

**ST.03.01 – UMOCNIECIA KAMIENNE I USZCZELNIENIA**

<b>ST.03.01 – UMOCNIENIA KAMIENNE I USZCZELNIENIA .....</b>	<b>1</b>
1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot opracowania ST .....	3
1.2. Zakres stosowania ST .....	3
1.3. Zakres robót objętych ST .....	3
1.4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w ST .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
2. MATERIAŁY .....	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	4
2.2. Piaskowiec – wymagania.....	4
2.3. Kamień o podwyższonej wytrzymałości – wymagania .....	5
2.4. Beton hydrotechniczny .....	5
2.5. Geokrata komórkowa .....	7
3. SPRZĘT .....	8
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	8
3.2. Stosowany sprzęt.....	8
4. TRANSPORT .....	8
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
4.2. Transport materiałów kamiennych .....	9
4.3. Transport betonu.....	9
4.4. Transport geokraty komórkowej.....	10
5. WYKONANIE ROBÓT .....	10
5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	10
5.2. Profilowanie koryta .....	10
5.3. Wykonanie umocnień kamiennych.....	11
5.4. Wykonanie robót betonowych.....	11
5.5. Układanie geokraty komórkowej.....	12
6. KONTROLA JAKOŚCI .....	12
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
6.2. Zasady kontroli jakości robót związane ze stosowaniem geomembran.....	13
7. OBMIAR ROBÓT .....	13
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	13
7.2. Jednostki obmiarowe .....	14
8. ODBIÓR ROBÓT .....	14
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	14
8.2. Odbiór robót polegających na wykonaniu umocnień kamiennych .....	14
8.3. Odbiór robót betonowych.....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
9.1. Ogólne zasady podstawy płatności .....	15
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	16
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	16
10.1. Przepisy .....	16
10.2. Normy.....	17

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot opracowania ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem umocnień kamiennych i uszczelnień przewidzianych w ramach odbudowy systemów mokradłowych, zwanych „Karwińskimi Mokradłami”.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST.00.00 - Warunki ogólne.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wykonanie umocnień kamiennych i uszczelnień przewidzianych w ramach odbudowy systemów mokradłowych, zwanych „Karwińskimi Mokradłami”. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót ubezpieczeniowych, wykonywanych na miejscu. Zasady prowadzenia robót dotyczą w szczególności:

- umocnień kamiennych w korycie rowu B (wlot i wylot strefy mokradłowej M1);
- konstrukcji nawierzchni odbudowywanych dróg leśnych (ponad przepustami);
- wyprofilowania i wyrównania powierzchni skarp i dna w rejonie umocnień,
- wykonania niezbędnych dokopów,
- ułożenia narzutu.

### **1.4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w ST**

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz określeniami zawartymi w ST.00.00 - Warunki ogólne.

**Geokrata komórkowa** - elastyczna struktura trójwymiarowa, złożona z zespołu taśm polietylenowych, łączonych zgrzeinami punktowymi, którą w konstrukcjach rozciąga się do kształtu „plastra miodu”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 - Warunki ogólne.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją powinny być realizowane przy uwzględnieniu w szczególności:

- organizacji robót,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza budowy,
- warunków dotyczące organizacji ruchu.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00 - Warunki ogólne.

Przy składowaniu, magazynowaniu i przechowywaniu materiałów należy stosować się do wytycznych projektu i zaleceń producenta materiałów.

#### Podstawowe materiały:

Podstawowymi materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnień kamiennych są:

- kamień układany w formie bruku, o wymiarach 40x30 cm;
- beton hydrotechniczny C16/20 – podłoże narzutu kamiennego wedle wskazań w dokumentacji projektowej;
- kruszywo naturalne o frakcji 4-31,5 mm – konstrukcja dróg leśnych;
- kruszywo naturalne 31,5 – 63 mm – konstrukcja dróg leśnych;
- geokrata komórkowa – konstrukcja dróg leśnych,
- geotkanina – konstrukcja dróg leśnych (wymagania wg STWiORB 06.00 Przepusty).

### **2.2. Piaskowiec – wymagania**

Do wykonania narzutów kamiennych (w dnie i na brzegach, skarpach), przewiduje się wykorzystanie piaskowców.

Należy stosować kamień łamany/ciosany (piaskowiec) – kamień hydrotechniczny spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1 Kamień do robót hydrotechnicznych:

- a) uziarnienie jw.
- b) odporność na ścieranie MDE10
- c) kształt LTA
- d) gęstość ziaren  $>2,5 \text{ Mg/m}^3$
- e) wytrzymałość na ściskanie CS80
- f) mrozoodporność FTA

### 2.3. Kamień o podwyższonej wytrzymałości – wymagania

Dopuszcza się do stosowania w zamian piaskowca, kamienia o podwyższonej wytrzymałości na działanie negatywnych warunków atmosferycznych, wilgoci, mrozu, a także podwyższonej wytrzymałości mechanicznej – zalecany granit, bazalt, skały magmowe.

Podstawowe cechy techniczne najczęściej stosowanych skał

Rodzaj kamienia	Nasiąkliwość wagowa %	Gęstość objętościowa $\text{g/cm}^3$	Wytrzymałość na ściskanie $R_c$ MPa	Ścieralność na tarczy Boehmego	Twardość Mosha
Granit	0,1-0,7	2,30-2,75	100-220	0,06-0,23	6-7
Bazalt	0,1-0,7	2,60-3,20	160-300	0,09-0,19	6-8
Porfir		2,55	100-200		
Melafir	0,1-0,7	2,40-2,70	130-200	0,07-0,15	7
Andezyt	0,1-0,6	2,40-2,90	120-200	0,22	6-7

### 2.4. Beton hydrotechniczny

W miejscach wskazanych w dokumentacji umocnienia kamienne należy stabilizować betonem hydrotechnicznym. Należy stosować beton hydrotechniczny: W8, C16/20 klasa ekspozycji (XC4, XF3, XA1, XM3)  $w/c=0,45$  ZGODNIE Z NORMĄ PN-EN-206-1 (PN-B-06265), PN-B-03264. Beton hydrotechniczny powinien cechować się wysoką wodoszczelnością i odpornością na działanie mrozu oraz posiadać odpowiednie atesty.

#### 2.4.1. Cement

- Do betonu hydrotechnicznego należy stosować cementy o właściwościach technicznych zgodnych z polskimi normami pod warunkiem uwzględnienia wymagań określonych dla tych spoiw w niniejszych ST i normach na beton hydrotechniczny.

- Ciepło hydratacji cementów do betonu hydrotechnicznego układanego w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m powinno być zgodne z polskimi normami państwowymi lub założeniami projektowymi.
- W przypadku dodawania do cementu drobno mielonych dodatków hydraulicznych ciepło hydratacji należy oznaczać łącznie dla cementu i dodatków.
- Początek wiązania cementów do wykonywania betonów hydrotechnicznych w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m nie powinien następować wcześniej niż po 5 godz. i nie później niż po 10 godz., licząc od chwili zarobienia mieszanki betonowej wodą.
- W przypadku przeznaczenia cementów do wykonywania betonu hydrotechnicznego w konstrukcjach masywnych należy ustalić dla danej konstrukcji wymagania techniczne dla cementów oraz kontrolować ściśle ich jakość w ciągu całego okresu trwania budowy.

#### **2.4.2. Kruszywa**

1. Do betonów hydrotechnicznych należy stosować kruszywo mineralne w postaci piasków, żwirów lub kruszyw łamanych, których właściwości techniczne odpowiadają wymaganiom określonym w normach na beton hydrotechniczny.
2. Kruszywo naturalne (piasek, żwir) powinno być zbadane na zawartość skał osadowych; stosowanie kruszyw zawierających skały osadowe jest dopuszczalne po laboratoryjnym zbadaniu betonu z tego rodzaju kruszywa na wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na działanie danego środowiska wodnego.
3. Cechy fizyczne i chemiczne piasku powinny odpowiadać wymaganiom określonym dla piasków do betonu zwykłego, z tym że zależnie od położenia betonu hydrotechnicznego w budowni piasek powinien spełniać dodatkowo wymagania zgodnie z normami państwowymi.
4. Żwir i kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom normy jak dla betonu zwykłego, z tym że zawartość ziaren wydłużonych i płaskich nie powinna być większa niż 20% w stosunku do masy; w przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się w konstrukcjach hydrotechnicznych kruszywo o uziarnieniu do 120 mm.
5. Ilość frakcji kruszywa w betonie powinna odpowiadać polskim normom.

#### **2.4.3. Woda**

Do produkcji betonu hydrotechnicznego należy używać wody o właściwościach określonych w polskich normach.

#### **2.4.4. Dodatki i mieszanki**

1. W razie potrzeby można stosować do betonu hydrotechnicznego drobno zmielone aktywne lub wypełniające dodatki mineralne oraz powierzchniowo czynne domieszki organiczne. Ilość i wpływ dodatków i domieszek na właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu należy ustalić w laboratorium badawczym.
2. Dodatki do betonu hydrotechnicznego można stosować jak do betonu zwykłego, w ilości nie przekraczającej 20% ciężaru cementu, i odpowiadać normom państwowym lub wytycznym producenta dodatków.
3. Jako domieszki zabezpieczające beton przed przesiąkaniem wody lub działaniem wód agresywnych można stosować związki chemiczne, jednak użycie ich wymaga uprzedniego sprawdzenia dopuszczalności do stosowania.

#### **2.4.5. Właściwości betonu**

1. W zależności od rzeczywistych warunków pracy beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w polskich normach.
2. W zależności od sposobu układania i zagęszczania mieszanki betonowej, od wymiarów elementów konstrukcji i od procentu zbrojenia, konsystencja mieszanki betonów hydrotechnicznych powinna być zgodna polską normą.
3. Hydrotechniczny beton podwodny i beton w strefie zmiennych położań zwierciadła wody powinien być odporny na chemiczne, niszczące działanie wody. Określenie stopnia agresywności wody jako środowiska, w którym będzie znajdował się beton, wybór rodzaju cementu i ewentualne zastosowanie środków podwyższających odporność betonu na działanie wód agresywnych powinny być zgodne z normami państwowymi.
4. Wodoszczelność betonu stref wewnętrznych budowli powinna być uzależniona od wartości parcia hydrostatycznego. Dla konstrukcji cienkościennych narażonych na duże parcie wody (stosunek parcia wody do grubości konstrukcji) należy przyjmować większą markę wodoszczelności.

#### **2.5. Geokrata komórkowa**

Geokratą powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu dużej gęstości HDPE) o cechach fizycznych, mechanicznych i geometrycznych określonych w aprobacie technicznej. Taśmy geokraty powinny być połączone seriami

ultradźwiękowych zgrzein punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane przez wytłoczenie.

### **2.5.1. Kruszywo**

Geokratę należy wypełnić zagęszczonym kruszywem o frakcji zgodnej z dokumentacją projektową. Kruszywo na warstwę wypełniającą powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242:2004. Składowanie kruszyw powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00 - Warunki ogólne.

### **3.2. Stosowany sprzęt**

W celu realizacji zadań niezbędny będzie sprzęt do prac ręcznych, tj.,: szpadle, piły, dłuta, młotki, kilofy, łomy, taczki.

Niezbędny będzie także sprzęt do prac zmechanizowanych:

- samochody ciężarowe,
- spycharki gąsienicowe,
- koparki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu do zagęszczania ziemi,
- pilarki,
- spycharki,
- ładowarki,
- wciągarki,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00 - Warunki ogólne. Materiały transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie drogowym.

Środki transportu nie powinny powodować:

- naruszenia struktury materiałów,
- zniszczenia materiałów,



- zmian wymogów technologicznych materiałów

#### **4.2. Transport materiałów kamiennych**

Kamień do wykonywania narzutu, z miejsca składowania lub z kamieniołomu na miejsce wbudowywania, może być transportowany luzem dowolnymi środkami transportu w zależności od technologii przyjętej przez Wykonawcę. Jednak dla przewozu kamienia zaleca się stosować samochody wywrotki.

Materiał kamienny należy przewozić w warunkach zabezpieczających przed rozsypaniem i uszkodzeniem obiektów zlokalizowanych na trasie transportu.

#### **4.3. Transport betonu**

1. Środki transportu mieszanki betonowej nie powinny powodować:
  - naruszenia jednorodności mieszania (segregacja składników),
  - zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego wskutek dostawania się do niej opadów atmosferycznych, ubytku zaczynu cementowego lub zaprawy, ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.,
  - zanieczyszczenia,
  - zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.
2. Czas trwania transportu, dobór środków i organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszankę betonową o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu i dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.
3. Dopuszczalne odchylenie w konsystencji mieszanki betonowej badanej po transporcie w chwili jej ułożenia, w stosunku do założonej recepturą, może wynosić  $\pm 1$  cm przy stosowaniu stożka opadowego.
4. W czasie transportu mieszanki betonowej powinny być zachowane wymagania:
  - mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności przeładunku liczba przeładunków powinna być możliwie najmniejsza,
  - pojemniki użyte do przewożenia mieszanki powinny zapewniać możliwość stopniowego ich opróżnienia oraz być łatwe do oczyszczenia i przepłukania,
  - przewożenie mieszanki w pudłach samochodów ciężarowych jest niedopuszczalne.
5. Zaleca się używanie do transportu mieszanki betonowej pompami zamontowanymi na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem i przymocowanymi do nich przewodami rurowymi, umożliwiającymi podawanie mieszanki betonowej bezpośrednio na miejsce jej ułożenia.

6. Należy unikać przemieszczania mieszanki betonowej za pomocą łopat, gdyż występuje niekorzystne zjawisko napowietrzania betonu oraz segregacja kruszywa.
7. Przy niewielkich ilościach mieszanki betonowej zaleca się jej dostarczenie na miejsce ułożenia za pomocą wózków kołowych lub tacek, z tym że napełnianie tych urządzeń powinno być dokonywane bezpośrednio z betoniarki.
8. Zbrojenie szkieletów może być transportowane ręcznie lub dźwigiem w pozycji na płask. W pozycji tej pakiety transportowane dźwigiem należy podnosić za pomocą 4 zawiesi w stosownym rozstawie. Zawiesia lub haki należy zaczepić o pręty podłużne o większej średnicy.

#### **4.4. Transport geokraty komórkowej**

Geokrata jest dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się np. z sześćdziesięciu taśm. Przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających do siebie taśm. W pozycji rozłożonej (na budowie) sekcja przyjmuje postać faliście wygiętych taśm przypominających przestrzenną strukturę plastra miodu. Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Przechowywanie geokraty w warunkach bezpośredniego działania światła nie powinno trwać dłużej niż dwa miesiące.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00 - Warunki ogólne. Wykonanie robót prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **5.2. Profilowanie koryta**

Przy wykonywaniu tych zadań należy kierować się fundamentalną zasadą - wykonane prace powinny być jak najbardziej bliskie swym wyglądem i przeznaczeniem do elementów naturalnego środowiska, mieć odpowiednią trwałość i odporność na działania przyrody. Powinny kształtować biotop objęty pracami, utrwalający jego naturalny wygląd i tak obecny biotop przekształcić, aby go wręcz przywrócić środowisku w jego naturalnym wyglądzie.

Wykonywanie tych prac ma na celu przygotować teren pod zabudowę stosownych konstrukcji utrwalających, zabezpieczających, stabilizujących koryto. Zasadniczo polega na usunięciu już naruszonych struktur terenu i usunięciu przyczyn tę dewastację powodujących.

Realizuje się je wykonując prace przygotowawcze (usuwanie darni i humusu, wycinka i karczowanie drzew) oraz roboty ziemne.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się wykorzystanie naturalnej budowy terenu (obecność wychodni, bloków, głazów) jako część umocnienia wkomponowaną w umocnienia lub uzupełnioną narzutem kamiennym. Nieuzasadnione jest usuwanie naturalnych skał stanowiących zabezpieczenie brzegu.

### **5.3. Wykonanie umocnień kamiennych**

Umocnienie skarp i brzegów należy wykonać materiałem kamiennym, po uprzednim usunięciu zalegających namulisk, wybraniu istniejącego materiału do odpowiedniej głębokości.

Materiał kamienny należy układać na przygotowanym podłożu. W razie potrzeby i w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy wzmocnić podłoże.

Cała konstrukcja umocnienia układana na płasko ze wzajemnym klinowaniem się kamieni. Należy stosować poniższe warstwy zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.4. Wykonanie robót betonowych**

1. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3 m.
2. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych w p. 1 należy stosować rynny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości spadającej mieszanki.
3. Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:
  - w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,
  - szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
  - w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,

- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

### **5.5. Układanie geokraty komórkowej**

Geokratę układa się sekcjami (odcinkami) na uprzednio przygotowanym podłożu przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom geokraty nominalnych wymiarów.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komórki kruszywem z nadmiarem nie mniejszym od 3,5 cm przy wysokości < 15 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokraty. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucić na rozłożoną geokratę z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania wypełnienie geokraty kruszywem należy uzupełniać tak, aby geokratą była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Nierówności podłożne i poprzeczne, pod łątą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00 - Warunki ogólne. Kontrolę jakości prowadzić zgodnie z wytycznymi dokumentacji projektowej.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu cech zewnętrznych oraz zgodności wykonania robót z projektem, ST, obowiązującymi przepisami, normami i poleceniami wydanymi w czasie wykonywania robót. Kontrolę i badania należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej i zalecanymi normami i normatywami.

Kontrola jakości robót obejmuje przede wszystkim:

1. oględziny zewnętrzne całości umocnień
2. wyrywkową kontrolę jakości robót

3. wrywkową kontrolę wymiarów
4. atesty użytych materiałów, jeżeli są wymagane

Kontrola jakości robót betonowych obejmuje przede wszystkim:

1. Dostawę betonu z wytwórni betonów według polskich norm.
2. Wykonanie i jakość betonu na placu budowy według projektu i polskich norm.

## **6.2. Zasady kontroli jakości robót związane ze stosowaniem geomembran**

### **6.2.1. Kontrola materiałów**

Kontrola geomembrany następuje na podstawie atestów producenta oraz aprobaty technicznej stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST oraz na podstawie oględzin zewnętrznych.

### **6.2.2. Kontrola podłoża**

Przed rozpoczęciem układania geomembrany należy sprawdzić i zaakceptować jakość wykonania podłoża z udziałem zainteresowanych stron.

### **6.2.3. Kontrola ułożenia geomembran**

Sprawdzeniu podlega dokładność obłożenia całej powierzchni ze szczególnym zwróceniem uwagi na miejsca styku pasm geomembrany, tj. szerokość zakładów, szczelność połączeń, sposób kotwienia.

### **6.2.4. Kontrola przysypki**

Grubość warstwy przysypki nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm. Kształt warstwy przysypki powinien być zgodny z Dokumentacją projektową, nachylenie warstwy nie powinno się różnić od projektowanej więcej niż 1%.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 - Warunki ogólne.

## 7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi stosowanymi przy robotach związanych z umocnieniami brzegowymi są:

- $m^2$  (metr kwadratowy) przy wyliczeniach powierzchniowych
- $m^3$  (metr sześcienny) przy wyliczeniach kubaturowych
- kg (kilogram) przy wyliczaniu ilości materiału kamiennego
- t (tona) przy wyliczaniu ilości materiału kamiennego
- $m^2$  (metr kwadratowy) - dla rozłożonej geokraty komórkowej
- wszelkie wg danych producenta

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych z natury ilości robót już wykonanych.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez wykonawcę materiałów o wymiarach większych od wymaganych w projekcie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 - Warunki ogólne. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Wykonane prace i zastosowane materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Warunkiem pozytywnego odebrania robót jest spełnienie wymagań zawartych w dokumentacji projektowej i we wcześniejszych punktach niniejszej ST. Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników oceny wizualnej, pomiarów i badań. Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru. Odbiór ostateczny powinien być zakończony spisaniem protokołu.

### 8.2. Odbiór robót polegających na wykonaniu umocnień kamiennych

1. Dokumenty z odbiorów częściowych i zanikających wg pkt. 4.13. niniejszej specyfikacji.

2. Ponadto należy sprawdzić ilości i zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz sprawdzić jakość wbudowywanych materiałów, poprawności spadków skarp i dna i dokonać wizualnej oceny wykonanych robót.
3. Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:
  - 1) dla rzędnych  $\pm 10$  cm
  - 2) dla nachylenia – 5 %
4. Zastosowany w umocnieniach kamień powinien spełniać wymagania określone w projekcie, specyfikacji technicznej i obowiązujących normach.
5. Należy sprawdzić stan i jakość wykonania elementów podłoża narzutów kamiennych.

### **8.3. Odbiór robót betonowych**

Przy badaniu konstrukcji betonowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

1. prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.; sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
2. jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
3. Jeżeli badania dadzą wynik dodatni, wykonane konstrukcje betonowe należy uznać za zgodne z wymaganiami warunków technicznych. W przypadku gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, odbieraną konstrukcję bądź określoną jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszych warunków.
4. W przypadku stwierdzenia w czasie badań konstrukcji niezgodności z wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach oraz w razie uznania całości lub części wykonywanych konstrukcji za niezgodne z wymaganiami projektu i niniejszych warunków należy ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone odstępstwa zagrażają bezpieczeństwu budowli lub jej części.
5. Konstrukcja lub jej część zagrażająca bezpieczeństwu powinna być rozebrana, ponownie wykonana i przedstawiona do badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne zasady podstawy płatności**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 - Warunki ogólne.



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje całość robót wg dokumentacji projektowej i zgodnie z ST. Cena jednostkowa uwzględnia również:

- roboty przygotowawcze
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnej niwelacji terenu zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- odpady i materiały pomocnicze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązują wszystkie przepisy, ustawy i rozporządzenia oraz inne dokumenty wymienione w ST.00.00. – Wymagania ogólne. Poniżej wymieniono obowiązujące przepisy związane.

### **UWAGA!!!**

**Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.**

**Obowiązującą edycję norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.**

### 10.1. Przepisy

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 r., poz. 1566 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2016 r., poz. 1570 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).



## 10.2. Normy

PN-EN 13383-1:2003	Kamień do robót hydrotechnicznych. Część 1: Wymagania.
PN-EN 13383-2:2003	Kamień do robót hydrotechnicznych. Część 2: Metody badań
BN-76/8952-31	Kamień do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych
PN-60/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-B-11210:1996	Materiały kamienne. Kamień łamany
PN-B-12083:1996	Urządzenia wodno-melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 10218-2:2001	Drut stalowy i wyroby z drutu. Postanowienia ogólne. Wymiary i tolerancje wymiarów drutu
PN-67/M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
PN-88/B-04481	Badanie próbek gruntu.
PN-55/B-04492	Grunty budowlane. Badanie właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-98/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-B-03020:1981	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
BN-87/8955-02	Budownictwo hydrotechniczne. Uszczelnianie zbiorników wodnych folię polimerową. Projektowanie, warunki techniczne wykonywania i odbioru.