



# Boiska

## budowa



|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Wstęp                              | 3  |
| Grunt rodzimy                      | 4  |
| Drena                              | 4  |
| Warstwa drenażowa                  | 6  |
| Profilowanie                       | 7  |
| Warstwa wegetacyjna                | 8  |
| Warstwa trawnika                   | 9  |
| Pielęgnacja użytkowa i użytkowanie | 10 |
| Ogrzewanie boiska                  | 12 |
| Metody budowy                      | 13 |
| Projektowanie                      | 17 |



Nowoczesny stadion piłkarski to nie tylko odpowiednia infrastruktura, oświetlenie, monitoring czy kryte trybuny. To przede wszystkim nowoczesna naturalna nawierzchnia trawiasta wspomagana nawadnianiem oraz podgrzewaniem. Odpowiednia nawierzchnia trawiasta to wymóg władz piłkarskich. Dobra trawa na boisku to: możliwość rozgrywania meczów przez cały rok, komfortowe warunki gry, mniejsza ilość kontuzji zawodników.

Proponowany poradnik budowy boisk piłkarskich nie wyraża opinii o wszystkim, lecz przybliża problematykę związaną z budową sportowych nawierzchni trawiastych.

Sportowa nawierzchnia boiska tworzy: system drenażowy, warstwy roślinne, trawnik, system nawadniania i coraz częściej system ogrzewania. Prawidłowe wykonanie wszystkich warstw gwarantuje pełny sukces.

Płyta boiska nie jest strukturą jednorodną, składa się z kilku warstw, które spełniają określone role. Warstwy te to: warstwa drenażowa oraz warstwa roślinna. Bardzo ważnym elementem nawierzchni trawiastej jest odpowiedni drenaż. Do budowy drenażu służą rury drenarskie, które układają się w odpowiednio wykopanych rowach. Układane rury w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej średnicy (każde boisko ma inne wymagania) zabezpieczają się geowłókninami i zasypuje warstwę piasku, przechodząc w warstwę drenującą.

W warstwie drenującej instaluje się system ogrzewania boiska. Na warstwie drenażowej rozkładana jest warstwa roślinna składająca się m.in. z odpowiednio dobranych kruszyw i materiału organicznego itd.. Stanowi ona warstwę podłoża dla trawnika. Po przerośnięciu korzeni nabiera ona wytrzymałość mechaniczną, zachowując jednocześnie elastyczność.

Opisane zagadnienie budowy sportowej naturalnej nawierzchni trawiastej opisuje norma DIN 18035.



## grunt rodzimy

Grunt rodzimy - podło e to powierzchnia, na której powstaje boisko sportowe. Na niej znajduje si warstwa wegetacyjna oraz trawnik, a w nia wbudowuje si drena .

### No no

Zakłada si , e po wykonaniu spadków i wyprofilowaniu podło a nie powinno wyst pi adne osiadanie a grunt powinien by dobrze ustabilizowany .

### Przepuszczalno wody

podło e powinno by przepuszczalne dla wody, na wyprofilowanym gruncie nie powinny si pojawia zastoje wody. W przypadku ci kiego grunt (gлина, iły) powinno si go ulepszy poprzez domieszanie piachu lub wiru.

### Woda gruntowa

Poziom wody gruntowej nie powinien w najgł bszym miejscu przekracza warto ci 60 cm pod powierzchni trawnika. Przy gruntach ci kich, je li istniej obawy, e poprzez podsi kanie warstwa trawnika stanie si zbyt wilgotna, zaleca si dodatkowo warstw drena ow , która posiada on zdolno zbierania wody i lepsz no no .

## drena - odwodnienie

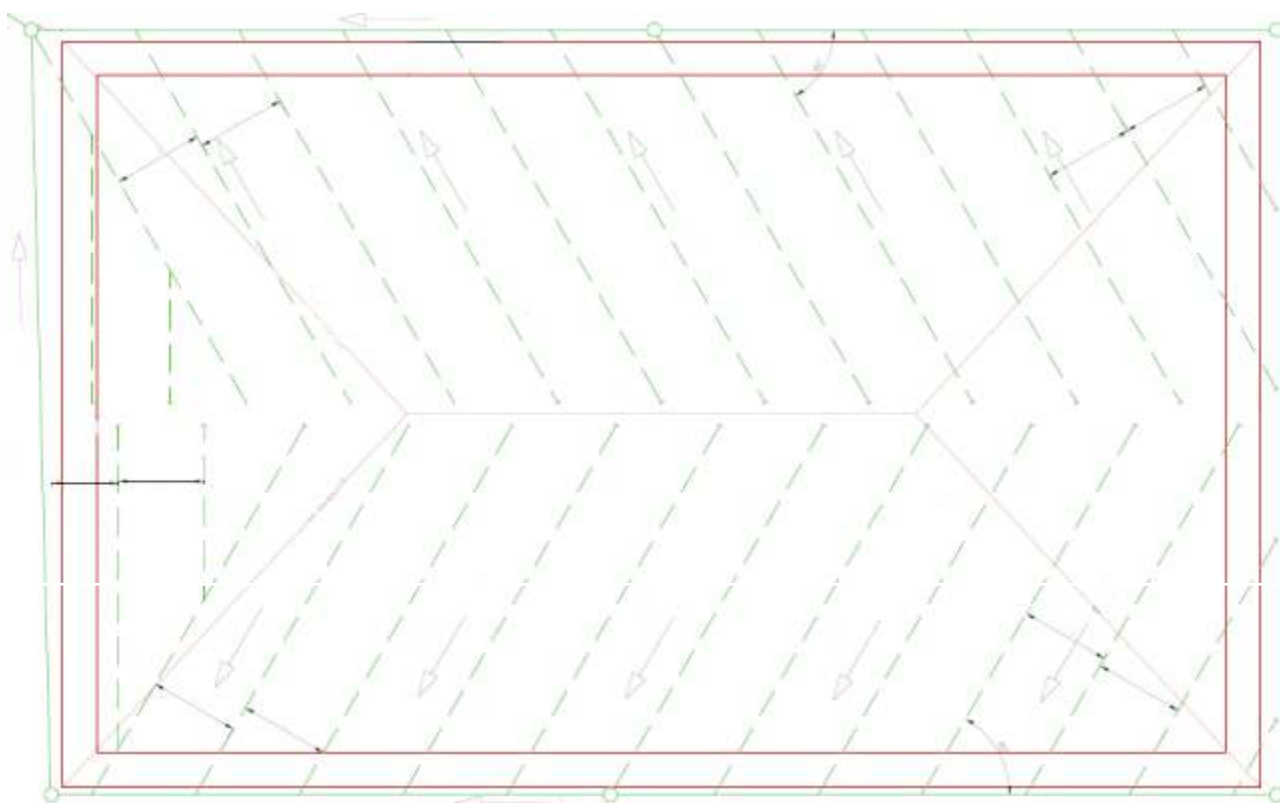
Głównym zadaniem drena u jest szybkie odprowadzenie wód opadowych by nie dopu ci do zalania boiska i zmi kczenia murawy. Wi kszo wody wchłania grunt rodzimy.

Przy niewystarczaj co przepuszczalnym podło u niezbdne jest dodatkowo zastosowanie systemu odwadniania - drena u. Z reguły składa si z okr głego kolektora wokół płyty boiska, wykonanego z rur perforowanych, do którego dochodz s czki rozstawione w zale no ci od rodzaju gruntu co 6 do 10 m.

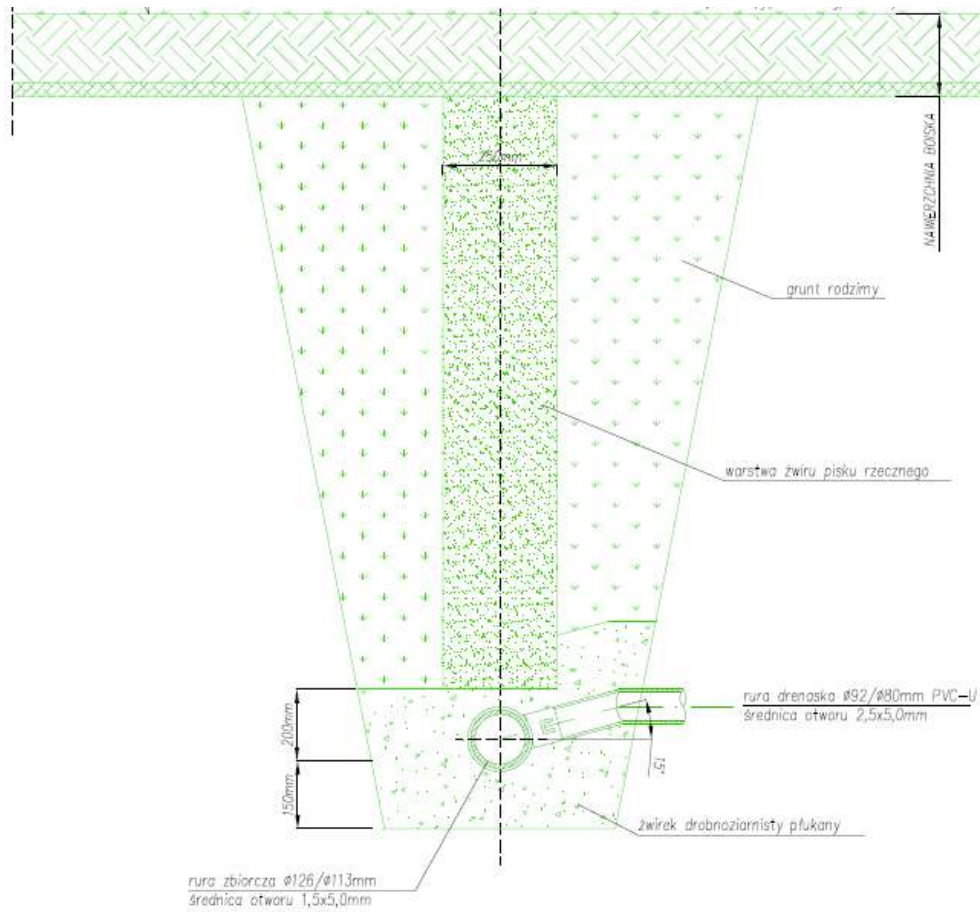
Na rogach boiska a tak e po rodku dobrze jest umie ci studzienki rewizyjne.

Rury drenarskie układa w wykopie, wy cielonym geowłóknin , na warstwie wiru (8-16). Wykop zasypuje si piachem lub wirem, cz sto wymieszanym z gruntem rodzimym. Gł boko wykopu zale y od rodzaju gruntu i przyjmuje sie od 0,7 m do 1,10 m, natomiast szeroko od 0,25m do 0,5 m. Spadek profiluje si do 0,3 %.

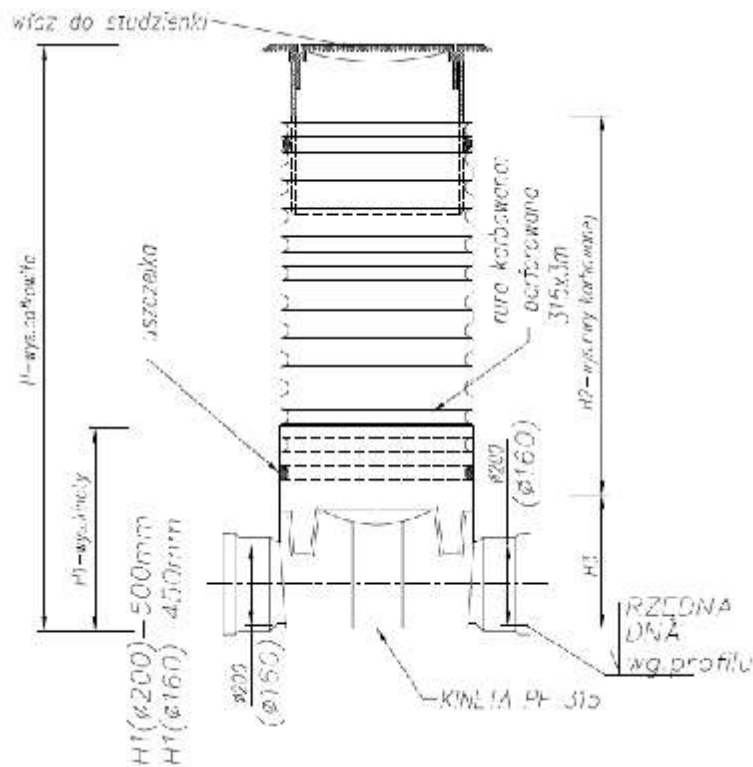
Przykład rozmieszczenia rur drenarskich w s czkach



Przykład rowu drenaeskiego



Przykład studzienki rewizyjnej



## warstwa drena owa

Przy ci kkim gruncie (gliny, iły) i niewystarczaj co przepuszczalnym podło u lub w celu szybszego odprowadzenia wody z warstwy wegetacyjnej trawnika konieczna jest dodatkowa warstwa drena owa. Warstwa ta budowana jest jako dodatkowy nasyp na gruncie rodzimym i odprowadza przesi kaj c wod do rowów drenarskich.

Do budowy warstwy drena owej nadaj si zarówno mieszanki wirowo-piaskowe ale równie mieszanki piaskowo - tłuczniowe (0-64). Materiał nie mo e zawiera szkodliwych substancji i oddziaływa na wod gruntow . Naley zachowa szczególn ostro no przy stosowaniu materiałów z recyklingu. Zaleca si przed u yciem materiałów sporz dzenie zgodnie z wymogami danego regionu ekspertyzy odno nie wpływu na rodowisko naturalne.

### Budowa

Przy budowie nie powinno dochodzi do zbytniego zag szczenia. le uo one miejsca nale y poprawi .

### Grubo warstwy

Warstwa powinna mie grubo okolo 12 cm. Powinna by przynajmniej trzy razy wi ksza ni najwi ksze uziarnienie materiału stanowi cego warstw drena ow . Przy niestabilnym podło u grubo warstwy musi odpowiednio zosta zwi kszona.

### Spadki

Spadki warstwy powinny odpowiada spadkom gruntu rodzimego i warstwy no nej trawnika.

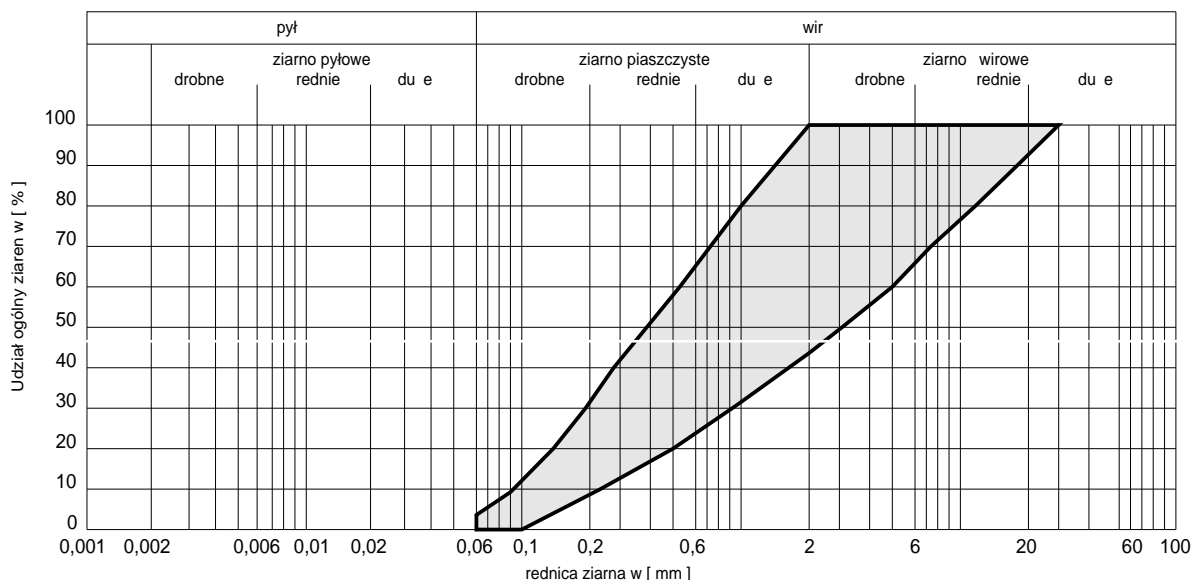
Odchylenie równo ci nie powinny przekracza warto ci mniejszej ni 2 cm pod 4 metrow listw .

Fracja materiału powinna znajdowa si w przedziale zaznaczonym tabeli "Krzywej uziarnienia". Udział ziaren 0,063 mm mo e wynosi co najwy ej 5%. Naley zaznaczy , e w obszarze rozmieszczenia uziarnienia chodzi o „obszar wymagany”. Spotyka si oczywi cie takie podło a, które nie le dokładnie pomi dzy liniami rozgraniczaj cymi a mimo to spełniaj wszystkie inne wymogi. W ka dym razie zaleca si wykonanie badanie przepuszczalno ci wody, gdy wiele substancji dopuszczonych do u ytku przy budowie dróg nie posiada wymaganej przepuszczalno ci.

### Przepuszczalno wody

Stosowany materiał powinien mie dobra przepuszczalno wody. Dlatego nie powinno si stosowa materiałów gdzie frakcja ziaren jest bliska zeru. Przy takim materiale nast puje zbicie ziaren i miejscowe zag szczenie, co w efekcie prowadzi do pojawiania si zastoin wody.

krzywa uziarnienia warstwy drena owej



### Twardo

W zasadzie wymaga się jedynie, aby przy próbie jeżdżenia bokami pozostawionych ładów po jeździe była nie głębokość nie większa niż 3 cm. Ta norma została wiadomo ustawiona tak nisko, aby ułatwić dostęp korzeni trawy do podłoża.

### Spadki

Wykonany spadek na boisku nie powinien przekraczać 1%. Przy dużych boiskach jest to problem, ponieważ spadek jest bardzo widoczny a różnica w terenie wynosi do 40 cm. Dlatego też przyjmuje się spadek od 0,3 % do 0,6 %. Przy dobrze przepuszczalnym gruncie rodzimym lub kiedy zastosowana jest dodatkowo warstwa drenażu spadek może być minimalny a nawet może go nie być wcale. Można projektować również jedno lub dwa spadkowe płyty boisk. Profesjonalne płyty powinny być zupełnie płaskie lub mieć spadek kopertowy.

### Wysoko

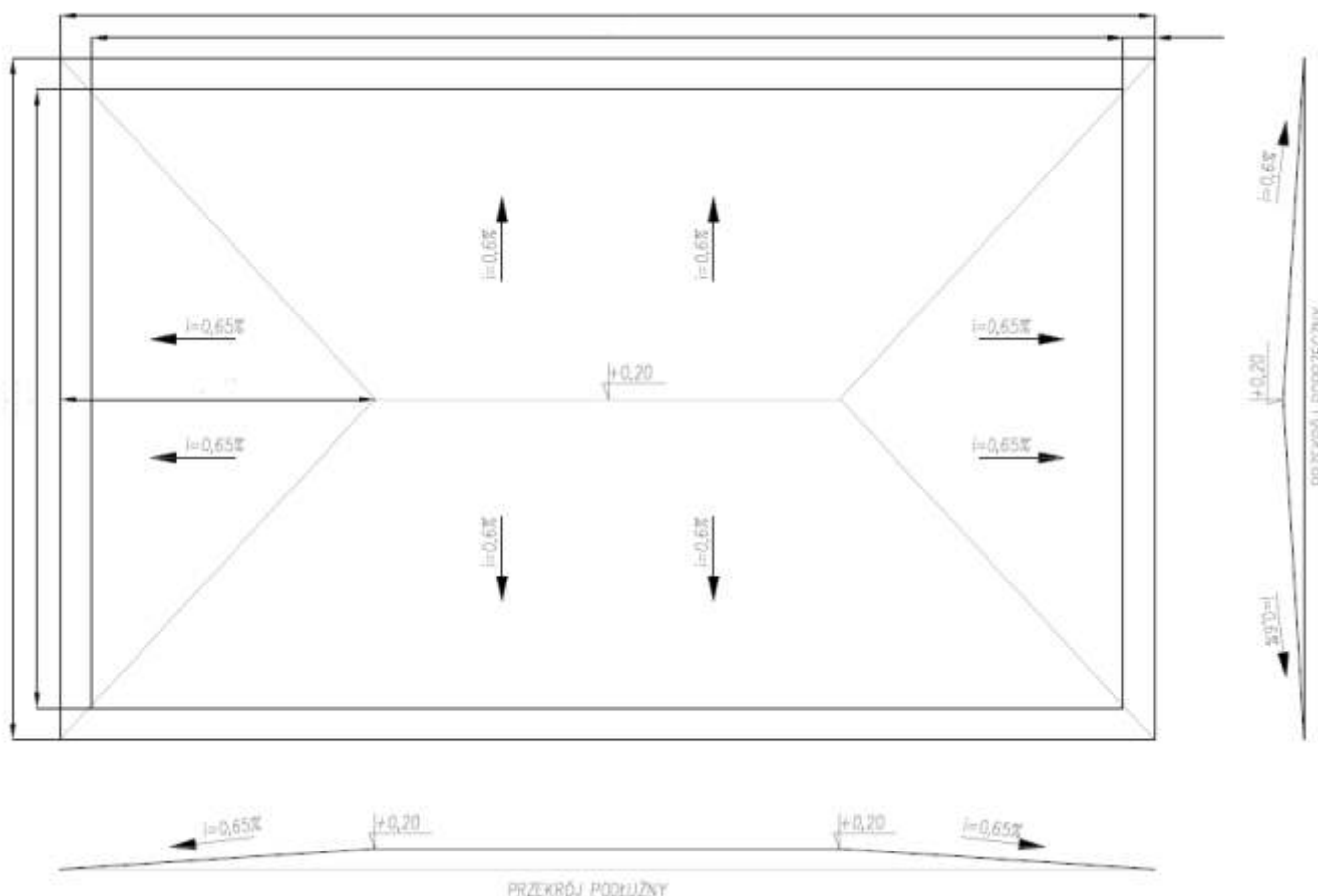
Wyprofilowany spadek nie powinien odbiegać w żadnym miejscu na więcej niż 20 % łącznej grubości nawierzchni od spadku nominalnego, najwyżej jednak 3 cm. Przykładowo występuje budowa poniżej 15 cm warstwy drenarskiej i poniżej 15 cm warstwy nośnej trawnika, odchylenie powinno wynosić w górnym wyliczeniu 6 cm, ale dopuszczalne jest też 3 cm.

### Wykonanie profilowania

Odchylenie od płaszczyzny nie powinno przekraczać 3 cm poniżej 4 metrowej listwy. Ponadto dopuszcza się pozostawienie ładów po jeździe pojazdów budowlanych do 10 mm.

Przy budowie istniejących wcześniej warstw nie powinny zostać naruszone wykonane profile, tak aby grubość poszczególnych warstw utrzymała się na jednakowym poziomie. Ma to znaczenie, ponieważ w przypadku zmiany grubości warstw zmieniają się ich cechy, a tym samym może wystąpić różnica w chłonności, przepuszczalności wody i wzrost traw.

Ponieważ przy budowie boisk sportowych kładzie się nacisk na wysoki poziom dokładnego profilowania, konieczne jest użycie dokładnych urządzeń pomiarowych i staranne wykonywanie prac. Po wykonaniu profilowania wykonuje się rowy drenarskie. Po wypełnieniu ich profilowanie powinno zostać wykonane jeszcze raz.



## warstwa wegetacyjna

Warstwa wegetacyjna buduje się nad rodzimym gruntem lub/i nad warstwą drenażową. Jej budowa pozwala na prawidłowy wzrost korzeni traw i jest w stanie wytrzymać użytkowanie sportowe.

Warstwa wegetacyjna trawnika musi być tak zbudowana, aby mimo zagrożenia spowodowanego przez grzałki oraz uciążliwy klimat, pozwoliła na oddychanie korzeni i odprowadzała wodę w kierunku drenażu. Stanowi z reguły mieszankę wierzchniej warstwy gleby i piasku, ewentualnie materiałów pomocniczych. Skład mieszanki należy określić dla każdego przypadku indywidualnie i zależy od jakości gleby powierzchniowej oraz piasku. Warstwa ta nie może zawierać szkodliwych dla roślin substancji.

Materiały pomocnicze to nawozy i substancje wspomagające glebę (piasek, kompost, torf). Uwaga! Używanie kompostu lub torfu, należy zwrócić uwagę, aby przeszedł kontrolę jakości i był dobrze sfermentowany, inaczej mogą wystąpić problemy wzrostowe trawy. Odradza się ze względów higienicznych stosowanie osadów ciekowych. Zawartość substancji organicznych powinna wahać się w przedziale od 1% - 3%. Jeżeli udział substancji organicznych jest większy, może obniżyć się znacznie przepuszczalność.

### Budowa

Podczas mieszania poszczególnych komponentów należy zwrócić uwagę na to, aby powstała niejednorodna mieszanka. Jeżeli 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 przeciwniej (przesiewnej) lub przygotować mieszankę poza terenem, a następnie rozsypaną.

### Ziarnisto

Wymaga się, aby składniki gleby w mieszankach warstwy wegetacyjnej nie były większe niż 20 mm a przy powierzchni nie przekraczały 30 mm. Zaleca się jednak, aby nie przekraczały 15 mm, gdy istnieje niebezpieczeństwo kontuzji sportowców a przy pielęgnacji niebezpieczeństwo uszkodzenia sprzętu, np. podczas napowietrzania.

Podłoże powinno być przygotowane i mieszane 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 wegetacyjnej funkcjonalność jej leżących warstw nie ulega zakłóceniu.

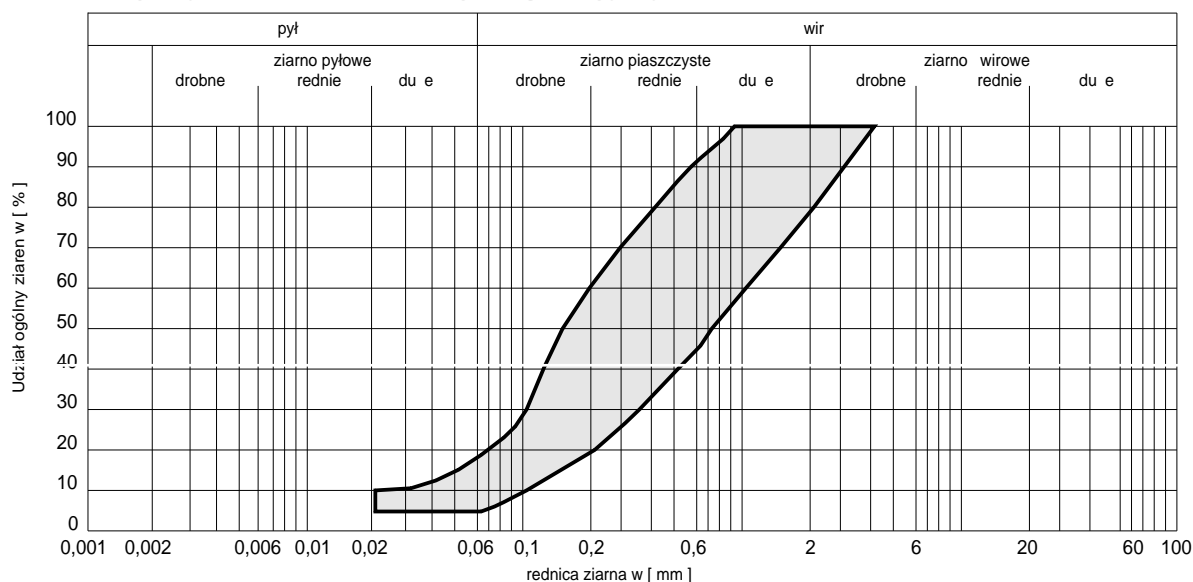
### Tworzenie

Nie powinny powstawać luki między warstwami o grubości większej niż 2 cm, nie wskazane jest też zbyt duże zagęszczenie. Grubość warstwy

Przy wyborze grubości warstwy wegetacyjnej trawnika należy wziąć pod uwagę metodę budowy.

Przyjmuje się grubość warstwy około 12-15 cm. Z uwagi na wystarczające gromadzenie wody w tej warstwie, zaleca się nie cieńsze niż 10 cm i większe niż 20 cm.

obszar krzywej uziarnienia warstwy wegetacyjnej





Nawierzchnia trawiasta chroni sportowca przed poważnymi urazami i wpływa na tor ruchu piłki. Dlatego tak ważną jest warstwa trawnika i jego jakość.

### Sianie trawy

Zasianie nasion traw następuje maszynowo do siewu wzdłuż i w poprzek. Nasiona powinny być siane na głębokość do ok. 2 cm. Z reguły wystarcza 25 - 30 g/m<sup>2</sup>. Dobranie gatunku zasiewu powinno być dopasowane od miejsca, temperatury, opadów i wartości pH warstwy wierzchniej. W praktyce należy dobrać gatunki traw do miejsca w którym będą rosły. Zaleca się skorzystanie z porady fachowca. Przed pierwszym zasianiem należy odpowiednio przygotować podłoże. Wykonanie boiska z siewu jest tanim rozwiązaniem. Należy się jednak liczyć z tym, iż w zależności od terminu siania zadowolające zadarnienie uzyskujemy dopiero w 3 do 6 miesięcy.



### Trawniki rolowane

Podłoże w swojej krzywej uziarnienia powinno przebiegać pomiędzy liniami granicznymi dla danej warstwy trawnika. Udział ziaren wielkości 0,02 mm nie powinien przekraczać 12%. Podział wielkości ziaren w warstwie danej trawnika powinien być dopasowany do podłoża. Udział substancji organicznych powinien być nie więcej niż 3%. Dla nasion traw norma DIN zakłada, że powinna zostać użyta tylko jedna odmiana nasion trawy. W przepisach o znormalizowanych warunkach budowy można używać również różnych 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 ukorzenia zaleca się nawożenie pod korzenie mieszanką ok. 30 g/m<sup>2</sup> nawozami wieloskładnikowymi o wydłużonym czasie działania.

W czasie transportu rolki z traw nie powinny się przegrzewać. W trakcie transportu w miesiącach letnich trzeba zwracać szczególną uwagę na temperaturę. Przy rozkładaniu należy uważać, aby warstwa dna trawnika była nie zdeformowana. Trawniki do 40 cm szerokości rozwijają się rzadziej, trawniki szersze 60 cm i 120 cm należy rozwijać przy użyciu maszyn. Po rozwinięciu należy trawę przyciskać lekkim walcem przekierunkiem do kierunku rozwijania a następnie mocno podlać, 10 - 15 l/m<sup>2</sup> w zupełności wystarczy. Należy nawadniać powoli.

Dawniej przy braku systemów nawadnianych najlepszy okres do rozkładania trawników rolowanych był początek kwietnia do połowy czerwca i połowa sierpnia do końca września, lecz w obecnym czasie każdy termin jest dobry. 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 trawa może już zacząć używać po 3 do 6 tygodniach.



## piel gnacja wyko czeniowa i u ytkowanie

Piel gnacja wyko czeniowa trawników jest konieczna, aby osiągnąć stan gotowy do oddania. Jest przeprowadzana przez firmę, która go wykonała. Niedobry zwyczaj pozostawiania piel gnacji wyko czeniowej lub jej części ze względu na oszczędzanie na kosztach robotnikom budowlanym lub późniejszych użytkownikom prowadzi z reguły do tego, że gwarancja staje pod znakiem zapytania i można się spodziewać konfliktu. Dlatego opłaca się piel gnację wyko czeniową zlecić firmie specjalistycznej lub tej, która wykonywała trawnik.

Nie jest możliwe, aby zabiegi wyko czeniowe zapisać w wykazie usług, ponieważ stan gotowy do odbioru zależy znacznie od pory roku i pogody, w którym może zostać przeprowadzony. Pomocniczo mogą zostać określone zabiegi i materiały. Należy jednak podać maksymalną wartość, aby uniknąć nieuzasadnionych nakładów.

### .: Trawniki z siewu

#### Podlewanie

W ramach piel gnacji wyko czeniowej powinny zostać wykonane następujące prace: Aby nasiona szybko weszły muszą być wilgotne. Kiedy trawa zacznie kiełkować należy uważać, aby nie nawilżyć tylko najwyższych warstw (kilka milimetrów), ale 10 cm warstwy nowej trawy, aby korzenie zostały pobudzone do wegetacji w dół. Właściwe proporcje ok. 10 - 15 l/m<sup>2</sup> wody na jedno zraszanie. Odstęp między podlewaniami powinny być stopniowo zwiększane. W fazie początkowej należy położyć nacisk na planowane zraszanie. Częstotliwość i ilość podlewania musi być dopasowane do miejscowego klimatu.

#### Nawożenie

Dwa nawożenia przy dawce ok. 25 g/m<sup>2</sup> nawozu wolnodziałającego z reguły wystarczą, aby osiągnąć pożądaną dawkę. Nawozy szybko działające powinny być dawki w mniejszych dawkach, aby uniknąć wypalenia darni. Nie zaleca się zatem ich stosowania.

Przy jesiennym siewie drugie nawożenie powinno nastąpić wiosną. Zaleca się także dorazowo badać skład chemiczny podłoża.

#### 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 śladów jeżdżenia. Można to osiągnąć przy koszeniu w czasie suchej pogody. Koszenie przy wilgotnej aurze jest błędem piel gnacji. Zaleca się zebranie skoszonej trawy. Z zasady wystarczą około 6 koszenia. Występujące miejsca „łyse”, gdzie ziarna trawy nie weszły, powinny zostać posypane mieszką regenerującą.

### .: Trawniki z rolki

Do odbioru wystarczą z reguły nawożenia pod korzeń nawozem długo działającym w ilości 30 g/m<sup>2</sup>.

Trawa musi być tak nawożona, aby nie tylko murawa, ale również warstwa nośna trawnika została nasączona nawozem, po to by korzenie mogły rosnąć w dół. Należy stosować nawodnienie w ilości 10-15 l/m<sup>2</sup>. Odstęp między podlewaniami 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 piel gnacji. 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.



## Odbiór

.: Przy trawie sianej: projektowana powierzchnia do pokrycia jest oceniana na oko. Posiana trawa powinna stanowić ok. 70% wymaganej mieszanki docelowej na 90% ro linno ci projektowanej nawierzchni.

.: Przy trawie z rolki: trawa jest gotowa do odbioru, gdy jest tak zakorzeniona, e nie da si oderwa , nie ma odst pów mi dzy pasami trawnika, nie ma miejsc „łysych”.

## Przej cie w u ytkowanie

### .: Trawniki siane

Wg nowych metod przyj cie mo e nast pi , je li powierzchnia jest zadarniona, a trawnik ukorzeniony. Jest to z reguły od 3 do 6 miesi cy. Pełna eksploatacja powinna rozpocz si dopiero po okresie zimowym lub pełnym zadarnieniu. W czasie treningu cała powierzchnia powinna by równomiernie wykorzystywana. Ruchome bramki powinny by wyposażone w podkładki podstawowym. Je li po treningu z u yciem bramek zostaje pozostaj trwałe łady oznacza to wadliwe korzystanie z trawnika. Szkody obci aj całkowicie u ytkownika.

### .: Trawniki z rolki

Przyj cie w u ytkowanie mo na rozpocz po odbiorze. Regularne zawody powinny odbywa si dopiero 4 tygodnie po odbiorze. Miarodajne jest dostateczne ukorzenienie. Mo na to łatwo sprawdzi : trawnik rolowane nie powinien da si oderwa od podłoża.



Ogrzewanie powierzchni boiska może odbywać się elektrycznie lub ogrzewanie cieczą.

### Przykład ogrzewania elektrycznego

Systemy elektrycznego ogrzewania zostały sprawdzone i wykonane na boiskach piłkarskich w Rosji (miasto Nowgorod – klub sportowy „Lokomotiw”), na Ukrainie (Kriwyj Rog – klub sportowy „Kriwbas”) oraz jako pierwszy w Polsce stadion klubu AMICA we Wronkach.

Metoda polega na: montażu systemu w formie specjalnych kabli grzejnych mocowanych do budowlanej siatki poliolefinowej. Gotowe maty grzejne zostają rozłożone i przytwierdzone do płyty boiska. Precyzyjny montaż oraz równe odstępy między kablami grzejnymi przyczyniają się do równomiernego rozkładu temperatury. Elektryczne ogrzewanie boiska okazuje się skuteczne oraz ekonomiczne w eksploatacji.

Zastosowanie elektrycznego podgrzewania płyty pozwala przedłużyć okres (jesień / wiosna) korzystania z boiska i rozgrywanie spotkań piłkarskich poza typowym sezonem, jak również przygotować nawierzchnię do właściwego stanu, pozwalając na rozgrywki piłkarskie w okresach trudnych warunków atmosferycznych (opady deszczu / śniegu).

### Wykonanie instalacji

System elektrycznego podgrzewania murawy boiska można instalować pod istniejącą nawierzchnią (w przypadku naturalnej trawy) lub w trakcie układania nowej.

Montaż kabli grzejnych pod istniejącą nawierzchnią wykonywany jest przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego, bez uszkodzenia powierzchni murawy. W przypadku budowy nowej płyty lub renowacji istniejącej, kable grzejne układane są w trakcie wykonywania robót, w jednej z warstw podbudowy płyty boiska. Powierzchnia płyty boiska podzielona jest na cztery równe strefy umożliwiające niezależne ogrzewanie każdej z nich. Kable grzejne rozłożone są równomiernie na całej powierzchni na głębokości do 25cm. Właściwe działanie systemu zapewniają termoregulatory i sterowniki mikroprocesorowe w oparciu o pomiary temperatury i wilgotności. Czujniki temperatury umieszczone są w gruncie oraz nad powierzchnią murawy, natomiast czujniki pomiaru wilgotności na powierzchni gruntu.

System grzewczy działa w pełni automatycznie, w zależności od uzyskanych danych z poszczególnych czujników, niedopuszczając do przemarzania gruntu i zalegania śniegu. Chroni również warstwę korzeniów trawy przed przegrzaniem oraz system odwodnienia boiska przed zamarzaniem odprowadzanej wody.

Do ogrzewania powierzchni pokrytych muraw stosowane są kable o mocy 17-20 W/m zasilane napięciem 400 V. Dla stadionów wyposażonych zazwyczaj w rozbudowaną instalację wentylacji, której pobór mocy jest zbliżony do mocy wymaganej przez system grzewczy. Przeróbka instalacji elektrycznej umożliwia dołączenie zasilania do kabli grzejnych w okresach, gdy stadion nie jest użytkowany, nie powinna nastręczać wielu problemów. System grzewczy powinien zostać włączony na 4-6 tygodni przed rozpoczęciem sezonu wiosennego. Takie wyprzedzenie jest konieczne, gdy przed pierwszym meczem lub treningiem proces wegetacji trawy musi zostać w pełni rozpoczęty.

Jeden zestaw kabla grzejnego układany jest wzdłuż szerokości boiska (czterokrotny przebieg), końcówki kabla znajdują się z jednej strony boiska, umożliwiając wykonanie zasilania z jednej strony boiska, 3-5 szaf zasilających-sterowniczych.

### Koszty systemu

Elektryczne ogrzewanie płyty boiska jest o ok. 40% tańsze od innych systemów. Korzyści dotyczą także kosztów eksploatacji, które w przypadku zastosowania elektrycznego systemu grzewczego są o 28% niższe.

Koszty wykonania zasilania systemu grzewczego zależą od istniejących warunków technicznych-ruchowych, związanych z możliwościami i usytuowaniem szaf zasilających-sterowniczych oraz punktów zasilania obiektu (stacja transformatorowa, istniejące linie kablowe).



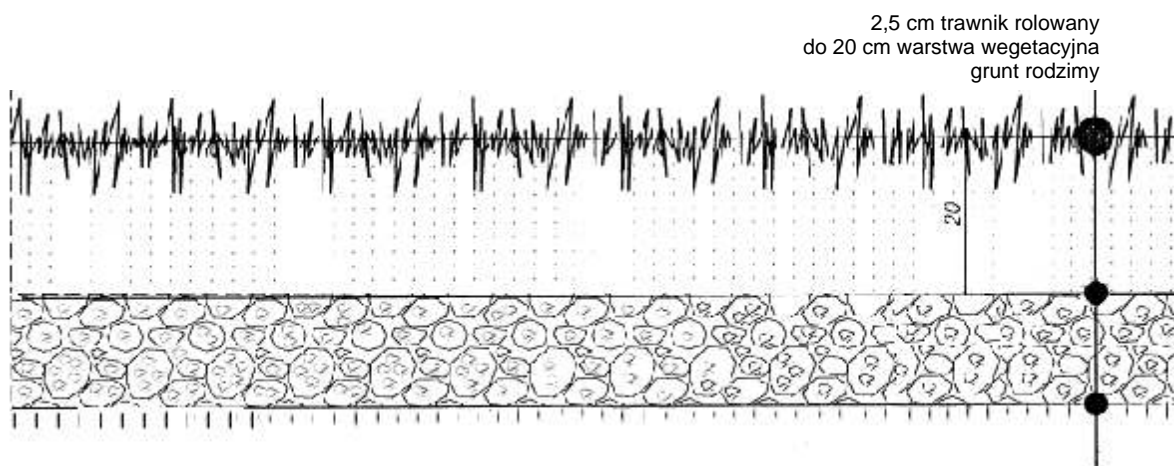
.: do zastosowania na warstwie gruntu rodzimego o właściwościach dobrze przepuszczalnych

### .: Warstwy

1. Warstwa trawnika,
2. Warstwa wegetacyjna,
3. Warstwa gruntu rodzimego.

### .: Konstrukcja

1. Wyprofilowanie gruntu,
2. W razie konieczności naniesienie materiałów polepszających przepuszczalność podłoża (piasek, wir)
3. Za pomocą agregatu mieszanie materiałów z gruntem rodzimym, spulchnianie podłoża, sortowanie kamieni i chowanie ich na sam spód warstwy co będzie potem stanowił naturalny drenaż.
5. Dodatkowe profilowanie, nawożenie. Grubość warstwy do 20 cm.
6. Wykonanie warstwy trawnika, trawnik z rolki lub wysiew nasion traw.



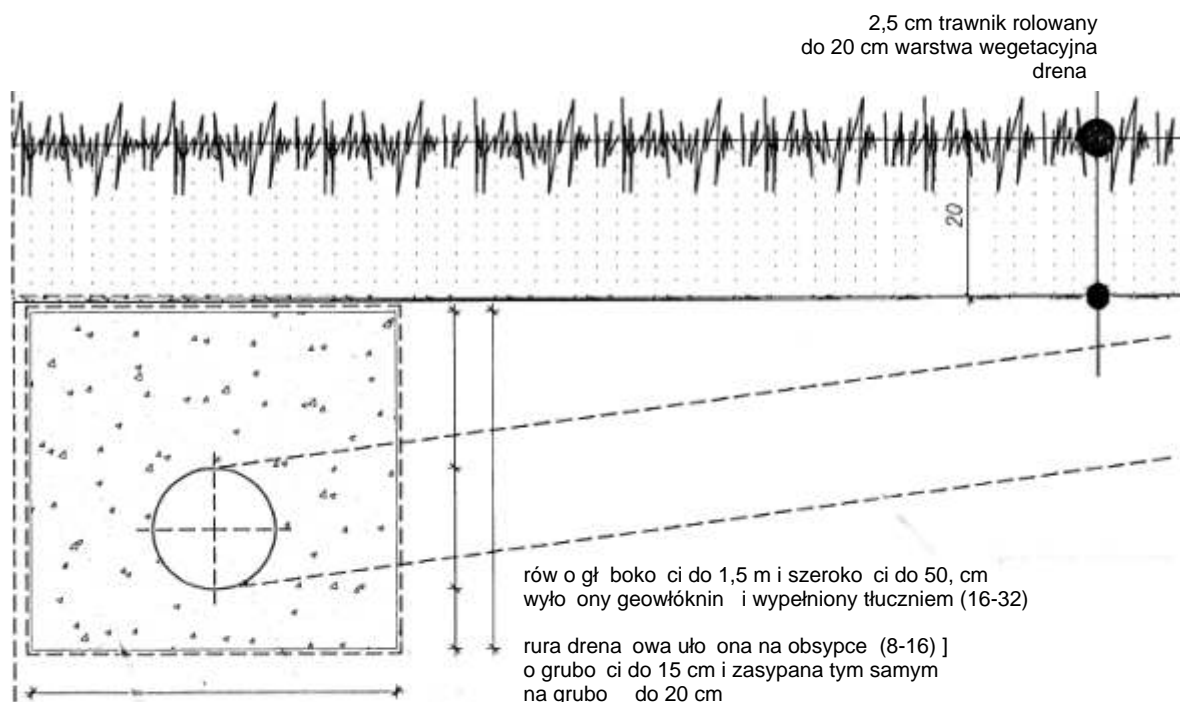
.: do zastosowania na warstwie gruntu rodzimego o właściwościach średnio przepuszczalnych

### .: Warstwy

1. Warstwa trawnika ,
2. Warstwa wegetacyjna,
3. Drena ,
4. Warstwa gruntu rodzimego.

### .: Konstrukcja

1. Wyprofilowanie gruntu,
2. Wykonanie rowów drenarskich i założenie rur drenarskich,
3. Nawiezienie warstwy wegetacyjnej na grubość od 10 do 20 cm, lub/i za pomocą agregatu wymieszanie gruntu rodzimego, spulchnianie podłoża, sortowanie kamieni i chowanie ich na sam spód warstwy co będzie potem stanowił naturalny drenaż.
4. Dodatkowe profilowanie,
5. Wykonanie warstwy trawnika, trawnik z rolki lub wysiew nasion traw.



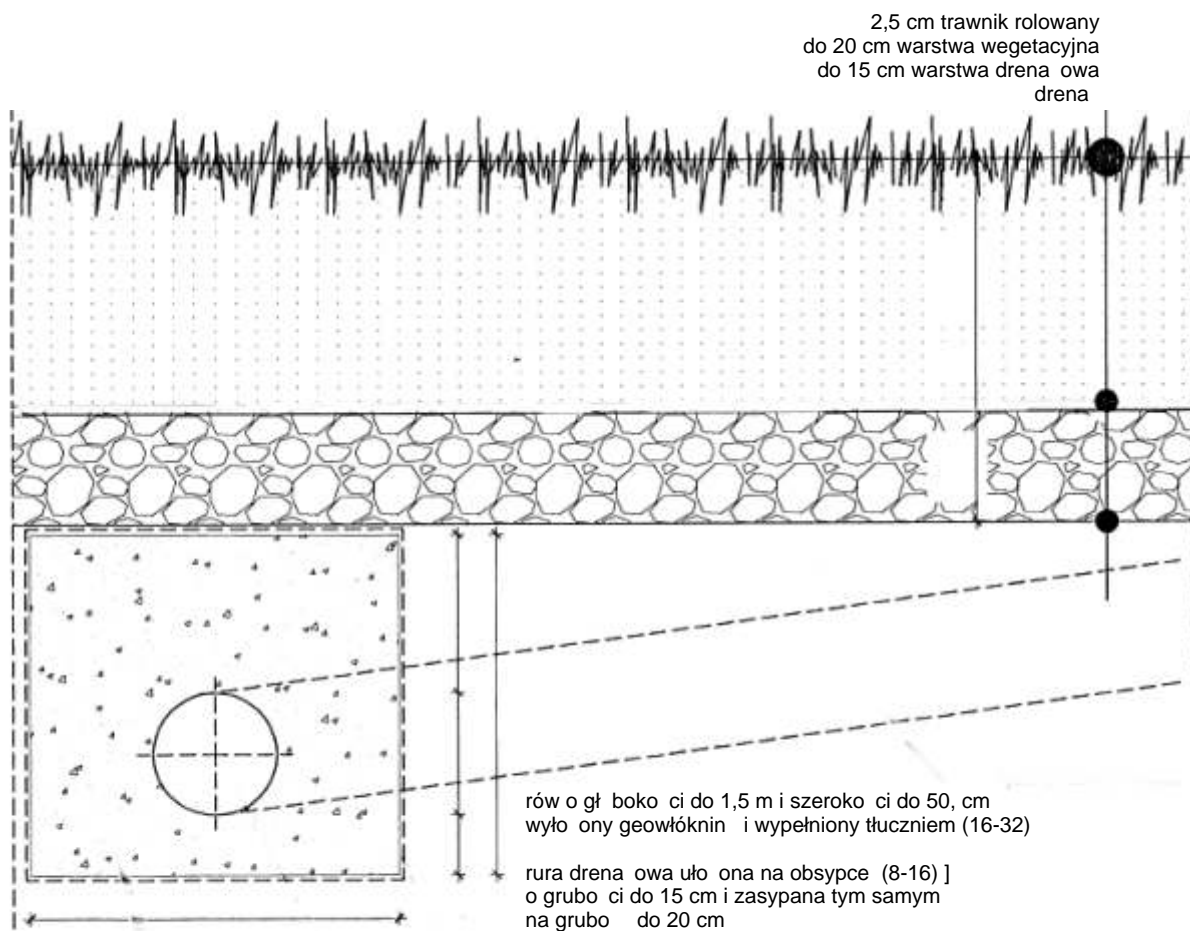
:: do zastosowania na warstwie gruntu rodzimego o nie wystarczających właściwościach przepuszczalnych

### :: Warstwy

1. Warstwa trawnika,
2. Warstwa wegetacyjna,
3. Warstwa drenarska,
4. Drenaż,
5. Warstwa gruntu rodzimego.

### :: Konstrukcja

1. Wyprofilowanie gruntu,
2. Wykonanie rowów drenarskich i założenie rur drenarskich,
3. Wykonanie warstwy drenarskiej poprzez nawiezenie tłucznia,
4. Profilowanie tłucznia,
5. Wykonanie warstwy wegetacyjnej poprzez nawiezenie materiału,
6. Dodatkowe profilowanie,
7. Wykonanie warstwy trawnika, trawnik z rolki lub wysiew nasion traw,



## Budowa boiska metoda 4

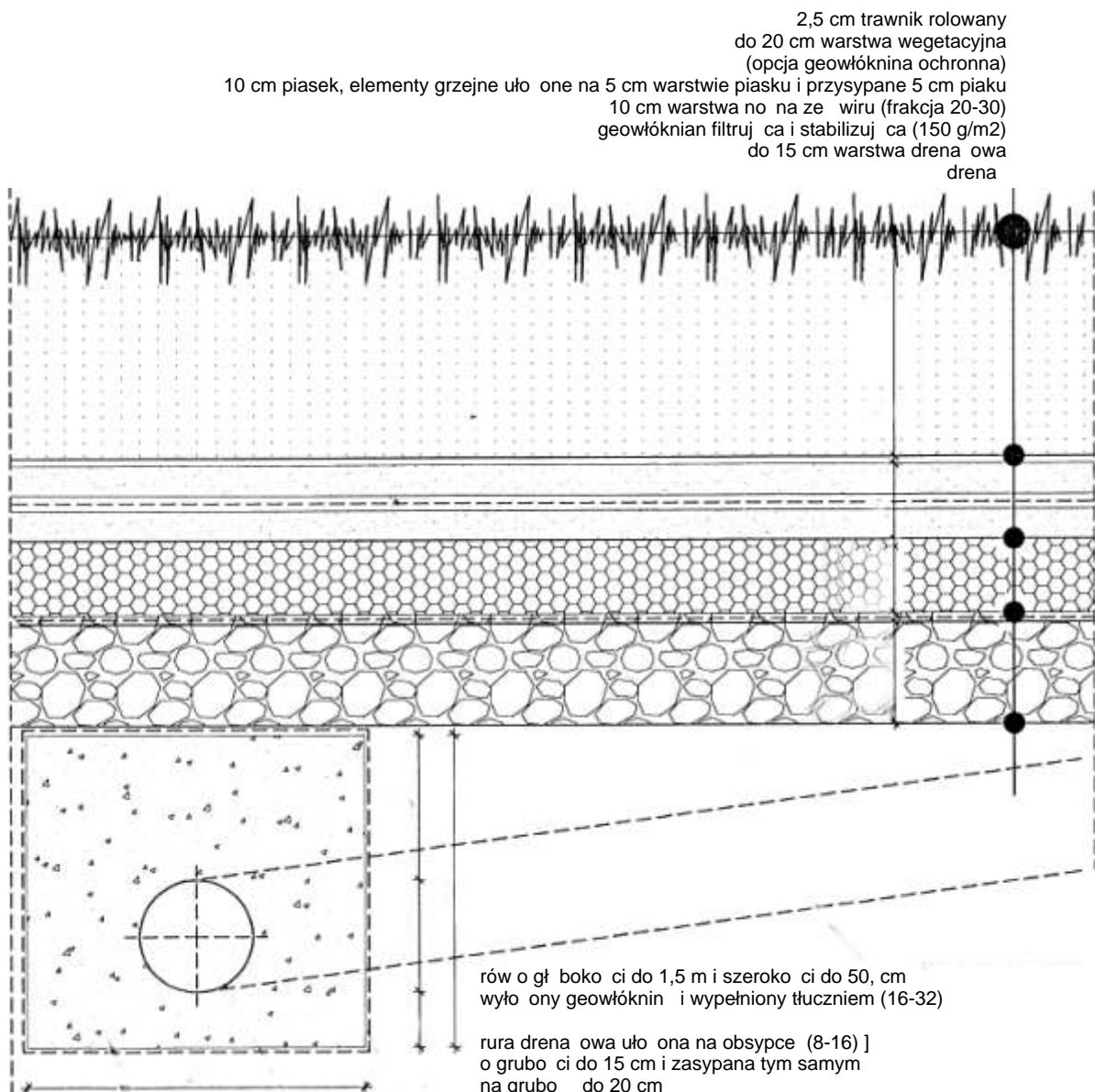
:: do zastosowania na warstwie gruntu rodzimego z podgrzewaniem płyty boiska

### :: Warstwy

1. Warstwa trawnika ,
2. Warstwa wegetacyjna,
3. Warstwa ogrzewania,
4. Warstwa drena owa
5. Drena ,
6. Warstwa gruntu rodzimego.

### :: Konstrukcja

1. Wyprofilowanie gruntu,
2. Wykonanie rowów drenarski i założenie rur drenarskich,
3. Wykonanie warstwy drena owej poprzez nawiezenie tłucznia,
4. Rozłożenie geowłókniny filtrującej i stabilizującej,
5. Wykonanie warstwy ogrzewania poprzez wykonanie warstwy no nej ze wiry następnie warstwa piachu na której układa się elementy grzewcze i przysypuje się warstwa piachu.
5. Wykonanie warstwy wegetacyjnej poprzez nawiezenie materiału,
6. Dodatkowe profilowanie,
7. Wykonanie warstwy trawnika z rolki,





### Próby wstępne

Próby wstępne mają na celu sprawdzenie, czy przewidziany teren nadaje się do położenia powierzchni trawiastej. Należy wziąć pod uwagę warunki topograficzne, klimatyczne, i mechaniczne ziemi.

### Warunki topograficzne

W ramach warunków topograficznych należy wziąć pod uwagę następujące pytania:

- Gdzie można odprowadzić wodę z drenażu?
  - Jak głęboko znajduje się woda gruntowa?
  - Jaki jest rodzaj gruntu i jego klasa?
  - Jakie jest położenie w terenie, czy np. teren boiska nie będzie przesłaniał drzewa, czy będzie równomiernie nasłoneczniony?
- Ważna wizja w terenie.

### Warunki klimatyczne

Dużym znaczeniem dla trawników odgrywają odpowiednie warunki klimatyczne. Znaczenie mają tu przede wszystkim ilość opadów, aby można było odpowiednio zaprojektować drenaż i położenie boiska np. siła wiatru wpływa na znaczenie na wyparowywanie wody. W związku z tym należy dostosować do tego urządzenia nawadniające.

### Badania fizykochemiczne i mechaniczne ziemi

Na głębokości do ok. 1,5 m pod planowaną powierzchnię planu badania powinny dotyczyć następujących punktów:

- zbadanie warunków występowania wód gruntowych;
  - zbadanie warstw wodonośnych;
  - określenie klasy gruntu na podstawie klasyfikacji uziarnienia i konsystencji, aby określić i oszacować dokładnie wielkość prac ziemnych.
  - określenie wodoprzepuszczalności, aby móc ustalić odpowiednią wielkość warstwy drenażowej i drenażu oraz określić metody budowy.
- Ważne badania.



Opracowano na podstawie wiedzy własnej, dostępnej literatury informacji z internetu oraz norm DIN.  
Niniejszy poradnik służy jedynie jako pomoc w przybliżeniu tematu dotyczącego budowy boisk.  
Wszelkie prawa zastrzeżone, przedruk, kopiowanie w całości lub części bez pisemnej zgody zabronione.



trawasportowa . pl  
ul. Za Torem 41  
25 - 807 Kielce  
tel. +48/41 344 57 79  
fax +48/41 260 73 60  
biuro@trawasportowa.pl