

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**CPV 45212200-8 Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów sportowych**

**1. RODZAJ DOKUMENTACJI: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

**2. NAZWA OBIEKTU : Projekt budowy boiska wielofunkcyjnego,  
przy Gimnazjum nr 1**

**3. ADRES OBIEKTU : 84-230 Rumia, ul. Rodziewiczówny 5 dz. nr 682/3**

**4. INWESTOR : GMINA MIASTA RUMI  
ul. STAROWIEJSKA 7  
84-230 RUMIA**

**MAJ 2015**

## WZMOCNIENIE PODŁOŻA PRZY POMOCY GEOSYNTETYKÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża nasypu za pomocą geosyntetyków

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia słabego podłoża pod nawierzchnią boiska za pomocą konstrukcji składającej się z geokraty, tj. elastycznej struktury przestrzennej wykonanej z geosyntetyku, a także z kruszywa wypełniającego geokratę.

Szczegółowo wzmocnienie obejmuje:

- ułożenie geowłókniny np. typu G20 separacyjno-filtracyjnej
- ułożenie geokraty komórkowej np. Q 19. wysokości 25-30 cm wypełnionej kruszywem wielozłazistym (żwir 31,5-63) zaaprobowanym przez inspektora nadzoru,
- ułożenie geosiatki dwukierunkowej z polimeru.

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokraty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2. Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.4.3. Geotkanina - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędz, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

1.4.4. Geokompozyt - materiał złożony z co najmniej dwóch rodzajów połączonych geosyntetyków, np. geowłókniny i geosiatki, uformowanych w postaci maty.

1.4.5. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi

1.4.6. Geokrata - elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

1.4.7. Georuszt - siatka wewnątrz połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie, wykonanych jako ciągnięte na gorąco, układane i sklepane lub zgrzewane. Georuszt polipropylenowy trójosiowy - płaska struktura w postaci rusztu, z otworami o kształcie trójkąta równobocznego z otworami znacznie większymi niż elementy składowe

oraz węzłami stanowiącymi integralną strukturę rusztu, bez połączeń w węzłach w formie plecionej, sklejanej czy zgrzewanej

1.4.8. Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych gruntu.

1.4.9. Słabe podłoże - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania podłoża.

1.4.10. Rama montażowa – lekka przenośna rama, dostarczana przez producenta geokraty, służąca do montażu dostarczonych na budowę geokrat z wzajemnie przylegającymi do siebie taśmami i zapewniająca dokładne rozciągnięcie geokraty i nadanie jej komórkom nominalnych wymiarów.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 2.

Materiały do wykonania wzmocnienia podłoża pod konstrukcją nawierzchni za pomocą geosyntetyku powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

### **2.1. Geosyntetyki**

Do wzmocnienia podłoża należy zastosować:

a) geowłókninę separująco-filtracyjną o parametrach:

- odporność na przebicie 2,9 kN,
- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i wszerz 19 kN/m,
- wodoprzepuszczalność prostopadle do płaszczyzny geowłókniny 70 mm/s,
- masa 250 g/m<sup>2</sup>,

b) geokratę przestrzenną o parametrach:

- wysokość geokraty 30cm,
- duże komórki,
- wytrzymałość taśmy na rozciąganie  $\geq 7,6$  kN,
- wytrzymałość połączenia zgrzewanego na oddzieranie  $\geq 6,4$  kN,
- wytrzymałość połączenia zgrzewanego na ścinanie  $\geq 6,9$  kN,

1. Elementem użytym do wzmocnienia powinien być georuszt produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej EN ISO 9001:2000 oraz ISO 14001:2004.

2. Jako zbrojenie należy użyć georusztu o sztywnych węzłach powstałego w procesie wyciągania z perforowanej płyty polipropylenu, w taki sposób, że struktura georusztu jest zorientowana w trzech kierunkach. Nie dopuszcza się geosiatek łączonych w węzle w sposób: przeplatany, zgrzewany, klejony, itp.

3. Przekrój poprzeczny żeber powinien być prostokątny. Ze względu na gorszą współpracę z kruszywem nie należy stosować georusztów o żebrach płaskich, tzn. takich, w których stosunek szerokości do grubości żebra jest większy niż 3.

4. Oczko georusztu powinno mieć kształt trójkąta w przybliżeniu równobocznego.

Geotkaniny, geowłókniny, geosiatki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Geokrata powinna zostać dostarczona w sekcjach, gdzie przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających taśm.

Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach). Rolki/sekcje powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinieniem.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w opakowaniach fabrycznych, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu.

Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów.

. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

## **2.2. Kruszywo**

Kruszywo na warstwę wypełniającą, separacyjno-filtracyjną powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz powinno odpowiadać wymaganiom norm:

PN-B-11111:1996 [7] dla żwiru, mieszanki kruszywa naturalnego,

PN-B-11112:1996 [8] dla kruszywa łamanego,

PN-B-11113:1996 [9] dla piasku.

Składowanie kruszyw powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, mieszaniami z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

## **2.3. Elementy mocujące geosyntetyki**

Do mocowania geosyntetyków należy używać materiałów zalecanych przez producenta danego geosyntetyku.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 3.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 4.

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania fabrycznego,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji boiska, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża i ew. usunięcia górnej warstwy podłoża słabonośnego.

Oznaczenie punktów wysokościowych, usunięcie drzew, krzaków, humusu, darniny i roboty rozbiórkowe powinny odpowiadać wymaganiom SST -roboty rozbiórkowe.

Przygotowanie podłoża wymaga:

- usunięcia drzew, krzewów, korzeni, większych kamieni, które mogłyby uszkodzić materiał geotekstylny, a także ziemi roślinnej.
- wyrównania powierzchni tak, aby układany materiał geotekstylny przylegał na całej powierzchni do podłoża.

## **5.2. Układanie i zasypywanie geosyntetyków**

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm. Jeżeli pokrywana powierzchnia jest węższa niż dwie szerokości pasma, to można je układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp.

Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5-3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. piły mechanicznej. Nie należy przy tym dopuszczać do miejscowego topienia materiału, aby nie spowodować sklejanía warstw rolki.

Zasypywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem, najczęściej spycharką, a tylko wyjątkowo ręcznie. Duże kamienie nie powinny być zrzucane z większej wysokości, by nie niszczyć geosyntetyków. W takim przypadku celowe jest układanie najpierw bezpośrednio na materiale warstwy bez kamieni. Pasma należy układać „dachówkowo”, aby przesuwanie zasypki nie powodowało podrywania materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25-30 cm. Za zgodą Inżyniera można dopuścić ruch ciężkich pojazdów kołowych po materiale, jeśli powstanie kolein powoduje wybranie luzów i napięcie materiału, dzięki czemu lepiej przeciwdziała on odkształceniom gruntu. Koleiny następnie wypełnia się zasypką.

Kruszywo należy zagęszczać walcami statycznymi, ogumionymi lub wibracyjnymi, a w miejscach trudno dostępnych – zagęszczarkami płytowymi, ubijakami mechanicznymi lub małymi walcami wibracyjnymi. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej wg Proctora. Wskaźnik zagęszczenia powinien być  $\geq 1,0$ , a minimalny moduł odkształcenia 60 MPa.

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łątą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Sposób wykonania nasypu powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej i odpowiadać wymaganiom

## **5.2. Ułożenie geokraty wypełnionej kruszywem**

Geokrata powinna odpowiadać wymaganiom określonym w pktcie 2.1, a kruszywo, jako materiał wypełniający geokratę, powinno odpowiadać wymaganiom pktu 2.2.

Geokratę układa się sekcjami (odcinkami) na zagęszczonej warstwie separacyjno-filtracyjnej przy pomocy przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom geokraty nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą taśm (opasek) samozaciskowych, a ponadto przymocować do podłoża kotwami zgodnie z zaleceniami producenta lub kotwami ze stali zbrojeniowej odpadowej średnicy 8 mm, w kształcie litery „U” o długości równej wysokości geokraty zwiększonej o 200 mm.

Liczba kotew i ich rozmieszczenie powinny być zgodne z zaleceniami producenta, ST lub Inżyniera. Podczas instalowania kotew nie wolno uszkadzać ścian komórek.

Pola skrajnych komórek geokrat zewnętrznych należy wypełnić na szerokość 0,3 m chudym betonem, odpowiadającym wymaganiom pktu 2.3.

Po zamontowaniu geokrat należy wypełnić jej komórki kruszywem z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm dla geokrasy o wysokości  $\geq 15$  cm oraz nie mniejszym niż 3,5 cm przy wysokości  $< 15$  cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu geokrasy. 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 geokrasy kruszywem należy uzupełniać tak, aby geokrata była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Wskaźnik zagęszczenia kruszywa w warstwie powinien odpowiadać poziomowi wskaźnika nośności warstwy podbudowy.

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 m. Nierówności podłużne 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 ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów                   | Częstotliwość badań                                  | Wartości dopuszczalne                                      |
|-----|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1   | Roboty przygotowawcze                               | Całe podłoże                                         | Wg pktu 5                                                  |
| 2   | Zgodność z dokumentacją projektową                  | Kontrola bieżąca                                     | Wg dokumentacji projektowej                                |
| 3   | Prawidłowość ułożenia geosyntetyku,                 | przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp | j.w. Wg dokum.i projektowej, aprobaty technicznej i pktu 5 |
| 4   | Zabezpieczenie geosyntetyku przed przemieszczeniem, | prawidłowość połączeń, zakotwień, balastu itp.       | j.w.                                                       |
| 5   | Wykonanie podłoża                                   | j.w.                                                 | Wg pktu 5,                                                 |
| 6   | Przestrzeganie ograniczeń ruchu roboczego pojazdów  | j.w.                                                 | Wg pktu 5                                                  |

### 6.3. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawione na jego koszt. W przypadku niewystarczającego zagęszczenia podłoża Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 7. Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego wzmocnienia podłoża.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót transportu podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) wzmocnienia podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót przygotowawczych wraz z przygotowaniem podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- roboty odwodnieniowe,
- wykonanie wypełnienia geokraty z kruszywa naturalnego o danej grubości,
- zasypanie geosyntetyków zgodnie z wymaganiami pktu 5,

- ułożenie geosyntetyków (geowłóknin, geosiatek, geokrat),
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. ST Wymagania ogólne
2. SST Usunięcie drzew i krzewów
3. SST Roboty ziemne, wymagania ogólne
4. „Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym”. GDDP - IBDiM, Warszawa, 2002