# 

**DOLNOŚLĄSKA SŁUŻBA DRÓG I KOLEI WE WROCŁAWIU**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-06.01.01e**

**Skarpy i stożki**

**Wrocław**

listopad 2025

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania   
i odbioru robót konserwacyjno-remontowych w ramach bieżącego utrzymania obiektów inżynierskich.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu   
i realizacji robót, usług i dostaw wymienionych w punkcie 1.1. w ramach bieżącego utrzymania sieci dróg wojewódzkich administrowanych przez Dolnośląską Służbę Dróg i Kolei we Wrocławiu (dalej DSDiK).

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót konserwacyjno-remontowych przy utrzymaniu skarp i stożków przy drogowych obiektach inżynierskich i są wspólne dla następujących zakresów robót:

* roboty ziemne – wykonanie wykopów w gruntach kat. I-V z rozplantowaniem lub z usunięciem nadmiaru gruntu (w tym przy usuwaniu nadmiaru gruntu/nanosów na terenie przy obiekcie)
* uzupełnienie/odtworzenie ubytków nasypu w skarpach i stożkach z dostarczeniem gruntu, zagęszczeniem   
  i plantowaniem
* uzupełnienie/odtworzenie ubytków nasypu w skarpach i stożkach z dostarczeniem kamienia ciężkiego   
  i średniego z wypełnieniem narzutu gruntem, zagęszczeniem i plantowaniem.
* rekultywacja skarp i stożków z humusowaniem z obsianiem skarp (ze zdjęciem i ułożeniem humusu ,darniny oraz wyrównaniem i profilowaniem skarp)
* naprawa/uzupełnienie umocnień z kostki kamiennej/bruku kamiennego/kostki brukowej betonowej/płyt betonowych typu "Krata" z uzupełnieniem lokalnych ubytków nasypu, uszczelnieniem styków zaprawą
* wykonanie umocnień z kostki kamiennej/kamienia łamanego/kostki brukowej betonowej/płyt betonowych ażurowych na podłożu z betonu/zaprawy, z przygotowaniem powierzchni, obramowaniem i spoinowaniem
* wykonanie/odtworzenie umocnień podstawy skarp/brzegów cieku - płotków faszynowych
* wykonanie z brzegu narzutu podwodnego kamiennego luzem z kamienia ciężkiego lub średniego.
* wykonanie budowli siatkowo-kamiennych, kosze z siatki stalowej (w tym roboty ziemne, fundament, zbrojenie).
* naprawa/uzupełnienie budowli siatkowo-kamiennych, kosze z siatki stalowej (w tym roboty ziemne).

**1.4. Określenia podstawowe**

1. *Stożek* – fragment nasypu o kształcie części stożka, zlokalizowany przy obiekcie mostowym.
2. *Brukowiec* – kamień narzutowy nieobrobiony lub obrobiony, względnie płytowany kamień łamany, w kształcie zbliżonym do graniastosłupa o nieregularnych lub zaokrąglonych krawędziach, stosowany do obrukowania powierzchni m.in. skarp, rowów i stożków
3. *Betonowa kostka brukowa* – prefabrykowany element budowlany, wykonany metodą wibroprasowania   
   z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów
4. *Płyta ażurowa* – betonowy prefabrykat, wykonany z betonu stosowany do umacniania skarp, dna rowów oraz wylotów urządzeń wodnych.
5. *Kosze siatkowe –* kontenery wykonane z galwanizowanych siatek stalowych, które wypełnia się kamieniem łamanym, otoczakami rzecznymi lub innym kruszywem.
6. *Gabiony –* prostopadłościenne kosze, wykonywane z podwójnie skręconej siatki stalowej galwanizowanej stopem cynkowym lub cynkowo-aluminiowym, bądź dodatkowo pokrytej PVC.
7. *Kiszka faszynowa* –elastyczny element wykonany z faszyny wiklinowej odpowiednio ułożonej wzdłuż osi kiszki oraz usztywnionej przez powiązanie drutem stalowym.
8. *Faszynada* – warstwy faszyny, połączone ze sobą kiszkami przybitymi kołkami faszynowymi i przesypane gruntem
9. *Narzut kamienny –* bloki kamienne ułożone, co najmniej w dwóch warstwach,
10. *Spoina* – odstęp pomiędzy przylegającymi elementami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
11. *Wskaźnik zagęszczenia gruntu –* wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:



*gdzie:*

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

*ρds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988, w gramach na centymetr sześcienny.*

1. *Remont cząstkowy* – naprawa pojedynczych uszkodzeń powierzchni umocnionej.
2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami   
   i z definicjami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Materiały do wykonania/naprawy/uzupełnienia istniejących umocnień skarp i stożków**

Rodzaj materiału i wymiary elementów umocnień (kostka kamienna, brukowiec, kostka brukowa betonowa, płyty betonowe, kosze gabionowe) przeznaczonych do naprawy/uzupełnienia istniejącego umocnienia, powinien być zgodny z rodzajem materiału i o podobnych wymiarach, wyglądzie i kształcie jak elementy istniejącego umocnienia oraz zgodny z niniejszą SST. Elementy z rozbiórki przeznaczone do ponownego wbudowania powinny być oczyszczone. Materiały nie nadające się do ponownego wbudowania powinny być usunięte na składowisko Wykonawcy.

**2.2.1.** Kostka brukowa granitowa

Do wykonania kostki granitowej zastosowanej do umocnienia stożków i skarp mogą być stosowane skały   
o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe skały do wykonania kostki granitowej

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Lp.*** | ***Cechy fizyczne i wytrzymałościowe*** | ***Wymaganie*** | ***Badanie wg*** |
| *1* | *Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż* | *120* | *PN-EN 1926:2007* |
| *2* | *Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż* | *0,4* | *PN-B-04111:1984* |
| *3* | *Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż* | *8* | *PN-B-04115:1967* |
| *4* | *Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż* | *1,0* | *PN-EN 13755:2008* |
| *5* | *Odporność na zamrażanie* | *Całkowita* | *PN-EN 12371:2002* |

Do umocnienia stożków i skarp można stosować kostkę granitową o kształcie zbliżonym do sześcianu   
o wymiarze boku 8 cm lub 10 cm. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów takiej kostki podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów kostki kamiennej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Lp.*** | ***Wyszczególnienie*** | ***Dopuszczalne odchyłki*** |
| *1* | *Wymiar boku w cm* | *± 1,0* |
| *2* | *Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż* | *0,7* |
| *3* | *Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż* | *± 0,4* |
| *4* | *Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż* | *0,6* |
| *5* | *Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż* | *± 6* |
| *6* | *Odchylenie od równoległości płaszczyzny pow. dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż* | *± 6* |

Kostki mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki. Uszkodzenia naroży powierzchni górnej (czoła) są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Podwalinę pod umocnienie z kostki granitowej należy wykonać z betonu B20 (C16/20), spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

Umocnienie z kostek należy układać na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową. Na podsypkę cementowo-piaskową pod umocnienie z kostek granitowych należy stosować materiały wykonane wg wymagań SST M-20.02.67 Schody skarpowe.

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementową 1:2 z materiałów spełniających wymagania j.w.

**2.2.2.** Brukowiec

Tablica 3. Wymagania cech fizycznych i wytrzymałościowych brukowca

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Lp.*** | ***Cechy fizyczne i wytrzymałościowe*** | ***Badanie wg*** | ***Klasa*** | | |
| ***I*** | ***II*** | ***III*** |
| *1* | *Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż* | *PN-EN 1926:2007* | *160* | *120* | *100* |
| *2* | *Ścieralność na tarczy Boehmego, cm, nie więcej niż* | *PN-B-04111:1984* | *0,2* | *0,4* | *0,5* |
| *3* | *Wytrzymałość na uderzenia (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż* | *PN-B-04115:1967* | *12* | *8* | *7* |
| *4* | *Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż* | *PN-EN 13755:2008* | *0,5* | *1,0* | *2,0* |
| *5* | *Odporność na działanie mrozu* | *PN-EN 12371:2002* | *Nie bada się* | *Całkowita* | |

Podsypkę pod brukowiec należy wykonać z kruszywa spełniającego wymagania PN-EN 13043:2004.

Jako podwalinę pod umocnienie skarpy brukowcem należy stosować fundament wykonany z betonu B20 (C16/20), spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

**2.2.3. Elementy prefabrykowane**

2.2.3.1. Betonowa kostka brukowa

Kostki brukowe betonowe na wykonanie/odtworzenie umocnienia skarp i stożków powinny być wykonane z betonu B30. Kostki o kolorze szarym i o grubości min. 80 cm. Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2.3.2. Prefabrykowane płyty ażurowe

Należy stosować elementy ażurowe wykonane zgodnie z PN-EN 1339:2005 o minimalnej grubości 8 cm.

Można stosować płyty spełniające następujące wymagania:

* charakterystyczna wytrzymałość na zginanie ≥ 5,0 MPa,
* minimalna wytrzymałość na zginanie ≥ 4,0 MPa (klasa 3, Znak „U”),
* charakterystyczne obciążenie niszczące 25 kN, minimalne obciążenie niszczące 20 kN (klasa 250, znak 25),
* średnia nasiąkliwość ≤ 6% (klasa 2, znak B),
* średni ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmrażania z udziałem soku odladzających poniżej 1,0 kg/m2(klasa 3, znak D),
* ścieralność na tarczy Boehmego nie większa niż 20000 mm3/5000 mm2(klasa 3, znak H),
* odporność na poślizg zadowalająca.

Tekstura i zabarwienie powinny być zgodne z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez przedstawiciela Zamawiającego. Wykwity wapienne oraz różnice w jednolitości tekstury płyt, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia są dopuszczalne. Niedopuszczalne są rysy i odpryski na górnej powierzchni elementów.

Dopuszczalna odchyłka od deklarowanych wymiarów: długość: ±2 mm (klasa 3, znak R).

2.2.3.3. Obrzeża betonowe

Na obramowania umocnień z kostki brukowej betonowej i płyt ażurowych należy stosować obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, wykonane wg wymagań SST M-

**2.2.4.** Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka należy wykonać z betonu B20 (C16/20), spełniającego wymagania PN-EN 206-1.

**2.2.5.** Humusowanie, darniowanie i obsianie skarp i stożków

Do wykonania robót można stosować humus, zakupiony lub zdjęty z terenu budowy o ile spełnia wymagania podane poniżej. Ziemia urodzajna powinna posiadać aktualne badania przydatności do uprawy roślin. Darnina lub trawa z rolki powinna zostać zaakceptowana przez Zamawiającego .

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. Nie może być przerośnięta korzeniami i chwastami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

W przypadkach wątpliwych Zamawiający może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

1. optymalny skład granulometryczny:

* frakcja ilasta (d < 0,002 mm) 12 - 18%,
* frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
* frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

1. zawartość azotu 50 – 100 mg/dm3,
2. zawartość fosforu 40 - 80 mg/dm3,
3. zawartość potasu 125 – 200 mg/dm3,
4. zawartość magnezu 60 – 120 mg/ dm3,
5. zawartość wapnia <2000 mg/ dm3,
6. zawartość chloru <100 mg/ dm3,
7. kwasowość pH 6,0 – 7,5,
8. zasolenie <1 g/dm3.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Humus nie powinien być narażony na najeżdżanie przez pojazdy, poddany obciążeniu ani zagęszczaniu zarówno przed zdjęciem, jak i po złożeniu w pryzmy, powinien być chroniony przed zanieczyszczeniem. Zgromadzony   
w pryzmach humus nie może zawierać korzeni, kamieni i nieorganicznych materiałów. Wykonawca powinien chronić humus przez działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu

Zalecane mieszanki o następującym składzie:

- *Lolium perenne* - życica trwała - 25 %,

- *Festuca rubra ssp. trichophylla* - kostrzewa czerwona półrozłogowa - 20 %,

- *Festuca rubra ssp. rubra* - kostrzewa czerwona rozłogowa - 20 %,

- *Poa pratensis* - wiechlina łąkowa - 15 %,

- *Festuca ovina* - kostrzewa owcza - 10 %,

*- Agrostis capilaris -* mietlica pospolita - 5 %,

- *Trifolium repens* - koniczyna biała drobnolistna - 5 %.

**2.2.6. Płotki faszynowe**

**2.2.6.1.**  Faszyna

Należy stosować faszynę wiklinową spełniającą wymagania BN-69/8952-30. Faszyna może być pozyskana   
z wierzby wiciowej białej, iwy migdałowej, purpurowej, ostrolistnej lub innej, jeśli zostanie zaakceptowana przez Zamawiającego.

Grubość faszyny wiklinowej w odziomku nie powinna przekraczać 3 cm. Pędy faszyny wiklinowej stosowane do robót wodnomelioracyjnych powinny mieć długość co najmniej 3,0 m, a do robót wodno-śródlądowych 1,5 m.

Do wad dopuszczalnych faszyny wiklinowej zalicza się: zapleśnienie do 30% (jeżeli faszyna przeznaczona jest na kiszki faszynowe), nieliczne otwory nie dochodzące do rdzenia, rozwarstwienie podeszwy pędu, nieprawidłowości ścięcia podeszwy pędu. Niedopuszczalną wadą jest przeschnięcie pędów do stanu kruchości.

**2.2.6.2.** Kołki i kiszki faszynowe

Można stosować kołki wegetatywne (kołek wierzbowy zdolny do zakorzenienia się i wzrostu) oraz kołki zwykłe. Kołki wegetatywne powinny być wykonane z drewna wierzby żywej w korze. Kołki zwykłe mogą być wykonane z drewna iglastego lub liściastego z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli.

Wymiary kołków faszynowych stosowanych w melioracjach podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymiary kołków faszynowych, w cm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Rodzaj kołków*** | ***Średnica bez kory tuż przy zaostrzonej części kołka*** | ***Długość*** | ***Dopuszczalna odchyłka długości*** |
| *Wegetatywne* | *3-4* | *100* | *±5* |
| *5-6* | *100* | *±5* |
| *Zwykłe* | *4-6* | *50-100/co 10* | *±5* |
| *7-9* | *80-200/co 10* | *±5* |
| *10-12* | *100-200/co 10* | *±5* |

Drewno na paliki nie powinno zawierać suchych sęków. Dopuszcza się sęki wrośnięte w odległościach nie mniejszych niż 25 cm. Nie dopuszcza się kołków wykonanych z drewna spróchniałego, zbutwiałego, porażonego szkodnikami, spleśniałego.

Zastosowane kiszki faszynowe powinny spełniać wymaganie podane w BN-69/8952-27. Należy stosować kiszki faszynowe wykonane ze świeżej wikliny powiązanej odpowiednio drutem.

Średnica kiszek może wynosić od 10 do 30 cm. Długość kiszek może wynosić od 5 do 20 m i więcej, zależnie od tego czy kiszka będzie transportowana czy też wykonana i wbudowana na miejscu. Kiszka powinna mieć 3 wiązania na 1 m drutem wypalonym o średnicy 1,8÷2,2 mm i jednakową średnicę na całej długości.

**2.2.7. Kosze gabionowe**

**2.2.7.1.** Wymagania dla drutu stalowego

Wymagania dla drutu stalowego do wykonania siatki na kosze gabionowe są następujące:

* średnica drutu co najmniej 2,7 mm z tolerancją ± 0,06 mm,
* wytrzymałość drutu badana zgodnie z PN-EN 10002-1 powinna wynosić powyżej 370 MPa, a wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 12%,
* drut powinien być zabezpieczony antykorozyjnie przez galwanizację, pokrycie powłoką cynkową o grubości co najmniej 240 g/m2 lub stopem cynkowo-aluminiowym (Zn95A15) o grubości co najmniej 255 g/m2. Dodatkowo drut może być pokryty powłoką PVC o grubości 0,4 ÷ 0,6 mm .

PVC użyte jako powłoka antykorozyjna powinno spełniać następujące wymagania:

* ciężar właściwy 1,30 - 1,35 dN/dm3,
* wytrzymałość na rozciąganie min. 210 dN/cm2,
* wydłużenie 200 - 280 %,
* materiał powinien być odporny na działanie soli, promieniowanie UV oraz niskie i wysokie temperatury,
* drut wzmacniający krawędziowy i stężający kosze gabionowe powinien mieć minimalną średnicę 2,7 mm,   
  a z powłoką PVC – min. 3,7 mm. Zabezpieczenie antykorozyjne drutu krawędziowego i stężającego kosze powinno być takie samo jak drutu w siatce,
* drut wiązałkowy powinien mieć średnicę co najmniej 2,2 mm, a z powłoką PCV – min. 3,2 mm i powinien być zabezpieczony antykorozyjnie analogicznie jak drut w siatce.

**2.2.7.2.** Siatka

Do wykonania koszy gabionowych należy stosować siatki o oczku sześciokątnym z drutu jak w pkcie 2.2.7.1. Maksymalne wymiary oczek nie powinny przekraczać 10×12 cm.

Siatka powinna spełniać wymagania PN-EN 10223-3 (z pominięciem wymagań tablicy 1 normy). W siatkach zastosowanych do koszy gabionowych powinien być użyty podwójny splot, tak aby punktowe przerwanie siatki nie powodowało dalszego jej uszkodzenia (niedopuszczalne jest użycie siatki o pojedynczym splocie – tzw. ogrodzeniowej).

**2.2.7.3.** Kosze gabionowe

Kosze gabionowe powinny być wykonane z siatki jak w pkcie 2.2.7.2. Wymiary koszy powinny być tak dobrane, aby uzyskać wymagany kształt i niweletę umocnienia. Mogą być stosowane kosze pojedyncze lub podzielone przegrodami. Przegroda powinna być wykonana z takiej siatki jak kosz.

Do łączenia koszy można stosować:

* drut wiązałkowy o średnicy min. Ø 2,2 mm, a w powłoce z PVC – 3,2 mm,
* spiralę z drutu Ø 2,7 mm,
* zszywki z drutu Ø 3,0 mm,

lub inne rekomendowane przez producenta.

Elementy łączące powinny być wykonane ze stali o wytrzymałości na rozciąganie co najmniej 170 MPa i powinny być zabezpieczone powłoką z cynku lub stopu Zn95A15 w ilości co najmniej 255 g/m2. Zszywki mogą być także wykonane ze stali nierdzewnej.

**2.2.7.4.** Materiał wypełniający

Kosze należy wypełnić kamieniami ze skał twardych, nie zwietrzałych. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od mniejszego wymiaru oczka siatki i nie większy niż 2,5 wymiaru oczka. Odporność na działanie mrozu należy określać wg PN-EN 12371:2002, % ubytku masy, nie powinien być większy niż 5,0.

**2.2.8.** **Narzut kamienny**

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny spełniający wymagania PN-EN 13383-1:2003.

Gęstość ziarn określona zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 dla skał magmowych i przeobrażonych powinna wynosić od 2,4 do 3,0 kN/m3.

Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-EN 1926:2007 powinna być kategorii CS80.

Odporność na ścieranie określona wg PN-EN 1097-1:2000 powinna być przyjmowana w zależności od rodzaju środowiska, w którym kamień pracuje zgodnie z tablicą 5.

Tablica 5. Wymagane kategorie odporności na ścieranie kamienia w zależności od środowiska

|  |  |
| --- | --- |
| ***Środowisko*** | ***Kategoria odporności na ścieranie*** |
| *Umiarkowane ścieranie, np:*  *sporadycznie znacząca fala lub bieżące oddziaływanie zawiesiny mułu* | *MDE30* |
| *Duże ścieranie, np.:*  *dynamiczne oddziaływanie na kamień, uderzenia grubym żwirem, potok górski* | *MDE20* |
| *Wyjątkowo duże ścieranie, np.:*  *dynamiczne oddziaływania na kamień potężnych fal, uderzenia grubym żwirem, potok górski* | *MDE10* |

Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-1:2003 powinna wynosić ≤0,5%. Jeżeli kamień spełnia powyższe wymaganie uznaje się, że kamień 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, kliważ styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia   
w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

**2.3. Grunty i materiały do nasypów i stożków**

Jako materiał służący do naprawy stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiektach należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynniku filtracji k10 ≥ 6 × 10-5 m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%). Materiał służący do naprawy nie może być agresywny w stosunku do budowli, nie należy wypełniać gruntami wysadzinowymi (wysadzinowość gruntów należy określać wg PN-S-02205), ani odpadami chemicznymi. Stopień wysadzinowości należy oceniać zgodnie z normą PN-S-02205: 1998 (pkt 2.8.2.). W przypadku rozbieżnej oceny wg różnych kryteriów, decydują wyniki najmniej korzystne.

Do uzupełniania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty takie powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205: 1998, z podziałem na górne i dolne warstwy nasypów. Humusowanie zgodnie z p.2.2.5.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez przedstawiciela Zamawiającego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do remontu obrukowania powinien wykazać się możliwością korzystania z: drągów stalowych do wyjmowania bruku, skrobaczek, szczotek, młotków brukarskich, młotków pneumatycznych, łomów, konewek, wiader do wody, szpadli, łopat, ubijaków stalowych, drabin itp.

Do wykonania narzutu kamiennego/wykonania umocnienia z gabionów Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do przyjętej metody wykonania i zaakceptowanym przez przedstawiciela Zamawiającego.

Montaż i łączenie materacy można wykonywać ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego lub w sposób zmechanizowany przy użyciu specjalnej zszywarki o napędzie pneumatycznym, zaciskającej zszywki ze stali nierdzewnej. Do napełniania materacy kamieniami można stosować ładowarki (dowożące jednocześnie kamień   
z placu składowego do miejsca wbudowania) lub koparki chwytakowe. Do wbudowania materacy na skarpie należy użyć dźwigu samojezdnego o dostatecznym udźwigu. Do ubijania materiału kamiennego można stosować ubijaki płytowe.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów**

Kostki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, luźno usypane. Kostkę można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

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

Betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem

Kosze gabionowe powinny być przygotowane do transportu w pozycji złożonej. Komplety siatek jednego elementu powinny być związane na czas transportu w formę pakietu (paczki). Po dostarczeniu na miejsce wbudowania kosze należy rozłożyć i stosując złączki nadać wyrobowi właściwy kształt. Kosze w pozycji złożonej mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, bez zadaszenia, w miejscu ogrodzonym i niedostępnym dla osób trzecich.

Kosze mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, w sposób zapobiegający mechanicznemu uszkodzeniu powłoki antykorozyjnej.

Do każdej paczki koszy powinna być przyczepiona etykieta zawierająca dane:

* nazwę wyrobu,
* nazwę i adres producenta,
* rodzaj siatki,
* grubość drutu,
* rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego,
* wymiary wyrobu,
* liczbę elementów w opakowaniu,
* datę produkcji,
* znak CE lub B,
* numer odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
* numer i datę wystawienia deklaracji zgodności.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1. Ogólne zasady wykonania prac

Ogólne zasady wykonania prac podano w ST D-M-00.00.00. Wymagania ogólne.

## 5.2. Oznakowanie danego odcinka prac

Wymagania dla oznakowania prac podano w ST D-M-00.00.00. Wymagania ogólne.

**5.3. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie/uzupełnienie/naprawa umocnień skarp, stożków, umocnienie dna
3. roboty wykończeniowe.

**5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie SST i wskazań Zamawiającego:

* ustalić lokalizację i zakres robót,
* określić rodzaj uszkodzeń fragmentów umocnień,
* ustalić fragmenty umocnień, wymagające usunięcia uszkodzonego umocnienia,
* ustalić materiały wymagane do wykonania robót,
* ustalić sposób zabezpieczenia robót i użytkowników drogi
* określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania robót naprawczych powinna obejmować cały obszar uszkodzonego umocnienia oraz część do niego przylegającą w celu łatwiejszego powiązania części naprawianej   
z istniejącą.

Wszelkie roboty rozbiórkowe należy prowadzić w sposób gwarantujący brak uszkodzeń pozostających elementów. **Koszt usunięcia ewentualnych uszkodzeń obciąża Wykonawcę**.

Elementy z rozbiórki nadające się do ponownego wbudowania, należy dokładnie oczyścić, posortować   
i składować w miejscach nie kolidujących z wykonywaniem robót. Po zakończeniu robót elementy kamienne   
z rozbiórki niewykorzystane do wbudowania, przekazać na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Elementy z rozbiórki nie przeznaczone do ponownego wbudowania są własnością Wykonawcy i należy je usunąć z zachowaniem właściwych przepisów.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka wszelkich urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

**5.5. Roboty ziemne**

Po usunięciu uszkodzonych fragmentów umocnień należy sprawdzić stan podłoża gruntowego   
i w przypadku stwierdzenia ubytków nasypu, zapadnięć, wykonać naprawę/uzupełnienie podłoża gruntowego gruntem zbliżonym do gruntu rodzimego z profilowaniem i zagęszczeniem powierzchni pod umocnienie.

5.5.1. Ułożenie zasypek

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po uzyskaniu zgody Zamawiającego. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu i wykonaniu warstwy filtracyjnej za przyczółkiem.

Grunt zasypowy, w zależności od miejsca wbudowania, powinien spełniać wymagania podane w pkcie 2.

5.5.2. Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu. Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału, procedurę zagęszczania i grubość warstw należy określić doświadczalnie podczas próbnego zagęszczania stosowanym sprzętem.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji fundamentu lub podpory.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,

b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,

c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,50 m,

- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 0,50 m i zasypek przy fundamentach podpór,

- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu, skarp czołowych przyczółków ażurowych i wtopionych w nasyp.

W miejscach, gdzie możliwe będzie ustawienie przeciwwagi, należy uwzględnić badania płytą VSS, wg PN-S-02205: 1998 (zał. B) . W tabeli nr 6 poniżej zamieszczono wymagania.

Nośność na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni określa wartość wtórnego modułu odkształcenia E2, wyznaczonego z badania płytą pod naciskiem statycznym. Wymaganie w zakresie nośności na powierzchni najwyższej spośród dolnych warstw konstrukcji nawierzchni jest uzależnione od kategorii ruchu, zgodnie z tablicą 6.

Tablica 6. Wymagania w zakresie nośności na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i wymagania dla wskaźnika zagęszczenia gruntów w zależności od kategorii ruchu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Lp* | *Kategoria ruchu* | *Wymagana nośność na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni* | *Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia gruntów* |
| *1.* | *KR1 – KR2* | *E2 ≥ 80 MPa* | IS ≥ 1,0 |
| *2.* | *KR3 - KR4* | *E2 ≥ 100 MPa* | IS ≥ 1,0 |
| *3.* | *KR5* | *E2 ≥ 120 MPa* | IS ≥ 1,0 |
| *4.* | *KR6-KR7* | *E2 ≥ 120 MPa* | IS ≥ 1,03 |

Wartość wskaźnika odkształcenia Io (równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego E2 do pierwotnego E1), nie powinna być większa niż:

IO ≤ 2,20, przy wymaganej wartości IS ≥ 1,0;

IO ≤ 2,50, przy wymaganej wartości IS ≤ 1,0.

Dla gruntów wbudowanych w nasypy o wys. ok. 0,5 m i wyższych oraz dla zasypek o miąższości powyżej 0,5 m – szczególnie w przypadku wątpliwości co do parametrów zagęszczenia warstw już przykrytych, należy uwzględnić badanie sondą wbijaną lekką lub średnią (10 kg lub 30 kg; zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998).

W przypadku konieczności badania zagęszczenia przy użyciu sondy wbijanej DPL (SD-10), w przedziale głębokości 0,1÷0,5 m od powierzchni warstwy badanej, dopuszcza się przyjęcie skorygowanej liczby uderzeń Nkor i wykorzystanie jej do obliczenia skorygowanego stopnia/wskaźnika zagęszczenia gruntu (IDkor; ISkor; wg "Instrukcji Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998”, str. 15).

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi dla gruntów niespoistych wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją ± 2%), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. W przypadku gruntów mało i średnio spoistych przedział tolerancji – zgodnie z normą PN-S-02205: 1998, wynosi +0% do -2%. Urządzeniami wibracyjnymi grunty niespoiste można zagęszczać także w stanie powietrzno-suchym lub, gdy zalegają poniżej zwierciadła wody, o ile wstępne próby dadzą pozytywne wyniki.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

* rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
* warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
* prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Obiekty obsypywane obustronnie: sztywne konstrukcje jak łuki, ramy, skrzynie oraz ściany i podpory ażurowe wtopione w nasyp powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi. Specjalne zabezpieczenia należy przewidzieć podczas obsypywania wylotów przepustów o kącie skrzyżowania   
z nasypem drogowym mniejszym od 60o.

Nasypy nad przepustami należy wykonać jednocześnie z obu stron przepustu, z jednakowych zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Przed zasypaniem przepustu wykonanego w starym nasypie, należy po obu stronach przepustu wyciąć stopnie, zgodnie z PN-S-02205

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie   
w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

**5.6. Humusowanie i obsianie skarp**

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

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15cm po zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30o do 45o o głębokości od 3 do 5cm, w odstępach co 0,5do1,0m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami trawi roślin motylkowatych polega na wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie wg.p.5.2, oraz obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m2 do 30 g/m2, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp).

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

**5.7. Wykonanie umocnienie kostką kamienną**

**5.7.1** Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Wszędzie tam gdzie możliwe jest użycie wystarczającej przeciwwagi należy prowadzić kontrolę zagęszczania gruntów przy zastosowaniu badania płytą statyczną VSS wg PN-S-02205:1998 (zał.B).

Wymagania odnośnie zagęszczenia podłoża wg p.5.4.2. niniejszej SST.

Dopuszczalna odchyłka wilgotności zagęszczanego gruntu względem jej wilgotności optymalnej wynosi ±2% dla gruntów niespoistych, +0% do -2% dla gruntów mało i średnio spoistych, badania należy wykonywać wg PN-EN 1097-5:2001.

**5.7.2** Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

1. wykonanie podwaliny umocnienia,
2. przygotowanie i rozścielenie podkładu z betonu B-15,
3. ułożenie kostek i płyt z ubiciem,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. pielęgnację umocnienia.

**5.7.3** Podwalina i podkład pod umocnienie z kostek granitowych

Beton B-15 (C12/15) na podkład pod bruk – podłoże betonowe i beton B-20 (C16/20) na obrzeże monolityczne pod umocnienia wykonany wg PN-EN 206-1.

Wykonanie koryta pod podwalinę umocnień wykonać z zagęszczeniem dna do wartości ≥0,97 wg normalnej metody Proctora (metodyka badań BN-77/8931-12). Szerokość koryta powinna uwzględniać konstrukcję szalunku.

Wymagania odnośnie zagęszczenia podłoża wg p.5.4.2. niniejszej SST.

Dopuszczalna odchyłka wilgotności zagęszczanego gruntu względem jej wilgotności optymalnej wynosi ±2% dla gruntów niespoistych, +0% do -2% dla gruntów mało i średnio spoistych, badania należy wykonywać wg PN-EN 1097-5:2001.

Wbudowywanie mieszanki betonowej należy wykonywać w sposób zapewniający równomierne rozmieszczenie masy oraz zachowanie jej jednorodności zgodnie z wymaganiami normy PN-75/S-96015.

Warstwy wyrównawcze po rozłożeniu wyrównać przez ściągniecie łatą wyrównawczą.

Betonowanie należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251.

Beton powinien być układany w ten sposób, aby powierzchnia miała wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte.

**5.7.4.** Układanie umocnienia z kostek kamiennych

5.7.4.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Deseń układania kostek powinien być dostosowany do wielkości kostki i istniejącego umocnienia. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o ¼ szerokość kostki. Kostka użyta do wykonania umocnienia powinna być jednego gatunku.

5.7.4.2. Warunki atmosferyczne

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

5.7.4.3. Ubicie umocnienia z kostek

Umocnienie z kostek należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej wysokości. Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie.

Drugie lekkie ubicie ma na celu doprowadzić do uzyskania ostatecznej powierzchni umocnienia. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania ubijakiem można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem z pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

Kostki, które pękną podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

5.7.4.4.Spoiny

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

* wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
* przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
* głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
* zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.
* po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.

**5.7.5.** Pielęgnacja umocnienia

Pielęgnacja umocnienia z kostki granitowej, 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 przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni, w zależności od warunków atmosferycznych, powierzchnię umocnienia należy oczyścić dokładnie z piasku.

**5.8. Wykonanie umocnienia brukowcem (kamieniem łamanym)**

**5.8.1** Podłoże – wg p.5.6.1.

Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ± 5 cm.

Wykonanie podwalina i podkładu z betonu pod umocnienie z brukowca (kamienia łamanego) wg p.5.6.3

**5.8.2.** Umocnienie skarp brukowcem

Kształt, wymiary i barwa brukowca oraz sposób jego układania powinny być zbliżone do stanu przed przebudową. Do remontowanego obrukowania należy użyć, w największym zakresie, brukowiec otrzymany   
z rozbiórki, nadający się do ponownego wbudowania. Nowy uzupełniany materiał powinien być jak najbardziej zbliżony do materiału starego.

Roboty brukowe zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5oC.

Dopuszcza się wykonanie robót jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0oC do +5oC, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki obrukowanie należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Przed rozpoczęciem wykonywania umocnienia brukowiec powinien zostać przesortowany.

Układanie brukowca należy poprzedzić wykonaniem podwalin stożków z betonu B-20 (C16/20) i podkładu   
z betonu B-15 (C12/15) wg p.5.6.3.

Różnica wysokości dwóch przylegających do siebie kamieni nie powinna przekraczać 2 cm. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość 2 do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni umocnienia. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanej podwaliny. Każdy kamień ustawiony pionowo na sztorc, czołem do góry powinien być osadzony w podkładzie najwyżej do połowy wysokości (8÷10 cm) i mocno wbity uderzeniami młotka w górną powierzchnię, tak aby nie wychylał się przy poruszaniu. Umocnienie powinno być ułożone ściśle, z przewiązaniem szczelin w obu kierunkach, aby każdy osadzony brukowiec przykrywał szczelinę powstałą między dwoma uprzednio osadzonymi kamieniami i był do nich ściśle dosunięty. Przed przystąpieniem do ubijania ułożone umocnienie powinno być sprawdzone pod względem szczelności i jakości wykonania.

Szczeliny między brukowcami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4. W okresie wiązania zaprawy powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Obrukowanie ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu zaleca się pielęgnować przez przykrycie warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

**5.9. Umocnienie skarp betonową kostką brukową**

**5.8.1.** Przygotowanie podłoża wg p.5.6.1.

Nierówność podłoża (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ± 1 cm.

**5.9.2.** Ułożenie podsypki pod umocnienie

Podsypkę cementowo–piaskową rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej. Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach,   
a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

* współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
* wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

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

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

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

**5.9.3.** Wykonanie umocnienia

5.9.3.1. Warunki atmosferyczne

Ułożenie umocnienia z kostki na podsypce cementowo-piaskowej 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 jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.8.3.2. Ułożenie umocnienia z kostek

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. 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 w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej 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.

Obrzeża o wymiarach 30×8×100 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 5 mm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

**5.9.4.** Ubicie powierzchni umocnienia z elementów betonowych

Ubicie kostki należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) 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.

**5.9.5.** Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi zaleca się wykonywać od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, 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 cementowo-piaskową powierzchnię umocnienia należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to umocnienia z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

**5.9.6.** Pielęgnacja powierzchni umocnienia

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, 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.

**5.9.7.** Wykonanie podwaliny skarp wg p.5.6.3.

**5.10. Umocnienie skarp płytami ażurowymi**

**5.10.1.** Przygotowanie podłoża wg p.5.6.1.

**5.10.2.** Ułożenie podsypki pod umocnienie

Po wykonaniu obramowania umocnienia na podłożu przygotowanym jak w pkcie 5.7.1. należy rozłożyć podsypkę cementowo-piaskową 1:4. Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

* współczynnika wodnocementowego od 0,20 do 0,25,
* wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po ubiciu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki.

**5.10.3.** Wykonanie umocnienia

Ułożenie umocnienia z płyt ażurowych na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyleń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. Warstwa umocnienia powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Elementy układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni umocnienia, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia umocnienia powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej powierzchni korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się elementami ciętymi, przycinanymi na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym płyt. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym płyty. Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe elementy.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić 3-5mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, polać wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka lub skarpy (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

**5.10.4.** Wykonanie podwaliny skarp wg p.5.6.3

Obrzeża umocnienia (jeżeli wymagane) o wymiarach 30 × 8 × 100 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

**5.11. Wykonanie płotków faszynowych**

Na płyciznach faszynadę wykonuje się sposobem ściółkowym. W wykonanym wykopie należy rozścielać faszynę zaczynając od góry, kierując odziomki faszyny do dołu pod kątem 45°. Końce odziomków należy kierować w górę rzeki. Faszynę w warstwach należy układać postępując w górę rzeki tak, aby wierzchołki układanej faszyny pokrywały odziomki faszyny już ułożonej. Po ułożeniu warstwy faszyny grubości 20÷25 cm należy przybić kiszki faszynowe gr. 15 cm w rozstawie co 1 m równolegle do dolnej krawędzi skarpy. Na skraju należy umieścić dwie kiszki, jedna przy drugiej, wewnątrz pojedyncze kiszki. Kiszki faszynowe należy mocować kołkami faszynowymi w odstępach co 33 cm pomiędzy przewiązaniami kiszki drutem stalowym. Kołki po wbiciu powinny wystawać 10÷15 cm ponad kiszkami. Po przybiciu kiszek należy wykonać zasypkę przestrzeni między kiszkami materiałem miejscowym do wysokości skrajnych kiszek.

W wodzie głębszej, w części podwodnej, faszynadę wykonuje się sposobem wyrzutowym. Wyrzutkę czyli pakunki faszynowe, należy układać wachlarzowo w kierunku od brzegu ku wodzie, z początku pływające, a potem zatapiane przez obciążenie zasypką i przez kolejne wachlarze.

**5.12. Umocnienie/naprawa/uzupełnienie umocnień koszami gabionowymi**

**5.12.1 Podłoże**

Roboty należy wykonać wg p.5.6.1.

**5.12.2 Ława betonowa pod umocnienie**

Roboty należy wykonać wg p. 5.6.3.

**5.12.3. Wykonanie umocnienia z gabionów**

Dostarczony na miejsca wbudowania złożony element należy uformować do prostopadłościanu i połączyć każde stykające się ściany elementu zszywkami lub drutem do wiązania. Pojedyncze kosze należy połączyć w większe grupy i połączyć między sobą wszystkie stykające się krawędzie. Przed przystąpieniem do napełniania koszy kamieniami należy je naciągnąć, co pozwoli na uzyskanie odpowiedniej sztywności i nominalnych wymiarów. Druty powinny być naciągane z jednakową siłą, aby na odcinkach drutów przenoszących naprężenia rozciągające nie tworzyły się pętle.

Kosze należy wypełnić kamieniami o wymiarach nie mniejszych niż oczko siatki i nie większych niż 2,5 rozmiaru oczka. Co 1/3 wysokości kosze należy usztywnić drutem stężającym spinając przeciwległe ścianki kosza. Po wypełnieniu koszy kamieniami (z lekkim naddatkiem) należy zamknąć wieka i przyszyć je drutem do wiązania lub zszywkami.

Wszystkie kamienie wypełniające gabion powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie. Kamienie od strony lica bezwzględnie powinny być układane ręcznie. Kosz gabionowy powinien być wypełniony materiałem balastowym z pewnym nadmiarem, aby wieko po zamknięciu opierało się na tym materiale. Wieko powinno być powiązane drutem wiązałkowym wzdłuż wszystkich krawędzi oraz krawędzi wewnętrznych przegród.

**5.13. Uzupełnienie skarp/umocnienie dna narzutem (**Wykonanie narzutu kamiennego)

Przed wykonaniem narzutu należy skarpę wyprofilować zgodnie z dokumentacją projektową. Następnie należy uformować pryzmę kamienia koparką. Narzut z kamienia należy wykonywać z lądu, a materiał dowieźć w pobliże koparki. Narzut należy wykonywać warstwami grubości 0,5 m. Zewnętrzna skarpa narzutu powinna mieć nachylenie dostosowane do nachylenia istniejącego brzegu w miejscu prowadzonych robót. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę. Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy ręcznie zaklinować kamieniem drobniejszym, jednak o wymiarach nie mniejszych niż 30 cm.

Narzuty kamienne podwodne wykonuje się zrzucając kamień bezpośrednio z brzegu cieku. Narzut podwodny należy wyrównywać drągami. Nie dopuszcza się zrzucania kamieni z wysokości większej niż 1 m od poziomu ułożonej warstwy. Kierunek układania narzutu kamiennego w wodzie płynącej powinien być przeciwny do kierunku prądu wody.

Narzut kamienny powinien być układany warstwami, których grubość nie może być większa od wymiaru zasadniczego największego kamienia użytego do wykonania narzutu.

**5.14.Umocnienie skarp darniną**

Przed wykonaniem umocnienia darniną należy skarpę wyprofilować zgodnie z dokumentacją projektową. Darnina powinna być układana pasami ,poszczególne fragmenty należy dodatkowo przytwierdzić kołkami drewnianymi do podłoża. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. Szczeliny pomiędzy poszczególnymi fragmentami darniny należy wypełnić piaskiem .

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* ew. wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2,
* sprawdzić cechy zewnętrzne dostarczonych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia przedstawicielowi Zamawiającego.

**6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Lp.*** | ***Wyszczególnienie robót*** | ***Częstotliwość badań*** | ***Wartości dopuszczalne*** |
| *1* | *Wyznaczenie powierzchni remontu umocnienia* | *1 raz* | *Tylko niezbędna powierzchnia* |
| *2* | *Rozebranie uszkodzonego umocnienia z oczyszczeniem i posortowaniem materiału z rozbiórki* | *1 raz* | *Akceptacja tylko elementów nieuszkodzonych* |
| *3* | *Naprawa podłoża gruntowego* | *Ocena ciągła* | *Ew. naprawa z dokładnością ± 1 cm* |
| *4* | *Określenie przydatności gruntów do wbudowania* | *1 raz na każde 5000 m3 pobranego materiału oraz z każdej partii pochodzącej z nowego źródła.* | *Wg p. 2.3* |
| *5* | *Badanie zagęszczenia gruntu, wilgotność gruntu* | *Nośność (E2) i zagęszczenie IO (Badania przy zastosowaniu płyty obciążanej VSS) i wilgotność określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m2 warstwy, wartości dopuszczalne wg. p. 5.6.1.* | |
| *6* | *Naprawa lub ułożenie nowej podsypki* | *Ocena ciągła* | *Odchyłka grubości ± 1 cm* |
| *7* | *Wykonanie/naprawa umocnienia* | *Ocena ciągła* | *Wg pktu 5* |
| *8* | *Wypełnienie spoin w umocnieniu* | *Ocena ciągła* | *Wg pktu 5* |

**6.4. Badania wykonanych robót**

Po zakończeniu robót należy sprawdzić wizualnie:

* wygląd zewnętrzny wykonanych robót, w zakresie: jednorodności wyglądu, kształtu i wymiarów elementów umocnień i prawidłowości ułożenia, które powinny być jednakowe z otaczającą nawierzchnią,
* prawidłowość wypełnienia spoin oraz brak elementów popękanych i brak deformacji w wykonanym umocnieniu,
* poprawność profilu podłużnego i poprzecznego, nawiązującego do otaczającej powierzchni i umożliwiającego spływ wód.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanych umocnień przy uwzględnieniu wykonania wszystkich robót wyszczególnionych w Przedmiarze Robót oraz m3 (metr sześcienny) dla robót ziemnych, narzutu kamiennego i umocnień gabionami z uwzględnieniem wykonania wszystkich robót wyszczególnionych   
w Przedmiarze Robót oraz mb dla wykonania/odtworzenia umocnień podstawy skarp/brzegów cieku - płotków faszynowych.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami przedstawiciela Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m3 wykopów w ramach niniejszej SST obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* odspojenie, załadowanie i usunięcie lub rozplantowanie gruntu przy regulacji powierzchni skarp lub usuwaniu naniosów na terenie przy obiekcie,
* oczyszczenie i wyprofilowanie podłoża po robotach ziemnych.

Cena uzupełnienia/odtworzenia ubytków skarp i stożków dla 1 m3 wbudowanego gruntu obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* dostarczenie gruntu przydatnego,
* przygotowanie podłoża,
* rozścielenie gruntu z profilowaniem i zagęszczeniem.

Cena uzupełnienia/odtworzenia ubytków skarp i stożków dla 1 m3 wbudowanego kamienia obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* dostarczenie kamienia,
* dostarczenie gruntu do wypełnienia narzutu,
* przygotowanie podłoża,
* wbudowanie kamienia narzutowego,
* wypełnienie narzutu gruntem z zagęszczeniem i plantowaniem.

Cena rekultywacji 1 m2 powierzchni skarp i stożków z darninowaniem ,humusowaniem i obsianiem (ze zdjęciem i ułożeniem humusu , darniny oraz wyrównaniem i profilowaniem skarp) obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* zdjęcie humusu z odłożeniem do wbudowania,
* wyrównanie, profilowanie i zagęszczenie powierzchni skarp,
* ułożenie humusu z rozbiórki z obsianiem,
* pielęgnacja umocnienia,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena naprawy/uzupełnienia umocnień z kostki kamiennej/bruku kamiennego/kostki brukowej betonowej/ płyt betonowych typu "Krata" z uzupełnieniem lokalnych ubytków nasypu, uszczelnieniem styków zaprawą dla 1 m2 umocnionej powierzchni obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* rozbiórkę uszkodzonych umocnień,
* segregowanie i oczyszczenie materiałów do ponownego wbudowania,
* usuniecie materiałów niezdatnych do wbudowania,
* przygotowanie powierzchni pod naprawy,
* dostarczenie gruntu przydatnego na uzupełnienie lokalnych ubytków nasypu,
* uzupełnienie lokalnych ubytków nasypu z profilowaniem i zagęszczeniem,
* uzupełnienie/wymiana podlewki pod naprawę/uzupełnienie umocnienia,
* naprawa/uzupełnienie umocnienia ze spoinowaniem,
* pielęgnacja umocnienia,
* oczyszczenie miejsca robót,
* przewiezienie na miejsce wskazane przez przedstawiciela Zamawiającego niewykorzystanych materiałów kamiennych z rozbiórki nadających się do ponownego wbudowania.

Cena wykonania umocnień z kostki kamiennej/kamienia łamanego/kostki brukowej betonowej/płyt betonowych ażurowych na podłożu z betonu/zaprawy, z przygotowaniem powierzchni, obramowaniem   
i spoinowaniem dla 1 m2 umocnionej powierzchni obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* przygotowanie powierzchni skarpy pod umocnienie,
* dostarczenie gruntu przydatnego na uzupełnienie lokalnych ubytków nasypu,
* uzupełnienie lokalnych ubytków nasypu z profilowaniem i zagęszczeniem,
* wykonanie podwaliny umocnień (z robotami ziemnymi i izolacją),
* wykonanie podlewki pod umocnienia,
* wykonanie umocnienia z obramowaniem i spoinowaniem,
* pielęgnacja umocnienia,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena wykonania/odtworzenia umocnień podstawy skarp/brzegów cieku – płotków faszynowych dla 1 mb umocnionego brzegu obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* przygotowanie podstawy skarpy/brzegu pod umocnienie z robotami ziemnymi i rozbiórką uszkodzonych elementów umocnień,
* uzupełnienie lokalnych ubytków skarpy/brzegu,
* wykonanie umocnienia,
* pielęgnacja umocnienia,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena wykonania 1 m3 narzutu podwodnego obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* przygotowanie podłoża z oczyszczeniem dna z usunięciem namułu i porostów,
* pogłębienie i uporządkowanie terenu cieku,
* wyrównanie i regulację brzegów cieku,
* umocnienie dna cieku poprzez narzut kamienny,
* pielęgnacja umocnienia,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena wykonania budowli siatkowo-kamiennych, kosze z siatki stalowej dla 1 m3 obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie i zabezpieczenie terenu robót,
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* wytyczenie robót,
* przygotowanie podłoża z niezbędnymi robotami ziemnymi,
* wykonanie fundamentów,
* ułożenie i zszycie koszy gabionowych,
* wypełnienie koszy materiałem kamiennym,
* pielęgnacja umocnienia,
* oczyszczenie miejsca robót.

Cena naprawy/uzupełnienia budowli siatkowo-kamiennych, kosze z siatki stalowej dla 1 m3 obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* przygotowanie podłoża,
* dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
* wykonanie napraw/ uzupełnień,
* uporządkowanie miejsca robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań zlecenia i niniejszej specyfikacji technicznej.

Koszt uzgodnienia i wykonania tymczasowej organizacji ruchu dla robót pod ruchem, należy uwzględnić   
w cenie jednostkowej robót (jeżeli dotyczy).

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu |
| 3. | PN-EN 13383-1:2003 | Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania |
| 4. | PN-EN 1926:2007 | Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 5. | PN-EN 13755:2008 | Materiały kamienne. Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 6. | PN-EN 12371:2002 | Materiały kamienne. Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności |
| 7. | PN-B-04111:1984 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 8. | PN-B-04115:1967 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłość) |
| 9. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 10. | PN-EN 1339:2005 | Betonowe płyty brukowe - Wymagania i metody badań |
| 11. | BN-69/8952-30 | Faszyna wiklinowa |
| 12. | BN-78/92224/04 | Faszyna i kołki faszynowe |
| 13. | BN-69/8952-27 | Kiszka faszynowa |
| 14. | PN-EN 10002-1:2004 | Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia |
| 15. | PN-EN 10223-3:2001 | Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia – Siatka z drutu stalowego o oczkach sześciokątnych przeznaczona do celów technicznych |
| 16. | PN-EN 10245-1:2004 | Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki organiczne na drucie stalowym – Część 1: Postanowienia ogólne |
| 17. | PN-EN 10244-2:2003 | Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku |
| 18. | PN-EN 1097-1:2000 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval) |
| 19. | PN-S- 02205: 1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |