

ST – 21.05.00. UMOCNIENTA I UBEZPIECZENIA

1. DANE OGÓLNE	3
1.1. Przedmiot ST „Umocnienia i ubezpieczenia”	3
1.2. Zakres stosowania ST „Umocnienia i ubezpieczenia”	3
1.3. Określenia podstawowe.....	3
2. ZAKRES ROBÓT	3
2.1. Zakres robót objętych ST „Umocnienia i ubezpieczenia”	3
2.2. Ogólne wymagania objętych ST „Umocnienia i ubezpieczenia”	4
2.3. Warunki gruntowo-wodne.....	4
2.4. Istniejące uzbrojenie terenu	4
3. MATERIAŁY	4
3.1. Siatka stalowa.....	5
3.2. Materace siatkowe.....	5
3.3. Materiał stosowany do wypełnień konstrukcji siatkowych.....	5
3.4. Kamień łamany	5
3.5. Geowłóknina	5
3.6. Szpilki stalowe do przytwierdzania geowłókniny do podłoża.	6
3.7. Kołki faszynowe.....	6
3.8. Ziemia urodzajna (humus)	6
3.9. Nasiona traw i motylkowych.....	7
4. SPRZĘT	8
5. TRANSPORT.....	8
5.1. Transport konstrukcji siatkowych	8
5.2. Transport kamienia łamanego	8
5.3. Transport geowłókniny	8
5.4. Transport szpilek stalowych.....	8
5.5. Transport wyrobów z drewna.....	8
5.6. Transport ziemi urodzajnej (humusu)	9
5.7. Transport nasion traw	9
6. WYKONANIE ROBÓT	9
6.1. Wymagania ogólne wykonania umocnień	9
6.2. Roboty przygotowawcze	9
6.3. Roboty ziemne.....	9
6.4. Roboty montażowe.....	9
6.4.1. Konstrukcje siatkowo-kamienne	9
6.4.2. Układanie geowłókniny.....	10
6.4.3. Narzut kamienny luzem w obrębie budowli.....	11
6.4.4. Humusowanie i obsiew	11
6.4.4.1. Humusowanie	11
6.4.4.2. Obsiew	11
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
7.1. Ogólne wymagania.....	12
7.2. Zakres kontroli	12
7.3. Kontrola wykonania robót przygotowawczych i ziemnych.....	12
7.4. Kontrola jakości materiałów	12
7.5. Kontrola jakości i dokładność wykonania umocnień i ubezpieczeń.....	12
7.5.1. Konstrukcje siatkowe	12
7.5.1.1. Sprawdzenie średnicy drutu	12
7.5.1.2. Sprawdzenie wymiarów oczek w siatce.....	13

7.5.1.3. Sprawdzenie rodzaju splotu drutów w siatce	13
7.5.1.4. Sprawdzenie kształtu i wymiarów wyrobów	13
7.5.1.5. Sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych	13
7.5.1.6. Sprawdzenie nośności i odkształcalności siatek	13
7.5.2. Materace siatkowo-kamienne	14
7.5.3. Geowłóknina	14
7.5.4. Podsypka, podłoże	14
7.5.5. Humusowanie i obsiew	14
7.5.6. Narzut kamienny	14
8. ODBIÓR ROBÓT	15
9. OBMIAR ROBÓT	15
9.1. Ogólne zasady	15
9.2. Jednostki obmiarowe	15
10. PODSTAWY PŁATNOŚCI	15
10.1. Ogólne wymagania	15
10.2. Cena jednostki obmiarowej	15
11. DOKUMENTY ODNIESIENIA	16

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot ST „Umocnienia i ubezpieczenia”

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru umocnień oraz ubezpieczeń w budownictwie wodno-melioracyjnym związanych z inwestycją pn. „*Odprowadzenie wód deszczowych z terenu osiedla mieszkaniowego TBS przy ul. Złotoryjskiej w Legnicy*”, część pn. „*Remont istniejącego suchego stawu*”.

1.2. Zakres stosowania ST „Umocnienia i ubezpieczenia”

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wyszczególnionych w ppkt. 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie umocnień i ubezpieczeń przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, Warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót w zakresie wykonywania umocnień w budownictwie wodno-melioracyjnym. Pojęcia ogólne używane w niniejszej specyfikacji:

kamień łamany – kruszywo uzyskane w wyniku co najmniej jednokrotnego przekruszenia skał litych, charakteryzujące się ziarnami ostrokrawędzistymi o nieforemnych kształtach, kamień do narzutu - zwykle o wielkości $0 \div 120$ mm, kamień do wypełnienia materacy - $60 \div 150$ mm

materac siatkowo-kamienny – konstrukcja siatkowo-kamienna, wykonana z odpowiednio ukształtowanych skrzyń siatkowych, wypełnionych w miejscu wbudowania kamieniem łamanym lub otoczakami, służąca w budownictwie hydrotechnicznym m.in. do umacniania brzegów i dna rzek, zabudowy regulacyjnej rzek, odmiana kosza siatkowo-kamiennego, charakteryzująca się małą wysokością w stosunku do wymiarów w planie

geowłóknina – mechanicznie wzmacniana geowłóknina z włókien ciągłych, ze 100% polipropylenu stabilizowanego przeciw promieniowaniu UV, stosowana jako warstwa separacyjna przy stabilizacji gruntu oraz warstwa filtracyjna w budownictwie wodnym

ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych

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

obsiew – czynności polegające na odpowiednim rozprowadzeniu po powierzchni skarp wykopów lub nasypów mieszanki traw mających za zadanie ochronę ich przed rozmyciem przepływającą wodą

mieszanka traw – odpowiednia dobrana mieszanina różnych rodzajów i gatunków traw dla stworzenia takiego porostu na obsiewanej powierzchni, który by się uzupełniał i tworzył mocną ochronną warstwę korzeniową

2. ZAKRES ROBÓT

2.1. Zakres robót objętych ST „Umocnienia i ubezpieczenia”

Zakres robót konstrukcyjnych objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót dotyczy wykonania następujących robót budowlano-montażowych:

- Umocnienia i ubezpieczenia czaszy stawu i grobli:
 - humusowanie skarp ziemią urodzajną warstwą grub. 5 cm, $V=131,3 \text{ m}^3$
 - obsiew skarp mieszanką traw, $F=2626,7 \text{ m}^2$

- materacace siatk.-kam. grub. 17 cm na geowłókninie filtracyjnej przy wylocie z kanalizacji deszczowej, $V=9,4 \text{ m}^3$
- Umocnienia i ubezpieczenia budowli piętrząco-zrzutowej:
 - materacace siatk.-kam. grub. 17 cm na geowłókninie filtracyjnej w obrębie wlotu, $V=5,1 \text{ m}^3$
 - materacace siatk.-kam. grub. 17 cm na geowłókninie filtracyjnej w obrębie wylotu, $V=3,4 \text{ m}^3$
 - narzut z kamienia łamanego grub. 30 cm w obrębie wylotu, $V=0,55 \text{ m}^3$
- Umocnienia i ubezpieczenia rowu odprowadzającego:
 - humusowanie skarp ziemią urodzajną warstwą grub. 5 cm, $V=17,3 \text{ m}^3$
 - obsiew skarp mieszanką traw, $F=346 \text{ m}^2$
 - materacace siatk.-kam. grub. 17 cm na geowłókninie w dnie i na skarpach na długości $L=15 \text{ m}$ poniżej budowli, $V=7,7 \text{ m}^3$

2.2. Ogólne wymagania objętych ST „Umocnienia i ubezpieczenia”

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac, oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Przestrzeganie warunków technicznych pozwoli na spełnienie przez obiekty budowlane:

- 1) wymagań podstawowych określonych w ustawie Prawo budowlane, tj. w szczególności:
 - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
 - b) bezpieczeństwa pożarowego,
 - c) bezpieczeństwa użytkowania,
 - d) ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych,
 - e) ochronę przed hałasem i drganiami,
 - f) oszczędność energii.
- 2) warunków użytkowania, zgodnie z przeznaczeniem, określonych w ustawie Prawo budowlane, tj.:
 - a) utrzymanie właściwego stanu technicznego,
 - b) zapewnienie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Technologię oraz zakres wykonywania umocnień określa Dokumentacja Projektowa. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt. 1.5 i 5.

2.3. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne na terenie inwestycji zostały rozpoznane i opisane w Dokumentacji Projektowej oraz w ST – „Roboty ziemne” ST-21.03.00 w pkt. 2.3.

Zakres projektowanych rozwiązań związanych z warunkami gruntowo-wodnymi korygować w trakcie realizacji w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, stosownie do warunków rzeczywistych.

W przypadku prac związanych z wykonywaniem umocnień i ubezpieczeń w ramach remontu czaszy stawu, budowli i koryta rowu nie zachodzi konieczność wykonywania robót na sucho. Roboty należy wykonywać przy stanach niskich.

2.4. Istniejące uzbrojenie terenu

Rodzaje, usytuowanie istniejącego uzbrojenia terenu objętego inwestycją, a także technologię wykonania robót w obrębie kolizji, skrzyżowań i zbliżeń opisano w Dokumentacji Projektowej i ST „Wymagania ogólne” ST-21.00.00 oraz „Roboty ziemne” ST-21.03.00 w pkt. 2.4.

3. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania oraz składowania określa Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00 pkt 2.

Wszystkie materiały mające być zastosowane i użyte w ramach niniejszej inwestycji powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub ogólnego stosowania w budownictwie oraz być zgodne z dyspozycją art. 10 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku, tzn. posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności dostarczonych materiałów z PN.

3.1. Siatka stalowa

Siatki do produkcji materacy wykonana z drutu stalowego o średnicy \varnothing 2,2 mm. Drut wykonany jest ze stali niskostopowej, takiej jak C100G lub EC1X, gruboocynkowany o warstwie cynku 240 g/cm². Siatki wykonane z drutu są podwójnie skręcane o sześciokątnym kształcie oczka, o wymiarach: 60 x 80 mm.

3.2. Materace siatkowe

Materace wykonywane są z siatek o oczkach 60 x 80 mm plecionych z drutów o średnicach \varnothing 2,2 mm. Materace posiadają kształt prostopadłościanu lecz charakteryzują się mniejszymi wymiarami w planie i stosunkowo niewielką wysokością – do 30 cm. Podstawową konstrukcję stanowi siatka dolna, siatki boczne i siatka pokrywająca, tzw. wieko. Ponadto w każdym przypadku posiadają wzmacniające siatki poprzeczne w rozstawie co 1,0 m.

Do wykonania umocnień wykonywanych w ramach remontu istniejącego stawu należy użyć:

- materace siatkowe o wymiarach 500 x 200 x 17 cm (L x B x H)
- materace siatkowe o wymiarach 500 x 100 x 17 cm (L x B x H)
- wymiary oczka siatki 60 x 80 mm
- grubość drutu – \varnothing 2,2 mm
- powłoka antykorozyjna drutu – stop cynkowo-aluminiowy galfan (GALMAC) min. 240 g/m² – bez powłoki PCW.

3.3. Materiał stosowany do wypełnień konstrukcji siatkowych

Materiał służący do wypełnienia materacy siatkowych zgodny z Dokumentacją Projektową. Najlepszym materiałem służącym do wypełnienia jest kamień skał twardych, nie zwiertających, nie rozpuszczalnych w wodzie i nie wchodzący z wodą w reakcje. W zależności od potrzeb stateczności konstrukcji należy dobierać kamień ciężki.

Najczęściej stosowany jest kamień łamany nieobrobiony lub otoczaki rzeczne. Minimalna dopuszczalna średnica kamienia powinna być większa od najmniejszego wymiaru oka siatki. Jako rozmiar optymalny przyjmuje się wymiar od 1,5 do 2,0 średnicy oka. Zaleca się stosowanie kamienia o wymiarach 6÷12 (15) cm. Dla zachowania odpowiedniej elastyczności materaca, należy układać co najmniej dwa kamienie na grubości materaca.

3.4. Kamień łamany

Kamień musi być wytrzymały na wpływy atmosferyczne (wietrzenie), odporny na działanie wody i mrozu, o dużym ciężarze właściwym, w bryłach tym większych, im większa jest siła poruszająca wody. Zaleca się stosowanie kamienia o maks. wym. do 12 cm.

Warunki te spełniają najlepiej granity i sjenity o ciężarze właściwym $\gamma = 2,5\div 3,0$ t/m³, które są tym trwalsze i twardsze, im zawierają więcej ziaren kwarcu.

3.5. Geowłóknina

Geowłókniny wytwarzane są w 100% z włókien syntetycznych (polipropylen, polietylen, poliestr) ciągłych za pomocą techniki igłowania. Rodzaj surowca oraz technika igłowania zapewniają jednakową wytrzymałość wzdłuż i w poprzek, odporność chemiczną na znajdujące się w ziemi związki chemiczne oraz warunki filtracyjne. Geowłókniny używane są do separacji, drenowania, filtrowania i wzmacniania podłoża, m.in. w budownictwie wodnym. Geosyntetyki produkowane są w różnych szerokościach, jako pasma tkaniny nawinięte na rurę. Można je układać na zakładkę, zszywać lub zgrzewać palnikiem gazowym.

W ramach realizacji zadania, na styku warstwy ubezpieczenia z gruntem (podłoże, grunt zasypowy) należy ułożyć geowłókninę o poniższych właściwościach:

- Odporność na przebicie statyczne (metoda CBR) - 1175N
- Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i wszerz pasma - 7,5kN/m
- Wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż pasma - 75%
- Wydłużenie przy zerwaniu wszerz pasma - 35%
- Odporność na przebicie dynamiczne - 34mm
- Umowny wymiar porów $O_{90,w}$ - 0,13mm
- Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny - przy nacisku 2 kPa - $3 \cdot 10^{-3}$ m/s ($\Delta h = 100$ mm - 300l/m²s)
- Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny - przy nacisku 200 kPa - $5 \cdot 10^{-4}$ m/s ($\Delta h = 100$ mm - 125l/m²s)
- Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geowłókniny - przy nacisku 2 kPa - $5 \cdot 10^{-3}$ m/s ($i=1$ - 18 l/m.h)
- Grubość - przy nacisku 2 kPa - 1,0mm
- Grubość - przy nacisku 200 kPa - 0,4mm
- Masa powierzchniowa - 105g/m²

3.6. Szpilki stalowe do przytwierdzania geowłókniny do podłoża.

Upřednio rozłożoną na podłożu gruntowym (podłoże, grunt zasypowy) geowłókninę techniczną z polipropylenu należy zabezpieczyć przed możliwością przemieszczeń i odkształceń poprzez przytwierdzenie jej do podłoża szpilkami stalowymi w kształcie litery L, wbijanymi na długości zakładu poszczególnych pasów technologicznych geowłókniny w rozstawie co 100 cm, oraz na powierzchni pasa w ilości 1 szt/m². Należy bezwzględnie stosować szpilki stalowe o następujących parametrach:

- długość szpilki w części pionowej (wbijanej w podłoże) - min. 800 mm
- długość szpilki w części poziomej (zakład na geowłókninę) - min. 150 mm
- średnica pręta - min. 8 mm
- rodzaj stali - 18 G2a

3.7. Kołki faszynowe

Kołki faszynowe powinny być wyłącznie z drewna okrągłego, okorowanego. Wymiary (długości i średnice) zgodne z Dokumentacją Projektową, w/g normy BN-65/9226-01.

Kołki układa się w stosy oddzielnie dla każdego typu oraz wymiarów długości i średnicy. Wysokość stosu nie powinno przekraczać 2 m.

3.8. Ziemia urodzajna (humus)

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

Optimalny skład granulometryczny ziemi urodzajnej

tabela nr 1

Skład granulometryczny	Zawartość
frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm)	12 - 18%
frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm)	20 - 30%
frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0mm)	45 - 70%
zawartość fosforu (P_2O_5)	> 20 mg/m ²
zawartość potasu (K_2O)	> 30 mg/m ²
kwaskowość pH	$\geq 5,5$

3.9. Nasiona traw i motylkowych

Rodzaje nasion traw i ilości powinny być zgodne z normą PN-65023. Do obsiewu skarp cieków nie używa się jednego rodzaju gatunku trawy, lecz dobierać należy odpowiednie mieszanki traw w celu stworzenia takiego porostu, który stworzyłby mocną ochronną warstwę korzeniową. Gatunki traw muszą zapewniać żywotność wieloletnią. Odpowiednia mieszanka powinna zawierać ok. 60% traw niskich i ok. 40% traw wysokich. Na 1 ha należy wysiać od 50 do 100 kg nasion w zależności od rodzaju gleb. Wypróbowane mieszanki traw, stosowane w budowach regulacyjnych zostały podane w poniższe tabele:

Podstawowe rodzaje siedlisk spotykane na skarpach rowów melioracyjnych i zalecane mieszanki

tabela nr 2

Podstawowe cechy siedliska		Numer zalecanej mieszanki	Rodzaj rowów, na których występują takie warunki
Uwilgotnienie	Rodzaj gruntu		
Bardzo sucho i sucho	mineralny lekki	1	doprowadzalniki, górne strefy rowów podstawowych
	średni	2	
	organiczny: torf silnie rozłożony, amorficzny	3	
Umiarkowanie wilgotno	mineralne: średnie	4	rowy o dwustronnym działaniu: odprowadzalniki i doprowadzalniki
	ciężkie	5	
	organiczne: torf średnio rozłożony, mozaikowaty	6	
Wilgotno i mokro	mineralne: średnie i ciężkie	7	rowy odwadniające
	organiczne: torf słabo rozłożony, włóknisty	7	

Rodzaje mieszanek traw na skarpy rowów melioracyjnych

tabela nr 3

Nazwa i numer gatunku	Ilość nasion [kg/ha] mieszanki odpowiadający poszczególnym siedliskom							Mieszanki na skarpy o dużej zmienności siedlisk	
	1	2	3	4	5	6	7	gleby mineralne	gleby organiczne
Trawy									
Mietlica pospolita 19	2,8	1,1						0,7	
Kostrzewa owcza 20	17,5							8,8	
Kostrzewa różnolistna 21	25,0	30,0	50,0	20,0				12,5	25,0
Kostrzewa czerwona 13		40,0	60,0	36,0	24,0	48,0	36,0	30,0	30,0
Wiechlina łąkowa 11		6,0		6,0	12,0	12,0	9,0	7,5	9,4
Mietlica biaława 9				1,4	2,1	1,4		0,8	
Wiechlina błotna 10							5,0	2,5	6,2
Wyczyniec łąkowy 2					0,8		1,3	1,1	1,1
Razem	45,3	77,1	110,0	63,4	38,9	61,4	51,3	63,9	71,7
Motylkowate									
Koniczyna biała 16				0,9	0,9	0,9		0,9	0,9
Trawa ochronna									
Życica trwała 12	19,0	19,0	19,0	9,5	9,5	9,5	1,0	19,0	19,0
Ogółem	64,3	96,1	129,0	73,8	49,3	71,8	52,3	83,8	91,6

4. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wyszczególnione zostały w ST „Wymagania ogólne” – ST-21.00.00 pkt 3. Wykonawca przystępujący do wykonania umocnień winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość Robót, tj. Spełniającą wymagania Dokumentacji Projektowej i ST.

5. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu zostały podane w specyfikacji ST „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt. 4. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczać je przed możliwością przesuwania podczas przewozu. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

5.1. Transport konstrukcji siatkowych

Transport materacy siatkowych może odbywać się dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających uszkodzeniem i zniszczeniem. W szczególności dotyczy to powłok chroniących drut przed korozją. Materace dostarczane są jako płaskie elementy, złożone na czas transportu. Komplet siatek wraz z materiałami dodatkowymi (drut, spirale lub spinki do łączenia wyrobów) powinny być formowane w jednostki ładunkowe. Jednostki ładunkowe zawierające siatki powinny być zabezpieczone przed zmianą połączenia w czasie transportu. Materace należy transportować jako fabrycznie składane, łączone w pakiety po kilkadziesiąt sztuk o łącznej masie kilkuset kg. Drut do łączenia transportowany jest w kręgach po 25 kg, a zszywki w opakowaniach kartonowych po 1 600 lub 3 200 szt.

5.2. Transport kamienia łamanego

Transport kamienia łamanego może odbywać się dowolnymi środkami transportu. Materiał kamienny należy układać równomiernie na całej powierzchni załadunkowej z zabezpieczeniem go przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

5.3. Transport geowłókniny

Geowłókninę można transportować przy wykorzystaniu powszechnie stosowanych środków transportu. W trakcie transportu geowłóknina musi być zabezpieczona przed możliwością nasączenia wodą oraz długotrwałego oddziaływania światła słonecznego (uwaga ta dotyczy geowłóknin nie odpornych na działanie promieniowania ultrafioletowego).

5.4. Transport szpilek stalowych

Szpilki stalowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed powstaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

5.5. Transport wyrobów z drewna

Transport wyrobów z drewna należy wykonywać w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem oraz zabezpieczających przed wodą i mrozem.

Wyroby drewniane przechowuje się wyłącznie na odkrytym powietrzu w stosach o wys. 1,6 do 2,2 m. Końce stosów powinny być podtrzymywane dwoma silnymi palami i wzmocnione zastrzałami. W przypadku składowania nad brzegiem ciek, stosy należy ustawiać równolegle do biegu, zabezpieczając je przed zalaniem.

5.6. Transport ziemi urodzajnej (humusu)

Ziemie urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem. Tymczasowo składowany humus powinien zachowywać swoją jakość i właściwości i być dostępny do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Ziemia urodzajna zdjęta z pasa robót, z przeznaczeniem do użycia przy ubezpieczeniu skarp i ponownego rozścielenia, winna być formowana w hałdy. Rozścielenie ziemi urodzajnej w obrębie pasów technologicznych zgodnie ze ST „Roboty porządkowe” ST-21.09.00.

5.7. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

6. WYKONANIE ROBÓT**6.1. Wymagania ogólne wykonania umocnień**

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt. 1.5 i 5.

6.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w ST „Roboty przygotowawcze” ST-21.02.00 i „Roboty geodezyjne” ST-21.01.00.

Uwaga:

Przed rozpoczęciem robót ubezpieczeniowych należy dokonać wytyczenia położenia wysokościowego projektowanych budowli, a uzyskane wyniki pomiaru bezwzględnie porównać z Dokumentacją Projektową. W przypadku wystąpienia istotnych różnic pomiędzy dokonany pomiar a dokumentacją projektową natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru i Projektanta. W razie potrzeby nieznacznych korekt rzędnych dokonywać zmian w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

6.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami zawartymi w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Roboty ziemne” ST-21.03.00. Rzędne, szerokości i spadki dna, nachylenia skarp czaszy stawu, grobli, rowu odprowadzającego i ubezpieczeń zgodne z Dokumentacją Projektową.

6.4. Roboty montażowe

Prace montażowe związane z wykonaniem umocnień czaszy i grobli stawu oraz poszczególnych urządzeń należy prowadzić przy niskich stanach wody.

6.4.1. Konstrukcje siatkowo-kamienne

Materace siatkowe dostarczane są jako płaskie elementy, złożone na czas transportu. Przed zastosowaniem wymagają one złożenia do odpowiedniego kształtu i zszycia.

Montaż materacy należy przeprowadzić w/g następującego schematu:

- rozłożyć i rozciągnąć każdy materac na twardej, płaskiej powierzchni
 - zagiąć i podnieść do pionu boki materaca i przegrody wewnętrzne, tak aby uzyskać regularny prostopadłościan o wymaganej wysokości
 - połączyć (zszyć) wszystkie stykające się boki i przegrody
- Zszywanie materacy dokonuje się wzdłuż krawędzi wzmocnionych drutem z trzech możliwych sposobów:

- a) przez ciągle owijanie drutu wiążącego tak, aby był on w co drugim oczku siatki nawinięty podwójnie, (zaciągając naprzemiennie podwójne i pojedyncze pętle w rozstawie ~10 cm)
- b) przez nawinięcie specjalnie przygotowanej do tego celu spirali z drutu
- c) przez założenie spinek – zszywek z wykorzystaniem specjalnych kleszczy.
- materac ułożyć w miejscu wbudowania na odpowiednio przygotowanym podłożu i połączyć z materacami sąsiednimi, zszywając wszystkie stykające się krawędzie
- materace należy układać na przygotowanym podłożu: na ułożonej geowłókninie.
- materace napęlić dokładnie kamieniami, tak aby nie pozostały pustki i aby na jego grubości ułożone były min. 2 kamienie.

Należy przestrzegać, aby przy wypełnianiu materacy nie zniszczyć siatki. Ostre krawędzie kamienne należy układać do wewnątrz materaca lub otłuc. Materiał kamienny nie może mieć okruchów o wymiarach mniejszych od najmniejszego wymiaru oczka siatki. Wskazane jest uzyskanie w wypełnieniu minimalnego procentu pustek. Porowatość wypełnienia materacy zaleca się w przedziale:

$$n = 0,25 \text{ do } 0,40 \quad \text{stąd: } \gamma_g = \gamma_s (1-n)$$

γ_g – ciężar objętościowy wypełnienia materiałem kamiennym

γ_s – ciężar właściwy wypełnienia kamiennego

- po wypełnieniu przyłożyć pokrywę (wieko) materaca z siatki i przyszyć je do górnych krawędzi wszystkich ścianek pionowych z którymi wieko się styka (boki i przegrody wewnętrzne); mocowanie wieka należy wykonać drutem lub zszywkami w sposób podany wcześniej. Montaż materacy odbywa się przez ich ułożenie jeden obok drugiego i zszywanie ich ze sobą. Ułożenie materacy zgodne z Dokumentacją projektową Rzędne płaszczyzny wieka materacy powinna odpowiadać projektowanej rzędnej dna lub poszczególnej budowli, płaszczyzny pokrywy ułożonych na skarpach powinny licować z projektowanym nachyleniem skarp cieku.

W przypadku konieczności „topienia” materacy (układania ich pod wodą) należy:

- pojedynczy materac zmontować, wypełnić kamieniami i przyszyć wieko, na płaskim terenie w pobliżu miejsca wbudowania
- w trakcie montażu materaca usztywnić jego przegrody wewnętrzne i równoległe do nich boki prętami ze stali zbrojeniowej
- za pomocą linek stalowych lub łańcuchów podwiesić materac za pręty usztywniające do ramy stalowej o wymiarach takich samych jak materac
- ramę stalową wraz z podczepionym materacem unieść dźwigiem nad miejsce wbudowania i powoli opuszczając ułożyć ściśle, obok materacy wbudowanych wcześniej
- ułożone materace połączyć między sobą, zszywając stykające się krawędzie
- podczas układania materacy i łączenia ich między sobą pod wodą na głębokości przekraczającej 1,0 m, należy użyć nurka; prace te należy prowadzić z zachowaniem odpowiednich przepisów BHP.

Szczegóły montażu należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, oraz wskazaniem Inspektora nadzoru.

6.4.2. Układanie geowłókniny

Pod ubezpieczenia z materacy siatkowo-kamiennych należy ułożyć geowłókninę o wodoprzepuszczalności 300 l/m²s o parametrach opisanych w niniejszej specyfikacji. Geowłókninę układać w następujący sposób:

- usunąć w miejscach ubezpieczeń wszelkie drzewa i krzewy
- usunąć nierówności skarp i dna tak, aby różnice wysokości nie przekraczały 10 cm
- dogęścić powierzchniowo podłożę gruntowe na skarpach i w dnie

- poszczególne pasma geowłókniny, zarówno poziome jak i pionowe, łączyć na zakład, przy zachowaniu szerokości zakładu wynoszącej min. 30 cm (w przypadku dobrze wyrównanego podłoża) i min. 50 cm (przy dużych nierównościach terenu lub bardzo słabym podłożu),
- przytwierdzić do podłoża warstwy geowłókniny szpilkami stalowymi, wykonanymi zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji
- po tak przygotowanej warstwie separacyjnej można przystąpić do wykonywania ubezpieczeń
 - układania materacy siatkowo-kamiennych, zachowując dużą ostrożność i dbałość, aby nie spowodować rozerwania lub zniszczenia geowłókniny.

6.4.3. Narzut kamienny luzem w obrębie budowli

Rodzaj materiału narzutu oraz parametry narzutu kamiennego zgodne z Dokumentacją Projektową. Należy stosować kamień łamany. Przy wykonywaniu narzutu luzem należy przestrzegać następujących zasad:

- a) narzut należy układać lub zrzucać z małej wysokości tak, aby nie następowała naturalna niekorzystna segregacja materiału;
- b) narzut z materiału różnofrakcyjnego należy układać, aby w dolnej (niższej) części znajdował się materiał drobniejszy, a w górnej grubszy;
- c) powyżej narzutu kamiennego na skarpie należy zahumusować powierzchnie skarp do pełnej wysokości warstwą 5 cm i obsiać mieszką traw.

6.4.4. Humusowanie i obsiew

Obsiew skarp powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i wykonaniu umocnień dna i skarp. W celu uzyskania dobrego zadarnienia skarp zaleca się wykonywanie obsiewu w okresie wegetacyjnym, podczas sprzyjających warunków atmosferycznych, zapewniających odpowiednią wilgotność gleby i dobre wschody traw (opad, temperatura). Najlepszym zatem okresem do wykonania obsiewu jest okres wiosenny – kwiecień, maj. Przy optymalnych warunkach atmosferycznych może to być również koniec m-ca marca. Przy wykonaniu umocnienia za pomocą obsiewu w okresie posusznym oraz na gruntach o niskiej wilgotności zaleca się konieczność zwilżania skarp.

6.4.4.1. Humusowanie

Przed wysianiem mieszanki traw, powierzchnie skarp należy odpowiednio przygotować poprzez pokrycie ich ziemią urodzajną – humusem, warstwą o grubości zgodną z Dokumentacją Projektową – (5 cm). Ponieważ warstwa ziemi urodzajnej niezwiązana z gruntem rodzimym mogłaby się zsuwać w dół, to przed przystąpieniem do humusowania należy w skarpach wykopać poziomo na skarpie (poprzecznie do nachylenia skarp) w odstępach 1,0 m trójkątne rowki o szerokości i głębokości około 20 cm.

6.4.4.2. Obsiew

Ziemia urodzajna powinna się najpierw uleżeć, następnie przed obsiewem trzeba powierzchnię wyrównać i przywałować (uklepać), a przed wysiewem nasion zruszyć grabiami. Wysianie mieszanki traw odbywa się ręcznie. Ponieważ nasiona traw są małe i lekkie, można je mieszać objętościowo z podwójną warstwą trocin lub z drobnym piaskiem. Po wysianiu nasion powierzchnie gleby należy ponownie lekko zgrabić i dobrze uklepać. W okresach posusznych powierzchnie obsiane zwilżać wodą.

Pielęgnacja

Utrzymanie umocnienia trawiastego wymaga stałej jego pielęgnacji, nawożenia i nawadniania. Szczególnie staranna pielęgnacja jest niezbędna w roku, w którym dokonano obsiewu. Koszenie traw w toku całego użytkowania należy do podstawowych zabiegów pielęgnacyjnych. Pierwszy pokos przeprowadza się w czasie kwitnienia roślin występujących w przewadze, drugi w końcu sierpnia lub początku września, wygrabując skoszone porosty.

Likwidacja uszkodzeń

Niezbędna jest stała kontrola i obserwacja umocnienia mająca na celu wykrycie powierzchni, na których trawy nie wzeszły lub ich wzrost jest niezadowalający. W przypadku wystąpienia takich powierzchni, należy powtórzyć obsianie. Miejsca wyerodowane (bruzdy, zagłębienia) należy przed powtórным obsianiem uzupełnić gruntem, powtarzając czynności jak przy pierwotnym wysianiu nasion traw. Likwidacji nadmiernej ilości chwastów dokonywać poprzez ich wykaszanie do wysokości 8÷10 cm przed ich kwitnieniem.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt. 6. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

7.2. Zakres kontroli

Kontrola wykonania robót konstrukcyjnych polegać będzie na sprawdzeniu zgodności budowy z Dokumentacją Projektową i ST.

7.3. Kontrola wykonania robót przygotowawczych i ziemnych

Kontrolę robót przygotowawczych i ziemnych należy prowadzić zgodnie ze Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00., „Roboty przygotowawcze” ST-21.02.00. i „Roboty ziemne” ST-21.03.00, w tym należy przeprowadzić kontrolę usytuowania umocnień w planie.

7.4. Kontrola jakości materiałów

Jakość materiałów sprawdza się przez porównanie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz przywołanymi normami. Materiały użyte do robót powinny być zbadane w przypadku gdy budzą jakiegokolwiek wątpliwości lub nie mają dokumentów stwierdzających ich jakość. Kontrola jakości materiałów zgodna ze ST „Wymagania ogólne”.

7.5. Kontrola jakości i dokładność wykonania umocnień i ubezpieczeń

7.5.1. Konstrukcje siatkowe

Zakres kontroli polega na oględzinach zewnętrznych całości umocnienia, wrywkowej kontroli jakości robót oraz wymiarów. Badania kontrolne gotowych wyrobów obejmują kontrolę bieżącą (sprawdzenie: średnicy drutu i wymiarów oczek w siatce, rodzaju splotu drutów w siatce, kształtu i wymiarów wyrobów, oznakowania) oraz okresową (sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych oraz nośności i odkształcalności siatki). Kontrola bieżąca powinna być wykonywana dla każdej partii wyrobów. Kontrola okresowa powinna być wykonywana nie rzadziej niż raz na trzy lata.

7.5.1.1. Sprawdzenie średnicy drutu

Sprawdzenie średnicy drutu należy wykonać przez pomiar z dokładnością do 0,01 mm. Dopuszczalne odchyłki średnicy drutów wynoszą:

- przy średnicy drutów 2,0 mm - $\pm 0,09$ mm
- przy średnicy drutów 2,2 mm - $\pm 0,09$ mm
- przy średnicy drutów 2,7 mm - $\pm 0,12$ mm
- przy średnicy drutów 3,0 mm - $\pm 0,12$ mm.

Wytrzymałość drutów na rozciąganie nie może być mniejsza niż 380 MPa. Odkształcenie graniczne drutu przy zerwaniu powinno wynosić co najmniej 12%.

Do zszywania siatek powinien być stosowany drut o średnicy:

- 2,0 lub 2,2 mm w przypadku zszywania drutem
- 2,7 mm w przypadku zszywania spiralą
- 2,0 mm w przypadku zszywania spinkami.

Wytrzymałość drutu na rozciąganie nie może być mniejsza niż:

- 380 MPa przy średnicy drutu 2,0 mm, 2,2 mm i 2,7 mm
- 200 MPa przy średnicy drutu 2,0.

Odształcenie graniczne drutu przy zerwaniu powinno wynosić co najmniej 12% niezależnie od średnicy drutu.

7.5.1.2. Sprawdzenie wymiarów oczek w siatce

Wymiary oczek w siatce należy sprawdzić przez pomiar przymiarem liniowym z dokładnością 1mm wymiaru nominalnego D (w osiach splotów) i wymiaru równoległego do splotów.

7.5.1.3. Sprawdzenie rodzaju splotu drutów w siatce

Rodzaj splotu drutu należy sprawdzić przez oględziny. Drut w siatkach powinien mieć splot podwójny, zabezpieczający przed rozplataniem się siatki w przypadku jej przecięcia lub innego uszkodzenia.

7.5.1.4. Sprawdzenie kształtu i wymiarów wyrobów

Kształt wyrobów należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne. Kształt powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Wymiary wyrobów należy sprawdzić przez pomiar z dokładnością do 1,0cm. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wyrobów siatkowych wynoszą $\pm 5\%$.

7.5.1.5. Sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych

Sprawdzenie masy powłoki cynkowej lub powłoki cynkowo-aluminiowej należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 10142+A1:1997. Grubości powłoki cynkowej lub cynkowo-aluminiowej powinny być nie mniejsze niż przedstawione w poniższej tabeli:

Minimalne masy powłok zabezpieczających

tabela nr 4

Średnica drutu [mm]	Minimalna masa powłoki zabezpieczającej, [g/m ²]	
	cynkowej	cynkowo-aluminiowej
2,00 ÷ 2,50	230	215
2,50 ÷ 2,80	245	230
2,80 ÷ 3,20	255	239

7.5.1.6. Sprawdzenie nośności i odkształcalności siatek

Sprawdzenie nośności i odkształcalności siatek należy wykonać – analogicznie jak dla drutów lub prętów – zgodnie z normą PN-91/H-04310. Nośność siatek na rozciąganie nie może być mniejsza, a wydłużenie siatek przy określonej sile rozciągającej nie może być większe od wartości podanych w poniższej tabeli:

Minimalne wartości nośności i odkształcenia siatek

tabela nr 5

Grubość drutu [mm]	Wymiary oczek siatki, [mm]	Nośność siatki na rozciąganie, [kN/m]	Wydłużenie siatki z dwustronnym drutem brzegowym, [%]
2,0	60 x 80	35,5	3,5
2,2	60 x 80	35,5	3,2
2,7	80 x 100	35,5	5,0
3,0	80 x 100	46,0	7,0

7.5.2. Materace siatkowo-kamienne

Zakres kontroli polega na oględzinach zewnętrznych całości umocnienia, a w szczególności na kontroli:

- rzędnych oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu pod materacami
- materiałów (konstrukcje siatkowe w/g pkt. 7.5.1. niniejszej specyfikacji, kamień)
- montażu i wbudowania materacy, a w tym:
 - poprawności łączenia wszystkich krawędzi
 - geometrii konstrukcji (pochylenia, rzędne)
 - dokładności wypełnienia kamieniem.

7.5.3. Geowłóknina

Zakres kontroli polega na oględzinach zewnętrznych i prawidłowości ułożenia warstwy separacyjnej z geowłókniny (brak sfałdowań, właściwa długość zakładu łączonych pasów geowłókniny, właściwe przytwierdzenie geowłókniny do podłoża).

7.5.4. Podsypka, podłoże

Zakres kontroli polega na oględzinach zewnętrznych i prawidłowości ułożenia warstw podsypki (brak sfałdowań, właściwa grubość podsypki, odpowiednie parametry) oraz jakości użytego materiału.

7.5.5. Humusowanie i obsiew

Zakres kontroli polega na oględzinach zewnętrznych całości umocnienia, wrywkowej kontroli jakości robót oraz wymiarów. Wymiary powierzchni umacnianej obsiewem powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalna odchyłka w wymiarach długości i szerokości:

- obsiew terenu ± 50 cm
- obsiew skarp ± 10 cm.

Obsiew powinien być wykonany w taki sposób, aby trawa po wzejściu pokrywała gęsto i równomiernie całą powierzchnię. Nie dopuszcza się pozostawienie miejsc nie pokrytych trawą. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7.5.6. Narzut kamienny

Zakres kontroli polega na oględzinach zewnętrznych całości umocnienia, kontroli jakości robót oraz wymiarów. Kontrolę jakości i wymiarów należy prowadzić w losowo wybranych przekrojach oraz dodatkowo we wszystkich miejscach budzących wątpliwości, w czasie prowadzenia oględzin zewnętrznych. Ilość losowo wybranych do badań przekrojów nie powinna być mniejsza niż 2 do 50 m² umocnienia narzutem kamiennym luzem i na każde następne 50 m² umocnienia w nie mniejszej ilości niż 1. Rzędne korony umocnień (o ile są określone) należy sprawdzać niwelacją podłużną.

Dopuszczalne odchyłki:

- szerokość pasa umacnianego ± 10 cm
- grubość narzutu ± 5 cm
- nierówności powierzchni ± 5 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt 8.

Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonanie następnej części robót, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednich. Odbioru częściowego dokonuje się na podstawie oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku oceny pozytywnej sporządza się protokół odbioru częściowego. Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych powinien być wpis do Dziennika Budowy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary, kontrole i badania z zachowaniem właściwych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu całości robót, na podstawie odbiorów częściowych i oceny kontroli wg niniejszej ST. W przypadku pozytywnej oceny sporządza się protokół odbioru końcowego. Poza dokumentami wyszczególnionymi w ST „Wymagania ogólne” do odbioru końcowego należy dołączyć protokoły z odbiorów częściowych.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi oraz Dokumentacją Projektową należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do powtórnego odbioru.

9. OBMIAR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt 7.

9.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z wykonanie umocnień i ubezpieczeń są:

- dla wykonania konstrukcji siatkowo-kamiennych – m^3 (metr sześcienny)
- dla wykonania humusowania – m^3 (metr sześcienny)
- dla wykonania obsiewu – m^2 (metr kwadratowy)
- dla ułożenia geowłókniny – m^2 (metr kwadratowy)
- dla wykonania umocnień z narzutu kamiennego – m^3 (metr sześcienny)

10. PODSTAWY PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót „Wymagania ogólne” ST-21.00.00. pkt 9.

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania umocnienia z materacy siatkowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania

- transport materiałów w strefie roboczej
- zszycie elementów siatkowych
- ustawienie elementów siatkowych
- wypełnienie elementów siatkowych materiałem kamiennym
- zszycie pokrywy i poszczególnych części umocnienia
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena humusowania i obsiewu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża do humusowania
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- transport materiałów w strefie roboczej
- pokrycie skarp humusem
- przygotowanie podłoża do obsiewu
- obsiew skarp z uklepaniem i przywałowaniem obsianej powierzchni
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena ułożenia geowłókniny obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- transport materiałów w strefie roboczej
- przygotowanie szpilek
- ułożenie geowłókniny na zakład
- przybicie geowłókniny do podłoża szpilkami
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena umocnienia z narzutu kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania
- transport materiałów w strefie roboczej
- wyładunek kamienia
- ułożenie narzutu kamiennego i jego wyrównanie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

11. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia,
- PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane,
- PN-B-12082 Urządzenia wodno-melioracyjne, Darniowanie, Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali,
- PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania,
- PN-EN 10142+A1 Stal niskowęglowa, Taśma i blachy ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy,

- PN-EN 10244-2:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2: Powłoki z cynku lub stopu cynku.
- PN-R-65023 Materiał siewny,
- MR, Warunki techniczne wykonania i odbioru robót w zakresie melioracji szczegółowych,
- J. Wołoszyn, W. Czamara, R. Eliasiewicz, J. Krężel: Regulacja rzeki i potoków, Wrocław 1994,
- K. Dębski: Regulacja rzek, Warszawa 1978,
- W. Adamski, J. Gortat, W. Leśniak, A. Żbikowski: Małe budownictwo wodne dla wsi, Arkady, Warszawa 1986,
- IMUZ, Projektowanie melioracji użytków zielonych, Falenty 1990,
- Katalogi techniczne i instrukcje montażowe producentów materiałów i urządzeń,