

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNE

2/D BUDOWA BOISKA PIŁKARSKIEGO – PODBUDOWA INAWIERZCHNIA

SPIS TREŚCI:

- 2/D.01. – Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża
- 2/D.02. – Betonowe obrzeża
- 2/D.03. – Nawierzchnia naturalna

2/D. 01. KORYTOWANIE, PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta, profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego pod boisko piłkarskie inwestycji rozbudowy zaplecza sportowego i boisk – etap I w Łężycy ul. Dolna, dz. nr 91.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pt. 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- koryta i usunięcie nadmiaru ziemi
- profilowanie i zagęszczanie podłoża pod nawierzchnie boiska

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawiony prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

4.2. Występuje jedynie przemieszczanie ziemi w obrębie działki na odkład, do ew. późniejszego wykorzystania na trybuny gruntowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstwy nośnej nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem warstwy nośnej nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w liniach, krawędziach boiska lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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, dołożyć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania właściwej wartości wskaźnika zagęszczenia.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrole zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład

przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.2. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
4. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
5. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

2/D. 02. BETONOWE OBRZEŻA NAWIERZCHNI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowych obrzeży na zakończeniu nawierzchni boiska piłkarskiego w inwestycji rozbudowy zaplecza sportowego i boisk – etap I w m.Łężyca ul. Dolna, dz. nr 91.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pt.1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z obrzeżami betonowymi z wykonaniem ław betonowych na podsypce cementowo- piaskowej

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

2.2.2. Obrzeża betonowe 8x30

2.2.3. Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [5], a piasek - wymaganiom PN-B-11113 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w specyfikacji materiałowej „Krawężniki betonowe” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

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 piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu.

Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PNB-10021 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryta,
- wykonana podsypka.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech

geometrycznych

5. PN-B-11111 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Świr i mieszanka

6. PN-B-11113 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

7. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

8. BN-80/6775-03/ Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania

9. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

2/D. 03. WARSTWA NOŚNA I NAWIERZCHNIA NATURALNA BOISKA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy nośnej i nawierzchni naturalnej boiska piłkarskiego inwestycji rozbudowy zaplecza sportowego i boisk – etap I w Łężycy ul. Dolna, dz. nr 91.

1.2. Zakres stosowania

Niniejsza specyfikacja techniczna będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- a) wykonaniem warstwy nośnej pod nawierzchnię trawiastą wysiewaną gr. 15cm
- b) wykonaniem nawierzchni trawiastej wysiewanej

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w STO „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STO „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OS „Wymagania ogólne”

2.2. **Warstwa nośna trawnika** to warstwa wegetacyjna i jest tak zbudowana, aby być w stanie przyjąć intensywne ukorzenie i wytrzymać użytkowanie sportowe. Stanowi mieszkankę wierzchniej warstwy rodzimej i wypłukanego piasku, ewentualnie substancji pomocniczych. Skład mieszanki należy określić laboratoryjnie i zależny będzie od jakości gleby rodzimej oraz piasku, zagęszczona do $\rho_s = 1,0$.

2.3. **Piasek** – granulacja 0,12-4,0mm, udział ziaren o wielkości 0,02mm nie powinien przekraczać 10%

2.4. **Ziemia urodzajna** – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój. Nie może być zgruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona, zanieczyszczona chemicznie. Ziemia do trawników musi być parowana w taki sposób, aby zniszczyć ewentualne nasiona chwastów.

2.5. **Nawierzchnia trawiasta** – wysiew nasion specjalnej mieszanki traw boiskowych

2.6. **Nawozy mineralne** - powinny być w opakowaniu z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu –N,P,K). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Nawozy otoczkowe – nawozy o spowolnionym działaniu, otoczone błoną żywiczną, która rozpuszcza się pod wpływem temperatury i wilgotności. Przy stosowaniu tego typu nawozów nie ma ryzyka przenawożenia, ani złego terminu nawożenia (typ Osmocote)

2.7. Urządzenia boiskowe:

2.7.1. Bramki do piłki nożnej profesjonalne aluminiowe, wym. 7,32x2,44m, montowane w tulejach, tuleje, dekle, stalowe odciągi siatki montowane w tulejach, rama dolna mocująca siatkę o głębokości 2m – para 1 + siatki do bramek do piłki nożnej turniejowej gr. splotu 3,5-4mm – para 1.

- 2.7.2. Chorągiewki przegubowe do oznaczania narożników boiska piłkarskiego – szt.4
- 2.7.3. Piłkochwyty z siatkami polipropylenowymi o wysokiej wytrzymałości, bezwężłowe, wys. H=6,0m, dł. L=60,0m , szt.2 np. firmy HUCK.
- 2.7.4. Kabiny dla zawodników rezerwowych 10-cio osobowe – szt.2, siedziska plastikowe z oparciem, wykończenie elementów aluminiowe, pokrycie szkło akrylowe o gr.3mm, podest z ramy stalowej ocynkowanej ogniowo z blachą ryflowaną i sztuczną trawą, kółka jezdne z hamulcem,
- 2.7.5. Siedziska trybun sportowe zewnętrzne z oparciem o podwójnej ścianie o wysokości 36cm montowane bezpośrednio do stopnia - szt.260 ,
- 2.7.6. Bariarka stała, stalowa, oddzielająca trybuny od boiska o wys. 1,1m, 91,5 mb.
- 2.7.7. Maszty flagowe wys. 8m, szt.3,
- 2.7.8. Ławko-wieszaki do szatni zaplecza, jednostronne, 15,2mb ,
- 2.7.9. Ławki przy boisku – szt. 8 – np. firmy Muller nr kat. 0055
- 2.7.10. Śmietniki – szt.6
- 2.7.11. Stojaki rowerowe – 10szt

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STO „Wymagania ogólne” .

3.3. Sprzęt do wykonania robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nośnej trawnika powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania nawierzchni trawiastej

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

- wału gładkiego lub wału kolczatki do pielęgnacji trawników
- siewnika do wysiewu nasion z możliwością siewu szczelinowego
- areatora
- wertykulatora

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”

4.2. **Roboty ziemne** zostały tak zbilansowane, że transport mas ziemnych będzie się odbywał jedynie w obrębie terenu (działki) lokalizacji boiska. Może on się odbywać dowolnym sprzętem np. ładowarką, spycharką, koparką.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STO „Wymagania ogólne”

5.2. Wykonanie warstwy nośnej trawnika

Warstwa nośna trawnika to warstwa vegetacyjna nad przepuszczalnym podłożem i jest tak zbudowana aby być w stanie przyjąć intensywne ukorzenienie i wytrzymać użytkowanie sportowe.

Warstwa nośna trawnika musi być tak zbudowana, aby mimo zagęszczenia spowodowanego jej użytkowaniem, zawierała wystarczającą ilość powierzchni porowatej, aby umożliwić oddychanie korzeni i odprowadzać wodę z opadów w kierunku przepuszczalnego podłoża. Stanowi z reguły mieszanekę wierzchniej warstwy rodzimej i wypłukanego piasku, ewentualnie substancji pomocniczych.

Skład mieszanki należy określić laboratoryjnie i zależy jest od jakości gleby rodzimej oraz piasku. Warstwa nośna trawnika nie może zawierać żadnych substancji szkodliwych dla roślin.

Substancje pomocnicze są to nawozy lub substancje wspomagające glebę.

Używając kompostu należy zwrócić uwagę, aby przeszedł kontrole jakości i był dobrze sfermentowany inaczey mogą wystąpić problemy wzrostowe. Odradza się ze względów higienicznych stosowanie osadów ściekowych. Zawartość substancji organicznych powinna wahać się w przedziale od 1% do 3%. Jeśli udział substancji organicznych jest większy może obniżyć znacznie się przepuszczalność. 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. Zaleca się aby składniki warstwy nośnej przy powierzchni nie przekraczały 1,5mm, żeby ograniczyć ich roznoszenie i rozdeptanie podczas użytkowania i pielęgnacji, przez co powierzchnia warstwy nośnej trawnika zostaje zatkana.

Należy unikać zbyt wysokiej i zbyt niskiej zawartości wody. Wilgotność nie powinna być wyższa niż 70%, natomiast zbyt wysuszona gleba rozpada się i nie może być użytkowana.

5.2 Wykonanie nawierzchni naturalnej trawiastej boiska piłkarskiego

Nawierzchnia trawiasta chroni sportowca przed poważnymi urazami i wpływa na tor ruchu piłki.

Podłoże powinno mieć odczyn lekko kwaśny w zakresie pH = 5,0 do 6,0.

O udanym siewie decyduje głównie stan gleby, termin siewu, głębokość siewu, sposób siewu oraz rodzaj nasion. Z reguły trawę wysiewa się kilka dni po zakończeniu przygotowania terenu. Przy wysiewie należy uwzględnić wilgotność gleby i temperaturę otoczenia.

Najlepszy okres to początek kwietnia do połowy czerwca, lecz wszystko uzależnione jest od pogody w danym roku.

Zaraz po wysiewie trzeba tak nawadniać teren aby gleba była cały czas wilgotna. Najlepsza pora nawadniania są godziny poranne i wieczorne.

Pierwsze koszenie wykonuje się gdy trawnik po raz pierwszy osiągnie wysokość około 10cm, na wysokość 6-8cm. 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 zebranie skoszonej trawy.

Do szybszego wzrostu ukorzenienia zaleca się nawożenie mieszanką ok. 30-50g/m² nawozami wieloskładnikowymi, pomocne jest również nawożenie dolistne. Zaleca się każdorazowo przed nawożeniem badać skład chemiczny podłoża.

Pielęgnacja trawników jest konieczna, aby osiągnąć stan gotowy do użytkowania. Niedobry zwyczaj pozostawienie pielęgnacji ze względów oszczędzania na kosztach, robotnikom budowlanym lub późniejszym użytkownikom prowadzi z reguły do tego że prawa gwarancji stają pod znakiem zapytania, można spodziewać się konfliktu oraz zmarnowania kosztów i poniesionych nakładów. Dlatego opłaca się pielęgnację zlecić firmie specjalistycznej lub tej, która wysiewała trawnik. Nie jest możliwe aby wielkość prac wykończeniowych zapisać w wykazie usług, ponieważ stan gotowy do odbioru zależy znacznie od pory roku i pogody. Pomocniczo mogą zostać określone środki i zabiegi lecz dopiero na końcu policzone czynności wykonane. Należy jednak podać maksymalną wartość, aby uniknąć nieuzasadnionych nakładów.

5.3. Użytkowanie i pielęgnacja nawierzchni naturalnej trawiastej boiska piłkarskiego.

Gdy trawa jest już dostatecznie ukorzeniona bardzo ważna jest dalsza właściwa **pielęgnacja**. Oprócz nawożenia, nawadniania i koszenia powinna być napowietrzana i piaskowana aby poprawić jej przepuszczalność wody i napowietrzenie w obrębie korzeni.

Nawożenie – w praktyce wymaga się, aby użytkownik umiał ustalić sam, kiedy trawnik wymaga nawożenia. Składniki mineralne ze względu na szybkie ich pobieranie przez system korzeniowy traw, koszenie i wymywanie muszą być często i systematycznie uzupełniane. Na ogół stosuje się cztery dawki nawozu długoterminowego zawierającego 150g nawozu na m² w skali roku. Podział poszczególnych dawek zależy od stanu pogody, i rzeczywistych potrzeb aby utrzymać zdrową trawę i nie zatracić substancji odżywczych. Zawartość substancji odżywczych i poziom pH w podłożu powinno

się badać, co roku w specjalistycznym laboratorium i na podstawie tych badań można dokładnie określić zapotrzebowanie na nawozy. Nawozy mineralne należy stosować na suchą skoszoną trawę. Po nawożeniu najlepiej jest przeprowadzić zraszanie, aby nawóz przedostał się do gleby i nie doszło do oparzeń liści traw. Nawóz należy rozprowadzać przy użyciu urządzeń do tego przeznaczonych tj. rozsiewacza do nawozów. Ważne jest, aby precyzyjnie rozprowadzać nawóz i nie dopuścić do zakładów powodujących później nierównomiernym wzrostem trawy i rażącą różnicą kolorów. Urządzenie do rozsiewania nawozów należy napełniać poza trawnikiem. Tym samym unikniemy oparzeń trawnika przez rozsypany nawóz.

Nawadnianie – naturalne opady w naszej strefie klimatycznej w zupełności wystarczają do utrzymania łąk. Inaczej wygląda sprawa na trawnikach a w szczególności na trawnikach sportowych, które mają cienką warstwę nośną i powinny być wyposażone w system nawadniający. Opadów nie da się zaplanować czasowo i ilościowo. Dla przykładu trawniki sportowe muszą być koszone na wysokość 3-4cm, korzenie osiagają długość 10-20cm (na łąkach nawet ponad 1m), dlatego trawa reaguje szybko na deficyt wody. Przeciętne dzienne zapotrzebowanie na wodę na odpowiednio zaopatrzonym boisku sportowym w okresie wegetacji wynosi $2,5\text{l/m}^2$. Nawadnianie powinno odbywać się do momentu nasycenia, na to wystarczy 25l/m^2 . Nawadnianie powinno rozpocząć się przed wystąpieniem przewiewnięć. Można to rozpoznać po ciemniejszych, szarzielonych lub żółtozielonych plamach na boisku i zwijaniu się liści. Najlepszą metodą jest jednak kontrolowanie stopnia wilgotności warstwy nośnej trawnika. Gdy warstwa nośna trawnika jest wysuszona do wierzchołków korzeni, należy rozpocząć nawadnianie. Nawadnianie powinno trwać tak długo, aż cała warstwa nośna trawnika ponownie będzie wilgotna. Tym samym korzenie zostaną pobudzone do wzrostu w dół, w kierunku wody. Jeśli zraszanie następuje w krótkich odstępach czasowych, korzenie skracają się i wytrzymałość na ugniatanie pokrywy trawiastej zanika. To jeden z najczęściej popełnianych błędów w pielęgnacji.

Koszenie powinno być wykonywane zawsze terminowo i starannie. Przez regularne koszenie zwiększa się rozrost i zakorzenienie, a przez to odporność na ugniatanie, o ile wysokość trawy utrzymuje się od 6 do 8cm a wysokość ściętej trawy 3-4cm. Wysokość trawnika reguluje się w zależności od potrzeb i nie powinna być niższa niż 3cm. Przy deszczowej pogodzie i przy mokrej murawie trawnika nie wolno kosić. Również przy długo utrzymującej się temperaturze (pow. 28°C) należy zrezygnować z koszenia lub podnieść wysokość koszenia. Należy zwrócić szczególną uwagę na ostrze ścinające liść trawy, musi być ono zawsze ostre. Zaleca się przeprowadzenie kontroli sprawności kosiarki i jakości noży przed każdym koszeniem. Wystrzępione miejsca po koszeniu sprawiają, że roślina jest podatna na przesuszenia i choroby. Pokos należy zbierać aby zmniejszyć tworzenie się filcu trawiastego. Należy liczyć w zależności od warunków pogodowych średnio od 20 do 40 koszeń na rok.

Napowietrzanie ma na celu rozluźnienie podłoża i dostarczenie powietrza do warstwy korzeni. Zabieg szczególnie wymagany na intensywnie użytkowanych boiskach. Górne 5-8cm warstwy nośnej trawnika zagęszczają się na skutek użytkowania, wałowania i pielęgnacji. Przez to zmniejszają się tam ilości porów, absorpcja wody i wymiana gazowa ulegają zmniejszeniu, co pogarsza warunki wegetacji trawy. Zabieg przeprowadza się wałem z kolcami. Dzięki kolcom uzyskuje się wgłębienia w warstwie nośnej trawników o średnicy ok. 10mm na głębokość do ok. 8cm. Dzięki napowietrzaniu filc trawiasty staje się podziurawiony, przez co wymiana gazowa, gospodarka substancjami odżywczymi i gospodarka wodna znacznie się poprawiają. Zaleca się wykonać 400-500 nakłuć na m^2 , stanowi to ilość wystarczającą, aby uzyskać zadowalające rezultaty. Przy piaszczystych warstwach nośnych trawników gleba pozostała po nakłuciu i po wysuszeniu może wraz z piaskiem ponownie służyć do zasypania powierzchni trawiastej przy pomocy włoka. Prace można przeprowadzać od maja do września. Warstwa nośna trawnika w tym celu musi na całej grubości być wilgotna. W wysuszonej warstwie nośnej kolce nie mogą się wbić. Częstotliwość czynności zależy wyłącznie od stanu miejsca. Są warstwy trawiaste mające skłonność do zagęszczania, inne pozostają stabilne. Intensywność użytkowania odgrywa w tej kwestii ważną rolę, również warunki pogodowe. Np.: na boisku przy korzystaniu ok. 20 godzin na tydzień z trawnika, a więc przy średniej intensywności korzystania, wystarcza rocznie dwa procesy napowietrzania. Należy przy tym pamiętać aby prace wykonywać wzdłuż i w poprzek.

Skaryfikacja – filc trawiasty tworzy się ze ściętej trawy, obumarłych liści trawy, żdziebeł, i obumarłych części różnych gatunków traw. Filc posiada cechy podobne do torfu. W stanie suchym jest hydrofobowy, pochłania wodę jak gąbka i zatrzymuje substancje odżywcze. Jeśli filc trawiasty osiągnie określoną grubość, uniemożliwia wymianę gazów w glebie i przenikanie nawozów. Skutkiem tego są

procesy gnilne w warstwie nośnej trawnika. Trawa obumiera. Innym skutkiem jest wrastanie korzeni w filc trawiasty, ponieważ znajdują tam wodę i pożywienie. Poprzez postępujące płaskie ukorzenienie trawnik traci na wytrzymałości. Jeśli filc osiąga gr. ok. 5mm, należy go bezwzględnie usunąć. Noże w maszynie powinny być tak ustawione, aby w minimalnym stopniu dotykały powierzchni warstwy nośnej trawnika. Wycięty materiał trzeba zebrać i usunąć. Najlepszym okresem na przeprowadzenie tych czynności jest początek okresu wegetacji.

Piaskowanie – ma na celu polepszenie porów warstwy nośnej trawnika, zniszczonych przez eksploatację sportową, konserwację i warunki pogodowe, przeniknięcie do filcu trawiastego uczynienie go bardziej przepuszczalnym dla wody i powietrza. W wyżej opisanych procesach pielęgnacyjnych stwierdzono, że puste otwory należy wypełnić piaskiem. Do tego celu potrzebny jest sypki piasek. Jeśli otwory nie zostaną wypełnione piaskiem, zamykają się i oczekiwany efekt napowietrzania zanika. W procesie wypełniania piaskiem zaleca się stosowanie ziarna odpornego na działanie warunków atmosferycznych, płukanego o wielkości 0-2mm. Sprawdzał się przede wszystkim piasek kwarcowy lub ubogi w wapń piasek rzeczny. Udział procentowy CaCO_3 powinien znajdować się poniżej 10%. Optymalna wartość pH waha się pomiędzy 5,5 do 6,5. Piasek należy rozprowadzać piaskarką. Przy napowietrzaniu lub pionowym drenowaniu wystarczy 4mm nasyp. Np.: na boisko do piłki nożnej o wielkości ok. 8000m² przypada, więc, ok. 32m³ piasku. Jeśli przeprowadza się głębokie spulchnianie potrzeba w zależności od procesu 8-10mm piasku co odpowiada ok. 64-80m³. Ciągnik i pojazd rozsypujący muszą posiadać miękkie ogumienie. Piasek musi być absolutnie suchy, zanim zostanie wysypany. Jeśli tak nie jest, otwory nie wypełnia się do końca i na skutek tego zamykają się.

Zwalczanie chwastów – istnieją dwie metody zwalczania chwastów mechaniczna i chemiczna. Na trawniku część chwastów można zniszczyć przez częste koszenie. Co do zwalczania chemicznego poprzez herbicydy należy zasięgnąć opinii fachowca. Ogólnodostępne środki typu CHWASTOX, STARANE wystarczają do przeprowadzenia zabiegu odchwaszczania. Do zwalczania chemicznego potrzebny jest specjalistyczny sprzęt i szczególne środki ostrożności.

Zwalczanie chorób – to odrębne kompleksowe zagadnienie. Generalnie trzeba powiedzieć, że prawidłowa pielęgnacja jest najlepszą profilaktyką przeciw chorobom. Niestety nie zawsze można tego uniknąć, aby nie wystąpiła określona choroba lub nie została skądś przeniesiona. Jeśli istnieje niebezpieczeństwo że trawnik na tym ucierpi, należy koniecznie zasięgnąć opinii fachowca, który zaleci dodatkowe środki zapobiegawcze. W opornych przypadkach nie obejdzie się bez stosowania oprysku fungicydem. Dlatego jest szczególnie ważne zasięgnięcie fachowej porady. Jednocześnie należy pamiętać, aby respektować przepisy dotyczące ochrony roślin.

Wałowanie – ma na celu dociśnięcie gleby do korzeni, wyrównanie podłoża oraz zwiększenie podsiąku wody. Wałować należy po zimie w celu dociśnięcia korzeni do gleby jak i w celu wyrównania podłoża. Wałowanie przeprowadza się na podłożu wilgotnym w celu uzyskania najlepszych warunków.

Wysiew uzupełniający – jeśli w trawnikach występują puste miejsca, należy wysiać na nie mieszankę regenerującą, zanim zagnieżdżą się tam chwasty. Wysiew uzupełniający jest skuteczny wówczas, gdy trawnik nie jest użytkowany ok. 4-6tygodni.

Warunki użytkowania – wygląd trawnika, odporność na choroby i trwałość zależą wyłącznie od właściwej pielęgnacji i fachowego użytkowania. Utrzymanie w dobrej kondycji trawnika zależy przede wszystkim od intensywności jego użytkowania. Zaleca się, aby trawnik na boiskach był obciążany **nie więcej niż 20 godzin tygodniowo** a w szczególności dziennie: jednym pełnym meczem w obuwie profesjonalnym (obuwie z korkami) oraz treningami (obuwie miękkie).

5.4. Montaż urządzeń boiskowych :

5.4.1. Boisko do piłki nożnej:

- Wykonanie fundamentów pod stojaki z montażem tulei
- Ustawienie w gotowych otworach bramek aluminiowych 7,32x2,44, szt.2

5.4.1. Piłkochwyty:

- Wykonanie fundamentów pod stojaki z montażem śrub
- Ustawienie i montaż gotowych piłkochwyty z siatkami, szt.2

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STO „Wymagania ogólne”

6.2. Warstwa nośna nawierzchni trawiastej

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.

6.2.2. Badania w czasie robót

6.2.2.1. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.2.2.2. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy nośnej należy mierzyć 4 metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04

Nierówności poprzeczne warstwy nośnej należy mierzyć 4 metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne i podłużne warstwy nośnej powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.2.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.2.2.6. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

6.2.2.7. Skład warstwy nośnej

Sprawdzenie laboratoryjne składu mieszanki piaskowo-ziemnej (np. piasek płukany 65%, ziemia kompostowa 20%, torf odkwaszony 15%) wraz z współczynnikiem kwasowości pH 5-6.

6.2.2.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy nośnej nawierzchni, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu

odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.2. Nawierzchnia trawiasta

kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu :

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń określenia ilości zanieczyszczeń (w m3)
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałowisko
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi
- ilość rozrzuconego piasku prawidłowego oprysku nawozem prawidłowego uwałowania terenu
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustalonym założeniem przetargowym krzyżowy zasiew trawy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) warstwy nośnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOSCI

9. 1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STO „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m2 warstwy nośnej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . świr i mieszanka
4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
5. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10.2 Atesty PZH

10.3 Instrukcje producentów