

Projektant: **OGRODY Agnieszka Skrzypczak**
25-640 Kielce, ul. Jurajska 10 lok. 15
tel. +41 3135587
email: ogrody.sc@gmail.com

Inwestor: **MIEJSKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI
W KIELCACH**
25-018 Kielce, ul. Żytnia 1

Opracowanie: **BUDOWA NAWODNIENIA MURAWY
BOISKA NA STADIONIE PIŁKARSKIM
PRZY UL. KUSOCIŃSKIEGO 53**

PROJEKT BUDOWLANY

Kielce, maj 2016

OPIS TECHNICZNY WYKONANIA NAWIERZCHNI TRAWIASTEJ BOISKA SPORTOWEGO

Dla robót budowlanych obejmujących modernizację boiska sportowego w Kielcach przy ul. Kusocińskiego 53 na działce nr 60/100

1. DANE OGÓLNE

- Lokalizacja – Kielce, ul. Kusocińskiego 53, działka nr 60/100.
- Inwestor – Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Kielcach
- Funkcja – boisko sportowe do piłki nożnej,
- Teren istniejący – boisko sportowe do piłki nożnej.

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Koncepcja uzgodniona z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno wysokościowa w skali 1:500,
- Analiza stanu technicznego płyty boiska,
- Wywiad z użytkownikiem,
- Obowiązujące przepisy i wytyczne.

1.2. Zestawienie wymiarów oraz powierzchni boiska

- Wymiar boiska: 68m x 105 m,
- Wymiar boiska wraz opaskami bezpieczeństwa: 72,00 m x 113 m,
- Łączna powierzchnia: 8136,00 m².

2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projektowane roboty zlokalizowane w Kielcach przy ul. Kusocińskiego 53, na działce nr 60/100.

Na działce znajduje się boisko piłkarskie z trybunami ziemnymi i towarzyszącymi budynkami socjalno-magazynowymi.

W obrębie płyty nie zaewidencjonowano sieci podziemnych.

2.1. Stan istniejący zagospodarowania

Teren przeznaczony pod boisko zajmuje działkę nr 60/100.

2.2. Projektowane zagospodarowanie

Projektuje się budowę płyty boiska piłkarskiego. Boisko uzyska wymiary pola gry 105m x 68 m. Geometria płyty będzie ukształtowana kopertowo ze spadkami poprzecznymi daszku 0,8 %. Ostatecznym celem jest osiągnięcie wysokich parametrów technicznych płyty tj. wysokiej jakości nawierzchni trawiastej, równej, o dużym współczynniku zabiłniania, dobrych właściwościach mechanicznych podłoża: sprężystość i

przepuszczalność, krótkim okresie gotowości płyty do eksploatacji po zimie oraz brakiem utraty tych właściwości wskutek długotrwałych opadów atmosferycznych.

Płyta boiska będzie powiększona o pasy bezpieczeństwa po ok. 2 m wzdłuż dłuższych boków oraz po ok. 4 m za bramkami.

3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na podstawie badań przeprowadzonych w terenie; odwierty, odkrywki, oraz wywiadu z użytkownikiem można stwierdzić, że teren posiada dobre właściwości przepuszczające, stąd zastosowano drenaż powierzchniowy o grubości 15 cm połączony z rzadką siecią sączków. Poziom wody gruntowej występuje poniżej prowadzonych prac ziemnych.

4. OPIS WYKONANIA PŁYTY BOISKA

4.1. Wykonanie boiska

Budowę boiska należy wykonać zgodnie z poniższym schematem:

- zdjęcie warstwy wierzchniej gleby i jej utylizacja,
- wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy gruntu rodzimego,
- wykonanie sieci sączków
- wykonanie sieci nawadniającej
- wykonanie warstwy drenażu powierzchniowego
- przygotowanie warstwy roślinnej z materiału dostarczonego w całości przez wykonawcę,
- rozścielenie i wyprofilowanie warstwy roślinnej,
- wykonanie nawierzchni z gotowej darni z trawy sportowej wraz z nawożeniem,
- wykonanie nawierzchni z trawy sianej na pasach bezpieczeństwa.
- pielęgnacja do czasu odbioru ostatecznego.

4.2. Zdjęcie warstwy wierzchniej gleby i jej utylizacja

Należy wykonać korytowanie do osiągnięcia poziomu 252,03 tj. ok. 18 cm w części środkowej, do poziomu 251,75 tj. ok. 35 cm przy krawędzi płyty. Materiał należy zutylizować.

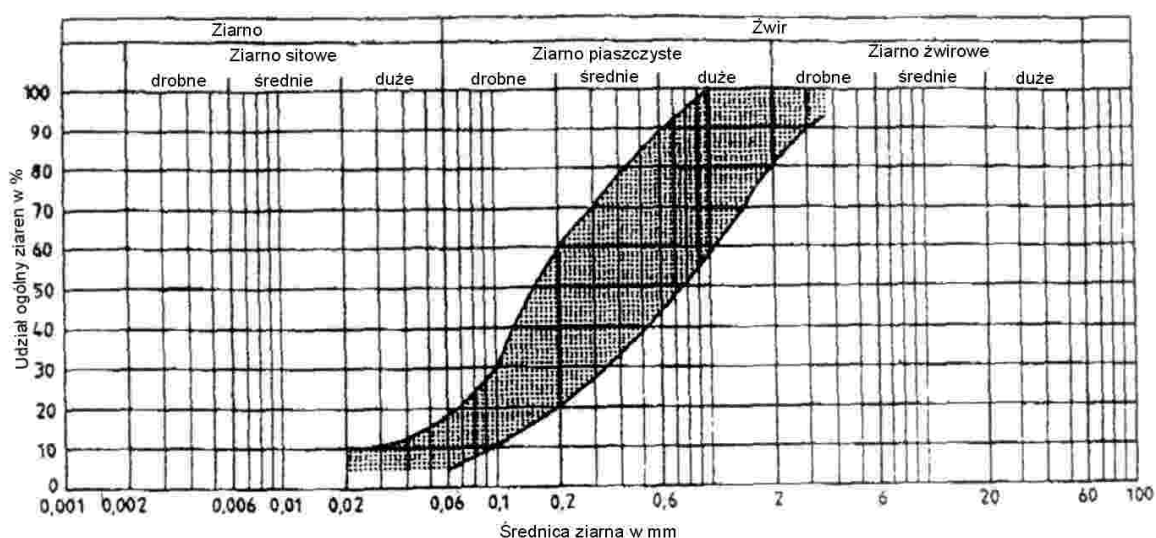
4.3. Wyprofilowanie i zagęszczenie warstwy gruntu rodzimego

Uformowanie warstwy gruntu rodzimego należy przeprowadzić kształtując zgodnie z projektem ukształtowania docelowego warstwy roślinnej tj. ze spadkami 0,8% w kształcie kopertowym. W przypadku wystąpienia niejednorodności gruntu należy przewidzieć miejscową wymianę lub uzupełnienie piaskiem. Po uformowaniu dogęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu $I_s = 0.95$.

4.4. Przygotowanie warstwy wegetacyjnej

Warstwę wegetacyjną należy przygotować w całości poza płytą boiska i wbudować po potwierdzeniu laboratoryjnym spełnieniu warunków jakie są jej stawiane. Należy przewidzieć przynajmniej 25% ilości więcej niż wynika z obmiaru ze względu na osiadanie spulchnionego gruntu. Z uwagi na brak innych norm i wskazań należy przyjąć wytyczne normy DIN 1835-4 Boiska sportowe. Musi być tak zbudowana, aby mimo jej zagęszczania spowodowanego korzystaniem, zawierała wystarczającą ilość powierzchni porowatej, aby umożliwić dostęp powietrza do korzeni i odprowadzenie wody opadowej w głąb profilu glebowego.

Skład granulometryczny mieszanki należy określić laboratoryjnie i musi zawierać się w przedziale określonym na poniższym rysunku (krzywa przesiewu):



Używając dodatków organicznych np. kompostów należy poddać je kontroli jakości eliminując ryzyko problemów zdrowotnych trawy. Wyklucza się stosowanie osadów ściekowych. Zawartość substancji organicznych powinna wahać się w przedziale od 1% do 3%.

Mieszając poszczególne składniki musi powstać jednorodna mieszanka – tak aby cała ilość substratu na warstwę wegetacyjną była przygotowana w jednej hałdzie i po pobraniu próbek rozłożona bez konieczności uzupełniania dodatkami na płycie boiska.

Ziarna składników warstwy wegetacyjnej (nośnej) przy powierzchni nie powinny przekraczać 3mm. W tym celu mieszanie należy połączyć z przesiewaniem maszynowym z sitami o maks. oczku 3.5mm.

Przepuszczalność warstwy wegetacyjnej opisana w normie DIN 1835-4 mod. $k^* > 1.5 \times 10^3$ cm/s przy ilości wody doprowadzonej 0.7 wPr i mod. $k^* > 0,6 \times 10^3$ cm/s przy ilości wody doprowadzonej 0.9 wPr.

4.1.6. Rozścielenie i wyprofilowanie warstwy wegetacyjnej

Warstwa wegetacyjna musi mieć grubość 20 cm na całości płyty boiska. Wilgotność substratu nie może być większa niż 70%.

Po rozłożeniu materiału na płycie należy zagęścić walcem do stopnia umożliwiającego właściwy wzrost trawy i funkcjonowanie warstw technicznych boiska. Przyjmuje się, że ślad pozostawiony przez ciągnik używany do obróbki gleby powinien być odcisnięty na głębokość nie większą niż 2cm. Niedopuszczalne jest zagęszczanie w stopniu przyjętym dla podbudów i warstw odsączających.

Spadki ukształtowane w układzie daszkowym o pochyleniu 0,8 %.

Płaszczyzna badana łata 4m powinna wykazać maks. odchylenia od krawędzi 2cm.

Po rozłożeniu warstwy wegetacyjnej należy przez ok. 5 dni intensywnie podlewać teren celem ostatecznego dogęszczenia gruntu i wyeliminowania ew. zaniżeń.

4.2. Wykonanie nawierzchni z gotowej darni

Należy zastosować darń sportową o minimalnej szerokości zwoju 1,2 m i grubości podkładki min. 3cm. Rozkładanie darni przy użyciu sprzętu przystosowanego do nawierzchni trawiastych wyposażonego w opony typu trawnikowego. Przed rozłożeniem darni należy zaprawić warstwę wegetacyjną nawozem startowym do obiektów sportowych, w ilościach wskazanych przez producenta nawozu. Należy zastosować mieszanki startowe nawozów specjalistycznych firm np.: Everris lub Euro green. Po rozsypaniu nawozu, należy go płytko przemieszczać. Do przemieszczania należy użyć specjalnej maty siatkowej (Drag mata) dodatkowo wyrównującej podłoże.

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu – N,P,K oraz mikroelementów).

4.3. Wykonanie nawierzchni z trawy sianej

Należy wykonać na całości pasów bezpieczeństwa. Mieszanka traw zastosowana do obsiewu płyty musi być określona przez producenta jako sportowa do boisk piłkarskich. Skład gatunkowy mieszanki nasion do zastosowań sportowych przy uwzględnieniu granicznych ilości trawy 70-85% *Poa pratensis*, *Wielochlina łąkowa* 30-15%, *Lolium perenne*, *Życica trwała*. Nasiona muszą mieć potwierdzenie Świadectwem Dopuszczenia wraz ze stosowanym oświadczeniem producenta. Siew należy przeprowadzić przy użyciu specjalistycznego siewnika do boisk. Po wysianiu należy zawałować walcem strunowym. Po wschodach i pierwszym koszeniu należy przeprowadzić wałowanie walcem gładkim. Przed siewem należy zaprawić warstwę wegetacyjną nawozem startowym dedykowanym do obiektów sportowych, w ilościach wskazanych przez producenta nawozu. Należy zastosować mieszanki startowe nawozów specjalistycznych firm.

4.4. Pielęgnacja

Pielęgnacja ma na celu uzyskanie jednorodnego wyglądu i właściwości fizycznych umożliwiających eksploatację boiska.

Przed przekazaniem obiektu Wykonawca przeprowadzi poniższe zabiegi pielęgnacyjne:

Koszenie: należy wykonywać je kosiarkami wrzecionowymi na wysokość trawy 3 do 4cm.

Wysokość pokosu nie powinna być większa niż 1cm.

Podlewanie: dostosowane do potrzeb, zasilanie w wodę w okresie wzrostu trawy.

Nawożenie: jednokrotnie, nawozem azotowym. Stosować dawkę 2kg na 100m².

5. OPIS WYKONANIA SYSTEMU INSTALACJI NAWADNIANIA

5.1. Charakterystyka urządzeń nawadniających

- Nawadnianie odbywa się przy zastosowaniu zraszaczy wynurzanych zintegrowanych z elektrozaworami, rozmieszczonych równomiernie na płycie boiska. Zraszacze umieszczone wewnątrz płyty boiska muszą być wyposażone w pokrywy systemowe ze sztucznej trawy zapobiegające urazom i zabezpieczające zraszacz przed uszkodzeniami.
- Pobór wody odbywa się z instalacji zasilającej wodociągowej z sieci miejskiej dodatkowo wyposażonej w pompę podnoszącą ciśnienie wraz z armaturą odcinającą i zabezpieczającą,
- Sterowanie automatyczne za pomocą sterownika nawadniającego zawiadującego elektrozaworami zintegrowanymi ze zraszczami,
- Napięcie sterujące 24V,
- System umożliwia sterowanie ręczne i automatyczne, z możliwością indywidualnego doboru parametrów pracy,
- System podzielony został na 15 sekcji pracujących sekwencyjnie,
- Projektowane obiekty nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego zdrowia i higieny użytkowników.

5.2. System nawadniający

Na przedmiotowym terenie zaprojektowano system nawadniania w oparciu o urządzenia amerykańskiej firmy Rain Bird (dopuszcza się stosowanie urządzeń firm równoważnych), dostosowane do zastosowań na boiska piłkarskie. Woda dostarczana jest systemem rur polietylenowych łączonych za pomocą złączy zgrzewanych metodą elektrooporową. Należy zastosować urządzenia i materiały testowane na ciśnienie pracy min. 12 bar.

Ze względu na warunki techniczne montażu instalacji nawadniającej, głębokość posadowienia instalacji nie powinna przekroczyć 70 cm, tym samym wyklucza się pozostawienie wody na zimę w rurach i urządzeniach.

Na płycie boiska należy zastosować 10 cm podsypkę i obsypkę z piasku wokół rur, natomiast należy rygorystycznie przestrzegać zasady iż nad rurą musi być zachowana min. 20 cm warstwa nośna z której zbudowana jest płyta boiska. Poza płytą boiska, należy zastosować obsypkę zgodną z zasadami budowy instalacji wodociągowych ze szczególnym uwzględnieniem przejść pod drogami.

Projektowane urządzenia:

- Pompownia kompletna w studni z pompą podnoszącą ciśnienie ESPA typu 55.6 Multi ze zbiornikiem 50litr. Typu VAV-10 oraz kompletną armaturą
- Zraszacze wynurzalne Eagle 900 E, o wydatku wodnym 7,00 m³/godz.,
- Zraszacze wynurzalne Eagle 950 E, o wydatku wodnym 8,40 m³/godz.,
- Sterownik Dialog Rain Bird,
- Wyłącznik deszczowy.

5.2.1 Sterowanie

System sterujący składa się z dwóch elementów. Całością pracy zraszaczy steruje sterownik nawadniania typu Dialog 24 sterujący zraszaczami zainstalowanymi na płycie boiska oraz niezależny układ sterujący układem automatyki pompy.

Sterownik Dialog 24 wyposażony w 1 moduł rozszerzenia może obsługiwać 16 szt. zraszaczy. Zakłada się pracę pojedynczą tych zraszaczy. Zraszacze połączone są ze sterownikiem wielożyłowymi kablami sterowniczymi. Sterownik umieszczony przy komorze pompowni w skrzynce zamykanej na klucz. Kable sterownicze sekcyjne przed podłączeniem do zacisków sekcyjnych sterownika powinny zostać przeprowadzone przez ochronniki przepięciowe ochraniające układy elektroniczne przed skutkami przepięć. Ochronniki przepięciowe stanowią wyposażenie proponowanego sterownika. Wszystkie zaciski oznaczone w sterowniku i modułach ochronników jako GND należy podłączyć do uziemionej instalacji wyrównawczej pompowni lub wykonać własny uziom ochronny. Sterownik obsługuje wszystkie podległe mu urządzenia prądem o napięciu 24V 50Hz. Pobór mocy przez sterownik wynosi 20VA. Razem z kablami sterującymi należy na zewnątrz skrzynki mieszczącej sterownik wyprowadzić kabel 2 żyłowy do zamontowania wyłącznika deszczowego.

Kable sterujące ziemne doprowadzone są do każdego zraszacza wykopami razem z rurami wodnymi. Do cewek elektrozaworów podłączone są złączkami hermetycznymi. Jedna żyła kabla pełni funkcję zasilającą dla wszystkich elektrozaworów, pozostałe pełnią rolę kabli sterujących. Należy stosować łączniki hermetyczne typu DBY lub przy łączeniu przewodów o 4 i więcej żyłach stosować połączenia żelowe lub żywiczne. Czas pracy sekcji, a co za tym idzie ilość wody należy dostosować do warunków lokalnych.

Do sterownika podłączony jest wyłącznik deszczowy odcinający podlewanie w czasie długotrwałych opadów.

5.2.2 Zasilanie

System zasilany jest z sieci miejskiej. Zgodnie ze wskazaniem Inwestora pobór wody do zasilania systemu ma nastąpić z instalacji wewnętrznej, ze względu na możliwość

odmiennego rozliczania wody użytej do podlewania należy zamontować wodomierz jako podlicznik tylko do nawodnień. Dodatkowo należy instalację zabezpieczyć zaworem antyskażeniowym.

Woda zasilająca system nawadniania będzie prowadzona rurociągiem PE DN 90 do podziemnej komory pompowni na głębokości min. 1,20 m a wyjście po podniesieniu ciśnienia układem pompowym rurą PE DN 90 mm na głębokości ok. 70 cm. Przejścia przez ścianę komory pompowni należy zabezpieczyć przejściem murowym typu „WGC” firmy np. Instalpack, składającym się z pierścienia elastomerowego oraz stalowego dociskowego umożliwiającego swobodny ruch rury przy zachowaniu szczelności.

5.2.3 Pompa podnosząca ciśnienie

W celu podniesienia ciśnienia należy zainstalować pompę podnoszącą ciśnienie. Zakłada się podniesienie ciśnienia o 5 bar przy przepływie wody rzędu 15m³/h. Pompa pionowa wielostopniowa napędzana silnikiem elektrycznym trójfazowym o mocy 4kW, będzie zainstalowana w betonowej komorze pompowni o wymiarach 2,5 mszer, 2,0 długość i 2,50 wysokość. Zakłada się montaż pompy typu Multi 55 6 N firmy ESPA. W celu wpięcia jej w rurociąg (oraz umożliwienie jej wypięcia w celach serwisowych) należy zastosować przejścia śrubunkowe lub kołnierzowe. Na rurociągu ssawnym należy zamontować zawór zwrotny międzykołnierzowy typu Socla DN50. Rurociąg zasilający pompę po przejściu przez ścianę pomieszczenia technicznego zostanie zamontowany na ścianie pomieszczenia za pomocą wsporników i doprowadzony do króćca ssawnego pompy. Rurociąg tłoczny PE 90 powinien zostać przeprowadzony od wylotu pompy do ściany a następnie powinien być wyprowadzony na zewnątrz pompowni. Na rurociągu ssawnym należy zamontować manometr o zakresie pomiarowym 0-10 Bara mierzący ciśnienie wlotowe wody.

Na rurociągu tłocznym powinien zostać zamontowany manometr o zakresie pomiarowym 0-15 Bara mierzący ciśnienie wylotowe wody oraz wyłącznik ciśnienia umożliwiający kontrolę ciśnienia poprzez układy automatyki. Do rurociągu tłocznego należy przyłączyć zbiornik wyrównawczy o pojemności 80l tłumiący uderzenia hydrauliczne, przepustnicę międzykołnierzową DN50 odcinającą rurociąg tłoczny od instalacji nawadniającej oraz zawór kulowy 1” za pośrednictwem, którego można będzie dokonać przedmuchania instalacji sprężonym powietrzem przed okresem zimowym. Wszystkie elementy instalacji takie jak: zbiornik wyrównawczy, łącznik ciśnieniowy, zawór kulowy serwisowy, należy połączyć z rurociągiem tłocznym za pośrednictwem obejm. Pompę należy zamocować kotwami do podłogi pomieszczenia na gumowej podkładce tłumiącej drgania.

Automatyka pompy składa się z elementów monitorujących: łącznika ciśnienia oraz czujnika termicznego i elementów zabezpieczających i sterujących pracą silnika pompy. Łącznik ciśnienia kontroluje ciśnienie w rurociągu tłocznym i w wypadku jego wzrostu powyżej 7 barów wyłącza pompę. Czujnik termiczny kontroluje temperaturę korpusu pompy. W przypadku pracy „na sucho” lub z zablokowanym przepływem wzrośnie temperatura korpusu pompy, co będzie skutkowało awaryjnym wyłączeniem pompy.

Elementy wykonawcze i zabezpieczające pompę należy umieścić w obudowie hermetycznej o szczelności nie niższej niż IP 55. Tymi elementami są: zabezpieczenie silnikowe zabezpieczające silnik przed uszkodzeniem na skutek przeciążenia i zwarcia. Urządzeniem sterującym silnikiem pompy ma być układ Softstart. Układ ten monitoruje zasilanie i zabezpiecza silnik trójfazowy w wypadku asymetrii lub zaniku którejś z faz. Uruchomienie i zatrzymanie silnika pompy przebiega stopniowo w czasie zadany w ustawieniach układu Softstart. Chroni to instalację elektryczną przed prądami rozruchowymi. Stopniowe uruchamianie silnika pompy chroni również instalację wodną przed uderzeniami hydraulicznymi powstającymi na skutek rozpoczęcia pracy lub zatrzymania pracy pompy.

5.2.4 Betonowa komora pompowni

Betonowa komora pompowni o wymiarach min. 2,5m szer, 2,0m długość i 2,50m wysokość. Wykonana metodą prefabrykacji i dostarczona gotowa na plac budowy. Należy ją osadzić w wykonanym w tym celu wykopie na 30 cm warstwie stabilizującej z tłucznia 0-31,50 zagęszczonego do poziomu 0,98.

Komora musi być wyposażona w instalację oświetleniową oraz instalację wentylacyjną oraz włącznik zamykany na klucz i stopnie stalowe.

5.3. Odwodnienie systemu

Ze względu na to iż głębokość położenia instalacji wyklucza pozostawienie jej pod ciśnieniem na okres zimy, system należy odwodnić korzystając ze sprężonego powietrza tłoczonego do instalacji. Przygotowując system do zimy należy zastosować się do instrukcji obsługi dostarczonej po wykonaniu robót.

6. OPIS WYKONANIA DRENAŻU

6.1. Charakterystyka urządzeń drenujących

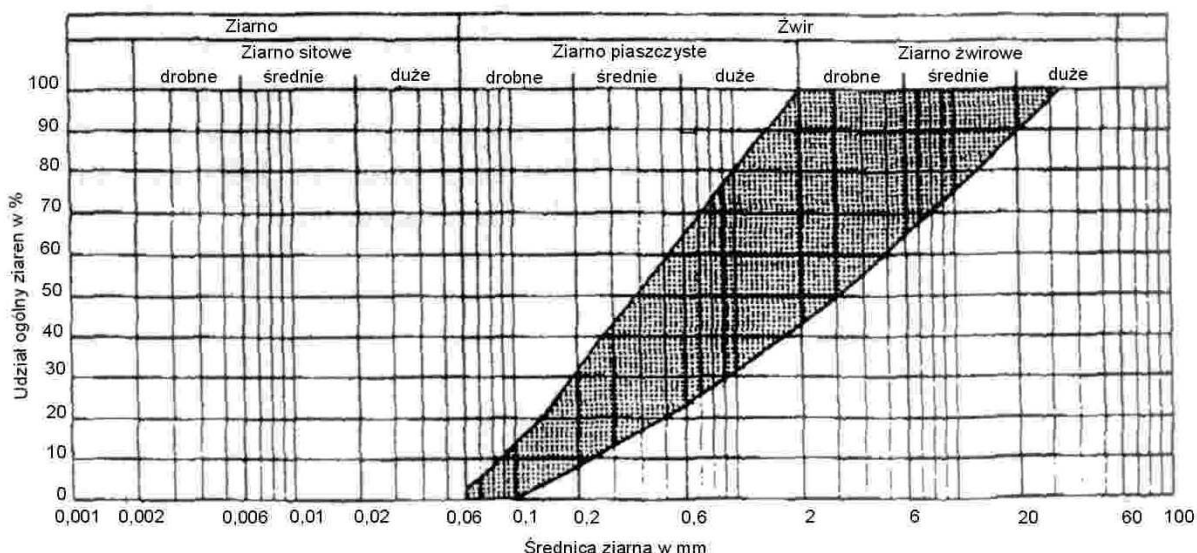
- Odprowadzenie wód opadowych z płyty boiska realizowane jest poprzez warstwę piasku grubości 15 cm rozłożonej pod warstwą wegetacyjną z której woda odprowadzona jest przy zastosowaniu rur filtracyjnych PCV DN80, rozmieszczonych równomiernie w płycie boiska, a następnie zebrane w zbieracze PCV DN125 z rur filtracyjnych poprzez łączniki przyłączeniowe 125/80.
- Zbieracze PCV DN 125 po za płytą boiska podłączone są do studzienek rewizyjnych dn 400 połączeniem „in situ” a następnie rurą PCV DN 160 SN 8 odprowadzana jest woda do odkrytego rowu melioracyjnego w granicach działki, w dwóch punktach.
- Projektowane obiekty nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego zdrowia i higieny użytkowników.

6.2. System drenujący

Do budowy warstwy odsączającej mogą być zastosowane mieszanki żwirowo-piaskowe oraz piaskowo-tłuczniowe. Materiały użyte nie mogą pochodzić ze skał nieprzeobrażonych pogarszających z czasem współczynnik przepuszczalności.

Grubość warstwy odsączającej powinna mieć 15 cm. Oraz być przynajmniej trzy razy grubsza niż największe uziarnienie. Spadki muszą odpowiadać spadkom warstwy wegetacyjnej.

Płaszczyzna badana łata 4 m powinna wykazać maks. odchylenia od krawędzi 2 cm. Uziarnienie warstwy odsączającej musi mieścić się w poniższej krzywej.



Przepuszczalność wodna dla warstwy powinna być równa lub większa niż dla warstwy roślinnej ($k^* > 1 \text{ cm/s}$).

Materiał z którego zbudowana jest warstwa drenażu powierzchniowego musi być całkowicie wypełniać rowy w których leżą rury drenarskie.

Rury odprowadzające wodę z płyty boiska ułożyć w otulinie z filtra PP, obsypane materiałem z którego zbudowana jest warstwa odsączająca

Rury ułożyć w wykopie szerokości min. 0.2m. Wykopy zagęścić warstwami grubości 20cm-30cm, uzyskując wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0.95$.

6.3. Odprowadzenie wody

Woda z płyty boiska odprowadzana sączkami rozmieszczonymi w płycie, rurami odprowadzającymi PCV DN80, do zbieracza PCV DN 125 a następnie poprzez studzienkę rewizyjną do rowu bezpieczeństwa wzdłuż dłuższych boków boiska po obu stronach. Zastosowano 2 zbieracze i dwa wloty do rowu melioracyjnego.

7. PRACE TOWARZYSZĄCE

- Wyznaczenie krawędzi boiska,
- Przygotowanie placu budowy i jego likwidacja po zakończeniu prac budowlanych,
- Porządkowanie terenu podczas wyjazdu samochodów z placu budowy.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i normatywami, przy zachowaniu reżimu technologicznego i obowiązujących przepisów BHP i P.POŻ oraz pod stałym nadzorem osób posiadających stosowne uprawnienia.

Opracował:
mgr Agnieszka Skrzypczak

Kielce, maj 2016 r.