

D-.00.00.00 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1.1. Nazwa zadania

KOMPLEKSOWA MODERNIZACJA OBIEKTÓW SPORTOWO REKREACYJNYCH PRZY MOSIR W ELKU DLA ROZWOJU TURYSTYKI

Inwestor: GMINA MIASTO ELK
19-300 Elk, ul. Piłsudskiego 4

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących budowę nawierzchni boisk sportowych oraz ciągów pieszych i pieszo-jezdných.

D-05.01.00 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót nawierzchni sportowej poliuretanowej

D-05.02.00 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót wykonania nawierzchni z trawy naturalnej

D-05.03.00 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót dekoracyjnej nawierzchni betonowej dla ciągów pieszych i pieszo - jezdnych

D-05.04.00 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót nawierzchni z trawy syntetycznej

D-05.05.00 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót nawierzchni żwirowej

1.3. Prace towarzyszące

- badanie nośności podbudowy,
- przygotowanie placu budowy i jego likwidacja po zakończeniu prac budowlanych,
- porządkowanie terenu oraz ulicy podczas wyjazdu samochodów z placu budowy

1.4. Nazwy i kody robót wg CPV

45212221-1 Roboty budowlane w zakresie budowy boisk sportowych

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45112720-8 Roboty w zakresie kształtowania terenów sportowych i rekreacyjnych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANYCH ROBÓT

2.1. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

2.1.1 Dokumenty odniesienia

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych:

- przedmiar robót,
- projekt budowlano-wykonawczy,
- PN-68 B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych,

2.1.2. Odtworzenie punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy wchodzi wyznaczenie sytuacyjne punktów głównych. Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

PROJEKTANT
w specjalności drogowej
PDL/0330/ZOOD/04
inż. Renata Stankiewicz

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.

Do odtworzenia sytuacyjnego punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

2.1.3. Zdjęcie warstwy humusu i wycinka drzew

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyladowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, lub według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed

zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,

Roboty związane z usunięciem drzew obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypianie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

Roślinność istniejąca nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

2.1.4 Roboty rozbiórkowe

Na terenie objętym opracowaniem należy prowadzić roboty związane z rozbiórką:

- istniejących ciągów komunikacyjnych o nawierzchni asfaltowej, betonowej, polbruk,
- chodników z płytek betonowych,
- nawierzchni żuźlowej i żwirowej.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

2.1.5. Roboty ziemne, korytowanie i profilowanie pod w-wy konstrukcyjne

Roboty ziemne obejmują:

- powierzchniowe pomiary, oraz makroniwelację terenu pod boiska nr 14 i 17 oraz przyległy teren zielony,
- wykopy z odwiezieniem nadmiarów gruntu
- mechaniczne profilowanie i zagęszczanie podłoża do współczynnika zagęszczenia 0,95,
- profilowanie spadków,
- korytowanie pod w-wy konstrukcyjne poszczególnych nawierzchni
- wywiezienie urobku

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją budowlaną.

Wykonawca winien przystąpić do wykonania i profilowania koryta z zagęszczeniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem nawierzchni. W korycie po wyprofilowaniu i zagęszczeniu podłoża nie może odbywać się ruch budowlany niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i ma spełniać przepisy dotyczące jego użytkowania. Odspojony grunt w czasie wykonywania korytowania należy przemieścić w miejsce wskazane przez Inwestora. Podłoże koryta winno być przed profilowaniem oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń i należy po jego oczyszczeniu sprawdzić czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu wymaganych rzędnych podłoża. Bezpośrednio po profilowaniu należy przystąpić do zagęszczania. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika 0,95. Jeżeli przygotowane koryto pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego osuszeniu. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu równości podłoża, zagęszczania gruntu podłoża, wilgotności podłoża oraz zgodności zakresu wykonywanych robót z przedmiarem i dokumentacją techniczną. Rozliczenie robót objęte harmonogramem opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inwestora.

2.2. Roboty w zakresie kształtowania terenów sportowych i rekreacyjnych

2.2.1 Dokumenty odniesienia

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych:

- przedmiar robót,
- projekt budowlano-wykonawczy,
- odpowiednie normy,
- aprobaty techniczne produktów lub deklaracje ich zgodności z odpowiednimi normami,
- karty techniczne zastosowanych produktów,

2.2.2. Podbudowy

Podbudowy z kruszyw muszą odpowiadać wymaganiom związanym z nośnością, zagęszczeniem oraz równością.

Zakres wykonania robót obejmuje wykonanie :

- wykonanie warstwy wzmacniającej grunt pod warstwy technologiczne z geowłókniny,
- wykonanie warstwy odcinającej z piasku,
- wykonanie podbudów zgodnie z dokumentacją projektową dla poszczególnych nawierzchni ciągów komunikacyjnych i boisk sportowych.

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząsteczek gruntu do warstwy podbudowy. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Podbudowę należy ułożyć i zagęścić warstwami coraz drobniejszego kruszywa. Warstwa odsączająca piasku i każda warstwa kruszywa kamiennego powinna być wyprofilowana i zagęszczana z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10cm,-5cm. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny

przekraczać ± 1 cm. Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm na łacie 3 metrowej. Współczynnik zagęszczenia powierzchni górnej powinien wynosić $> 0,5$. Na powierzchni zagęszczonej warstwy nie powinny występować nierówności i wyboje.

Transport kruszywa może odbywać się dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu jednolitości i uziarnienia kruszywa, zagęszczenia podbudowy, wizualnego sprawdzenia jakości kruszywa oraz zgodności zakresu wykonywanych robót z przedmiarem i dokumentacją techniczną.

Rozliczenie robót objęte harmonogramem opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inwestora.

2.2.3. Nawierzchnie

Zakres wykonania robót obejmuje:

- wykonanie nawierzchni na ciągach pieszych i pieszo-jezdnych z dekoracyjnej posadzki betonowej, beton B-25,
- wykonanie nawierzchni poliuretanowej na bieżni i urządzeniach lekkoatletycznych,
- wykonanie nawierzchni poliuretanowej na boisku dla dzieci do lat 12,
- wykonanie nawierzchni poliuretanowej na placu zabaw,
- wykonanie nawierzchni z trawy naturalnej na boisku do piłki nożnej,
- wykonanie nawierzchni z trawy naturalnej na polu do gry w mini golfa,
- wykonanie nawierzchni z trawy syntaktycznej na boisku do piłki nożnej dla dzieci starszych,
- wykonanie nawierzchni z trawy syntaktycznej na korcie tenisowym,
- wykonanie nawierzchni żwirowej na placu zabaw
- wykonanie nawierzchni żwirowej na polu do gry w kule.

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT I TERENU BUDOWY

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, przekaże dokumentację projektową i dziennik budowy.

Szczegółowy zakres i sposób wykonywania robót określa przedmiar robót

Roboty budowlane należy wykonywać pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót budowlanych od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

Wykonawca zobowiązany jest znać przepisy wydane przez organy administracji Państwowej i samorządowej, które w jakikolwiek sposób związane są z prowadzonymi robotami i będzie odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych przy prowadzeniu tych robót, np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Jakość wykonania robót powinna odpowiadać ogólnym zasadom prawidłowej technologii stosowanej przy tego typu obiektach.

4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny mieć:

- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN;

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa;
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wszystkie materiały do wykonania boiska do gry w piłkę nożną powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Miejsce składowania materiałów będzie zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane w przedmiarach można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów. Wykonawca musi uzgodnić z Inspektorem

Nadzoru i Inwestorem wybrany rodzaj materiału, który nie może być później zmieniony.

5. WYMAGANIA STAWIANE WYKONAWCY

Wykonawca winien wykazać się odpowiednimi referencjami dokumentującymi bezusterkową realizację zadań związanych z budową obiektów sportowych a w szczególności boisk o podobnej konstrukcji. Powinien też wykazać się możliwościami uzyskania materiałów wymaganego rodzaju i jakości oraz zdolnością do profesjonalnego i terminowego wykonania zadania.

Do obowiązków Wykonawcy oprócz rzetelnego wykonania prac należeć będzie również pozyskanie składowiska dla ziemi z wykopu i różnych zanieczyszczeń usuwanych z terenu budowy podczas trwania prac.

Wykonawca powinien zapewnić organizację robót korzystną dla Zamawiającego i nie powodującą negatywnych skutków.

Do Wykonawcy należeć będzie zaopatrzenie, dowóz i zabezpieczenie materiałów niezbędnych do wykonania zadania.

6. ZAKRES DOKUMENTACJI I ODBIORU ROBÓT

Wszystkie prace, badania odbiory częściowe i końcowe powinny być na bieżąco odnotowane w dzienniku budowy prowadzonym przez Wykonawcę.

Wyniki odbiorów spisywane w formie protokołów powinny zawierać uwagi dotyczące ewentualnych usterek, sposobów i terminów ich usunięcia. Oprócz odbioru całkowitego obiektu przewiduje się częściowe odbiory dla poszczególnych etapów robót.

O zakończeniu całkowitym robót i gotowości do odbioru końcowego zgłasza Wykonawca. Pisemnie powiadamia zawiadamiającego. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Końcowy odbiór powinien być dokonany protokołem odbioru końcowego robót wg opracowanego wzoru przez Zamawiającego

Wykonawca winien przedłożyć do końcowego odbioru:

- deklarację zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- atesty i świadectwa badań materiałów,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych.

D-05.01.00 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT NAWIERZCHNI SPORTOWEJ POLIURETANOWEJ.

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących wykonanie bieżni i urządzeń lekkoatletycznych, wykonanie boiska dla dzieci do lat 12 oraz części placu zabaw.

1.3. Zakres prac przy wykonaniu nawierzchni poliuretanowej.

Prace podejmowane przez wykonawcę nawierzchni poliuretanowej obejmują:

1. kontrolę jakości i zagęszczenia podłoża w terenie, mającą na celu ocenę jego nośności i odbiór wyników takiej kontroli.
2. prace pomiarowe
3. wykonanie warstw konstrukcyjnych i ustawienie obrzeży,
4. wykonanie warstwy nośnej - „elastycznej”,
5. wykonanie warstwy użytkowej,

2. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE.

Nawierzchnia poliuretanowa ułożona jest na odpowiednio przygotowanych warstwach konstrukcyjnych.

2.1 Konstrukcja bieżni i urządzeń lekkoatletycznych: m² 4500,0

- | | |
|---|-------------|
| - nawierzchnia poliuretanowa | gr. 1,4 cm, |
| - elastyczna, przepuszczalna warstwa podkładowa | gr. 3,5 cm, |
| - kruszywo łamane kamienne frakcja 0-31,5mm | gr. 5,0 cm, |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 31,5-63mm | gr. 10cm |
| - warstwa kruszywa naturalnego (pospółka) | gr. 10cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

2.2 Konstrukcja boiska dla dzieci do lat 12 : m² 488,0

- | | |
|---|-------------|
| - nawierzchnia poliuretanowa | gr. 1,4 cm, |
| - elastyczna, przepuszczalna warstwa podkładowa | gr. 3,5 cm, |
| - kruszywo łamane kamienne frakcja 0-31,5mm | gr. 5,0 cm, |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 31,5-63mm | gr. 10cm |
| - warstwa kruszywa naturalnego (pospółka) | gr. 10cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

2.3 Konstrukcja placu zabaw – środkowa część nawierzchni : m² 199,0

- | | |
|---|-------------|
| - nawierzchnia poliuretanowa | gr. 1,4 cm, |
| - elastyczna, przepuszczalna warstwa podkładowa | gr. 3,5 cm, |
| - kruszywo łamane kamienne frakcja 0-31,5mm | gr. 5,0 cm, |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 31,5-63mm | gr. 10cm |
| - warstwa kruszywa naturalnego (pospółka) | gr. 10cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

3. PODŁOŻE GRUNTOWE.

Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć).

3.1 Wykonanie koryta i profilowanie podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla górnej warstwy o grubości 20 cm – 1,00 i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża – 0,97. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

3.2 Ułożenie geowłókniny

Oddzielić korpusu nasypu od podłoża poprzez zastosowanie geosyntetyku o następujących parametrach:

- wytrzymałości co najmniej 8 kN/m,
- duża odkształcalność (włókniny o wydłużeniu przy zerwaniu co najmniej 40%),
- zapewniająca swobodny przepływ wody.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Podczas przechowywania należy chronić geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

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

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm, na podłożu bardzo słabym ($\text{CBR} \leq 2\%$) i nierównym lub w bieżącej wodzie - nawet 100 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.).

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.

Zасыpywanie 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 zrucane 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 gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25-30 cm.

3.3 Ułożenie warstwy odcinającej z piasku grubego

Kruszywa do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie

warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

3.4 Wykonanie podbudowy pomocniczej

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka żwiru i piasku.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywa powinny spełniać następujące wymagania:

- Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) - od 2 do 12,
- Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż – 10,
- Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż – 45,
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż – 1,
- Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % - od 30 do 70,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ nie mniejszy niż – 60,

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw naturalnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- b) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

3.5 Wykonanie podbudowy zasadniczej

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywa powinny spełniać następujące wymagania:

- Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) - od 2 do 10,
- Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż – 5,
- Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż – 35,

- Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż – 1,
- Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % - od 30 do 70,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ nie mniejszy niż – 80,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$ nie mniejszy niż – 120,

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- c) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- d) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- e) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanke należy osuszyć.

3.5. Ustawienie obrzeży betonowych

Do obramowania ciągów pieszo-jezdnych i ciągów pieszych należy zastosować obrzeże betonowe 8x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu B-10 Mpa.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

4. NAWIERZCHNIA.

Nawierzchnia poliuretanowa wymaga podbudowy odpowiednio wyprofilowanej spadkami podłużnymi i poprzecznymi, odchyłki mierzone łata o dł. 2 m. nie powinny być większe niż 2 mm. Podbudowa z warstwy elastycznej gr.35mm powinna być uwalowana w taki sposób aby nie występowało wykruszania się warstwy górnej.

Nawierzchnia sportowa, poliuretanowo-gumowa o grubości warstwy 14mm, wymagająca podbudowy z mieszaniny kruszywa kwarcowego i granulatu gumowego połączonego lepiszczem poliuretanowym o grubości 35 mm..

Nawierzchnia winna być przepuszczalna dla wody, o zwartej strukturze, służyć do pokrywania nawierzchni bieżni lekkoatletycznych, sektorów i rozbiegów konkurencji technicznych zawodów la., boisk wielofunkcyjnych, szkolnych, placów rekreacji ruchowej.

Posiadać certyfikat IAAF, Atest Higieniczny PZH oraz Aprobata ITB.

Nawierzchnia składa się z dwóch warstw: elastycznej (nośnej) i użytkowej. Warstwa nośna to mieszanina granulatu gumowego i lepiszcza poliuretanowego. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Tak wykonaną warstwę należy pokryć warstwą użytkową, którą stanowi system poliuretanowy zmieszany z granulatem EPDM. Czynność tą wykonuje się poprzez natrysk mechaniczny (przy użyciu specjalnej natryskarki). Grubość warstwy użytkowej 2 mm. Po całkowitym związaniu komponentów na nawierzchni są malowane linie farbami poliuretanowymi metodą natrysku.

4.1. Wymagane parametry nawierzchni.

Wymagane parametry nawierzchni przedstawia tabela nr 1.

Tabela nr 1

Poz.	Określenie parametru, jednostka	Wartość wymagania
1.	Masa powierzchniowa nawierzchni (kg/m ²)	9,70 ± 0,3
2.	Wytrzymałość na rozciąganie , (MPa)	≥ 0,70
3.	Wydłużenie względne przy rozciąganiu, (%)	≥ 50
4.	Wytrzymałość na rozdzielanie, (N)	≥ 100
5.	Ścieralność (mm)	≤ 0,109
6.	Twardość według metody Shore'a . A , (Sh. A)	65± 5
7.	Odporność na działanie zmiennych cykli hydrotechnicznych oceniona: o przyrostem masy , (%) o zmianą wyglądu zewnętrznego	≤ 0,70 bez zmian
8.	Mrozoodporność: o przyrostem masy, (%) o wygląd powierzchni po badaniu	≤ 0,80 bez zmian
9.	Przyczepność do podkładu (MPa) o z mieszaniny kruszywa kwarcowego, granulatu gumowego i spoiwa PU	≥ 0,5
10.	Współczynnik tarcia kinetycznego powierzchni: o w stanie suchym o w stanie mokrym	≥ 0,35 ≥ 0,30
11.	Odporność na sztuczne starzenie,	5

	(stopień w skali szarej)	(bez zmian)
12.	Odporność na uderzenie: o powierzchnia odcisku kulki (mm ²) o stan powierzchni	500 ± 25 brak wgnieceń i spękań

4.2. Wykonanie warstwy nośnej – „elastycznej.

Składa się ona z granulatu gumowego o granulacji 1-4mm , połączonego lepiszczem poliuretanowym. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Granulat gumowy mieszany jest z systemem poliuretanowym (PU) w mikserze..

4.3 Wykonanie warstwy użytkowej .

Warstwę tą stanowi system poliuretanowy 2-składnikowy, który jest zmieszany z granulatem EPDM o granulacji 0,5-1,5mm w stosunku wagowym 60% x 40% . Czynność tą wykonuje się w mikserze przeznaczonym dla tworzyw .

System PU , którego składnik A i składnik B są mieszane w stosunku wagowym A:B= 1:2.

Tak przygotowany produkt rozprowadza się na warstwie nośnej poprzez natrysk mechaniczny.

Całkowita grubość systemu wynosi ok. 13mm..

4.4. Warunki niezbędne do prawidłowej instalacji nawierzchni

Podczas wykonywania prac , należy bezwzględnie przestrzegać aby wilgotność otoczenia oscylowała w przedziale 40-90% , a temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od panującej w danym miejscu temperatury punktu rosy.

5. KONTROLA I ODBIÓR ROBÓT

5.1 Kontrola wykonania warstwy odcinającej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5%.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
- Grubość powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

5.2 Kontrola wykonania podbudowy z kruszywa

- Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.
- Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 2 -metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 2 mm,
- Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.
- Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 10%,

5.3 Odbiór nawierzchni poliuretanowej.

- Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość , a tam gdzie będzie użytkowana w obuwiu z kolcami powinna wynosić min. 13 mm .
- Powinna posiadać jednorodną fakturę zewnętrzną oraz jednolity kolor.
- Warstwa użytkowa powinna być związana na trwałe z warstwą elastyczną.
- Nie należy dopuścić do powstawania zlewów oraz powstałych z nadmiaru natrysku.
- Nie należy zwiększać grubości warstwy górnej. Całość musi być przepuszczalna dla wody. To jest naturalna cecha nawierzchni .
- Powstałe łączenia (wynikające z technologii instalacji) powinny być liniami prostymi, bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie.
- Spadki poprzeczne i podłużne oraz grubości nawierzchni powinny odpowiadać wartościom określonych w przepisach IAAF i PZLA (w przypadku stadionów la) lub innych przepisów (w przypadku boisk, kortów itp).

Uwagi na temat tolerancji nierówności nawierzchni poliuretanowych:

1. Nie istnieje Polska Norma , która opisuje metody pomiarów tego parametru oraz nie ma opracowanej tabeli wartości dopuszczalnych.
2. Systemy zewnętrznych nawierzchni sportowych są opisane w normie DIN 18035 Part 6 (Sports grounds; syntetics surfaces) , 04/1978 wraz z późniejszymi zmianami. Większość producentów systemów opiera się na tej normie .
3. Na podstawie wyników badań zgodnie z w/w normą opracowana jest Aprobata Techniczna ITB , która jest podstawą do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
4. Aprobata Techniczna ITB nie ujmuje tego zagadnienia , odnosi się do technologii opracowanej przez producenta zestawu wyrobów do wykonania nawierzchni.
5. W normie DIN 18035/6 tolerancje nierówności nawierzchni sztucznej są opisane w tabeli nr.4, wiersz 17 . Według tej pozycji wielkości te odpowiadać powinny wartościom zawartym w normie DIN 18202 (Tolerances for building) 05/1986 , tabela nr.3, wiersz 7 .

Wspomniana wyżej tabela podaje graniczne wartości odchyłek mierzonych w mm pomiędzy dwoma mierzonymi punktami.

Zależność ta przedstawia się następująco:

Lp.	Odległość pomiędzy mierzonymi punktami w mb	Wartość dopuszczalnych odchyłek w mm
1	0,1	2
2	1,0	3
3	4,0	8
4	10,0	15
5	15,0	20

Wartości te powinny korespondować z odchyłkami podbudowy kamiennej, ponieważ technologia wykonania nawierzchni sportowych oraz jej grubość (mierzona w mm) utrudnia , zniwelowanie zastanych nierówności.

Wykonawca powinien przedłożyć komplet dokumentów odbiorowych dotyczących nawierzchni.

6. WYMAGANE DOKUMENTY DOTYCZĄCE NAWIERZCHNI

1. Certyfikat IAAF
2. Aprobata lub Rekomendacja ITB
3. Atest Higieniczny PZH
4. Wyniki badań na zgodność oferowanego produktu z polską normą PN-EN 14877
5. Karta techniczna systemu
6. Badania na zawartość pierwiastków śladowych
7. Autoryzacja producenta systemu
8. Deklaracja zgodności (dokument odbiorowy)

D-05.02.00 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT WYKONANIA NAWIERZCHNI Z TRAWY NATURALNEJ.

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących wykonanie boiska do piłki nożnej i pola do gry w mini golfa.

1.3. Zakres prac przy wykonaniu nawierzchni z trawy naturalnej.

Prace podejmowane przez wykonawcę nawierzchni z trawy naturalnej obejmują:

1. kontrolę jakości i zagęszczenia podłoża w terenie , mającą na celu ocenę jego nośności i odbiór wyników takiej kontroli.
2. prace pomiarowe
3. wykonanie warstw konstrukcyjnych i ustawienie obrzeży,
4. wykonanie nawierzchni,

2. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE.

Nawierzchnia z trawy naturalnej ułożona jest na odpowiednio przygotowanych warstwach konstrukcyjnych.

2.1 Konstrukcja boiska do piłki nożnej: m² 74800,0

- | | |
|---|------------|
| - trawa naturalna boiskowa z rolki | gr. 2,5cm |
| - ziemia urodzajna | gr. 20 cm, |
| - warstwa drenażowa (tłuczeń kamienny) | gr. 15cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

2.2 Konstrukcja pola do gry w golfa: m² 485,0

- | | |
|---|------------|
| - trawa naturalna boiskowa z rolki | gr. 2,5cm |
| - ziemia urodzajna | gr. 20 cm, |
| - warstwa drenażowa (tłuczeń kamienny) | gr. 15cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

3. PODŁOŻE GRUNTOWE.

3.1 Wykonanie koryta i profilowanie podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzednych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla górnej warstwy o grubości 20 cm – 1,00 i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża – 0,97. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

3.2 Ułożenie geowłókniny

Oddzielić korpusu nasypu od podłoża poprzez zastosowanie geosyntetyku o następujących parametrach:

- wytrzymałości co najmniej 8 kN/m,
- duża odkształcalność (włókniny o wydłużeniu przy zerwaniu co najmniej 40%),
- zapewniająca swobodny przepływ wody.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Podczas przechowywania należy chronić geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

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

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm, na podłożu bardzo słabym ($\text{CBR} \leq 2\%$) i nierównym lub w bieżącej wodzie - nawet 100 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.).

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 gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25-30 cm.

3.3 Ułożenie warstwy odcinającej z piasku grubego

Kruszywa do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku I i 2.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

3.4 Wykonanie warstwy drenażowej (tuczeń kamienny)

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tucznia, są:

– kruszywo łamane zwykłe: tuczeń i kliniec, wg PN-B-11112

– woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa:

– tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,

– kliniec od 20 mm do 31,5 mm,

– kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i klinca,

b) rozsypywarek kruszywa do rozłożenia klinca,

c) walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,

d) walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego kliniecem,

e) szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru klinca,

f) walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,

g) przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawiłoceniem.

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczanie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m². Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

3.5. Ustawienie obrzeży betonowych

Do obramowania ciągów pieszo-jezdných i ciągów pieszych należy zastosować obrzeże betonowe 8x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu B-10 Mpa.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

4. NAWIERZCHNIA.

Warstwę vegetacyjną buduje się nad rodzimym gruntem i nad warstwą drenażową. Jej budowa pozwala na prawidłowy rozrost korzeni traw i jest w stanie wytrzymać użytkowanie sportowe.

Warstwa vegetacyjna trawnika musi być tak zbudowana, aby mimo zagęszczenia spowodowanego przez grę zawodników oraz użytkowanie, pozwoliła na oddychanie korzeni i odprowadzała wodę w kierunku drenażu. Stanowi mieszkankę wierzchniej warstwy gleby i piasku, ewentualnie materiałów pomocniczych. Skład mieszanki należy określać każdorazowo indywidualnie i zależy od jakości gleby powierzchniowej oraz piasku. Warstwa ta nie może zawierać żadnych substancji szkodliwych dla roślin. Materiały pomocnicze to nawozy bądź substancje wspomagające glebę (piasek, kompost, torf). Używając kompostu lub torfu, należy zwrócić uwagę, aby przeszedł kontrole jakości i był dobrze sfermentowany, inaczej mogą wystąpić problemy wzrostowe trawy. Zabrania się ze względów higienicznych stosowanie osadów ściekowych. Zawartość substancji organicznych powinna wahać się w przedziale od 1 % - 3 %. Jeśli udział substancji organicznych jest większy, może obniżyć się znacznie przepuszczalność

4.1. Wymagane parametry nawierzchni.

4.1.1 Ziarnistość

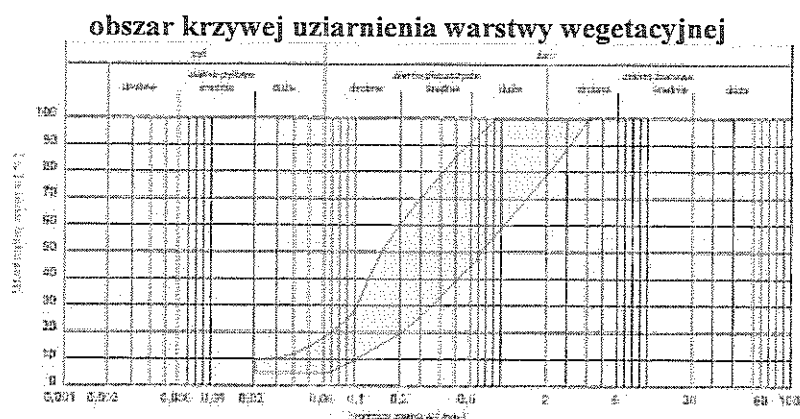
Wymaga się, aby składniki gleby w mieszankach warstwy vegetacyjnej nie były większe niż 20 mm a przy powierzchni nie przekraczały 30 mm. Zaleca się jednakże, aby nie przekraczały 15 mm, gdyż istnieje niebezpieczeństwo kontuzji sportowców a przy pielęgnacji niebezpieczeństwo uszkodzenia sprzętu, np. podczas napowietrzania. Podłoże powinno być przygotowane i mieścić się w krzywej uziarnienia. Udział ziaren wielkości 0,02 mm nie powinien przekraczać 10 % . Największe ziarno może mieć nie więcej niż 32 mm. Udział ziarna o wielkości 8-32 mm nie powinien przekraczać 5 %. Zaleca się, o ile to możliwe, używanie materiałów nie zawierających ziaren powyżej 5 mm, Dzięki dobrze przygotowanej warstwie vegetacyjnej funkcjonalność niżej leżących warstw nie ulega zakłóceniu..

4.1.2 Twardość

Nie powinny powstawać ślady jeżdżenia o głębokości większej niż 2 cm, nie wskazane jest też zbyt duże zagęszczenie.

4.1.3 Grubość warstwy

Przy wyborze grubości warstwy vegetacyjnej trawnika należy wziąć pod uwagę metodę budowy. Przyjmuje się grubość warstwy około 20 cm, z uwagi na wystarczające gromadzenie wody w tej warstwie.



4.2. Budowa.

Podczas mieszania poszczególnych komponentów należy zwrócić uwagę na to, aby powstała niejednorodna mieszanka. Jeśli składniki wierzchniej warstwy gleby zostaną zbyt rozdrobnione albo nawet przemielone w drobny pył, powstaje zbyt jednolita mieszanka, przyjmująca formę zaprawy. Wymiana gazowa i gospodarka wodna w takim przypadku ulega zakłóceniu. Do przygotowania odpowiedniej struktury gleby najlepiej użyć agregatu uprawowego np. glebogryzarki przeciwbieżnej (przesiewnej) lub przygotować mieszankę poza terenem, a następnie rozsypać...

4.3 Trawniki rolowane

Podłoże w swojej krzywej uziarnienia powinno przebiegać pomiędzy liniami granicznymi dla nośnej warstwy trawnika. Udział ziaren wielkości 0,02 mm nie powinien przekraczać 12 %. Podział wielkości ziaren w warstwie nośnej trawnika powinien być dopasowany do podłoża. Udział substancji organicznych powinien być niższy niż 3%. Dla nasion traw norma DIN zakłada, że powinna zostać użyty tylko jeden gatunek nasion trawy. W przepisach o znormalizowanych warunkach budowy można używać równorzędnych mieszanek. Norma DIN zaleca użycie *Lolium perenne* i *Poa pratensis*. Udział nasion traw obcych nie powinien przekraczać 2 %, z tego tylko najwyżej połowa, może zawierać *Poa annua*. Grubość filcu nie powinna przekraczać 5 mm. Grubość trawnika z rolki wynosi od 15 do 25 mm. Do szybszego ukorzenienia zaleca się nawożenie pod korzeń mieszanką ok. 30 g/m² nawozami wieloskładnikowymi o wydłużonym czasie działania. W czasie transportu rolki z trawą nie powinny się przegrzewać. W trakcie transportu w miesiącach letnich trzeba zwracać szczególną uwagę na temperaturę. Przy rozkładaniu należy uważać, aby warstwa nośna trawnika była nie zdeformowana. Trawniki do 40 cm szerokości rozwija się ręcznie, trawniki szersze 60 cm i 120 cm należy rozwijać przy użyciu maszyn. Po rozwinięciu należy trawę przyciskać lekkim walcem przekątnie do kierunku rozwijania a następnie mocno podlać, 10 -15 l/m² w zupełności wystarczy. Należy nawadniać powoli. Gdy trawa jest już dobrze ukorzeniona można ją napowietrzyć i przeprowadzić areację z piaskowaniem, aby woda z opadów i nawozy mogły

lepiej docierać do korzeni. Przy dobrych warunkach atmosferycznych trawę można już zacząć używać po 3 do 6 tygodniach.

Pielęgnacja wykończeniowa trawników jest konieczna, aby osiągnąć stan gotowy do oddania. Jest przeprowadzana przez firmę, która go wykonała.

5. KONTROLA I ODBIÓR ROBÓT

5.1 Kontrola wykonania warstwy odcinającej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
- Grubość powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

5.2 Kontrola wykonania warstwy drenażowej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać - 12 mm,
- Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.
- Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż - dla podbudowy zasadniczej ± 2 cm,

5.3 Odbiór nawierzchni trawy naturalnej.

Do odbioru wystarcza z reguły nawożenie pod korzeń nawozem długo działającym w ilości 30 g/m². Trawa musi być tak nawazona, aby nie tylko murawa, ale również warstwa nośna trawnika została nasączona nawozem, po to by korzenie mogły rosnać w dół. Należy stosować nawodnienie w ilości 10-15 l/m². Odstępy między podlewaniem powinny być zwiększane a ich wielkość i częstotliwość dopasowane do miejscowego klimatu. Trawa powinna zostać skoszona przy wysokości 6 - 8 cm. Nie należy kosić trawnika niżej niż 4 cm. Użyte urządzenia nie mogą zostawiać śladów jeżdżenia. Można to osiągnąć przy koszeniu w czasie suchej pogody. Koszenie przy wilgotnej aurze jest błędem pielęgnacji. Zaleca się zbieranie skoszonej trawy co koszenie ewentualnie co 4 koszenia. Gdy trawa jest już dostatecznie ukorzeniona, powinna zostać napowietrzona i piaskowana, aby poprawić jej przepuszczalność wody i napowietrzenie w obrębie korzeni.

Przy trawie z rolki: trawa jest gotowa do odbioru, gdy jest tak zakorzeniona, że nie da się oderwać, nie ma odstępów między pasami trawnika, nie ma miejsc "łysych".

Uwagi:

W pierwszych latach eksploatacji nowe obiekty sportowe mają o około 10 - 20% zwiększone zapotrzebowanie na środki odżywcze. Pełne nawożenie całkowite środkami odżywczymi o składzie N-P-K-Mg przeciwdziała przeszkody i utrudnienia wzrostowe. Nawozy o długotrwałym

działaniu redukują przewagę N w roztworze ziemnym i wpływają tym samym na równomierny wzrost traw.

6. UTRZYMANIE NAWIERZCHNI-UŻYTKOWANIE

6.1 Podlewanie

W ramach pielęgnacji wykończeniowej powinny zostać wykonane następujące prace: Aby nasiona szybko wzeszły muszą być wilgotne. Kiedy trawa zacznie kiełkować należy uważać, aby nie nawilżać tylko najwyższych warstw (kilka milimetrów), ale 10 cm warstwy nośnej trawy, aby korzenie zostały pobudzone do wegetacji w dół. Właściwe są proporcje ok. 10 - 15 l/m² wody na jedno zraszanie. Odstępy między podlewaniem powinny być stopniowo zwiększane. W fazie początkowej należy położyć nacisk na planowane zraszanie. Częstotliwość i ilości podlewania musi być dopasowane do miejscowego klimatu.

6.2 Nawożenie

Dwa nawożenia przy dawce ok. 25 g/m² nawozu wolnodziałającego z reguły wystarczą, aby osiągnąć pożądaną darni. Nawozy szybko działające powinny być dawkowane częściej i w mniejszych dawkach, aby uniknąć wypalenia darni. Nie zaleca się zatem ich stosowania. Przy jesiennym siewie drugie nawożenie powinno nastąpić wiosną. Zaleca się każdorazowo badać skład chemiczny podłoża.

6.3 Koszenie

Trawa powinna zostać skoszona przy wysokości 6 - 8 cm. Pozostawiona wysokość nie powinna być niższa niż ok. 4 cm. Użyte urządzenia nie mogą zostawiać siadów jeżdżenia. Można to osiągnąć przy koszeniu w czasie suchej pogody. Koszenie przy wilgotnej aurze jest błędem pielęgnacji. Zaleca się zebranie skoszonej trawy. Z zasady wystarcza około 6 koszeń. Występujące miejsca "łyse", gdzie ziarna trawy nie wzeszły, powinny zostać posypane mieszaną regenerującą.

D-05.03.00 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DEKORACYJNEJ NAWIERZCHNI BETONOWEJ DLA CIĄGÓW PIESZYCH I PIESZO - JEZDNYCH.

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących wykonanie dekoracyjnej nawierzchni betonowej ciągów pieszych i pieszo – jezdnych.

1.3. Zakres prac przy wykonaniu nawierzchni betonowej.

Prace podejmowane przez wykonawcę nawierzchni fakturowanych z barwionego betonu obejmują:

6. kontrolę jakości i zagęszczenia podłoża w terenie , mającą na celu ocenę jego nośności i odbiór wyników takiej kontroli.
7. prace pomiarowe
8. wykonanie warstw konstrukcyjnych i ustawienie obrzeży (szalunków),
9. dostarczenie, rozłożenie i zawibrowanie betonu,
10. dodanie barwnika –utwardzacza powierzchni betonu,
11. dodanie preparatów wspomagających i ułatwiających matrycowanie powierzchni betonu,
12. odciskanie faktury wybranego wzoru przy użyciu matryc,
13. nacięcie szczelin dylatacyjnych konstrukcyjnych,
14. pielęgnacje betonu,
15. impregnowanie powierzchni betonu preparatem uszczelniającym,
16. wypełnianie szczelin masą uszczelniającą po min. 28 dniach od wylania betonu, jeśli zachodzi taka potrzeba.

2. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE.

Nawierzchnia fakturowana z barwionego betonu typu pressbeton stanowi monolityczną jednowarstwową płytę betonową ułożoną na odpowiednio przygotowanych warstwach konstrukcyjnych.

2.1 Konstrukcja ciągów- pieszo-jezdnych: m² 2890,0

- | | |
|--|------------|
| - dekoracyjna posadzka betonowa , beton B-25 | gr. 12cm |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 0-31,5mm | gr. 15 cm, |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

2.2 Konstrukcja ciągów pieszych: m² 2335,0

- | | |
|--|------------|
| - dekoracyjna posadzka betonowa , beton B-25 | gr. 12cm |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 0-31,5mm | gr. 10 cm, |
| - piasek gruby | gr. 25cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

3. PODŁOŻE GRUNTOWE.

Zagęszczenie podłoża (naturalnego) powinno wynosić co najmniej 100%, według badania Proctora, w warstwie 0,2 m, poniżej posadowienia nawierzchni.

3.1 Wykonanie koryta i profilowanie podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Grunt odspojoy w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla górnej warstwy o grubości 20 cm – 1,00 i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża – 0,97. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

3.2 Ułożenie geowłókniny

Oddzielić korpusu nasypu od podłoża poprzez zastosowanie geosyntetyku o następujących parametrach:

- wytrzymałości co najmniej 8 kN/m,
- duża odkształcalność (włókniny o wydłużeniu przy zerwaniu co najmniej 40%),
- zapewniająca swobodny przepływ wody.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Podczas przechowywania należy chronić geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. paratygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

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

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm, na podłożu bardzo słabym ($\text{CBR} \leq 2\%$) i nierównym lub w bieżącej wodzie - nawet 100 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.).

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 gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25-30 cm.

3.3 Ułożenie warstwy odcinającej z piasku grubego

Kruszywa do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

3.4 Wykonanie podbudowy

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywa powinny spełniać następujące wymagania:

- Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) - od 2 do 10,
- Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż – 5,
- Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż – 35,
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż – 1,
- Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % - od 30 do 70,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ nie mniejszy niż – 80,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$ nie mniejszy niż – 120,

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- f) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- g) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- h) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

3.5. Ustawienie obrzeży betonowych

Do obramowania ciągów pieszo-jezdnych i ciągów pieszych należy zastosować obrzeże betonowe 8x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu B-10 Mpa.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

3.6. Warstwa izolacyjna.

Warstwę izolacyjną (poślizgową) należy wykonać celem umożliwienia termicznego rozszerzenia i kurczenia płyt betonowych, we wszystkich przypadkach, gdy zachodzi konieczność odizolowania płyty betonowej. Warstwę izolacyjną stanowić będzie folia, papa izolacyjna lub inny materiał spełniający warunki izolacji.

4. NAWIERZCHNIA.

Nawierzchnię fakturowaną z barwionego betonu należy wykonać z mieszanki betonu, którego skład i cechy fizyczne powinny być zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm.

1. Płytę betonową należy wykonać z betonu B25, z dodatkiem włókien polipropylenowych, które powodują wzrost wytrzymałości betonu na rozciąganie w początkowej fazie wiązania przy zginaniu, podwyższają odporność na uderzenia oraz zmniejsza ścieralność i nasiąkliwość betonu.
2. Przy stosowaniu dodatków do betonu należy przestrzegać instrukcji producentów.
3. Nawierzchnia fakturowana z barwionego betonu cementowego, powinna spełniać wymagania dotyczące klasy betonu, określone w dokumentacji projektowej, jednak nie niższe niż wymagane dla betonu klasy B-25, wg PN-88/B-06250 oraz spełniać wymagania dotyczące właściwości betonu określone w BN-84/8933-14.
4. Przy ręcznym rozścielaniu i zagęszczaniu betonu należy stosować dodatek plastyfikatora, którego zadaniem jest poprawa urabialności i plastyczności betonu.
5. Mieszanka betonowa dla nawierzchni fakturowanych powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem wymagań dotyczących trwałości i warunków eksploatacji nawierzchni.

4.1. Dodatki do betonu, zbrojenie.

Do nawierzchni fakturowanych z barwionego betonu cementowego należy stosować następujące dodatki:

- napowietrzające,
- plastyfikujące,
- materiały włókniste.

Wymienione dodatki, dozowane zgodnie z zaleceniami producenta, nie mogą spowodować spadku wytrzymałości betonu. Nie dopuszcza się stosowania dodatków do betonu zawierających w swoim składzie związków chlorku wapnia.

Można dodatkowo, w miejscach szczególnie narażonych na pęknięcia, zastosować zbrojenie siatką, jednak nie jest to niezbędne.

4.2. Szalowanie.

Szalunki stanowią obrzeża betonowe, należy ustawić celem zachowania odpowiedniej grubości płyty i założonych spadków powierzchni.

4.3. Konstrukcja szczelin.

1. Szczeliny skurczowe wykonywane są jako pełne (dzielące płytę betonową na całej grubości) lub pozorne (dzielące płytę betonową na części jej grubości), a zadaniem ich jest umożliwienie kurczenia płyt betonowych.
2. Przy dużych powierzchniach projektowanych płyt, przy powierzchni większej niż 10m² zalecane jest wykonywanie szczelin na grubość co najmniej 1/3 warstwy betonu.
3. Proces fakturowania nawierzchni pozwala także na wykonanie szczelin płytszych niż konstrukcyjne i pozorne.
4. Rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinien uwzględniać rozwiązanie konstrukcyjne, fakturę oraz kolorystykę nawierzchni.

4.4. Barwienie betonu.

Barwienia betonu należy dokonać po zagęszczeniu mieszanki betonu i wstępnym wyrównaniu powierzchni płyty betonowej, przed jej zagładzeniem i ręcznym wykończeniem przy pomocy pac magnezowych.

1. Dodatek barwnika do betonu w nawierzchniach fakturowanych ma na celu nadanie płycie odpowiedniego koloru oraz powierzchniowe utwardzenie płyty betonowej.
2. Skład preparatów barwiących jest mieszaniną pigmentu, posypek kwarcowych, cementu i korundu.

4.5. Fakturowanie betonu:

Fakturowanie betonu należy wykonać, po aplikacji barwnika betonu oraz zagładzeniu i ręcznym wykończeniu powierzchni płyty, w czasie, gdy beton jest plastyczny. Wyciskanie faktury wybranego wzoru należy wykonać przy użyciu matryc, z użyciem preparatów wspomagających i ułatwiających matrycowanie.

4.6. Pielęgnacja powierzchni.

Po zakończeniu fakturowania powierzchni płyt betonowych i przeprowadzeniu prac wykończeniowych, świeży beton należy zabezpieczyć przed utratą wilgoci i zapewnić temperaturę właściwą dla dojrzewania betonu. Bezpośrednio po zakończeniu zabiegów związanych z wykańczaniem nawierzchni, powierzchnię betonu należy osłonić na okres minimum 8 godzin, celem zabezpieczenia przed oddziaływaniem deszczu, wiatru lub słońca.

4.7. Impregnacja.

Po stwardnieniu betonu, powierzchnia płyt zostaje zaimpregnowana poprzez pokrycie jej warstwą uszczelniacza, na bazie akrylowo-żywiczych polimerów aromatycznych, który wsiąkając w powierzchniową warstwę betonu i wiążąc się z nią, zapobiega przenikaniu wilgoci i substancji płynnych w głąb nawierzchni. Uszczelniacz наносzony jest na suchą powierzchnię, przy użyciu wałka, pędzla lub metodą natryskową.

Wszystkie szczeliny antyspękania wypełnione są masą zalewową do min. 8 mm głębokości.

5. KONTROLA I ODBIÓR ROBÓT

5.1 Kontrola wykonania warstwy odcinającej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
- Grubość powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

5.2 Kontrola wykonania podbudowy z kruszywa łamanego

- Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.
- Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 10 mm,
- Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.
- Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$,

5.3 Odbiór barwionej i fakturowanej nawierzchni betonowej.

Powierzchnia betonowa barwiona i fakturowana typu pressbeton posiada te same cechy konstrukcyjne jak typowe nawierzchnie betonowe. Wymagania co do odwodnienia są te same jak do robót standardowych. Minimum 1,5 % spadku jest wystarczający, aby zapewnić właściwy odpływ wody. Ponieważ płyta wykańczana jest poprzez ręczne odciskanie wymaganego wzoru przy pomocy formy, nie jest możliwe uzyskanie takich parametrów, jak przy wykonywaniu typowych posadzek betonowych.

Stosowane w technologii wzory są zwykle głęboko tłoczone, gdzie odchylenia od poziomu dochodzą do 20 mm. Przy wzorach płytko tłoczonych mogą być widoczne odchylenia wynikające z nierównomiernej siły nacisku na formę, których przy ręcznym fakturowaniu powierzchni nie da się uniknąć.

Odbiór posadzki powinien polegać na jej sprawdzeniu po względem:

1. spływu wody (próba wodna),
2. kolorystycznym,
3. faktury i podziału płyt,
4. braku uszkodzeń i zabrudzeń.

6. UTRZYMANIE NAWIERZCHNI-UŻYTKOWANIE.

Posadzki zewnętrzne:

1. Posadzka nie wymaga specjalnych zabiegów konserwacyjnych.
2. Mycie wodą, również ciśnieniowo, okresowo z dodatkiem ogólnodostępnych środków myjących, z wyjątkiem żrących.
3. W okresie zimowym nie należy stosować piasku do likwidacji oblodzenia.

D-05.04.00 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT NAWIERZCHNI Z TRAWY SYNTETYCZNEJ.

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących wykonanie boiska do piłki nożnej dla dzieci starszych i kortów tenisowych.

1.3. Zakres prac przy wykonaniu nawierzchni z trawy syntetycznej.

Prace podejmowane przez wykonawcę nawierzchni z trawy syntetycznej obejmują:

1. kontrolę jakości i zagęszczenia podłoża w terenie , mającą na celu ocenę jego nośności i odbiór wyników takiej kontroli.
2. prace pomiarowe
3. wykonanie warstw konstrukcyjnych i ustawienie obrzeży,
4. wykonanie warstwy z trawy syntetycznej

2. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE.

Nawierzchnia z trawy syntetycznej ułożona jest na odpowiednio przygotowanych warstwach konstrukcyjnych.

2.1 Konstrukcja boiska do piłki nożnej dla dzieci starszych: m² 1056,0

- | | |
|---|-------------|
| - nawierzchnia z trawy syntetycznej | gr. 4,0cm, |
| - elastyczna, przepuszczalna warstwa podkładowa | gr. 1,0cm, |
| - miał kamienny 0-4mm | gr. 4,0cm |
| - kruszywo łamane kamienne frakcja 0-31,5mm | gr. 5,0 cm, |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 31,5-63mm | gr. 10cm |
| - warstwa kruszywa naturalnego (pospółka) | gr. 10cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

2.2 Konstrukcja kortów tenisowych (lodowisko): m² 1300,0

- | | |
|---|-------------|
| - nawierzchnia z trawy syntetycznej | gr. 1,5cm, |
| - elastyczna, przepuszczalna warstwa podkładowa | gr. 1,0cm, |
| - miał kamienny 0-4mm | gr. 4,0cm |
| - kruszywo łamane kamienne frakcja 0-31,5mm | gr. 5,0 cm, |
| - kruszywo kamienne łamane frakcja 31,5-63mm | gr. 10cm |
| - warstwa kruszywa naturalnego (pospółka) | gr. 10cm |
| - piasek gruby | gr. 30cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

3. PODŁOŻE GRUNTOWE.

3.1 Wykonanie koryta i profilowanie podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla górnej warstwy o grubości 20 cm – 1,00 i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża – 0,97. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

3.2 Ułożenie geowłókniny

Oddzielić korpusu nasypu od podłoża poprzez zastosowanie geosyntetyku o następujących parametrach:

- wytrzymałości co najmniej 8 kN/m,
- duża odkształcalność (włókniny o wydłużeniu przy zerwaniu co najmniej 40%),
- zapewniająca swobodny przepływ wody.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Podczas przechowywania należy chronić geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. paratygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

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

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm, na podłożu bardzo słabym ($\text{CBR} \leq 2\%$) i nierównym lub w bieżącej wodzie - nawet 100 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.).

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 gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25-30 cm.

3.3 Ułożenie warstwy odcinającej z piasku grubego

Kruszywa do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

3.4 Wykonanie podbudowy pomocniczej

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka żwiru i piasku.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywa powinny spełniać następujące wymagania:

- Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) - od 2 do 12,
- Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż – 10,
- Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż – 45,
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż – 1,
- Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % - od 30 do 70,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ nie mniejszy niż – 60,

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawiłgoceniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw naturalnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- i) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- j) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

3.5 Wykonanie podbudowy zasadniczej

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Kruszywa powinny spełniać następujące wymagania:

- Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) - od 2 do 10,
- Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż – 5,
- Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż – 35,
- Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż – 1,
- Wskaźnik piaskowy po 5-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, % - od 30 do 70,

- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$ nie mniejszy niż – 80,
- Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03$ nie mniejszy niż – 120,

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- k) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- l) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- m) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanke należy osuszyć.

3.5. Ustawienie obrzeży betonowych

Do obramowania ciągów pieszo-jezdnych i ciągów pieszych należy zastosować obrzeże betonowe 8x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu B-10 Mpa.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

4. NAWIERZCHNIA.

4.1 Nawierzchnia z trawy syntetycznej do gry w piłkę nożną

Materiał użyty do nawierzchni musi spełniać wymagania stawiane nawierzchniom stosowanym na tereny sportowe oraz posiadać aprobaty techniczne produktów lub deklaracje ich zgodności z odpowiednimi normami dla tego typu produktu.

Trawa powinna spełniać optymalne warunki dla podanej dyscypliny sportowej – piłki nożnej.

Parametry techniczne trawy piłkarskiej:

Jako nawierzchnię sportową boiska do piłki nożnej przyjmuje się nawierzchnię z trawy syntetycznej o następujących minimalnych parametrach technicznych :

- wysokość całkowita nawierzchni : min. 40 mm,
- gęstość (ilość splotów/m²) : min. 8000,
- gęstość (ilość włókien/m²) : min. 106 000,
- grubość włókien : min. 120 mikronów,
- rodzaj włókna : 100 % włókna monofilowe,
- wypełnienie : piasek kwarcowy oraz granulat EPDM lub SBR,
- kolor nawierzchni : zielony,
- linie segregacyjne : wklejone w nawierzchnię,

Nawierzchnię należy ułożyć na przepuszczalnej dla wody macie z granulatu i pozostałych warstwach określonych w dokumentacji projektowej.

4.2. Nawierzchnia z trawy syntetycznej – korty tenisowe.

Parametry trawy syntetycznej kortu tenisowego: Trawa syntetyczna traw zasypywanych piaskiem kwarcowym. Budowa włókna trawy syntetycznej: fibrylizowane, przędza odporna na działanie promieniowania UV, wysokość włókna - 15 mm, ciężar włókna minimalny – 6 600 DTex, gęstość min. 52 500 pęczków/m², ciężar całkowity minimum 2000 gr./ m².

Podstawowe zalety traw to:

- trwałość;
- niepodatność na typowe warunki atmosferyczne;
- zwiększony poziom bezpieczeństwa użytkowników, na co wpływ ma starannie dobierany układ poszczególnych warstw nawierzchni i materiałów wchodzących w jej skład, niepodatność na warunki atmosferyczne i stałość cech użytkowych w okresie użytkowania boiska;
- minimalne koszty właściwego utrzymania boiska;
- możliwość wykorzystywania boiska przez cały rok
- efektowny wygląd przez cały rok i możliwość wykorzystania bogatej kolorystyki sztucznych traw przy kształtowaniu estetyki obiektów sportowych;

4.3 Sprzęt do wykonania nawierzchni z trawy syntetycznej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- urządzenie do zasypywania sztucznej trawy
- maszyna do podnoszenia i rozczesania trawy syntetycznej

4.4 Sposób transportu materiałów i warunki magazynowania podczas robót

Materiał dostarczony będzie przez Wykonawcę w oryginalnych opakowaniach od producenta. Opakowania będą oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację produktu. Magazynowanie i przechowywanie może odbywać się tylko w temperaturze wyższej od zera stopni Celsjusza.

4.5 Charakterystyka piasku do wypełnienia trawy syntetycznej

Rodzaj - krzemionkowy, okrągły, płukany i wysuszony zgodny z oficjalnie przyjętymi normami w kraju instalacji trawy. Rozmiar ziarna – 0,2 – 0,8 mm

Ilość piasku kwarcowego określona kartą techniczną producenta.

4.6 Ułożenie nawierzchni

Podłoże powinno być mocne, suche, pozbawione słabych fragmentów. Usunięte być powinny wszelkie zanieczyszczenia.

Minimalna temperatura powietrza wynosi 10°C – maksymalna 30°C. Nie można układać nawierzchni poliuretanowej podczas opadów atmosferycznych.

Sztuczna trawa jest rozwijana z rolek o szerokości określonej kartą techniczną, a długości rolek zależą od szerokości boiska. Układanie trawy powinno odbywać się w temperaturze min 10°C. Po rozwinięciu i ułożeniu pasm na całej powierzchni boiska, docinane są wzdłużne krawędzie (pasma łączone są na styk). Połączenia rolek są wykonywane za pomocą taśmy z tworzywa sztucznego i kleju poliuretanowego.

Po rozłożeniu i sklejeniu trawy niezbędne jest mechaniczne podniesienie jej włosa – z zastosowaniem szczotek mechanicznych – dla umożliwienia równomiernego późniejszego rozłożenia piasku w najniższej warstwie. Następnie trawa jest zasypywana piaskiem kwarcowym o uziarnieniu ok. 0,2 - 0,8mm z wydajnością charakterystyczną dla oferowanej nawierzchni (patrz karta techniczna). Podczas wykonywania tego zabiegu wymagane są warunki atmosferyczne umożliwiające zasypywanie piasku w stanie suchym (brak opadów, ostatnie opady min. 24 godziny przed zasypaniem). Po rozsypaniu piasku wykonuje się mechaniczne czesanie szczotkami stałymi oraz raz jeszcze szczotką obrotową.

Nawierzchnia z trawy syntetycznej musi być wykonana zgodnie z jej kartą techniczną.

4.7. Wklejanie linii.

Po połączeniu pasów trawy ze sobą następuje wklejanie linii. Linie końcowe oraz środkowa są fabrycznie wszyte, pozostałe linie są wklejane z odpowiedniego gatunku trawy w kolorze białym (koło środkowe, narożniki oraz łuki pola karnego są wykonywane przez wklejenie krótkich prostych odcinków).

Osadzenie tulei dla słupów czy chorągiewek wykonywane jest przed zasypaniem trawy. Tuleje osadzone są w fundamentach betonowych (B-15) o wymiarach dostosowanych do rodzaju osprzętu i zgodnych z zaleceniami producentów. Pod fundamentem należy zapewnić warstwę podsypki piaskowej / żwirowej do głębokości przemarzania.

5. KONTROLA I ODBIÓR ROBÓT

5.1 Kontrola wykonania warstwy odcinającej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
- Grubość powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

5.2 Kontrola wykonania podbudowy z kruszywa

- Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.
- Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 2 -metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać: 2 mm,
- Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.
- Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$,

5.3 Odbiór nawierzchni z trawy syntetycznej.

Wszystkie prace, badania odbiory częściowe i końcowe powinny być na bieżąco odnotowane w dzienniku budowy prowadzonym przez Wykonawcę.

Wyniki odbiorów spisywane w formie protokołów powinny zawierać uwagi dotyczące ewentualnych usterek, sposobów i terminów ich usunięcia. Oprócz odbioru całkowitego obiektu przewiduje się częściowe odbiory następujących etapów robót:

- korytowanie i niwelowanie terenu pod podbudowę,
- wykonanie podbudowy i montaż obrzeży,
- montaż trawy syntetycznej przystosowanej do gry w piłkę nożną lub do gry w tenisa

6. WYMAGANE DOKUMENTY DOTYCZĄCE NAWIERZCHNI

- atest higieniczny PZH
- karta techniczna oferowanej trawy syntetycznej
- autoryzacja producenta systemu wystawiona na wykonawcę na zadanie objęte przetargiem upoważniająca wykonawcę do instalacji oferowanej trawy syntetycznej

D-05.05.00 - SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ.

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych obejmujących wykonanie placu zabaw i pola do gry w kule.

1.3. Zakres prac przy wykonaniu nawierzchni żwirowej.

Prace podejmowane przez wykonawcę nawierzchni żwirowej obejmują:

1. kontrolę jakości i zagęszczenia podłoża w terenie , mającą na celu ocenę jego nośności i odbiór wyników takiej kontroli.
2. prace pomiarowe
3. wykonanie warstw konstrukcyjnych i ustawienie obrzeży,
4. wykonanie nawierzchni żwirowej

2. WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE.

Nawierzchnia żwirowa ułożona jest na odpowiednio przygotowanych warstwach konstrukcyjnych.

2.1 Konstrukcja placu zabaw: m² 200,0

- | | |
|---|------------|
| - piasek plażowy | gr. 20 cm, |
| - warstwa drenażowa (tłuczeń kamienny) | gr. 15cm |
| - piasek gruby | gr. 25cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

2.2 Konstrukcja pola do gry w kule: m² 70,0

- | | |
|---|------------|
| - piasek plażowy | gr. 20 cm, |
| - warstwa drenażowa (tłuczeń kamienny) | gr. 15cm |
| - piasek gruby | gr. 25cm |
| - geowłóknina | gr. 0,1cm |

3. PODŁOŻE GRUNTOWE.

Zagęszczenie podłoża (naturalnego) powinno wynosić co najmniej 100%, według badania Proctora, w warstwie 0,2 m, poniżej posadowienia nawierzchni.

3.1 Wykonanie koryta i profilowanie podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem;
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s dla górnej warstwy o grubości 20 cm – 1,00 i na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża – 0,97. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

3.2 Ułożenie geowłókniny

Oddzielić korpusu nasypu od podłoża poprzez zastosowanie geosyntetyku o następujących parametrach:

- wytrzymałości co najmniej 8 kN/m,
- duża odkształcalność (włókniny o wydłużeniu przy zerwaniu co najmniej 40%),
- zapewniająca swobodny przepływ wody.

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

Podczas przechowywania należy chronić geowłókniny przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. paratygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

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

Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30-50 cm, na podłożu bardzo słabym ($\text{CBR} \leq 2\%$) i nierównym lub w bieżącej wodzie - nawet 100 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.).

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 gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25-30 cm.

3.3 Ułożenie warstwy odcinającej z piasku grubego

Kruszywa do wykonania warstwy odcinającej powinny spełniać następujące warunki:
a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

3.4 Wykonanie warstwy drenażowej (tuczeń kamienny)

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tucznia, są:

– kruszywo łamane zwykłe: tuczeń i kliniec, wg PN-B-11112

– woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa:

– tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,

– kliniec od 20 mm do 31,5 mm,

– kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z tłucznia kamiennego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

h) równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania tłucznia i klinca,

i) rozsypywarek kruszywa do rozłożenia klinca,

j) walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,

k) walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych do klinowania kruszywa grubego klincem,

l) szczotek mechanicznych do usunięcia nadmiaru klinca,

m) walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,

n) przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, mieszaniami z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziarn tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m². Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wwibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

3.5. Ustawienie obrzeży betonowych

Do obramowania ciągów pieszo-jezdnych i ciągów pieszych należy zastosować obrzeże betonowe 8x30x100cm na ławie betonowej z oporem z betonu B-10 Mpa.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

4. NAWIERZCHNIA.

Materiał użyty do nawierzchni musi być pozbawiony zanieczyszczeń, nie może się kleić, nie może być pyłący, należy zastosować piasek płukany średnio lub drobnoziarnisty.

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Warstwa winna być rozkładana o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego piasku powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

5. KONTROLA I ODBIÓR ROBÓT

5.1 Kontrola wykonania warstwy odcinającej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.
- Spadki poprzeczne warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.
- Grubość powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

5.2 Kontrola wykonania warstwy drenażowej

- Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.
- Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać - 12 mm,
- Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.
- Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż - dla podbudowy zasadniczej ± 2 cm,

5.3 Kontrola wykonania nawierzchni żwirowej.

- Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łata 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04 Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.
- Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

- Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.
- Grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne.

6. ODBIÓR WYKONANIA NAWIERZCHNI ŻWIROWEJ

Odbiór nawierzchni żwirowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- korytowanie i niwelowanie terenu pod podbudowę,
- wykonanie podbudowy i montaż obrzeży,
- dostarczenie i wbudowanie nawierzchni,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- przeprowadzenie pomiarów

PROJEKTANT
w specjalności drogowej
POL/0030/ZOOD/04
inż. Renata Stankiewicz