

S.00.08 ZAGĘSZCZANIE GRUNTU I WZMOCNIENIE PODŁOŻA.

- 1 Wstęp.
 - 1.1 Przedmiot Specyfikacji.
 - 1.2 Zakres stosowania specyfikacji.
 - 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją.
 - 1.4 Określenia podstawowe.
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót.
- 2 Materiały.
 - 2.1 Geotkanina.
 - 2.2 Georuszty trójosiowe o sztywnych węzłach.
 - 2.3 Pospółka.
 - 2.4 Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie
- 3 Sprzęt
- 4 Transport.
- 5 Wykonanie robót.
 - 5.1 Uwagi ogólne
 - 5.2 Wykonywanie wzmocnienia podłoża
 - 5.3 Zasypywanie wykopów pod fundamenty ścian zewnętrznych
 - 5.4 Zagęszczanie gruntu zasypowego.
- 6 Kontrola jakości robót
 - 6.1 Założenia ogólne
 - 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót
 - 6.3 Badania zagęszczenia i nośności warstwy wzmocnienia
 - 6.4 Geosyntetyki
- 7 Obmiar robót.
- 8 Odbiór robót.
- 9 Podstawa płatności.
- 10 Przepisy związane.

1 Wstęp.

1.1 Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zasypywania wykopów, zagęszczenia gruntu oraz wzmocnienia podłoża stanowiącego podłoże dla fundamentu obiektów związanych z budową Parku Wodnego „FABRYKA WODY – NOWA GONTYNKA” wraz z Obiektem Kultury Szczecinie przy zbiegu ulic 1 Maja, Emilii Szczanieckiej i Bożeny.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji.

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

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy:

- Zagęszczeniu gruntu i wzmocnieniu podłoża pod fundamentami basenów zewnętrznych, elementów małej architektury oraz budynków pomocniczych;
- Zasypywaniu wykopów po wykonaniu fundamentów;
- Zagęszczeniu i zasypywaniu gruntu nasypowego, w obrębie budynku, również dla potrzeb budowy schodów na gruncie,

1.4 Określenia podstawowe.

Stopień zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru

$$I_D = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³]

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-7718931-12[Mg / m³]

Wskaźnik różnoziarnistości (niejednorodności uziarnienia) - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

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

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

Georuszt 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, sklepanej czy zgrzewanej.

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

Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

Pozostałe określenia podano w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i Specyfikacji WARUNKI OGÓLNE.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Wykonawca Robot jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Rysunkami, ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji WARUNKI OGÓLNE.

2 Materiały.

Do wykonania podłoża dla fundamentów potrzebny jest::

- piasek średni
- Pospółka lub żwir o fr. 2-16mm.

Do zasypiania budynku potrzebny jest piasek, żwir, pospółka lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych Wykopów. Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8m/dobę.

2.1 Geotkanina.

1. Do wykonania należy użyć materiału geotekstylnego tkanego barwy czarnej, wykonanego z tasiemek polipropylenowych, w którym można wyodrębnić wątek oraz osnowę. Osnowy i wątki zawierają dodatek stabilizatora zwiększającego odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.

2. Geotkanina stosowana zgodnie z przeznaczeniem i zaleceniami projektowymi powinna być odporna na czynniki środowiskowe spowodowane zastosowaniem materiałów, technologii i warunków eksploatacyjnych.

3. Masa powierzchniowa 78 g/m².

4. Parametry mechaniczne i hydrauliczne podano w Tablicy 1.

Tablica 1: Parametry mechaniczne i hydrauliczne geotkaniny.

Parametr	Wartość	Tolerancja	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie [kN/m] • wszerz pasma • wzdłuż pasma	15 15	-1,5 -1,5	EN ISO 10319
Odkształcenie przy zerwaniu [%] • wszerz • wzdłuż	8 10	±3 ±3	EN ISO 10319
Statyczny opór na przebicie CBR [N]	2000	-200	EN ISO 12236
Dynamiczny opór na przebicie CBR [mm]	17	+3	EN 918
Umowny wymiar porów O ₉₀ [µm]	350	±50	EN ISO 12956
Wskaźnik prędkości przepływu wody prostopadłego do płaszczyzny wyrobu [m/s]	10x10 ⁻³	-3x10 ⁻³	EN ISO 11058

5. Geotkanina użyta jako wzmocnienie/warstwa separacyjna powinna być produkowana zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001.

6. Geotkanina powinna posiadać oznakowanie CE.

2.2 Georuszty trójosiowe o sztywnych węzłach.

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. Parametry geometryczne podano w Tablicy 2. 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.

Tablica 2: Parametry geometryczne georusztu trójosiowego.

Parametr	Wartość
Rozstaw żeber (mm)	
- w kierunku poprzecznym	40
- w kierunku ukośnym (około 60° od kier. podłużnego)	40
Przekrój żebra	prostokątny
Kształt oczka	trójkąt równoboczny

5. Parametry mechaniczne oraz trwałość podano w Tablicy 3.
6. Georuszt powinien posiadać oznakowanie CE.

Tablica 3: Parametry mechaniczne oraz trwałość georusztu trójosiowego.

Parametry mechaniczne	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość węzła ⁽¹⁾ [%] (min)	90	EN ISO 10319
Sztywność we wszystkich kierunkach (360°) przy odkształceniu 0,5% ⁽²⁾ [kN/m]	455 +/-50	EN ISO 10319
Współczynnik izotropii sztywności [-] ⁶		
Trwałość		
Odporność na degradację chemiczną ⁽³⁾ [%]	96	EPA 9090
Odporność na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne ⁽⁴⁾ [%]	98	ASTM D4355
Odporność na uszkodzenia przy wbudowywaniu ⁽⁵⁾ [%]	>87	ISO 10319:1996

Uwagi:

1. Zdolność przenoszenia obciążeń określona zgodnie z GRI-GG2-87 i GRI-GG1-87 wyrażona, jako procent maksymalnej wytrzymałości na rozciąganie.
2. Sztywność radialna wyznaczona w badaniu wytrzymałości na rozciąganie przeprowadzonym zgodnie z ISO 10319:1996.
3. Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej przy działaniu chemicznie agresywnego środowiska zgodnie z EPA 9090 - testy zanurzeniowe.
4. Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej przy wystawieniu na 500 godzin działania światła ultrafioletowego i agresywnych warunków atmosferycznych zgodnie z ASTM D4355.
5. Odporność na utratę nośności lub integralności strukturalnej podczas wbudowywania przy mechanicznym oddziaływaniu kruszywa łamanego o ciągłej krzywej przesiewu. Badanie powinno być wykonywane zgodnie z BS 8006:1995, natomiast parametry georusztu po przeprowadzeniu badania powinny zostać ustalone zgodnie z ISO 10319:1996.

6. Określany jako stosunek minimalnej do maksymalnej wartości sztywności uzyskanej w badaniach we wszystkich kierunkach

2.3 Pospółka.

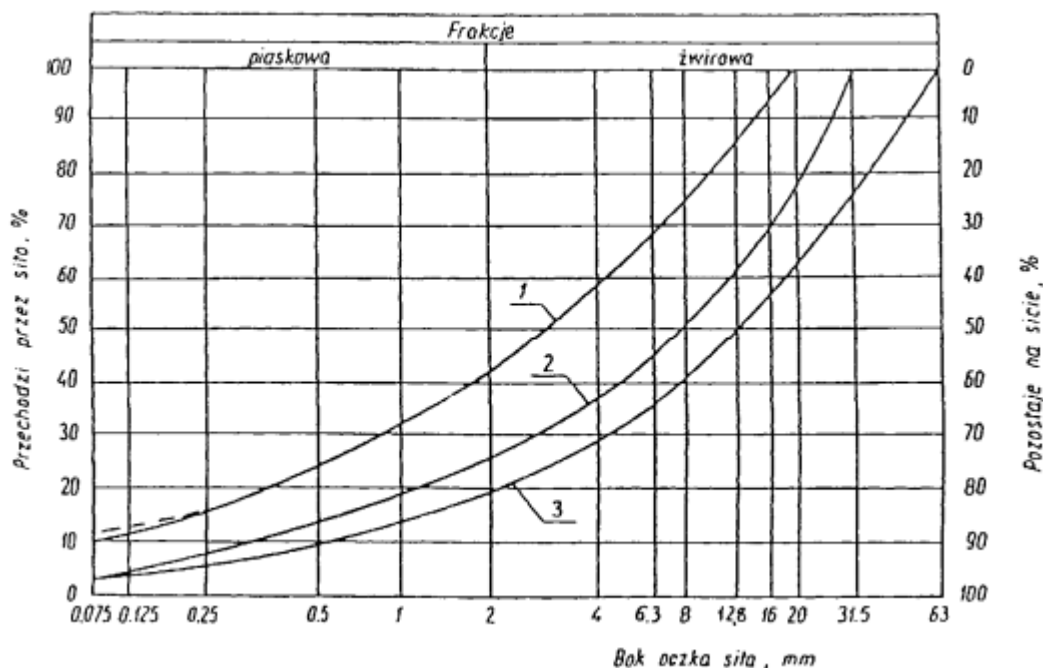
Pospółka powinna spełniać wymagania podane w Tablicy 4.

Właściwości	Wymagania
Uziarnienie:	
• ziaren pozostających na sicie #10mm, %, co najmniej	15
• ziaren pozostających na sicie #2mm, %, co najmniej	40
• ziaren przechodzących przez sito #0,075 mm, %, nie więcej niż	15
Wskaźnik różnoziarnistości, $u=d_{60}/d_{10}$, co najmniej	5
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, min	0,98

2.4 Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie

2.4.1. Uziarnienie kruszywa

1. Uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na Rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej: 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

2. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

3. Na podbudowę należy użyć kruszywa o uziarnieniu 0/31,5 jak dla podbudowy pomocniczej

2.4.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w Tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszyw do stabilizacji mechanicznej.

LP	Właściwości badane według	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) wg PN-B06714-15	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-15	10
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B06714-16	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych: % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-26	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-B-06714-42 a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż;	50 35
7	Nasiąkliwość, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-18	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-19	10
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-28	1

2.4.3. Składowanie kruszywa

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

3 Sprzęt

Wymogi, co do sprzętu zostały ujęte w Specyfikacja WARUNKI OGÓLNE. Sprzęt używany do zasypywania wykopów oraz zagęszczania gruntu musi być zaakceptowany przez Inżyniera Projektu.

Geosyntetyki przeznaczone do wykonania wzmocnienia podłoża są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora, ostrego noża.

Zasadnicze wymagania dla sprzętu patrz Specyfikacja S.00.02 ROBOTY ZIEMNE.

4 Transport.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5 Wykonanie robót.

5.1 Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłości, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki, wg odrębnych wymagań. Geosyntetyki mogą być układane w dowolnym kierunku, pod warunkiem zachowania odpowiedniej wielkości zakładu sąsiednich pasm.

5.2 Wykonywanie wzmocnienia podłoża

1. Podłoże pod konstrukcją wzmocnienia należy wyprofilować i dogęścić do uzyskania wymaganych wskaźników – patrz p. 6.3.
2. W przypadku, jeżeli na danym odcinku jedno bądź oba z powyższych wymagań nie będą spełnione, należy ulepszyć podłoże poprzez wykonanie stabilizacji metodą „na miejscu”. Stabilizację można wykonać przy pomocy wapna, cementu lub innego środka chemicznego (np. Tefra 15). Rodzaj i ilość środka oraz grubość stabilizowanej warstwy ustali Wykonawca, w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie powyższych wymagań.
3. Na podłożu należy rozłożyć geotkaninę polipropylenową.
4. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami geotkaniny polipropylenowej zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 50 cm.
5. Bezpośrednio na warstwie geotkaniny należy rozłożyć georuszt trójosiowy.
6. Połączenia pomiędzy poszczególnymi pasmami georusztu trójosiowego zarówno podłużne, jak i poprzeczne należy wykonać stosując zakład o szerokości minimum 40 cm.
7. Zakład powinien być zachowany w czasie układania warstwy kruszywa spoczywającej na geosyntetyku. Uzyskuje się to poprzez lokalne ułożenie niewielkich stożków kruszywa wzdłuż zakładów, przed przystąpieniem do zasadniczych czynności związanych z jego rozłożeniem. Można również stosować tymczasowe mocowanie w postaci szpilek stalowych, które mogą być usunięte po ułożeniu warstwy kruszywa.
8. Następnie należy wbudować i zagęścić warstwę pospółki. Warstwa pospółki po wbudowaniu powinna mieć grubość 20 cm.
9. Należy zwrócić uwagę, aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyków podczas wbudowywania. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geosyntetyku przed rozłożeniem warstwy kruszywa. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na georuszcie warstwy kruszywa o grubości co najmniej 15 cm.
10. Kruszywo dostarczane samochodami samowyladowczymi powinno być dowożone „od czoła” i zrzucane w pryzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa, a nie bezpośrednio z samochodu na geosyntetyk.
11. Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać walcem stalowym lub ogumionym do momentu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
12. Na górze warstwy pospółki należy uzyskać parametry podane w p. 6.3.
13. Na warstwie pospółki należy rozłożyć georuszt trójosiowy.
14. Na warstwie georusztu należy wbudować warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5. Warstwa kruszywa po wbudowaniu i zagęszczeniu powinna mieć grubość 20 cm.
15. Kruszywo dostarczane samochodami samowyladowczymi powinno być dowożone „od czoła” i zrzucane w pryzmach na wcześniej ułożonej warstwie kruszywa.
16. Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać walcem stalowym lub ogumionym do momentu uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.
17. Wzmocnienie należy doprowadzić do nośności określonej modułem $E2 \geq 80$ MPa na górnej powierzchni oraz zagęszczenia określonego stosunkiem modułów $E2/E1 \leq 2,2$.
18. Sprawdzenie powyższych warunków powinno się odbywać w następującej częstotliwości: 1 badanie w trzech punktach / 300 m², nie mniej niż 1 badanie w trzech punktach / obiekt.

5.3 Zasypywanie wykopów pod fundamenty ścian zewnętrznych

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a także, co jest technicznie uzasadnione - powinno być odwodnione.

Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.); jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu. Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.

5.4 Zagęszczanie gruntu zasypowego.

Każda warstwa gruntu powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0.4 m. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, do naturalnego stopnia zagęszczenia gruntu.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu i przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania j wynoszącej

- nie więcej niż 25 cm - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
- od 0,5 do 1,0 m - przy ubijaniu ubijakami o działaniu udarowym (żabami) lub ciężkimi tarczami (grubość warstwy należy dobierać do ciężaru płyty i wysokości ich spadania, jednak nie może być ona większa niż średnica płyty),
- około 0,4 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.
- Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym, że grubość jednorazowo ubijanej warstwy nie może być większa niż 20 cm. Zasypanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.

Stopień zagęszczenia gruntów pod płytę posadzki oraz schody zewnętrzne powinien wynosić $I_D > 0,55$

Stopień zagęszczenia gruntów pod fundamenty powinien wynosić $I_D > 0,7$.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Założenia ogólne

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematycznie badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót i wymaganych niniejszą ST i PZJ.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót należy wpisywać do:

- dziennika laboratoryjnego Wykonawcy,
- protokołów odbiorów Robót zanikających lub ulegających zakryciu.

Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:

- sprawdzenie braku uszkodzeń geosyntetyków,
- sprawdzenie przylegania georusztu i geotkaniny do podłoża (brak fałd i nierówności),
- sprawdzenie poprawności wykonania zakładów geosyntetyków.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2., i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania zagęszczenia i nośności warstwy wzmocnienia

Sprawdzenie polega na skontrolowaniu zgodności wartości wtórnego modułu odkształcenia oraz stosunku modułu wtórnego do pierwotnego.

Nośność i stosunek modułów należy badać na każdej warstwie, co najmniej raz na 300 m² powierzchni wzmocnienia i w miejscach wątpliwych. Wymagane wartości są następujące:

- na poziomie podłoża gruntowego wymagane jest uzyskanie nośności $E_2 \geq 15$ MPa i stosunku modułów $E_2/E_1 \leq 3,0$;
- na poziomie góry warstwy pospółki wymagane jest uzyskanie nośności $E_2 \geq 30$ MPa i stosunku modułów $E_2/E_1 \leq 2,5$;
- na poziomie góry warstwy KŁSM wymagane jest uzyskanie nośności $E_2 \geq 80$ MPa i stosunku modułów $E_2/E_1 \leq 2,2$.

Dopuszcza się obniżenie wymaganych parametrów na poziomie podłoża gruntowego do nośności $E_2 \geq 15$ MPa i stosunku modułów $E_2/E_1 \leq 3,5$, pod warunkiem, że uzyskane zostaną wymagane parametry na warstwach leżących wyżej. Należy w takiej sytuacji wykonać poletko próbne w celu potwierdzenia, czy pomimo obniżenia wymagań dla podłoża uzyskiwane są wymagane parametry na pozostałych warstwach. Lokalizację i wielkość poletka próbnego ustali Inżynier, w razie konieczności w konsultacji z Projektantem.

W przypadku, jeżeli na danym odcinku jedno bądź oba z powyższych wymagań nie będą spełnione, należy ulepszyć podłoże poprzez wykonanie stabilizacji metodą „na miejscu”. Stabilizację można wykonać przy pomocy wapna, cementu lub innego środka chemicznego (np. Tefra 15). Rodzaj i ilość środka oraz grubość stabilizowanej warstwy ustali Wykonawca, w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie powyższych wymagań.

6.4 Geosyntetyki

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Pozostałe warunki należy przyjmować jak Specyfikacji S.00.02 ROBOTY ZIEMNE.

7 Obmiar robót.

Patrz Specyfikacja S.00.02 ROBOTY ZIEMNE.

Jednostka obmiarowa dla wzmocnienia gruntu

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² ułożonego georusztu,
- 1 m² ułożonej geotkaniny,
- 1 m² wbudowanego kruszywa w warstwie o grubości 20 cm, zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i zaleceniami Inżyniera.

8 Odbiór robót.

Patrz Specyfikacja S.00.02 ROBOTY ZIEMNE.

9 Podstawa płatności.

Patrz Specyfikacja S.00.02 ROBOTY ZIEMNE.

Cena jednostkowa wykonania wzmocnienia podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe
- oznakowanie robót
- przygotowanie podłoża
- koszt materiałów wraz z transportem,
- rozłożenie geosyntetyków z wymaganymi zakładami,
- rozłożenia i zagęszczenie pospółki w warstwie o grubości 20 cm,
- rozłożenia i zagęszczenie KŁSM w warstwie o grubości 20 cm,
- transport sprzętu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwodnienie koryta na czas prowadzenia robót,
- koszt wykonania stabilizacji podłoża spoiwem pod konstrukcją wzmocnienia metodą „na miejscu” jeżeli okaże się ona niezbędna.

10 Przepisy związane.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.