

M-20.01.12**UMOCNIENIE SKARP I DNA RZEK****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków i skarp nasypu w rejonie obiektów inżynierskich w związku z realizacją zadania:

„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 444 w m. Krotoszyn - ul. Sulmierzycka”.

1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp nasypu w obrębie wlotu i wylotu przepustu oraz skarp i dna cieku.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988, w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.2 Podłoże - grunt rodzimy nasypu.

1.4.3 Podsypka - warstwa wyrównawcza.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i OST D-M-00.00.00. - "Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

2.1 Kostka kamienna

Do umocnienia skarp i dna cieku w obrębie wlotu i wylotu przepustu stosować kostkę kamienną 8/11 cm spełniającą wymagania SST D-05.03.01 pkt. 2.

2.2 Obrzeże betonowe

Obrzeże betonowe o wym. 8x30 cm do wykonania umocnienia musi spełniać wymagania SST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe”.

2.3 Beton

Beton B15 (C12/15) na wykonanie podbudowy pod umocnienie kostką oraz na wykonanie ławy betonowej pod obrzeże. Do wykonania gurtu betonowego w dnie cieku na wlocie i wylocie przepustu stosować beton B20 (C16/20). Betony muszą spełniać wymagania zgodnie z SST M-13.01.00, SST M-13.02.02 oraz PN-EN 206:2003.

2.4 Podosypka cementowo – piaskowa i podsyпка piaskowa

Podosypkę cementowo - piaskową należy wykonać w proporcji 1:4 pod obrzeże betonowe oraz 1:3 pod kostkę kamienną na podbudowie.

- piasek - należy stosować średnio lub gruboziarnisty wg PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”. Zawartość pyłów w piasku na podsyпkę cem.-piaskową nie powinna przekraczać 5 % (kategoria 2),
- cement - należy stosować cement portlandzki marki 25 wg PN-EN 197-1 Cement . Część 1.

Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

2.5 Zaprawa cementowo-piaskowa lub cementowa do wypełnienia spoin między prefabrykatami

Zaprawę cementowo-piaskową wykonać w proporcji 1:2.

- cement portlandzki – cement 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1
- piasek - powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139 „Kruszywa do zapraw”. Zawartość pyłów w piasku na zaprawę cem.-piaskową nie powinna przekraczać 3 % (kategoria 1).
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Sprzęt do robót przygotowawczych stosować wg SST D-01.02.02.

Sprzęt do przygotowywania mieszanki i układania mieszanki betonowej zgodnie z SST M-13.02.02.

Płyta wibracyjna do wprasowania kostek w podsyпkę - wibrator powinien mieć siłę odśrodkową 16 - 20 kN i powierzchnię płyty 0,35 – 0,50 m², zalecana częstotliwość 75 do 100 Hz.

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

Do wytwarzania podbudowy pod kostkę i zaprawy należy stosować betoniarki.

Do rekultywacji terenu stosować ssprzęt wg SST D-06.01.01.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1 Transport kostki

Transport kostki prowadzić wg D-05.03.01.

4.2 Transport obrzeży

Transport krawężników i obrzeży prowadzić wg SST D-08.03.01.

4.3 Transport cementu

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN-88/6731-08.

4.4 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, nadmiernym zawilgoceniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2 Zakres wykonywanych robót

5.2.1 Roboty pomiarowe

Wyznaczenie przebiegu koryta cieku w planie przeprowadzić w oparciu o wytyczne podane w SST D-01.01.01 "Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych".

5.2.2 Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe elementów umocnienia.

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno-wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.2.3 Przygotowanie terenu

W pasie regulacji i umocnienia cieku oczyścić teren z krzewów i drzew wg zasad podanych w SST D-01.02.01 „Usunięcie drzew i krzewów”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych zdjąć humusu. Grubość humusu zweryfikować w terenie. Roboty wykonać wg SST D-01.02.02 „Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)”.

5.2.4 Roboty ziemne

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta wykonane będą w strefie umocnienia skarp i koryta cieku ręcznie. Na odcinku przełożenia i regulacji cieku do robót ziemnych stosować sprzęt mechaniczny.

Po wybudowaniu przepustu w nowej lokalizacji i przeprowadzeniu rozbiórek, stare koryto zasypać. Nasyp wykonać wg zasad podanych w SST M-11.01.04.

5.3 Umocnienie skarp i dna cieku przy obiekcie

5.3.1 Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pktu 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia podłoża pod umocnienie kotką powinien wynosić $I_s \geq 1,0$ wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1% . Nierówność powierzchni przygotowanej pod umocnienie (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 4 m nie powinna przekraczać ± 1 cm.

5.3.2 Warunki atmosferyczne

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

5.3.3 Ułożenie umocnienia

Zgodnie z dokumentacją kostka układana jest na podbudowie betonowej z betonu B15 (C12/15) gr. 15 cm. Z uwagi na możliwości technologiczne zaleca się, aby dolna warstwa podbudowy gr. 10÷12 cm wykonana była z betonu B15(C12/15), a górna warstwa w postaci podsypki cementowo-piaskowej 1:3 gr. 3÷5 cm.

Warstwa umocnienia z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki wykonywać ręcznie. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy kostkowe wykończeniowe lub kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

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

Fundament umocnienia stanowi gurt betonowy o wymiarach 20x60cm wykonany z betonu B20 (C16/20) w deskowaniu. Roboty betonowe wykonać zgodnie z zasadami podanymi w SST M-13.01.00 i SST M-13.02.02. Umocnienia kostką kamienną ograniczyć obrzeżami betonowymi o wymiarach 8x30cm. Obrzeża należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na ławie betonowej B15 (B12/15) oraz na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Obrzeża ułożyć wg SST D-08.03.01.

5.3.4 Ubicie powierzchni umocnienia

Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytywowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nie wolno używać walca. Ubijanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

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

5.3.5 Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy kostkami zaleca się wykonywać od 3 mm do 5 mm, lub według wskazań Inżyniera.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową lub cementową (zgodnie z Dokumentacją Projektową), spełniającą wymagania pktu 2.

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

Po wypełnieniu spoin zaprawą powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić.

5.3.6 Pielęgnacja powierzchni umocnienia

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Kontrola jakości umocnienia

6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie kostki i obrzeży
 - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek i obrzeży, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
 - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek i obrzeży wg pktu 2 oraz SST D-05.03.01 i SST D-08.03.01,
- b) w zakresie gurtów betonowych
 - kontroli podlega jakość zastosowanego betonu - kontrolę prowadzić wg SST M-13.02.02.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia.

6.3 Kontrola wykonania gurtu betonowego

Sprawdzenie wykonania robót betonowych obejmuje:

- lokalizacja gurtu betonowego - położenie w planie ± 3 cm,
- wymiary gurtu - szerokość i długość ± 2 cm, górna płaszczyzna ± 1 cm,
- wygląd gurtu: brak spękań, wykruszeń, spoin i szczelin.

6.4 Kontrola umocnienia skarp kostką

Sprawdzenie wykonania umocnienia obejmuje:

- stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0,
- grubość podbudowy:
- grubość podbudowy należy sprawdzać w 3 punktach wskazanych przez Inżyniera w na każdym wlocie i wylocie przepustu. Grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm,
- dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łatą 3-metrową; największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,3 %,
- szerokość spoin pomiędzy elementami powinna spełniać wymagania pktu 5 oraz SST D-05.03.01. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,
- wygląd umocnienia: brak spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin.

6.5 Kontrola umocnienia obrzeżem na ławie betonowej

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych obejmuje:

- odchylenie linii obrzeży w planie, które nie może wynieść więcej niż 0,5%,
- odchylenie niwelety - max. $\pm 0,5\%$,
- równość górnej powierzchni obrzeży z tolerancją prześwitu pod łatą 3-metrową $\leq 0,5$ cm,
- dokładność wypełnienia spoin z tym, że spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny - powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

6.6 Kontrola humusowania i obsiania

Kontrolę wykonać wg SST D-06.01.01.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- km [kilometr] dla robót pomiarowych na długości cieku,
- ha [hektar] dla karczowania w pasie regulacji i umocnień krzewów,
- m² [metr kwadratowy] usunięcia humusu,
- m³ [metr sześcienny] dla wykopów związanych z regulacją koryta cieku,
- m² [metr kwadratowy] powierzchni plantowania oraz umocnienia kostką na podbudowie,
- m³ [metr sześcienny] kubatury gurtu betonowego w deskowaniu,
- m [metr] długości obrzeża.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 oraz wymaganiami pkt. 6 niniejszej SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena jednostkowa km robót pomiarowych – wg SST D-01.01.01 „Wyznaczenie trasy i punktów wysokościowych” pkt. 9.

Cena jednostkowa ha za karczowanie krzaków – wg SST D-01.02.01 „Usunięcie drzew i krzewów” pkt. 9.

Cena jednostkowa m² usunięcia humusu – wg SST D-01.02.02 „Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu)” pkt. 9.

Cena jednostkowa m³ robót ziemnych – wg SST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V” pkt. 9.

Cena jednostkowa m² profilowania cieku uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- profilowanie koryta cieku;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- wywóz urobku, uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa m² umocnienia uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie robót ziemnych,
- plantowanie skarp pod umocnienie;
- rozścielenie podbudowy betonowej i podsypki cem.-piaskowej;
- wykonanie umocnienia skarp kostką z wypełnieniem i pielęgnacją spoin;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- wywóz odpadów, uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa m³ gurtu betonowego uwzględnia:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- prace pomiarowe;
- wykonanie robót ziemnych pod gurt,
- wykonanie gurtu betonowego: deskowanie, betonowanie, pielęgnacja,
- rozbiórka deskowania,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST,
- wywóz odpadów, uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa m obrzeża betonowego – wg SST D-08.03.01 „Obrzeża betonowe” pkt. 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 1338:2005

Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań

PN-EN 197-1

Cement . Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 197-2

Cement . Część 2. Ocena zgodności

PN-88/B-06250

Beton zwykły (archiwalna)

PN-EN 206-1:2003

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości , produkcja i zgodność

PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004

Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

M-20.01.12	Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 444 w m. Krotoszyn - ul. Sulmierzycka
------------	---

PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-79/B-06711	Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.
PN-B-11111:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-N-03010:1983	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek.
PN-ISO 9862:1994	Geotekstyli. Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowanie próbek do badań.
PN-ISO 10318:1993	Geotekstyli. Terminologia.
ISO 10319: 1993	Geotekstyli. Badania wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 1338:2005	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
PN-B-04111:1984	Materiały kamienne – oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego

Dz.U. Nr 63 z dn. 03.08.2000 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej 735 z dnia 30.05.2000.