

M-20.01.16 UMOCNIE NIE DNA I BRZEGÓW RZEKI**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem brzegów cieków wodnych pod obiektami inżynierskimi projektowanymi w ramach zadania: Projekt techniczny rozbiórki i budowy mostu na rzece Łużance w ciągu drogi gminnej Stare Dzierżąno – Stawnica.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem umocnienia brzegów rzek pod obiektami mostowymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.4.1. Faszyna-wiązka z pędów wyciętej wikliny lub gałęzi innych drzew liściastych bądź szpilkowych o znormalizowanych wymiarach

1.4.2. Kiszka faszynowa – elastyczny element wykonany z faszyny wiklinowej odpowiednio ułożonej wzdłuż osi kieszki oraz usztywnionej przez powiązanie drutem stalowym.

1.4.3. Pakunek faszynowy-pojedyncza warstwa faszyny z obciążeniem

1.4.4. Narzut kamienny – bloki kamienne ułożone, co najmniej w dwóch warstwach, z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy blokami materiałem miejscowym zdolnym do porostu.

1.4.3. Brukonarzut – narzut kamienny jednowarstwowy o stałej grubości na całej długości ubezpieczanego brzegu.

1.4.4. Bruk w płótkach – warstwa kamieni ułożona w płótkach z kieszek faszynowych Ø 15 cm w rozstawie 1,0 × 1,0 m.

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

1.4.6. Ziemia rodzima (gleba) – wierzchnia warstwa gruntu, zawierająca co najmniej 2% części organicznych, znajdująca się w projektowanym pasie robót ziemnych zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmachach nieprzekraczających 2m wysokości..

1.4.7. Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący naniesienie ziemi urodzajnej z jej wyrównaniem i dogęszczeniem.

1.4.8. Biowłóknina (mata z nasionami traw) – mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

2.2. Faszyna

Należy stosować faszynę wiklinową spełniającą wymagania BN-69/8952-30 [17]. Faszyna może być pozyskana z wierzby wiciowej białej, iwy migdałowej, purpurowej, ostrolistnej lub innej, jeśli zostanie zaakceptowana przez Inżyniera.

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 kieszki faszynowe), nieliczne otwory nie dochodzące do rdzenia, rozwarstwienie podeszwy pędu, nieprawidłowości ścięcia podeszwy pędu.

Niedopuszczalną wadą jest przeschnięcie pędów do stanu kruchości.

2.3. Kieszki faszynowe

Zastosowane kieszki faszynowe powinny spełniać wymaganie podane w BN-69/8952-27 [6]. Należy stosować kieszki faszynowe wykonane ze świeżej wikliny powiązanej odpowiednio drutem.

Długość kieszek może wynosić od 5 do 20 m i więcej, zależnie od tego czy kieszka będzie transportowana czy też wykonana i wbudowana na miejscu. Kieszka powinna mieć 3 wiązania na 1 m drutem wypalonym o średnicy 1,8÷2,2 mm i jednakową średnicę na całej długości.

2.4. Kołki faszynowe

Do przybijania kieszek faszynowych należy stosować kołki faszynowe spełniające wymagania BN-78/92224/04 [5]. Kołki mogą być wykonane z drewna iglastego lub liściastego z wyjątkiem osiki, kruszyny i topoli.

Długość kołków powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm, średnica $\varnothing 4-8$ cm.

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

2.5. Narzut kamienny

Do wykonania narzutu należy stosować kamień naturalny spełniający wymagania PN-EN 13383-2:2003 [13], ze skał magmowych albo przeobrażonych.

Gęstość ziarn określona zgodnie z PN-EN 13383-2:2003 [13] dla skał magmowych i przeobrażonych powinna wynosić od 2,4 do 3,0 kN/m³.

Wytrzymałość na ściskanie kamienia zgodnie z PN-EN 1926:2001 [14] powinna być kategorii CS₈₀.

Odporność na ścieranie określona wg PN-EN 1097-1:2000 [15] powinna odpowiadać kategorii M_{DE}20.

Nasiąkliwość kamienia określana zgodnie z PN-EN 13383-2:2003 [13] 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 ciekłu lub zanieczyszczenie środowiska. Kamień nie może mieć nieciągłości, takich jak spękania, żyły, stylofity, laminacje, płaszczyzny foliacji, kłważy styku bloków oraz innych wad mogących przyczynić się do jego zniszczenia w czasie załadunku, wyładunku lub wbudowywania.

2.6. Kruszywo do zawirowania i na podsypkę

Do zawirowania narzutu kamiennego i materacy faszynowych należy stosować kruszywo o frakcji 2mm÷20 mm spełniające wymagania PN-EN 13043:2004 [12].

Podsypkę pod narzut kamienny w płótkach należy wykonać z mieszanki piasku i żwiru spełniających wymagania PN-EN 13043 [12]

2.7. Geowłóknina

Do wykonania narzutu kamiennego w płótkach należy stosować geowłókninę igłowaną o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań wg
1.	Masa powierzchniowa [g/m ²]	400±10%	PN-EN ISO 9864:2007
2.	Grubość [mm] Przy nacisku: 2 kPa 20 kPa 200 kPa	4,3±10% 3,3±10% 2,0±10%	PN-EN ISO 9863-1:2007
3.	Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] Wzdłuż pasma Wszereż pasma	≥10,0 ≥21,0	PN-EN ISO 10319:2008
4.	Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%] Wzdłuż pasma Wszereż pasma	140±20% 115±20%	PN-EN ISO 10319:2008
5.	Odporność na statyczne przebicie-siła przebicia [kN], CBR	≥3,0	PN-EN ISO 12236:2007
6.	Odporność na dynamiczne przebicie-średnica otworu [mm]	≤7,0	PN-EN ISO 13433:2007
7.	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, wskaźnik prędkości przepływu VI _{H50} [m/s]	≥3,0x10 ⁻²	PN-EN ISO 11058:2002
8.	Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu, zdolność przepływu [m ² /s] Dla i=0,1 przy obciążeniu: -20 kPa -100 kPa -200 kPa Dla i=1,0 przy obciążeniu: -20 kPa -100 kPa -200 kPa	≥1,3x10 ⁻⁶ ≥3x10 ⁻⁷ ≥2x10 ⁻⁷ ≥1,2x10 ⁻⁵ ≥3x10 ⁻⁶ ≥1,5x10 ⁻⁶	PN-EN ISO 12958:2002
9.	Charakterystyczna wielkość porów [mm] 0 ₉₀	0,075±20%	PN-EN ISO 12956:2002

2.8. Ziemia urodzajna

Do wykonania robót można stosować zakupioną ziemię urodzajną lub wykorzystać humus zdjęty z pasa robót, jeżeli spełnia wymagania ST. Ziemia urodzajna powinna posiadać aktualne badania przydatności do uprawy roślin.

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

Humus powinien spełniać wymagania:

- | | | |
|----|--|--------------------------------|
| a) | optymalny skład granulometryczny: | |
| | – frakcja ilasta (d < 0,002 mm) | 12 – 18%, |
| | – frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) | 20 – 30%, |
| | – frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 – 70%, |
| b) | zawartość azotu | 50 – 100 mg/dm ³ , |
| c) | zawartość fosforu | 40 - 80 mg/dm ³ , |
| d) | zawartość potasu | 125 – 200 mg/dm ³ , |
| e) | zawartość magnezu | 60 – 120 mg/ dm ³ , |
| f) | zawartość wapnia | <2000 mg/ dm ³ , |
| g) | zawartość chloru | <100 mg/ dm ³ , |
| h) | kwasowość pH | 6,0 – 7,5, |
| i) | zasolenie | <1 g/dm ³ . |

Przed przystąpieniem do wykonania zieleni należy pobrać próbki humusu z pryzm w celu potwierdzenia w Regionalnej Stacji Chemiczno – Rolniczej w Białymstoku jego przydatności do założenia trawników oraz sadzenia drzew, krzewów i pnączy, a także uzyskania zaleceń dotyczących jego ewentualnego nawożenia (wg ST D-01.02.02[1b]).

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 przed działaniem czynników atmosferycznych, aby nie dopuścić do jego degradacji. Nie należy

zdejmnąć humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

Szczegółowe warunki dotyczące przekładania humusu podano w ST D-01.02.02.[2a].

2.9. Nasiona traw i roślin wodnych

Do umocnienia stanowisk mokrych należy zastosować mieszanki traw o składzie:

<i>Agrostis alba</i>	– mietlica biaława	– 10 %
<i>Festuca arundinacea</i>	– kostrzewa trzcinowa	– 40 %
<i>Festuca rubra</i>	– kostrzewa czerwona	– 20 %
<i>Lolium perenne</i>	– życica trwała	– 20 %
<i>Poa pratensis</i>	– wiechlina łąkowa	– 10 %

W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw o wyżej określonym składzie, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub kupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie. Mieszanka powinna być wolna od nasion chwastów.

Gotowa mieszanka powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Poszczególne gatunki traw do wykonania mieszanki powinny mieć określone: klasę, zdolność kiełkowania.

Wykonawca może zaproponować inną mieszankę traw. Wybór gatunków traw należy dostosować do lokalnych warunków klimatycznych, rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i ekspozycji słonecznej. Warunkiem jest uzyskanie prawidłowego i trwałego zadarnienia.

Skład mieszanki traw winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera i inspektora nadzoru terenów zieleni.

2.10. Materiały do hydrosiewu

W skład materiałów do hydrosiewu wchodzi:

- woda: pitna;
- substancje klejące: zwiększają przyczepność do podłoża mieszanki hydrosiewu. Jednocześnie czynią śliskimi składniki mieszane w zbiorniku siewnika, co polepsza wydajność siewu zapobiegając blokowaniu się materiału;
- mulcz (wypełniacz): biodegradowalny materiał naturalny, produkowany z wtórnie przerobionego papieru lub drewna, stosowany podczas hydrosiewu w celu redukcji nadmiernego parowania dla uzyskania optymalnych warunków do kiełkowania roślin. Należy pamiętać, że przy hydrosiewie, w okresie wczesnowiosennym i późnojesiennym, zbyt gruba warstwa mulczu, nie dopuszczając odpowiedniej dawki ciepła słonecznego, redukuje zdolność kiełkowania traw;
- nawóz startowy: zastosowane preparaty powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. W czasie transportu i przechowywania nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas. Ilość oraz rodzaj mieszanki nawozowej uzależnione są od zasobności zastosowanej ziemi urodzajnej i winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i inspektora nadzoru terenów zieleni;
- w przypadku hydrosiewu na wysokich skarpach można zastosować nawozy ze zwiększoną dawką potasu;
- podczas hydrosiewu nie powinno używać się żadnych środków chwastobójczych;
- hydrożel: odżywka zwiększająca zdolność gleby do magazynowania wody i składników odżywczych, poprawiająca napowietrzenie i strukturę podłoża oraz wpływająca na rozwój systemu korzeniowego i przyrost masy zielonej;
- biostymulant wzrostu: mieszanka składników wzmagających początkowe stadia rozwoju roślin zawierające zintegrowaną mieszankę hormonów wzrostu i witamin. Stymulują one kiełkowanie nasion oraz wzrost korzeni.

Wszystkie składniki hydrosiewu muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w agrotechnice.

Do wykonania hydrosiewu należy zastosować mieszankę o następującym składzie:

- mulcz 155 - 200 g/m²,
- substancje klejące 25 - 30 g/m²,
- nasiona traw 35 - 40 g/m²,
- nawóz startowy 35 - 50 g/m²,
- hydrożel 1,1 g/m²,
- biostymulant wzrostu 4 - 5 ml/m²,
- woda 2,5 - 3 l/m².

2.11. Mata biodegradowalna

Należy zastosować matę kokosową wykonaną z surowych biodegradalnych włókien kokosowych wzmocnionych obustronnie siatką z polipropylenu oraz zaopatrzoną od spodu w porowatą folię z polietylenu. Folia ta ma za zadanie przepuszczać opady atmosferyczne, a jednocześnie chronić powierzchnię gleby przed promieniami słonecznymi, nie dopuszczając w ten sposób do wzrostu chwastów. Mata jest trwała dzięki powolnemu procesowi biodegradacji i odpornym na rozdarcie włóknom kokosowym. Przewidywalny rozkład następuje średnio po 5 latach. W miarę upływu czasu okrywa roślinna swym systemem korzeniowym wzmacnia podłoże i przejmuje rolę maty. Włókna kokosowe ulegają rozkładowi i użyźniają glebę. Folia natomiast ulega degradacji pod wpływem światła.

Do mocowania maty stosuje się kotwy stalowe o ϕ 5-8 mm, długości 25 cm, w kształcie litery „T”.

Należy zastosować matę o klasie wagowej 500g/m². Szerokość maty kokosowej wynosi 120 – 300 cm.

Produkowana jest w rolkach długości 25-42 m. Wybór szerokości mat i długości rolek należy do Wykonawcy.

2.12. Biowłóknina (mata z nasionami traw)

Biowłóknina oraz szpilki i kołki do jej przytwierdzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-12074:1998[19]. Po okresie około 1 roku ulega całkowitemu rozkładowi, tworząc dodatkową warstwę próchnicy. Nasiona traw w biowłókninie powinny być wysiane w ilości 40 g/m². Zaleca się zastosowanie mieszanki traw o składzie podanym w p. 2.9. lub mieszanki zaleconej przez PN-B-12074:1998[19] dla typu siedliska i rodzaju gruntu znajdującego się na umacnianej powierzchni. Szerokość biowłókniny wynosi 60 – 240 cm. Produkowana jest w balach długości 50 lub 100 mb. Biowłóknina powinna być składowana i przechowywana w balach owiniętych folią, w suchym i przewiewnym pomieszczeniu, zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenie to powinno być niedostępne dla gryzoni.

Szpilki i kołki powinny być wykonane z gałęzi, obrzynków lub drzewa szczapowego. Grubość szpilek powinna wynosić 1,5 - 2,5 cm, a długość 25 – 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić 4 – 6 cm, a długość 50 – 60 cm. W górnym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka. Sznurek polipropylenowy do przytwierdzenia biowłókniny powinien spełniać wymagania PN-P-85012:1992[20].

2.13. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

Rozdział zastosowanych nawozów oraz częstotliwość nawożenia określi Regionalna Stacja Chemiczna – Rolniczej w Białymstoku po wykonaniu badań zastosowanego humusu (wg ST D-01.02.02[1b]).

2.14. Materiały do robót ziemnych

Materiały do robót ziemnych – wg ST D.02.01.01.[2], pkt.2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- koparka min. 0,6 m³,
- ładowarka,
- ciągnik rolniczy z przyczepą samowyładowczą,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne,
- drobny sprzęt (łopaty, miotły, łomy, szufle).

Materiały do hydroobsiewu:

- hydrosiewniki,
- osprzęt do agrouprawy,
- kosiarki mechaniczne,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem oraz węże do podlewania,
- drobny sprzęt ręczny (np. łopaty, grabie, siekierki, młotki, taczki, drabiny, liny).

Przybijanie kieszek faszynowych kołkami powinno być wykonywane ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 4.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami poruszającymi się po drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Transport mas ziemnych – wg ST D-02.01.01 [2], pkt 4.

Transport ziemi urodzajnej może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. W trakcie załadunku materiałów Wykonawca powinien usunąć z ziemi urodzajnej zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

Transport materiałów do hydrosiewu może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy ich jakości. Podczas transportu materiały powinny być chronione przed zawilgoceniem, a nawozy dodatkowo przed zbryleniem.

Mata kokosowa i włókniny powinny być składowane i przechowywane w rolkach owiniętych folią, w suchym i przewiewnym pomieszczeniu, zgodnie z zaleceniami producenta. Pomieszczenie to powinno być niedostępne dla gryzoni.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

5.1.1. Warunki ogólne

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Wykonawca na własny koszt wykona projekt roboczy umocnienia dna i brzegów rzeki, w którym określi wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty, m.in. wybierze konkretnych producentów stosowanych materiałów.

5.1.2. Warunki wynikające z ochrony środowiska

W trakcie robót regulacyjnych Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania następujących warunków:

- w okresie lęgowym ptaków (tj. od 1 marca do 15 sierpnia) prace budowlane należy zorganizować w sposób pozwalający na maksymalne skrócenie robót z zastosowaniem sprzętu ciężkiego emitującego intensywny hałas
- prace ingerujące w koryta rzek należy prowadzić poza okresem tarła ryb i inkubacji ikry, który trwa od 1 marca do 15 lipca
- prace ziemne w rejonie rzek należy prowadzić poza okresem masowej migracji płazów, który trwa od 1 marca do 3 maja i od 15 września do 15 października
- na nowo tworzonych odcinkach cieków Wykonawca zachowa parametry cieków oryginalnych

5.2. Rodzaje zastosowanego umocnienia

Na poszczególnych obiektach należy zastosować następujące rodzaje umocnienia:

- W2,3 PZ-6 – most przez rzekę Zalewianka:
 - kiską faszynową Ø 20 cm , przybitą kołkami faszynowymi, o długości 0,8÷1,10 m na geowłókninie pasem szerokości 0,5 m,
 - powyżej umocnienia kiską faszynową umocnienie pasem biowłókniny o szerokości 1,0 m z nasionami z mieszanką traw,

Przełożenie i umocnienie należy wykonać od km 15+379 rzeki do km 15+270 o długości 109,0 m.

Projektowane wymiary koryta rzeki: szerokość w dnie 2,0 m, pochylenie skarp 1:1,5

- W3A-PZ-1D – most przez rzekę Głęboka:
 - kiską faszynową Ø 20 cm , przybitą kołkami faszynowymi, o długości 0,8÷1,10 m na geowłókninie pasem szerokości 0,5 m,
 - powyżej umocnienia kiską faszynową umocnienie pasem biowłókniny o szerokości 1,0 m z nasionami mieszanką traw,

Przełożenie i umocnienie należy wykonać na odcinku od km 4+721,5 do km 4+620,3 o długości 101,20 m.

Projektowane wymiary koryta rzeki: szerokość w dnie 2,10 m, pochylenie skarp 1:2.

- W3 MA-9 – most przez rzekę Szczemberka:
 - kiską faszynową Ø 20 cm , przybitą kołkami faszynowymi, o długości 0,8÷1,10 m na geowłókninie pasem szerokości 0,5 m,

- powyżej umocnienia kioską faszynową projektuje się narzut kamienny w płótkach z kiosk faszynowych ułożonych na włókninie na szerokości 2,0 m. Narzut kamienny należy zasypać warstwą humusu grubości 10 cm i obsiać mieszką traw metodą hydroobsiewu na bazie mulczu celulozowego
- powyżej projektuje się humusowanie grubości 10 cm i i obsiać mieszką traw metodą hydroobsiewu na bazie mulczu celulozowego

Przełożenie i umocnienie należy wykonać na odcinku od km 24+546,70 do km 24+615 o długości 68,30 m.

Projektowane wymiary koryta rzeki: szerokość w dnie 4,50 m, pochylenie skarp 1:1,5.

- W3 MA-5 – most przez rzekę Rozpuda:
 - materacami faszynowo-kamiennymi o wymiarach 4,0mx10,0 mx0,60 m ułożonymi na dnie na szerokości 2,0 m i na skarpi do rzędnej 143,80,
 - powyżej materaca faszynowo-kamiennego projektuje się narzut kamienny w płótkach z kiosk faszynowych ułożonych na włókninie na istniejącym brzegu na szerokości 2,0 m
 - materace faszynowe i narzut kamienny należy posypać pospółką i ułożyć warstwę humusu, obsiać mieszką traw metodą hydroobsiewu na bazie mulczu celulozowego i pokryć matą biodegradowalną

Przełożenie i umocnienie należy wykonać na odcinku od km 22+465 do km 22+545 o długości 80,0 m.

Projektowane wymiary koryta rzeki: szerokość w dnie 13,40 m, pochylenie skarp 1:2.

- MA-2, MA-2a, MA-2b – mosty przez rzekę Kamienny Bród:
 - kioską faszynową Ø 20 cm , przybitą kołkami faszynowymi, o długości 0,8÷1,10 m, na geowłókninie pasem szerokości 0,5 m,
 - powyżej umocnienia kioską faszynową projektuje się narzut kamienny w płótkach z kiosk faszynowych ułożonych na włókninie na szerokości 2,0 m. Narzut kamienny należy zasypać warstwą humusu grubości 10 cm i obsiać mieszką traw metodą hydroobsiewu na bazie mulczu celulozowego
 - powyżej projektuje się humusowanie grubości 10 cm i i obsiać mieszką traw metodą hydroobsiewu na bazie mulczu celulozowego

Przełożenie i umocnienie należy wykonać na odcinku od km 2+152 do km 2+253 o długości 101,0 m.

Projektowane wymiary koryta rzeki: szerokość w dnie 3,20 m, pochylenie skarp 1:1,5.

- Umocnienie brzegów rzeki Głęboka w obrębie przepustów pod drogą Nr 8 i drogą DP Nr 1190B:
 - kioską faszynową Ø 20 cm , przybitą kołkami faszynowymi, o długości 0,8÷1,10 m na geowłókninie pasem szerokości 0,5 m,
 - powyżej umocnienia kioską faszynową projektuje się umocnienie skarp biowłókniną o szerokości 1,0 m z obsiewem

Przełożenie i umocnienie należy wykonać na odcinku od km 5+516,73 do km 5+800,65 o długości 283,92 m oraz od km 5+827,85 do km 5+859 o długości 31,15 m.

5.3. Wykonanie robót ziemnych

Roboty ziemne (wykopy i nasypy) konieczne do uformowania koryta rzecznoego zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać wg zakresu określonego w projekcie roboczym Wykonawcy zgodnie z ST D.02.01.01.[2], pkt.5.

W trakcie kształtowania koryta należy przestrzegać zasad:

- wierzchnią warstwę gleby wraz z roślinnością należy w ostrożny sposób zdjąć i odpowiednio składować, a następnie wykorzystać do rekultywacji likwidowanego fragmentu koryta cieku lub rowu;
- ziemię pochodzącą z wykopu nowego koryta należy składować, a następnie wykorzystać do rekultywacji starego koryta.
- należy ograniczyć do minimum prace związane z zaburzeniem przepływu i zmętnieniem wody w ciekach;
- w pierwszej kolejności powinien być przygotowany i odpowiednio zabezpieczony nowy fragment koryta, a następnie wprowadzona woda;
- kształtując nowe koryto należy przyjąć parametry zbliżone do koryta naturalnego na odcinku przekładanym, w celu uzyskania zbliżonej do naturalnej prędkości przepływu - utrzymanie zbliżonej prędkości przepływu pozwoli na ograniczenie zjawisk towarzyszących formowaniu się nowego koryta (m.in. erozji);

5.4. Umocnienie rzeki pod obiektami W2,3 PZ-6 i W3A-PZ-1D

5.4.1. Umocnienie stopy skarpy kioskami faszynowymi

U stopy skarp koryta rzeki należy wbić kołki faszynowe pionowo i ułożyć kioską faszynową o średnicy Ø20 cm. Kioski należy przybić ukośnie kołkami Ø 4-8 cm i długości 0,8÷1,1 m w odstępach co 33 cm (w środku między wiązaniami). Kioski ki powinny spełniać wymagania podane w pkt.2.3., kołki powinny spełniać wymagania pkt.2.4. Kioski należy układać na geowłókninie wg pkt.2.7.

5.4.2. Umocnienie pasem biowłókniny z nasionami traw

5.4.2.1. Humusowanie

Przed przystąpieniem do humusowania skarp ich powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej, ST D-02.01.01 [5].

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z humusowaniem są następujące:

- teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń oraz wyrównany i splantowany,
- na powierzchni skarp przeznaczonych do obsiania lub rozłożenia biowłókniny należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą, wymieszana z nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- humusowanie powinno być wykonane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza krawędź umocnienia od 15 do 25 cm,
- w celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm w odstępach co 0,5 do 1,0 m,
- warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Grubość warstwy ziemi urodzajnej pod biowłókniną powinna wynosić po moletowaniu i zagęszczeniu 28 cm. Pozostałe 2 cm ziemi urodzajnej rozściela się na rozłożoną biowłókninę.

5.4.2.2. Rozłożenie biowłókniny

Umocnienie powierzchni biowłókniną powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-12074:1998[19].

Na skarpach biowłókninę należy układać prostopadle do górnej krawędzi skarpy, wykonując w odstępach 1 m poziome fałdy biowłókniny szerokości 3 cm, zabezpieczające przed zsuwaniem się ziemi pokrywającej włókninę i umożliwiające kurczenie się biowłókniny po zamoczeniu. U podstawy oraz na koronie umocnienia należy pozostawić zapas biowłókniny długości 0,5 m. Zapas ten należy wykorzystać do zakotwiczenia biowłókniny w rowkach głębokości 0,2 m. Biowłókninę zaleca się układać i mocować na skarpie z drabiny o długości równej szerokości skarpy, ułożonej na kołkach, listwach lub żerdziach, co zapobiega naruszeniu wyrównanej powierzchni. Nie dopuszcza się chodzenia po wyrównanej powierzchni skarpy przed ułożeniem biowłókniny, ani po jej ułożeniu. Sąsiednie pasy biowłókniny powinny zachodzić na siebie pasem szerokości 0,1 m. W pas ten należy wbić szpilki mocujące biowłókninę w odstępach od 0,8 m do 1,0 m. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad biowłókninę więcej niż 2 cm. Oprócz szpilek zaleca się użyć kołków usytuowanych w poziomych rzędach, w środku pasów biowłókniny. Kołki należy częściowo wbić, pozostawiając 0,1 m jego długości. Na zacięcia należy nawinąć sznurek polipropylenowy i wbić kołki równo z terenem, dociskając włókninę do skarpy. Bezpośrednio po ułożeniu i umocowaniu pasa biowłókniny należy przysypać ją, z drabiny, warstwą ziemi urodzajnej o miąższości 2 cm w celu przycięcia jej do podłoża oraz polepszenia warunków kiełkowania nasion traw.

Należy przymocowywać szpilkami w odstępach od 1 m do 1,5 m także środek pasa włókniny. Brzegi pasów biowłókniny powinny być układane na zakładkę szerokości 0,1 m. Wierzchołki wbitych szpilek nie powinny wystawać ponad biowłókninę więcej niż 2 cm. Biowłókninę należy rozwijać i układać luźno, zostawiając około 5% zapasu długości na kurczenie się po jej zamoczeniu.

Po rozłożeniu biowłókniny skarpy należy utrzymywać w stanie wilgotnym przez 30 dni, a przy braku opadów do sześciu tygodni. Zraszanie należy wykonywać zraszczaczami deszczownicowymi lub ogrodniczymi. Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpryskujących wodę. Do czasu powstania zwartego zadarnienia, umocnione powierzchnie nie powinny być zalewane dłużej niż 3 dni. W przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby przez nawożenie powierzchni umocnionej nawozami mineralnymi.

5.4.2.3. Pielęgnowanie trawników w okresie gwarancyjnym

Pielęgnacja dotyczy powierzchni trawników wykonanych przez obsianie i rozłożenie biowłókniny w okresie gwarancyjnym.

Ustala się okres gwarancji – 60 miesięcy z odbiorem w miesiącu maju.

Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb wynikających z konieczności utrzymania terenów zieleni.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie. W ramach pielęgnacji trawników należy:

- w okresie 6 – 12 tygodni od zakończenia robót miejsca, na których, widoczny jest brak porostu trawy wykonać ponowne obsianie,
- w przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, uzupełnić glebę składnikami pokarmowymi poprzez nawożenie powierzchni nawozami mineralnymi,
- pierwsze koszenie przeprowadzić, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia wykonywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 15 cm,

- ostatnie przedzimowe koszenie trawników wykonać w pierwszej połowie października (około 1 miesiąca przed spodziewanym nastaniem mrozów),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji wykonywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy - wysokość trawy po skoszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie usuwać ręcznie, środki chwastobójcze o selektywnym działaniu stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.
- usuwać wszelkie nierówności, kępy, kretowiska,
- utrzymywać odpowiednią wilgotność gleby - przewidzieć, w zależności od warunków atmosferycznych, podlewanie trawników.

Wykonawca powinien zastosować wszelkie dostępne środki pielęgnacyjne w celu zapewnienia stworzenia równomiernej i zwartej szaty roślinnej.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 – 5 kg NPK na 100 m² w ciągu roku.

Mieszanek nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas,

Należy wykonać dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

5.5. Umocnienie rzeki pod obiektem W3 MA-9

5.5.1. Umocnienie stopy skarpy kiszka faszynowymi

Umocnienie stopy skarpy kiszka faszynowymi należy wykonać zgodnie z pkt.5.4.1.

5.5.2. Narzut kamienny w płótkach

Narzut kamienny należy układać na włókninie spełniającej wymagania podane w pkt.2.7.

Przed ułożeniem włókniny należy uformować skarpe rzeki zgodnie z dokumentacją projektową. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z ST D-02.01.01[2] pkt.5. Rzędne wysokościowe nie powinny się różnić o więcej niż 10 cm od projektowanych. Prześwity pod łata 4-metrową przyłożoną do powierzchni skarpy nie powinny przekraczać 10 cm. Na tak przygotowanym podłożu należy ułożyć geowłókninę. Pasma geowłókniny powinny być łączone zgodnie z zaleceniem producenta na zakład, przez zgrzewanie lub zszywanie.

- Łączenie na zakład
Szerokość zakładu powinna być zgodna z zaleceniami Producenta, ale nie mniejsza niż 30 cm. Przy połączeniu poprzecznym kolejne pasmo powinno być położone pod pasmo ułożone wcześniej, aby uniknąć przesunięcia geowłókniny podczas wbudowywania kamieni.
- Zgrzewanie
Zgrzewanie następuje przed podgrzanie pasma geowłókniny palnikiem gazowym lub gorącym powietrzem do jej uplastycznienia a następnie dociśnięcie nogą do pasma leżącego niżej. Odległość płomienia palnika od geowłókniny powinna być taka, aby nie stopić geowłókniny. Szerokość zakładu w przypadku zgrzewania powinna być zgodna z zaleceniami producenta i wynosi zwykle od 15 do 20 cm.
- Zszywanie
Należy stosować specjalne ręczne maszyny do zszywania geowłóknin zasilane prądem elektrycznym. Szerokość zakładu nie powinna wynosić mniej niż 10 cm.

Na tak ułożonej geowłókninie należy ułożyć warstwę podsypki grubości 5 cm z materiału wg pkt.2.6. i lekko zagęścić. Na podsypce należy ułożyć kraty z kieszek faszynowych Ø 15 cm (wykonanych zgodnie z pkt.2.3), w rozstawie 1,0 × 1,0 m. Kiszki należy przybić kołkami faszynowymi (wg pktu 2.4) Ø 4-8 cm, L=1,0 m w odstępach co 0,33 m.

Powierzchnie krat należy wypełnić kamieniem wg pktu 2.5. o średnicy 0,15m÷0,30 m. Całkowita grubość narzutu powinna wynosić 30 cm. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę.

Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy zaklinować kruszywem o frakcji 2 mm÷20 mm w ilości 0,2 m³/m² narzutu.

5.5.3. Humusowanie z hydroobsiewem

Na narzucie kamiennym oraz powyżej, zgodnie z dokumentacją projektową, należy wykonać humusowanie grubości 10 cm zgodnie z pkt. 5.4.2.1.

Na tak rozłożonej ziemi urodzajnej należy wykonać hydroobsiew.

Hydroobsiew może być wykonywany wyłącznie przez firmy posiadające doświadczenie w stosowaniu tej technologii. Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z hydrosiewem są następujące:

- hydrosiew powinien być wykonywany w możliwie jak najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 października. W razie potrzeby istnieje możliwość wykonania hydrosiewu tuż po pierwszych jesiennych przymrozkach – w terminie zaakceptowanym przez Inżyniera,
- w zbiorniku hydrosiewnika należy mieszać składniki mieszanki wg pkt.2.10,
- zawieszinę należy równomiernie rozpylać na głębę za pomocą działka wodnego bądź dyszy zamocowanej na elastycznym węźle,
- hydroobsiew nie wymaga podlewania podczas kiełkowania nasion i w początkowym okresie wzrostu roślin. Podlewanie może być potrzebne w okresie długotrwałej suszy.

Trawniki wykonane hydrosiewem wymagają nawożenia mineralnego w dawce nie wyższej niż 3 kg NPK na 100 m² w ciągu roku. Dawkę nawozów należy dostosować do bieżących potrzeb nawozowych.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Należy wykonać dosiewy uzupełniające dla trawników w przypadku braku wzrostów.

Pielęgnacja miejsc zaprawionych w okresie gwarancyjnym :

Pielęgnacja dotyczy powierzchni trawników wykonanych przez hydrosiew w okresie gwarancyjnym. Ustala się okres gwarancji 60 miesięcy z odbiorem po dwóch sezonach zimowych w miesiącu maju.

Pielęgnację należy przeprowadzić zgodnie z pkt.5.4.2.3.

5.6. Umocnienie rzeki pod obiektem W3 MA-5

5.6.1. Umocnienie materacami faszynowo-kamiennymi

Materace faszynowe powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy BN-69/8952-26. [18].

Materac powinien być wykonany w formie tafli o wymiarach 4,0 mx10,0 mx0,60 m. Materac powinien być skonstruowany z dolnej i górnej siatki kieszek faszynowych obejmujących pakunek faszynowy.

Wykonanie materaca obejmuje:

- ułożenie dolnej warstwy kieszek faszynowych w siatkę
- powiązanie drutem skrzyżować siatki z kieszek
- ułożenie ścieli faszynowej-pakunek
- ułożenie górnej siatki z kieszek faszynowych
- powiązanie górnej siatki z dolną
- opuszczenie materaca na wodę
- spławienie materaca w miejsce zatopienia
- obciążenie materaca kamieniem i jego zatopienie

5.6.1.1. Siatki z kieszek

Do wykonania siatki z kieszek należy stosować kieszki jak w pkt. 2.3. o Ø 15 cm.

Siatki z kieszek należy wykonać z krzyżujących się wzajemnie kieszek w ten sposób, aby:

- górne kieszki siatki były skierowane pod kątem prostym do kieszek dolnych: w porozumieniu z Inżynierem można dopuścić nieprostopadłe ułożenie kieszek skrajnych w przypadkach uzasadnionych kształtem materaca;
- końce kieszek wystawały ze wszystkich stron siatki na długość 0,25 m poza osie skrajnych kieszek;
- wszystkie kieszki podłużne w siatce oraz wszystkie prostopadłe do nich kieszki poprzeczne ułożone w zasadzie równoległe do siebie i do jednego z przeciwległych boków pakunku faszynowego w odstępach:
 - pierwsze skrajne kieszki – 0,25 m od boku pakunku faszynowego,
 - druga kieszka jako dodatkowa – tuż przy kieszce skrajnej od wewnętrznej strony materaca,
 - trzecia – w odległości 0,75 m od kieszki skrajnej,
 - następne – w odległości co 1,00 m od osi sąsiednich kieszek,
 - przy ostatniej kieszce skrajnej należy ułożyć drugą dodatkową kieszkę od wewnętrznej strony materaca.

Wszystkie skrzyżowania kieszek siatki dolnej należy wiązać strzemionami przed wykonaniem pakunku faszynowego.

5.6.1.2. Pakunek faszynowy

Pakunek faszynowy należy wykonać z faszyny spełniającej wymagania pkt.2.2.

W celu wykonania pakunku wiązki faszyny należy rozwiązać. Na dolnej siatce kieszek należy ułożyć pierwszą warstwę faszyny w ten sposób, aby poszczególne pręty były równoległe do kierunku górnych kieszek siatki. Pręty

faszyny każdej następnej warstwy pakunku należy układać prostopadłe do prętów warstwy poprzedniej.

Faszynę w warstwie należy układać w ten sposób, żeby:

- wierzchołki prętów były skierowane do środka materaca,
- odziomki skrajnych prętów wystawały z obu stron warstwy na długość 0,25 m poza osie skrajnych kieszek siatki,
- poszczególne sąsiednie pręty zachodziły na siebie co najmniej na 0,33 swej długości, aby osiągnąć dobre zagęszczenie warstwy.

Grubość poszczególnych warstw w pakunku powinna wynosić po związaniu materaca 0,15 m. Grubość całego pakunku powinna być jednakowa na całej powierzchni i po jej związaniu powinna wynosić 0,30 m w materacach o grubości 0,60 m.

5.6.1.3. Wiązania materaca

Na ostatniej warstwie pakunku należy ułożyć górną siatkę kieszek faszynowych, tak aby skrzyżowania siatki górnej znajdowały się nad skrzyżowaniami siatki dolnej.

Wiązania materaca należy wykonać przez kolejne związanie ze sobą wszystkich przeciwległych skrzyżowań kieszek obu siatek materaca. Materac wiąże się wyprowadzonymi uprzednio na kołkach strzemionami na wszystkich punktach krzyżowania się kieszek usuwając kołki z pakunku materaca. Długość drutu do strzemion powinna wynosić 2,80 m.

Wiązanie powinno być wykonane w ten sposób, aby:

- a/ druty strzemienia były naciągane z jednakową siłą,
- b/ na odcinkach strzemion przenoszących naprężenia rozciągające nie tworzyły się pętle,
- c/ przy obciążeniu miejsca wiązania siłą 70 kG nie nastąpiło ugięcie materaca.

5.6.1.4. Zatapianie materacy

Po spławieniu materaca należy ustalić jego początek i koniec na osi wg której ma on być zatopiony, zaznaczając wierzchołki tyczkami. Materac zatapia się obciążając kamieniem ciężkim wg PN-EN 13383-2:2003 [13].

Wierzchołki tyczek ustawionych na końcu materaca po jego zatopieniu powinny wystawać nad powierzchnię, co ułatwi zatopienie następnych taflí materaca.

5.6.1.5. Zawirowanie materaca

Materace faszynowo-kamiennie na skarpach i dnie należy zawirować kruszywem o frakcji 2mm÷20 mm spełniającym wymagania PN-EN 13043:2004[12] w ilości 0,2 m³/m² materaca. Materac należy tak zawirować, aby zostały wypełnione przerwy między kamieniami.

5.6.2. Narzut kamienny w płótkach

Narzut kamienny w płótkach należy wykonać zgodnie z pkt.5.5.2.

5.6.3. Humusowanie z hydroobsiwem i pokryciem matą biodegradowalną

Humusowanie z hydroobsiwem należy wykonać na zawirowanej i wyrównanej powierzchni materacy faszynowych i narzutu kamiennego w płótkach zgodnie z pkt. 5.5.3..

Na powierzchniach poddanych hydroobsiwowi należy ułożyć maty kokosowe. Osłony przeciwoerozyjne w formie mat kokosowych należy układać poprzez rozwijanie rolki w dół skarpy z zachowaniem zakładki ok. 5 cm wzdłuż biegu rolki. W pas ten należy wbić klamry mocujące matę w odstępach od 1 do 3 m. Maty należy przymocowywać w odstępach od 1 m do 1,5 m także po środku pasa. Wierzchołki wbitych klamer nie powinny wystawać ponad powierzchnię maty. Matę należy kłaść tak, by przylegała całą powierzchnią do chronionej płaszczyzny skarpy.

5.7. Umocnienie rzeki pod obiektami MA-2, MA-2a, MA-2b

5.7.1. Umocnienie stopy skarpy kioskami faszynowymi

Umocnienie stopy skarpy kioskami faszynowymi należy wykonać zgodnie z pkt.5.4.1.

5.7.2. Umocnienie narzutem kamiennym w płótkach

Umocnienie narzutem kamiennym w płótkach należy wykonać zgodnie z pkt.5.5.2.

5.7.3. Humusowanie z hydroobsiwem

Humusowanie z hydroobsiwem należy wykonać zgodnie z pkt.5.5.3.

5.8. Umocnienie brzegów rzeki Głęboka w obrębie przepustów pod drogą Nr 8 i drogą DP Nr 1190B

5.8.1. Umocnienie kioską faszynową na geowłókninie

Umocnienie kioską faszynową na geowłókninie należy wykonać zgodnie z pkt.5.4.1.

5.8.2. Umocnienie biowłókniną z nasionami traw

Umocnienie biowłókniną z nasionami traw należy wykonać zgodnie z pkt.5.4.2.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola wykonania robót**6.3.1. Uformowanie koryta rzeki i skarp**

Wykonanie robót ziemnych należy kontrolować zgodnie z ST D.02.01.01.[2] pkt.6.

Przekrój koryta i ukształtowanie skarp powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancjami wg ST D.02.01.01.[2] pkt.6.

6.3.2. Kontrola wykonania umocnienia podnóża skarpy kiskami faszynowymi

Dopuszczalne odchyłki dla odległości między kołkami mocującymi kiski faszynowe wynoszą ± 5 cm.

Dopuszczalne odchyłki dla rzędnych górnych powierzchni kołków wynoszą ± 5 cm. Kołki powinny być białe pionowo.

6.3.3. Kontrola jakości humusowania i ułożenia biowłókniny z nasionami traw

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową i ST.

Kontrola w czasie wykonywania humusowania skarp i rozłożenia biowłókniny oraz pielęgnacji powierzchni trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (m^3),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalę,
- grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej i jej jakości,
- daty ważności i świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion traw,
- terminu ważności i atestu biowłókniny, podającego charakterystykę, skład mieszanki nasion roślin i typ siedliska, dla którego przeznaczona jest biowłóknina,
- prawidłowego zagęszczenia i uwałowania warstwy ziemi urodzajnej,
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami Dokumentacji Projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- sposobu rozłożenia biowłókniny (luźno, z lekkim zapasem) i jej mocowania,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania nasion traw - w miarę potrzeb.

Kontrola powierzchni umocnionej biowłókniną polega również na wykonaniu oględzin zewnętrznych i badaniach zgodnych z wymaganiami PN-B-12074:1998 [19].

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych i zatrawionych dotyczy:

- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków nie wysiewanych oraz chwastów.

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

6.3.4. Kontrola narzutu kamiennego w płotkach

Kontroli podlegają:

-poszczególne etapy wykonania narzutu w płotkach na zgodność z pkt.5.5.2.

-zgodność wymiarów wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową: wymiary w planie wykonanego narzutu nie powinny różnić od projektowanych o więcej niż ± 20 cm, grubość narzutu nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 10 cm,

6.3.5. Kontrola wypełnienia ziemią urodzajną i hydrosiewu

Kontrola wypełnienia ziemią urodzajną i hydrosiewu polega na sprawdzeniu:

- grubości warstwy rozścielonej ziemi urodzajnej i jej jakości,
- prawidłowego zagęszczenia warstwy ziemi urodzajnej,
- daty ważności i świadectwa wartości siewnej mieszanki nasion traw,
- zgodności składu mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- równomierności rozpylenia mieszanki do hydrosiewu,
- prawidłowej częstotliwości koszenia miejsc zaprawionych i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania nasion traw na płaszczyznach zaprawionych o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni humusowanych i zatrawionych dotyczy:

- prawidłowości gęstości trawy,
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań składników mieszaniny do hydrosiewu z gruntem lub wyniki z wykonanego odcinka próbnego.

Ocenę udania się zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5.

W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzić badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewnia wykonanie poprawek powierzchni trawników, które zostały zakwalifikowane jako nieudane na koszt własny. Sprawdzenie jakości trawników nastąpi po upływie dwóch zim w maju. Na roboty poprawkowe wykonane w okresie gwarancyjnym również obowiązuje w/w gwarancja.

6.3.6. Kontrola wykonania materacy faszynowo-kamiennych

Kontroli podlegają:

- poszczególne etapy wykonywania materaca na zgodność z pkt.5.6.1.
- zgodność wymiarów wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową: wymiary w planie wykonanego materaca nie powinny różnić od projektowanych o więcej niż ± 15 cm, grubość materaca nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 5 cm,
- ocena wizualna wykonanego materaca
- miejsce zatopienia materaca na zgodność z dokumentacją projektową
- prawidłowość obciążenia materaca materiałem kamiennym
- zażwirowanie materaca-kontrola ilości zużytego materiału

6.3.7. Kontrola ułożenia maty kokosowej (biodegradowalnej)

Należy skontrolować:

- termin ważności i atest maty kokosowej,
- jakość zastosowanej maty kokosowej,
- sposób rozłożenia maty kokosowej i jej mocowania

Kontrola robót przy odbiorze powierzchni zabezpieczonych matą kokosową dotyczy:

- równomierności rozłożenia maty,
- braku wyżłobień erozyjnych oraz lokalnych zsuwów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m³ (metr sześcienny) wykopu w celu wykonania przełożenia rzeki
- 1 m³ (metr sześcienny) nasypu w celu wykonania przełożenia rzeki
- 1 m (metr) kieszki faszynowej
- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia biowłókniną z nasionami traw

- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia narzutem na włóknienie w płótkach z humusowaniem i hydroobsiewem
- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia przez humusowanie z hydroobsiewem
- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia materacem faszynowo-kamiennym z żażwirowaniem, humusowaniem z obsiewem i pokryciem matą biodegradowalną

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST, sprawdzeniu dokumentów wykonanych badań oraz wizualnej ocenie wykonanych robót.

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)

1.D-M-00.00.00.	Wymagania ogólne
2.D.02.01.01	Roboty ziemne
2a. D-01.02.02	Zdjęcie warstwy humusu

10.2. Normy

3.	PN-EN ISO 9864:2007	Geosyntetyki – Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
4.	PN-EN ISO 9863-1:2007	Geosyntetyki – wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Część 1: Warstwy pojedyncze
5.	BN-78/92224/04	Faszyna i kołki faszynowe
6.	BN-69/8952-27	Kiszka faszynowa
7.	PN-EN ISO 10319:2008	Geotekstyli – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
8.	PN-EN 12236:2007	Geosyntetyki – Badanie statycznego przebicia (metoda CBR)
9.	PN-EN 13433:2007	Geosyntetyki – Badanie dynamicznego przebicia (metoda spadającego stożka)
10.	PN-EN ISO 11058:2002	Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
11.	PN-EN ISO 12958:2001	Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu
12.	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
13.	PN-EN 13383-2:2003	Kamień do robót hydrotechnicznych - Część 1: Wymagania
14.	PN-EN 1926:2001	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
15.	PN-EN 1097-1 :2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
16.	PN-EN ISO 12956:2002	Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie charakterystyczne wielkości porów
17.	BN-69/8952-30	Faszyna wiklinowa
18.	BN-69/8952-26	Budownictwo hydrotechniczne. Elementy budowli regulacyjnych. Materace taflowe.
19.	PN-B-12074:1998	Urządzenia wodno – melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
20.	PN-P-85012:1992	Wyroby powroźnicze. Sznupek polipropylenowy do maszyn rolniczych