
2	Równość podłużna	W sposób ciągły łątą
3	Spadki poprzeczne*)	Co 20 m
4	Rzędne wysokościowe	Co 25 m w punktach wątpliwych

5	Grubość podbudowy	Co 50 m
6	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	Co najmniej w jednym przekroju na każde 500 m Co najmniej w 10 punktach na każde 500 m
7	Zagęszczenie - wskaźnik zagęszczenia - E_2 / E_1	co najmniej w jednym przekroju na każde 200 m co najmniej w 10 punktach na każde 500 m

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

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć łąką, zgodnie z BN-68/8931-04

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej i zasadniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

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

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej po zagęszczeniu o więcej niż o 2 cm.

– moduł odkształcenia powinien być zgodny z podanym w tabeli

– ugięcie sprężyste powinno być zgodne z podanym w tabeli wg BN-70/8931-06

Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa owskaźniku $W_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, [mm]		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, [MPa]	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,00	1,40	1,60	60	120
80	1,00	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

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

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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalanie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, 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.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera Kontraktu

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową robót jest m2 (metr kwadratowy) powierzchni

Cena podbudowy obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- oznakowanie Robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem
- zakup i transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie Robót.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

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

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

Normy:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego . Metoda przesiewania. |
| 2. PN-EN 933-4:2001 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren. |
| 3. PN-EN 933-8:2001 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 4. PN-EN 1097-2:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. |
| 5. PN-EN 1097-5:2001 | Badania mechanicznych mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją. |
| 6. PN-EN 1097-6:2002 | Badania mechanicznych mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości. |
| 7. PN-EN 1367-1:2001 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią. |
| 8. PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna. |
| 9. PN-S-06102:1997 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie. |
| 10. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| 11. BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| 12. BN-68/-8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

13. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.

Inne:

Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Załącznik 2 - GDDP 1998 r.

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszko

SST 4.7

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PODBUDOWA I ULEPSZONE PODŁOŻE Z GRUNTU LUB KRUSZYWA STABILIZOWANEGO CEMENTEM

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z podbudową z gruntu stabilizowanego cementem przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją.

Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem, wg PN-S-96012

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.,ST-9.5 i ST 9.6 Podbudowa z kruszyw a także:

Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

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

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

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

Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.,ST-9.5 i ST 9.6 Podbudowa z kruszyw

2.1 Cement

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

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

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

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
	- cement portlandzki bez dodatków	16
	- cement hutniczy	16
	- cement portlandzki z dodatkami	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08

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

2.2. Grunty

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

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

Grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykazą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.6 tablica 4.

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

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie		
	ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % (m/m), nie mniej niż:	100	PN-B-04481
	ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % (m/m), powyżej	85	
	ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej	50	
	cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	20	
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481

5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-B-04481
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-B-06714-28

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

Grunty o granicy płynności od 40 do 60 % i wskaźniku plastyczności od 15 do 30 % mogą być stabilizowane cementem dla podbudów pomocniczych i ulepszonego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

Dodatkowe kryteria oceny przydatności gruntu do stabilizacji cementem; zaleca się użycie gruntów o:

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

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

2.3. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmacach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

2.4. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008-1.

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań.

2.5. Dodatki ulepszające

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

- wapno wg PN-B-30020

- popioły lotne wg PN-S-96035
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127

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

2.6. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ścislenie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza dla KR1 lub podbudowa pomocnicza dla KR2 do KR6	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7
2	Górna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego o grubości co najmniej 10 cm dla KR5 i KR6 lub górna część warstwy ulepszenia słabego podłoża z gruntów wątpliwych oraz wysadzinowych	od 1,0 do 1,6	od 1,5 do 2,5	0,6
3	Dolna część warstwy ulepszonego podłoża gruntowego w przypadku posadowienia konstrukcji nawierzchni na podłożu z gruntów wątpliwych i wysadzinowych	-	od 0,5 do 1,5	0,6

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna oraz ST-9.5 i ST 9.6 Podbudowa z kruszyw

4. Wymagania dotyczące transportu

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna oraz ST-9.5 i ST 9.6 Podbudowa z kruszyw

- Transport cementu i wapna suchogaszonego powinien odbywać się zgodnie z normą BN-88/6731-08. Cement i wapno suchogaszone luzem należy przewozić cementowozem, natomiast cement i wapno suchogaszone workowane można przewozić dowolnymi środkami transportu i w odpowiedni sposób zabezpieczone przed zawilgoceniem.
- Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Informacje ogólne

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna oraz ST-9.5 i ST 9.6 Podbudowa z kruszyw

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. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tabelicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2 przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8
2	KR 1	8	10	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

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

5.4. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Po spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i

mieszanke ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania 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 i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

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

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

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

5.6. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać:

- 15 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem rolniczym,
- 18 cm - przy mieszaniu na miejscu sprzętem specjalistycznym,
- 22 cm - przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach.

Jeżeli stabilizacja będzie wykonywana w dwóch lub więcej warstwach, to tylko najniższej położonej warstwa może być wykonana przy zastosowaniu technologii mieszania na miejscu. Wszystkie warstwy leżące wyżej powinny być wykonywane według metody mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.7. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszanego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się

od niżej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękanie 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.

5.8. Spoiny robocze

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

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- b) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią tworzywa sztucznego, ułożoną zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- c) 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 Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po warstwie w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.10. Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w ST7 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania szczegółowe”

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów zawartych w projekcie mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań i po-n 12 ów

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce dobowej	Maksymalna powierzchnia warstwy ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie mieszanki kruszywa	2	600 m ³
2	Wilgotność kruszywa z cementem		
3	Zagęszczenie warstwy	2	1000 nr
4	Grubość warstwy ulepszanego podłoża	3	4DC .TT
5	Wytrzymałość na ściskanie 7 i 28-dniowa	& próbek 4DCm-	
6	Badanie cementu,	przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie	
	Badanie wody	dla każdego wątpliwego źródła	
8	Badanie właściwości kruszywa	dla każdej partii i dla każdej zmiany rodzaju kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z mieszarek przed dodaniem spoiwa. Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wartościami podanymi w projekcie mieszanki stabilizowanej cementem oraz tablicą 1.4 WT-5 2010, z uwzględnieniem podziału na kategorie ruchu zgodnie z zapisami w p. 5

6.3.3. Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z zapisami w p. 5

6.3.4. Grubość warstwy 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.

6.3.5. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm. Probki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w warstwie rozłożonej przed jej zagęszczeniem. Probki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normami dotyczącymi stabilizacji cementem. Trzy próbki należy badać po 7 lub 14 dniach oraz po 28 przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 1.2. WT-5 2010 oraz w tablicy 1.4. WT-5 2010.

6.3.6. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu, Wykonawca powinien określić jego właściwości i sprawdzić ich zgodność z wymaganiami określonymi w p. 2.

6.3.7. Badania wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody

6.3.8. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa. Właściwości powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 2. oraz parametrami określonymi w projekcie mieszanki kruszywa stabilizowanego cementem.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych warstwy ulepszonego podłoża

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 2.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	10 lary na 1 km, jednak nie mniej niż 2 pomiary dla odcinków krótszych niż 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągly planografem albo co 20 m łatą. na każdym pasę ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km, jednak nie mniej niż 2 pomiary dla odcinków krótszych niż 100m
4	Spadki poprzeczne**	
5	Rzędne wysokościowe	co 100m lub co 25m krótszych niż 100m
6	Ukształtowanie osi w planie* '1	
7	Grubość warstwy ulepszonego podłoża	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m'

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

6.4.2. Szerokość warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Szerokość warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.4.3. Równość warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Nierówności warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem należy mierzyć 4-metrową łatą lub odpowiednio krótszą przy mniejszych szerokościach ułożonej warstwy. W przypadku badań bardzo wąskich warstw – dopuszcza się sprawdzenie równości poprzecznej na podstawie oceny wizualnej.

Nierówności nie powinny przekraczać 15mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Spadki poprzeczne warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją \square 0,5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Oś warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem podłoża w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż \square 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem

Grubość warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż +10%, -15%.

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne ulepszonego podłoża

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej warstwie ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem stwierdzi się, że odchylenia cech geometrycznych przekraczają wielkości określone w p. 6.4. , to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy wykonany na koszt Wykonawcy, o ile zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli szerokość warstwy ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem jest

mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien poszerzyć warstwę ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem przez zerwanie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu i wbudowanie nowej mieszanki.

Nie dopuszcza się mieszania składników mieszanki na miejscu. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt.

6.5.2. Niewłaściwa grubość ulepszanego podłoża

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

6.5.3. Niewłaściwa wytrzymałość ulepszanego podłoża

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od wartości określonej w niniejszym STWiORB dla poszczególnych rodzajów warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Wykonawcy.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową robót jest m² (metr kwadratowy) powierzchni podłoża stabilizowanego cementem

Cena wykonania ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-cementowych na miejscu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- spulchnienie gruntu
- zakup i dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną
- wymieszanie gruntu wykonanej górnej warstwy nasypu ulepszonej kruszywem z cementem
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- zagęszczenie warstwy
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem w przypadku wytwarzania mieszanek gruntowo-cementowych w mieszarkach obejmuje:

prace pomiarowe i roboty przygotowawcze

- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- ew. wykonanie odcinak próbnego
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w Specyfikacji.

Cena wykonania **podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem** obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup i dostarczenie materiałów
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych
- ew. wykonanie odcinaka próbnego
- rozłożenie, wyprofilowanie i zagęszczenie mieszanki
- pielęgnację wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w Specyfikacji.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

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

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

1) Normy:

- PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
- BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszk

SST 4.8

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

PODBUDOWA Z BETONU KLASY C25/30 (ODPOWIADAJĄCA DAWNEJ B 25)

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z podbudową z betonu C25/30 przewidzianych do wykonania, związanych z inwestycją. Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu pod nawierzchnię dróg i parkingów

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna. a także:

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 2000 kg/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych I domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

Zaczyn cementowy - mieszanka cementu i wody.

Zaprawa - mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton, do jego masy w stanie suchym.

Stopień wodoszczelności — symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu, liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, przy której ubytek masy jest mniejszy niż 2%.

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną na próbkach walcowych (w przykładzie liczba 25) i próbkach sześciennych (w przykładzie liczba 30) w MPa.

Wytrzymałość charakterystyczna – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu

Beton napowietrzony - beton zawierający specjalnie wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających dodanych do mieszanki betonowej.

Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności.

.Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w

czasie mieszania mieszanki betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszance betonowej.

Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.

Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.

Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniacza i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania na gorąco szczelin nawierzchni.

Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, dodatków uszlachetniających i wypełniających, przeznaczona do wypełniania na zimno szczelin nawierzchni.

Podbudowa z betonu cementowego –warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233120-6Roboty w zakresie budowy dróg

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.,ST-9.5 i ST 9.6 Podbudowa z kruszyw

2.1 Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 , portlandzki z dodatkami lub hutniczy wg PN-B-197-1

- Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000.
- Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20%, nie dających się roznieść w palcach i nie dających się rozpuścić w wodzie.
- Należy każdorazowo przeprowadzić kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmująca:
- Oznaczenie czasu wiązania wg PN-B-04300
- Oznaczenia zmiany objętości wg PN-B-04300
- Sprawdzenie istnienia grudek w cemencie nie dających się roznieść w palcach
- Transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-6731-08 i PN-B-30000.
- Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami prób.

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

2.2 Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008-1.

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania

badan.

2.3 Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 i PN-B-06714.

- Kruszywa do betonu powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.
- Poszczególne partie kruszywa muszą być składowane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób, aby nie uległy zniszczeniu przemieszaniu.
- Do betonu należy stosować kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.
- Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji
- przy możliwie jak najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.
- Do betonu do rekonstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 32 mm.
- W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:
 - 1/3 najmniejszego wymiaru poprzecznego elementu
 - 3/4 odległości w świetle pomiędzy prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania
- Przed użyciem należy sprawdzić zawartość ziaren do 2 mm (punkt piaskowy).

Kruszywo grube

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe płukane o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Do betonów niższych klas można stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm. Powinny one odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%;
 - zawartość pyłów pochodzenia ilowego – do 0,5%
 - zawartość ziaren nieforemnych tj wydłużonych i płaskich – do 20%;
 - wskaźnik rozkruszenia dla grysów granitowych – do 16%, dla grysów bazaltowych i innych – do 8%;
 - nasiąkliwość – do 1,2%
 - mrozoodporność wg metody bezpośredniej – 2%;
 - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg wg PN-EN 13043:2004/AC:2004) – do 10%;
 - reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714-34:1991/Az1:1997) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
 - zawartość związków siarki – do 0,1%;
 - zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%;
 - zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami BN-6721-02:1969 i BN-6723- 01:1968.
- W przypadku stosowania kruszyw pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000/A1:2006,
- oznaczenia zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001,
- oznaczenia zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-6714-13:1978,
- oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1978,
- oznaczenia zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań

pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznego lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym powinna być zawarta w granicach :

- do 0,25mm 14...19%
- do 0,50mm 33...48%
- do 1,00mm 57...76%

Do betonów klasy C25/30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu wg tabeli 2.

Należy dążyć do tego, aby punkt pyłowo piaskowy wynosił:

- 0,3 dla betonów gęstoplastycznych,
- 0,5 dla betonów plastycznych.
-

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych – nie więcej niż 1,5%;
- zawartość związków siarki – do 0,2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej
- reaktywność alkaliczna z cementem (wg PN-B-06714-34:1991/Az1:1997) nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%;
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000/A1:2006,
- oznaczenia zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-6714-13:1978,
- oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12:1978,
- oznaczenia zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych) lub wg PN-B-06714-48:1988.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Należy zobowiązać dostawcę do przekazania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej wg PN-91/B-06714-34/A1:1997 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej. (Zmiana A1)

Uziarnienie kruszywa.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego, wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się, z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 5mm nie może być większa niż 5%. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15% i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przewyższającej 10% całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy C16/20 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym, doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

Uziarnienie kruszywa do betonu C25/30

Bok oczka sita (mm)	Przechodzi przez sito (%)	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3...8	2...8
0,50	7...20	5...18
1,0	12...32	8...28
2,0	21...42	14...37
4,0	36...56	23...47
8,0	60...76	38...62
16,0	100	62...80
31,5	-	100

Dostawy i przechowywanie kruszyw

Kruszywa powinny pochodzić wcześniej ze źródeł wcześniej zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Kruszywa należy gromadzić w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji kruszyw. Ilość zgromadzonych zapasów kruszyw powinna zapewnić ciągłą produkcję mieszanki betonowej, bez przestojów. Kierownik Budowy powinien dostarczyć Inżynierowi/Kierownikowi Projektu wyniki badań laboratoryjnych kruszywa, potwierdzające jego przydatność do produkcji.

Po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera/Kierownika Projektu, Kierownik Budowy może przewieźć z pryzm do obiektów węzła betoniarskiego i stosować do wytwarzania mieszanki betonowej

2.4. Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub zimno, posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

2.5. Preparaty powłokowe

Do zabezpieczenia świeżego betonu przed wyparowaniem wody, należy stosować preparaty powłokowe, które są наносzone na powierzchnię betonu, tworzą nie przepuszczalną błonę utrzymując beton w stanie wilgotnym. Preparaty powłokowe stosowane do zabezpieczenia świeżego betonu, powinny posiadać świadectwo kontroli jakości, stwierdzające zgodność z wymaganiami. Preparaty należy przechowywać w suchych, czystych i dobrze wentylowanych magazynach, w temperaturze 5 do 25°C.

Transport - zgodnie z przepisami obowiązującymi dla materiałów niebezpiecznych.

2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu

Do pielęgnacji podbudowy z betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985
- piasek i woda.

2.7 Wymagane właściwości betonu

Do wykonania elementów żelbetowych przewidziano beton klasy C25/30.

Wymagania w/g normy PN-EN 206-1

Tolerancje :

- $\pm 3\%$ dla cementu, wody zarobowej, kruszywa i dodatków stosowanych w ilości większej niż 5% wagi cementu,
- $\pm 5\%$ dla domieszek i dodatków, stosowanych w ilości mniejszej lub równej 5% wagi cementu,

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Do wykonania betonu należy stosować:

- Wytwórnice stacjonarne typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej.
- Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników gwarantujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do suchej masy mieszanki: kruszywo $\pm 3\%$, cement ± 0.5 i woda $\pm 2\%$. Inżynier/Kierownik Projektu może wyjątkowo dopuścić objętościowe dozowanie wody.
- Samochody samowyladowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.
- W wypadku transportu mieszanki powyżej 3 km. zaleca się stosowanie betonomieszarek (gruszek). Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a wbudowaniem nie może przekraczać 45min.
- Przewoźnych zbiorników na wodę,
 - Układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
 - Mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
 - Walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
 - Zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. Wymagania dotyczące transportu

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część

Transport cementu odbywać się zgodnie z normą BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozem, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu i w odpowiedni sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem. Wszystkie materiały użyte do wykonania mieszanki betonowej, jak również gotowa mieszanka betonowa, powinny być transportowane w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uniemożliwiający ich zanieczyszczenie.

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób chroniący je przed rozsegregowaniem. Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewożonymi zbiornikami wody (cysternami). Wybór jednego z tych warunków uzależniony jest od warunków miejscowych. Wydajność środków transportowych dostarczających materiały musi być dostosowana do wydajności wytwórni mieszanki betonowej.

Wyprodukowaną mieszankę betonową o wilgotności optymalnej, należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania mieszanki betonowej.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Informacje ogólne

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

5.2. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 50C. lub wynosi więcej niż 300C. oraz podczas opadów deszczu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem podbudowy betonowej jest podsypka piaskowa. Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dla poszczególnych rodzajów

podbudów. Przed ułożeniem podbudowy betonowej podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, luźnych części, resztek betonu, wody.

5.4. Wytyczenie podbudowy

Sposób tyczenia robót winien być uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem Projektu. Prace pomiarowe powinny być prowadzone w sposób umożliwiający wykonanie podbudowy zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancjami określonymi w niniejszej Specyfikacji. Paliki lub szpilki do ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Kierownika Budowy. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi toru i rzędnych ustawionych do osi toru, lub inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 m.

5.5. Skład mieszanek betonowych

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał właściwości określonych w tablicy 1. Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszyw powinien być zgodne z pkt 2 Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej. Skład mieszanek betonowych opracowuje Kierownik Budowy na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Skład mieszanek betonowych stosowanych na budowie musi być w formie pełnej dokumentacji laboratoryjnej przedstawiony Inżynierowi/Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

5.6. Wytwarzanie mieszanki

Mieszanka betonowa powinna być wytwarzana w wytwórniach mieszanek betonowych. Wszystkie składniki betonu powinny być dozowane wagowo. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania.

5.7. Wbudowanie mieszanki betonowej

W tunelu wbudowanie mieszanki betonowej odbywać się może bez użycia deskowania.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomiernie rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności. Dopuszcza się ręcznie wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych nie regularnych powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera/Kierownika Projektu.

W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu należy na podbudowie wykonać szczelinę roboczą. Powierzchnia ułożonej mieszanki roboczej musi być równa i zamknięta.

Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrycie powierzchni zaprawą cementową jest nie dopuszczalne.

5.5.1. Wbudowywanie w deskowaniu stałym

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

5.5.2. Wbudowywanie w deskowaniu przesuwym

Wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się rozkładarką, która przesuując się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym. Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Drut profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać ± 3 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszkankę betonową należy wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić ok. 1,5 m/min. Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na podbudowie wykonać szczelinę roboczą.

5.8. Pielęgnacja podbudowy

Do zabezpieczenia świeżego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy należy natryskiwać szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 min. od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu wynosi 150-200 g/m². Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach: słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60% powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego dodatkowo skrapiane wodą).

W uzasadnionych przypadkach, dla podbudowy wykonanej z betonu dopuszcza się stosowania pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości, co najmniej 5 cm utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 - 10 dni. Stosowanie zastępczych środków pielęgnacji (np.: przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi) wymaga zgody Inżyniera/Kierownika Projektu.

5.9. Spoiny robocze

Kierownik Budowy powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie. W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy.

W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

5.10. Wykonanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu - przed ułożeniem nowego - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm. Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
 - drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.
- Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż $\pm 10\%$. W nawierzchniach wykonywanych przy zastosowaniu betonu C25/30 dopuszcza się – po uzyskaniu zgody Inżyniera - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża vibracyjnego itd.

5.11. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamiciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru.

Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

6.1. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

W czasie budowy Kierownik Budowy powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i wyniki tych badań dostarczać Inżynierowi/Kierownikowi Projektu. Badania kontrolne i pomiary Kierownik Budowy powinien wykonywać w zakresie i częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w tablicy 3 i 4.

Inżynier/Kierownik Projektu może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Kierownika Budowy na swój koszt.

Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Kierownika Budowy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik Projektu może polecić Kierownikowi Budowy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Kierownika Budowy.

Tablica 3

Częstotliwość i zakres badań materiałów przy budowie podbudowy z betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań, minimalna liczba na dziennej działce roboczej
1.	Oznaczanie konsystencji mieszanki	3
2.	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
3.	Nasiąkliwość betonu	4 próbki na 600m ²
4.	Mrozoodporność betonu	4 próbki na 600m ²
5.	Badania cementu	Dla każdej dostawy
7.	Badania wody	Przy każdej zmianie źródła poboru
8.	Badania kruszywa; zawartość pyłów, zanieczyszczeń obcych, organicznych, mrozoodporność, nasiąkliwość, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość związków siarki	Dla każdej partii i przy każdej zmianie kruszywa

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z betonu

Tablica 4

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 400m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
2.	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km.
3.	Równość podłużna Równość poprzeczna	W sposób ciągły planografem 10 razy na 1 km
4.	Jakość szczelin i wypełnienia	dwa razy na całym odcinku
5.	Spadki poprzeczne ☒	10 razy na 1km.
6.	Rzędne wysokościowe	co 100m
7.	Rzędne niwelety nawierzchni	co 10m

6.2. Wymagane właściwości betonu

Beton c25/30 powinien spełniać wymagania określone w tablicy 5

Lp.	Właściwość	C25/30	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniej niż, MPa	30	PN-EN 206-1
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa	4,5	PN-S-96015
2.	Nasiąkliwość, wodą, %, nie więcej niż	5	PN-EN 206-1
3.	Mrozoodporność, 150 cyklach przy badaniu bezpośrednim ubytek masy, %, nie więcej niż	5	PN-EN 206-1

Wytrzymałość na ściskanie nie powinna w żadnym wypadku przekraczać wartości granicznych podanych w tablicy 5. Nasiąkliwość i mrozoodporność powinny być badane po 28 dniach dojrzewania betonu. Mrozoodporność charakteryzowana przez zmniejszenie wytrzymałości próbek po 150 cyklach zamrażania i odmrażania z zachowaniem ustaleń normy PN-EN 206-1: 2003.

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Kierownik Budowy powinien wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki betonowej.

6.4. Badania w czasie robót

6.4.1. Badanie kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy badać jego właściwości, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2- zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12620:2004- dla każdej partii kruszywa

6.4.2. Badanie wody

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

6.4.3. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Kierownik Budowy powinien określić czas wiązania, stałość

objętości i wytrzymałość 28 dniową cementu. Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w pkt 2

6.4.4. Badanie uziarnienia mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-EN 933-1:2012E. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inżyniera/ Kierownika Projektu.

6.4.5 Badanie konsystencji mieszanki

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej trzy razy na dziennej działce roboczej zgodnie z PN-EN 206-1: 2003/Ap1:2004;A2:2006P. Badania według PN-EN 12350-2:2011P Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzonej przez Inżyniera/ Kierownika Projektu.

6.4.6. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonywać, zgodnie z PN-EN 12350-7:2011P lub według metody podanej w receptce, pobierając trzy próbki na dziennej działce roboczej

6.4.7. Oznaczenie wytrzymałości betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości betonu na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12350-6:2011P

Sprawdzenie betonu na ściskanie należy wykonywać pobierając trzy próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1: 2003/Ap1:2004;A2:2006P. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.4.8. Oznaczanie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego, lub zaczętego odcinka o długości 1000 m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1: 2003/Ap1:2004;A2:2006P. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5

6.4.8. Oznaczanie mrozoodporności betonu

Sprawdzenie mrozoodporności betonu należy wykonywać przez badanie 4 próbek pobranych z każdego całkowitego, lub zaczętego odcinka o długości 1000 m. Badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1: 2003/Ap1:2004;A2:2006P. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 5.

6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Badania po zakończeniu podbudowy obejmują:

- Sprawdzenie podstawowych wymiarów – przez dokonanie pomiarów na zgodność z rysunkami w zakresie podstawowych rzędnych nawierzchni i wymiarów, położenia osi
- Sprawdzenie konstrukcji przez kontrole dokumentów badań w trakcie budowy

6.5.1. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy podbudowy należy mierzyć przez wykonanie w podbudowie otworów natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.5.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne należy mierzyć planografem w sposób ciągły. Nierówności poprzeczne co 10m należy mierzyć 4m. łatą i poziomicy. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 6 mm.

6.5.3. Spadki poprzeczne podbudowy.

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4 - metrowej łaty i poziomicy. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z projektem z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.5.4. Rzędne podbudowy

Rzędne należy sprawdzać w osi i na krawędziach podbudowy. Różnice pomiędzy rzędnymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm.

6.5.5. Ukształtowanie osi podbudowy

Ukształtowanie osi podbudowy należy sprawdzać w punktach w punktach głównych trasy i w innych punktach. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

6.5.6. Szerokość podbudowy

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

6.5.7. Badanie szczelin

Sprawdzenie wypełnienia i rozmieszczenia szczelin polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5 cm. Rozmieszczenie i wypełnienie szczelin powinno zgodne z dokumentacją projektową. Sprawdzenie należy wykonać, co najmniej w dwóch losowo wybranych miejscach i na skrzyżowaniu odbieranej powierzchni

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.6.1. Niewłaściwa wytrzymałość podbudowy

Jeżeli średnia wytrzymałość próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w dokumentacji to warstwa na wadliwie wykonanym odcinku zostanie zerwana i wymieniona na nową o odpowiednich właściwościach na koszt Kierownika Budowy. Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie większa od projektowanej, to należy skorygować skład mieszanki, aby przy budowie następnych odcinków otrzymać wytrzymałość zgodną z wymaganiami dokumentacji.

6.6.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Przed odbiorem podbudowy Kierownik Budowy sprawdzi w obecności Inżyniera/ Kierownika Projektu przynajmniej w trzech losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 2000 m². Jeżeli podbudowa ze względów technologicznych została wykonana w dwu warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Przynajmniej w 50% otworów grubość podbudowy powinna być równa, co najmniej projektowanej, a w żadnym otworze niedomiar grubości nie może być większy od 10% projektowanej grubości podbudowy. Jeżeli warunek nie jest spełniony, Wykonawca wykona, na własny koszt, w obecności Inżyniera/ Kierownika Projektu, dodatkowe otwory w celu identyfikacji powierzchni wadliwych pod względem grubości.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy przez zerwanie wykonanej warstwy, usunięcie zerwanego materiału, i wbudowanie odpowiedniego materiału o odpowiednich właściwościach i o wymaganej grubości warstwy. Roboty wykona Kierownik Budowy na własny koszt, bez jakichkolwiek kosztów ze strony Zamawiającego.

Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Kierownika Budowy.

6.6.3. Niewłaściwe zagęszczenie

Podczas odbioru podbudowy wykorzystując wyniki badań zagęszczenia przeprowadzony w sposób ciągły w czasie budowy, należy obliczyć % wyników badań w granicach dopuszczalnych tzn., gdy wskaźnik zagęszczenia jest nie mniejszy od wymaganego i określić potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie. Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 80% podbudowę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

6.6.4. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Ukształtowanie sytuacyjno - wysokościowe podbudowy, charakteryzowane przez równość, spadki poprzeczne, rzędne, ukształtowanie osi i szerokość, powinny spełniać wymagania określone w pkt. 6.5.

Jeżeli po wykonaniu badań na stwardniałej podbudowie stwierdzi się, że średnie nierówności, odchylenia od spadków poprzecznych, przesunięcie osi podbudowy lub różnice rzędnych na działce roboczej przekraczają wielkości określone w pkt 6.5., to warstwa zostanie zerwana na całą grubość i ponownie wykonana na koszt Wykonawcy. Dopuszcza się inny rodzaj naprawy na koszt Wykonawcy, za zgodą Inżyniera/Kierownika Projektu.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej położonym, to Wykonawca powinien poszerzyć podbudowę przez zerwanie warstwy do połowy szerokości pasa ruchu lub pasa postojowego czy utwardzonego pobocza i wbudowanie nowego materiału. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową robót jest m³ (metr sześcienny) podbudowy

Cena wykonania podbudowy z betonu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie składników, wyprodukowanie mieszanki betonu i jej transport na miejsce wbudowania,
- czyszczenie i przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki.
- pielęgnację wykonanej warstwy,
- wycięcie, czyszczenie i wypełnianie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych, szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.

Cena obejmuje także oczyszczenie terenu robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Odbiór robót 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 podbudowy Kierownik Budowy przedstawia wszystkie wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót. Odbiór podbudowy dokonuje Inżynier/Kierownik Projektu na podstawie wyników badań Kierownika Budowy i ewentualnie uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin podbudowy.

Inżynier/Kierownik Projektu zleci Kierownikowi Budowy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy, gdy:

- a) zakres lub częstotliwość badań Kierownika Budowy są niezgodne z niniejszą specyfikacją,
- b) istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Kierownika Budowy.

W przypadku stwierdzenia wad Inżynier/Kierownik Projektu ustali zakres robót poprawkowych, lub poleci zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę wadliwie wykonanej warstwy na nową Wykonawca wykona na własny koszt i w terminie ustalonym z Inżynierem/Kierownikiem Projektu

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

Normy:

PN-EN-206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 206-1:2003/Apl:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06265:2005:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1: Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek.

PN-EN 12350-2:2011P Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.

PN-EN 12350-3:2011P Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.

PN-EN 12350-4:2011P Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.

PN-EN 12350-5:2011P Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplywowego.

PN-EN 12350-6:2011P Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.

PN-EN 12350-7:2011P Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.

PN-EN 12390-1:2013-03E Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.

PN-EN 12390-2:2011P Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.

PN-EN 12390-3:2011P Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.

PN-EN 12390-4:2011P Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych.

PN-EN 12390-5:2011P Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania.

PN-EN 12390-6:2011P Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie próbek do badania.

PN-EN 12390-7:2011P Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu.

PN-EN 12390-8:2011P Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem.

PN-EN 12620: 2013-08E Kruszywa do betonu.

PN-91/B-06714-34/A1:1997 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej. (Zmiana A1)

PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.

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

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

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Opracowanie: Mgr inż. Arch. U.Trepaszk

SST 4.9

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH KRAWĘŻNIKI BETONOWE

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z z ustawieniem krawężników betonowych związanych z inwestycją
Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

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

- betonowych na ławie betonowej z oporem
- betonowych wtopionych na ławie betonowej zwykłej

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, a także:

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

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, ST 9/8 podbudowa z betonu

Materiałami stosowanymi są:

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

2.2. Krawężniki betonowe

Krawężniki betonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:

SPECYFIKACJA CZ. DROGI I CHODNIKI - BUDOWA BUDYNKU WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ PRZY UL. BANDURSKIEGO W SZCZECINIE

- a) z jednego rodzaju betonu,
- b) z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lubryglowanie (przykłady w zał. 1),
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),

Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania								
1	Kształt i wymiary										
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm								
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm	C	$\pm 1,5$ mm $\pm 2,0$ mm $\pm 2,5$ mm $\pm 4,0$ mm								
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne										
2.1	Odporność na zamrażanie/ rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5$ kg/m ²								
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa Charakterystyczna Każdy pojedynczy wytr. wytrzymałość, MPa wynik, MPa 3 6,0 > 4,8								
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadowalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji								
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	<table><tr><th rowspan="2">Klasa odporności</th><th colspan="2">Odporność przy pomiarze na tarczy</th></tr><tr><th>szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</th><th>Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne</th></tr><tr><td>4</td><td>≤ 20 mm</td><td>≤ 18000 mm³/5000 mm²</td></tr></table>	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy		szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²
Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy										
	szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne									
4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm ³ /5000 mm ²									
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadowalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomiarzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadowalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.								
3	Aspekty wizualne										
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne								
3.2	Tekstura	J	a) krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze								

			<p>producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne</p>
3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>

Ponadto beton do produkcji krawężnika powinien spełniać:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika

2.3 . Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw następujące materiały:

– mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008-1

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowej pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1

2.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować zalewy asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych (np. typu kopolimeru SBS), posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60° C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągłość w niskich temperaturach. Zalewy na gorąco są wbudowywane po uprzednim rozgrzaniu do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Zalewa na gorąco powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-1:2010 lub posiadać aprobatę techniczną uprzednio wydaną przez uprawnioną jednostkę.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

SPECYFIKACJA CZ. DROGI I CHODNIKI - BUDOWA BUDYNKU WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ PRZY UL. BANDURSKIEGO W SZCZECINIE

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

4. Wymagania dotyczące transportu

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część

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.

Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. 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. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Informacje ogólne

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

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

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

5.3. Wykonanie ław

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie 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.

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 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobinie” ścieku) może być zmniejszone do 2 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika winna mieć opór z betonu C12/15 wg PN-EN 206-1 (ława z oporem)

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 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.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 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 pkt 5

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. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową robót jest m (metr)

Cena obejmuje między innymi:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin
- transport niewykorzystanych nadających się do ponownego wbudowania krawężników

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

Normy:

PN-EN 14188-1:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN-206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 206-1:2003/Apl:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06265:2005:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1: Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 1340:2004 i PNEN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 12620: 2013-08E Kruszywa do betonu.

PN-91/B-06714-34/A1:1997 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej. (Zmiana A1)

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

SST 6.10

BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

Kod CPV: 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczących realizacji robót związanych z z ustawieniem krawężników betonowych związanych z inwestycją
Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego o wym. 6x20x100

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4 Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Określenia podstawowe

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, a także:

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

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

2.1 Wymagania ogólne

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna, ST 9/9 podbudowa z betonu

Materiałami stosowanymi są:

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

2.2 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

Wymiary 6x20x100, Gatunek 1, naroże ścięte

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Obrzeżabetonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika

2.3. Materiały na podsypkę i do zapraw

Należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw następujące materiały:

– mieszanek cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008-1

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

2.4. Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowej pod krawężnik należy stosować beton klasy C12/15 wg PN-EN 206-1

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

– betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej, drobnego sprzętu pomocniczego

4. Wymagania dotyczące transportu

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część

Transport obrzeży

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08

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. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1. Informacje ogólne

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

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

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary 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 Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę)
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
- d) wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna

Jednostką obmiarową robót jest m (metr)

Cena obejmuje między innymi:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin
- transport niewykorzystanych nadających się do ponownego wbudowania krawężników

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie podsypki.

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. Dokumenty odniesienia

Normy:

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN-206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 206-1:2003/Apl:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-B-06265:2005:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1: Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 1340:2004 i PNEN 1340:2004/AC Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań

PN-EN 12620: 2013-08E Kruszywa do betonu.

PN-91/B-06714-34/A1:1997 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej. (Zmiana A1)

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

Inne dokumenty

Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

SST 4.11

NAWIERZCHNIA

Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

Kod CPV: 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej. Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach .

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm – nawierzchni wjazdu, drogi i placu wewnętrznego, oraz nawierzchni zjazdu dla celów p.poz.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

1.4. Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

Określenia podstawowe:

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.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST 00 „Część ogólna”

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST 00 „Część ogólna”

Betonowa kostka brukowa - wymagania

Do wykonania nawierzchni stosuje się kostkę brukową wibroprasowaną o grubości 80 mm zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Kolor zastosowanej kostki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli nie został tam określony, powinien być uzgodniony z Inżynierem. Typ i kształt betonowej kostki brukowej zgodnie z dokumentacją

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

-długość ± 2 mm,

-szerokość ± 3 mm,

-grubość ± 3 mm

Cechy fizyczne i mechaniczne betonowych kostek brukowych wg PN-EN 1338:2005

Lp.	Cechy	Wartość
1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających: – ubytek masy po badaniu: średnio [kg/m ²] – przy czym pojedynczy wynik [kg/m ²]	$\leq 1,0$ $> 1,5$
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: – wytrzymałość charakterystyczna [MPa] – przy czym pojedynczy wynik [MPa]	$\geq 3,6$ $\geq 2,9$
3	Odporność na ścieranie [mm]	≤ 23
4	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	przez cały okres użytkowania

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST 00 „Część ogólna”

Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej:

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa 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 wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST 00 „Część ogólna”

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 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. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST 00 „Część ogólna”

Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP \square 35

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami SPECYFIKACJA CZ. DROGI I CHODNIKI - BUDOWA BUDYNKU WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ PRZY UL. BANDURSKIEGO W SZCZECINIE

określonymi w SST Prace ziemne i wytyczanie trasy

Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużlem wielkopieczowym, spoiwem itp.,
 - kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,
 - podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żużlowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Przed ułożeniem nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników i obrzeży.

Następnie należy przystąpić do układania podsypki cementowo-piaskowej na podbudowie. Przygotowana podsypka powinna równomiernie rozścielona na zwilżonej podbudowie, wyprofilowana i wstępnie zagęszczona lekkimi walcami lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o 3 do 4m.

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować 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 należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

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.

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

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST 00 „Część ogólna”

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

Badania w czasie robót

Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.5 niniejszej SST.

Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.6 niniejszej SST:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem z nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją \square 0,3%.

Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać \square 1 cm.

Szerokość nawierzchni

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

Grubość podsypki

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

Częstotliwość pomiarów

Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość, badanie położenia osi w planie – co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST 00 „Część ogólna”

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

Cena wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje min.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,

przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST 00 „Część ogólna”

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,
- ewentualnie wykonanie ławy pod krawężniki.

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

9.1. Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności

Zgodnie ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie

Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|----------------------|---|
| 1. | PN-EN
1338:2005 | Betonowe kostki brukowe metody badań |
| 2. | PN-EN
12620 :2004 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 3. | PN-EN 197-
1:200 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład,
wymagania i ocena zgodności |
| 4. | BN-80/6775- | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni |

- | | | |
|-------|---------------|--|
| 03/04 | | dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.
Krawężniki i obrzeża |
| 5. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni
planografem i łatą. |

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

SST 4.12

CHODNIK Z BRUKOWEJ KOSTKI BETONOWEJ

Kod CPV: 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

1. Część ogólna

Specyfikacja techniczna dotyczy wymagań dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem chodników z kostki brukowej betonowej związanych z inwestycją:
Specyfikację opracowano do zastosowania jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa budynku szatniowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie boisk sportowych przy ul. Bandurskiego / Kresowej w Szczecinie”

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

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

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna

1.4. Informacje o terenie budowy

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Nazwy i kody grupy, klas i kategorii robót

Kody i nazwy robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni

Określenia podstawowe:

• 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.

2. Wymagania podstawowe dotyczące materiałów budowlanych

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST 00 „Część ogólna”

Do wykonania nawierzchni stosuje się kostkę brukową wibroprasowaną o grubości 60 mm zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Kolor zastosowanej kostki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli nie został tam określony, powinien być uzgodniony z Inżynierem. Typ i kształt betonowej kostki brukowej zgodnie z dokumentacją

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- długość ± 2 mm,
- szerokość ± 3 mm,
- grubość ± 3 mm

Cechy fizyczne i mechaniczne betonowych kostek brukowych wg PN-EN 1338:2005

Lp.	Cechy	Wartość
1	Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladających: – ubytek masy po badaniu: średnio [kg/m ²] – przy czym pojedynczy wynik [kg/m ²]	$\leq 1,0$ $> 1,5$
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu: – wytrzymałość charakterystyczna [MPa] – przy czym pojedynczy wynik [MPa]	$\geq 3,6$ $\geq 2,9$
3	Odporność na ścieranie [mm]	≤ 23

4	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	przez cały okres użytkowania
---	------------------------------------	------------------------------

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00 „Część ogólna”

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7, 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. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie.

5.3. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.3. Warstwa odsączająca

Jeżeli w dokumentacji projektowej dla wykonania chodnika przewidziana jest warstwa odsączająca, to jej wykonanie powinno być zgodne z warunkami określonymi w SST „Warstwy odsączające i odcinające”.

5.4. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega

zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika 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.

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

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna .

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5 niniejszej ST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5 niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Nierówności podłużne, sprawdzenie równości chodnika

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde 100 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 25 m chodnika.

Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 25 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.4.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać \square 1 cm.

6.4.4. Szerokość nawierzchni

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

6.4.5. Grubość podsypki

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

6.5. Częstotliwość pomiarów

Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość, badanie położenia osi w planie – co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne wymagania podano w specyfikacji ST-00 część ogólna.

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

Cena wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje min.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża (ewentualnie podbudowy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- wykonanie podsypki,

9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodne ze specyfikacją ST-00 część ogólna.

Prace towarzyszące i roboty tymczasowe niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie podlegają osobnemu rozliczaniu i stanowią integralne zobowiązanie Wykonawcy wobec Zamawiającego w zakresie zawartej umowy na realizację inwestycji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-EN Betonowe kostki brukowe metody badań

- 1338:2005
2. PN-EN 12620 :2004 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
 3. PN-EN 197-1:200 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
 4. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
 5. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
 6. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.