

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.20.01.12

**UMOCNIENIE NASYPÓW PRZEZ OBRUKOWANIE
KAMIENIEM NATURALNYM**

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków przyczółków i skarp nasypów przy drogowych obiektach inżynierskich w związku z zadaniem pn. „*Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 151 na odcinku Recz-Choszczno*”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, opisanych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem umocnienia skarp i stożków przyczółków brukiem kamiennym.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Brukowiec – kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek).

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

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

S_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w [g/cm³],

S_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481[15], w [g/cm³].

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

Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy rośliny, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój

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

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

2. MATERIAŁY

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

2.1. MATERIAŁY DO WYKONANIA UMOCNIECIA BRUKIEM KAMIENNYM

2.1.1. BRUKOWIEC

Do wykonania umocnienia należy stosować kamień naturalny o grubości 10-20cm i frakcji min. 128mm.

Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-2:2003 powinna wynosić $\leq 0,5\%$. Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że jest mrozoodporny i odporny na krystalizację soli.

Kamień nie powinien zawierać obcych wtrąceń w ilości mogącej spowodować uszkodzenie umocnienia brzegu cieku lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kłiaż styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

2.1.2. ZAPRAWA DO USZCZELNIANIA SPOIN MIĘDZY KAMIENIAMI

Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002,
- piasek,
- woda.

Zaprawa powinna mieć konsystencję półciekłą.

2.1.3. MATERIAŁY DO WYKONANIA PODWALINY POD UMOCNIECIE SKARPY

Jako podwalinę pod umocnienie skarpy brukowcem należy stosować fundament wykonany z betonu C16/20 (B20) wykonanego wg M-13.02.00.

2.1.4. OBRZEŻE BETONOWE 8X30X100

Należy stosować obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm, produkowane wg PN-EN 1340:2004

Produkt powinien spełniać wymagania:

- średnia nasiąkliwość klasa B
- średni ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soku odladzających poniżej 1,0kg/m² - klasa D)
- tekstura i zabarwienie powinny być zgodne z próbkami dostarczonymi przez Producenta i zatwierdzonymi przez Inżyniera. Wykwity wapienne są dopuszczalne. Niedopuszczalne są rysy i odpryski na górnej powierzchni elementów.

Dopuszczalne odchyłki od deklarowanych wymiarów:

- długość: $\pm 1\%$
- pozostałe wymiary: $\pm 3\%$

2.1.5. PODSYPKA I ZAPRAWA DO WYPEŁNIANIA SPOIN W OBRZEŻACH

Materiały do wykonania podsypki:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002,
- piasek,
- woda pitna.

Materiały do wykonania zaprawy do wypełniania spoin:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1:2002,
- piasek,
- woda pitna.

Zaprawa powinna mieć konsystencję półciekłą

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

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

- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA UMOCNIENIA

- Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.
- 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. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.
- Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ST M-13.01.00, pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA POD UMOCNIENIE

Przed wykonaniem umocnienia stożka lub skarpy należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4 należy wykonywać co najmniej 1 raz na 1000m² powierzchni skarpy.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 0,95 wg normalnej próby Proctora.

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 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 3m nie powinna przekraczać ± 5 cm.

5.2. UMOCNIENIE SKARP BRUKOWCEM

Przed rozpoczęciem wykonywania umocnienia brukowiec powinien zostać przesortowany.

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia. Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wymiary wykopów pod umocnienie powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie.

Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,95$. W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej o grubości 5cm wg pkt.2.1.5., obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

Umocnienie brukiem należy wykonywać na podłożu przygotowanym wg pkt.5.1.

Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 do 4cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem i powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu.

5.3. PIELĘGNACJA UMOCNIENIA

Pielęgnacja umocnienia, którego spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie umocnienie należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne warunki należy przyjmować wg ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. 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 gotowych materiałów,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. KONTROLA PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA DO WYKONANIA UMOCNIENIA

Należy kontrolować:

6.2.1. rzędne skarpy, na której będzie układane umocnienie:

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm.

6.2.2. spadki skarpy, na której będzie układane umocnienie

Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%.

6.2.3. równość powierzchni skarpy

Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 4m nie powinna przekraczać ± 5 cm.

6.2.4. stopień zagęszczenia

Stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,95 wg normalnej próby Proctora.

6.3. KONTROLA WYKONANIA PODWALINY UMOCNIENIA SKARPY Z BETONU C16/20(B20)

Kontrola wykonania podwaliny w deskowaniu wg ST M-13.02.00.

6.4. KONTROLA UMOCNIENIA SKARP PRZEZ OBRUKOWANIE

Kontrola ścisłości ułożenia bruku polega na rozebraniu około 1m² powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

Dokładność ubicia sprawdza się ubijakiem używanym do ubijania bruku-brukowiec nie powinien wykazywać oznak osiadania pod wpływem 3 uderzeń ubijaka.

Rzędne wykonanego umocnienia, kontrolowane co 10m, ale nie rzadziej niż 3 razy na stożek, nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 5 cm.

Prześwity między wykonanym umocnieniem, a przystawioną 3 metrową łatą brukarską przyłożoną w miejscach budzących wątpliwości, ale nie rzadziej niż 3 razy na stożek, nie powinny przekraczać 2cm.

6.4.1. WYKONANIE OBRZEŻA

Tolerancje dla wykonania obrzeży:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 2%,
- odchylenie niwelety - max. $\pm 2\%$,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 1 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne warunki należy przyjmować wg ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”..

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonane umocnienia przez obrukowanie kamieniem naturalnym.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej ST.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia w/w robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena jednostki obmiarowej dla umocnienia przez obrukowanie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża pod umocnienie,
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,
- montaż obrzeży betonowych,
- ułożenie kostki,
- zaklinowanie szczelin między elementami,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- sprzętu uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo- lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych projektowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą STWiORB).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (ST)

- [1] DM 00.00.00. Wymagania ogólne