

**WYTYCZNE EKSTRAKLASY S.A. DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA I PRAWIDŁOWEGO UTRZYMANIA
MURAWY STADIONOWEJ. WERSJA 2017/2018**

Wersja 1.0

SPIS TREŚCI

- 1.0 Wprowadzenie
- 2.0 Techniki i standardy przygotowania murawy stadionowej
- 3.0 Urządzenia boiskowe i zasoby materialne
- 4.0 Zarządzanie zacienieniem
- 5.0 Przygotowanie murawy do zimy
- 6.0 Eksploatacja murawy i treningi piłkarskie
- 7.0 Testowanie wydajności murawy
- 8.0 Przekształcenie murawy
- 9.0 Wybór doradztwa

Załącznik 1 Krzywe uziarnienia materiałów

Załącznik 2 Przykładowa metodologia testu wytrzymałości

1.0 Wprowadzenie

W ostatnim czasie obserwujemy wzrost oczekiwań co do jakości naturalnych muraw wśród kibiców, piłkarzy i innych interesariuszy związanych z piłką nożną. Niezależnie od panującego klimatu piłkarze preferują trawę naturalną. Kibice na całym świecie patrzą na stadion przez trzy minuty zaś na murawę przez całe dziewięćdziesiąt minut. Poniższe wytyczne zostały opracowane dla celów przygotowania muraw na stadionach Ekstraklasy i zarządzania nimi. To pierwszy etap programu, który będzie rozwijany w sezonie 2018/2019 i kolejnych we współpracy z Klubami Ekstraklasy.

Niniejsze Wytyczne mają na celu pomóc wszystkim podmiotom w przygotowaniu najlepszej możliwie murawy na mecze, które odbywają się w ramach rozgrywek Ekstraklasy i stanowią zbiór zaleceń i rekomendacji, mogących – po praktycznej analizie – stać się przyczynkiem do wprowadzenia ogólnopolskich wiążących rozwiązań w zakresie pielęgnacji muraw na potrzeby rozgrywek piłkarskich.



Rys. 1 Idealny wygląd murawy to wymóg podstawowy.

2.1 Techniki i standardy przygotowania murawy stadionowej

Istnieje wiele sposobów na wykonanie murawy z trawy naturalnej na stadionie. Zaleca się stosowanie niniejszych wytycznych w zakresie projektowania i wykonania murawy stadionowej oraz korzystania z usług doradczych niezależnego eksperta w zakresie ostatecznej konstrukcji boiska piłkarskiego i nadzoru nad pracami związanymi z:

- (1) otoczeniem stadionu,
- (2) intensywnością eksploatacji murawy,

(3) dostępnym budżetem, oraz

(4) możliwości konserwacji murawy.

Kwestie takie jak eksploatacja murawy dla celów organizacji innych wydarzeń, niż mecze piłkarskie, w tym wydarzeń pozasportowych, muszą zostać rozważone na wczesnym etapie działań projektowych.

2.1.1 Materiały

Główne materiały używane do przygotowania murawy obejmują (1) żwir, (2) piasek, oraz (3) materiał organiczny. Istotne jest to, że materiały te są testowane niezależnie i zatwierdzone przed rozpoczęciem jakiegokolwiek projektu. Idealnie, gdyby materiały były gromadzone na miejscu i testowane przed montażem.

2.1.2 Dobór żwiru

Żwir używany do konstrukcji podłoża murawy decyduje o możliwości osuszania murawy i wytrzymałości poszczególnych warstw murawy na ulewne deszcze. Żwir wykorzystywany w podłożu murawy lub w systemie odwadniania musi spełniać wymogi krzywej uziarnienia opisane w załączniku 1.1. Materiał żwirowy powinien być pozbawiony zanieczyszczeń i drobny. Idealnie powinien być to twardy kamień aniżeli materiał wapienny o mniejszej twardości. Powinien wytrzymać ruch bez kruszenia się.

2.1.3 Dobór piasku w warstwie korzeniowej

Wybór materiału piaszczystego do przygotowania murawy ma kluczowe znaczenie. Materiał piaszczysty odgrywa ważną rolę, ponieważ wpływa na (1) stabilność murawy, (2) osuszanie murawy, (3) zdolność trawy do ukorzenia się w podłożu, oraz (3) zatrzymywanie wilgoci i podstawowych składników odżywczych niezbędnych do wzrostu trawy na boisku. Piasek należy poddać niezależnym testom przed jego użyciem oraz wdrożyć procedurę kontroli jakości w celu monitorowania jakości piasku i jego spoistości w procesie przygotowywania murawy. Piasek jest mieszany z materiałem organicznym, na przykład torfem, kompostem lub glebą, w celu ukształtowania "warstwy korzeniowej". Warstwy korzeniowe składają się zasadniczo w 5%-10% z materiału organicznego. Dodatek w postaci materiału organicznego sprawia, że piasek może zatrzymywać składniki odżywcze i wilgoć, które mają podstawowe znaczenie dla wzrostu roślin trawiastych.

Rozkład ziarnowy opisuje wielkość i ilość różnych ziaren piasku, mułu i gliny rozmieszczonych w warstwie korzeniowej. Załącznik 1.2 przedstawia krzywą uziarnienia proponowaną dla piasku wykorzystywanego na polskich stadionach. Oprócz wymienionej wyżej krzywej uziarnienia, piaszczysta warstwa korzeniowa powinna spełniać następujące kryteria:

- Współczynnik przewodności hydraulicznej wynosi 80 mm / godzinę.

- Odczyn pH mieści się między 5,5 a 7,5 (idealnie: 6,5).
- Ziarna powinny mieć kształt graniasty lub graniasty o zaokrąglonych narożach w celu zagwarantowania stabilności podłoża (należy unikać stosowania ziaren o okrągłym kształcie, które mogą przemieszczać się pod konstrukcją).



Rys. 2 Użycie właściwego piasku ma kluczowe znaczenie w przygotowywaniu każdej nowej murawy.



Rys. 3 Testowanie piasku.

2.2 Warstwa nośna murawy

Warstwa nośna to najniższej leżąca warstwa murawy. Jest ona kładzona bezpośrednio na glebie

lub budowana z przywożonych materiałów. Warstwa nośna murawy powinna mieć taki sam kształt i nachylenie jak ostateczne parametry boiska.



Rys. 5 Testowanie zwięzłości warstwy nośnej murawy

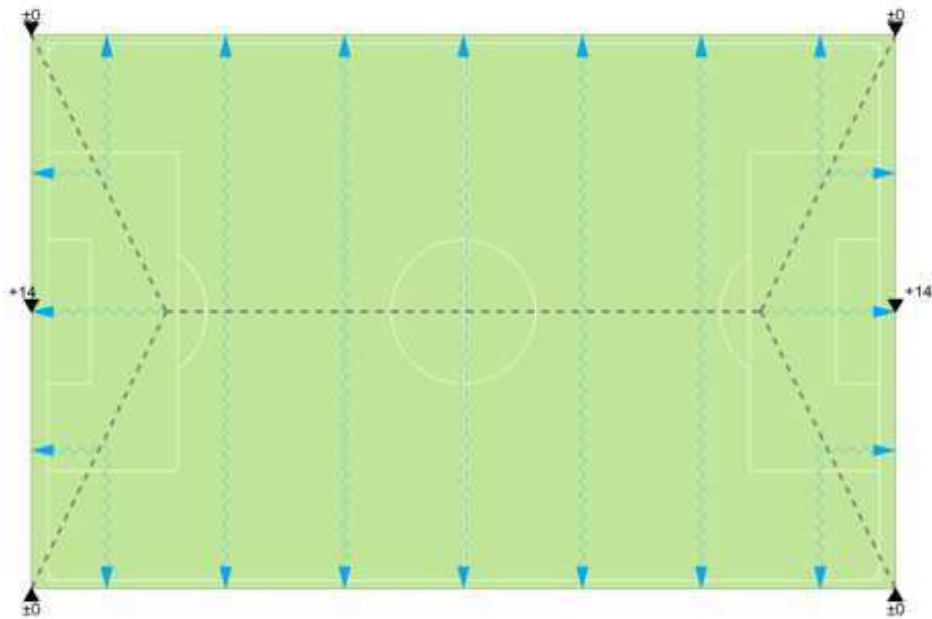
2.3 Nachylenie murawy

Nachylenie murawy umożliwia przemieszczanie się wody z powierzchni murawy w głąb jej profilu.

Nachylenie nowobudowanej murawy powinno wynosić około 0,5%. Przykładowe parametry nachylenia murawy opisano na Rys. 5 i 6.



Rys. 5 Spadek murawy typu 1.



Rys. 6 Spadek murawy typu 2.



Rys. 7 Kształtowanie spadku murawy zgodnie z kątem nachylenia podłoża.

2.4 Odwadnianie murawy

Systemy odwadniania murawy są zasadniczo montowane w warstwie nośnej. Systemy rurek drenujących powinny mieć minimalne nachylenie rzędu 1:250. Rurki drenujące powinny mieć odpowiedni rozmiar w celu gospodarowania wodą pochodzącą z 1 do 100 mm opadów deszczu rocznie. Optymalnym rozwiązaniem jest dostosowanie rozmiaru z uwzględnieniem średniorocznej sumy opadów. Istotne znaczenie ma również wylot drenarski. W przypadku braku dostępności wylotu grawitacyjnego należy zadbać o montaż odpowiedniego układu pompującego. W celu umożliwienia inspekcji systemu odwadniania murawy należy poza boiskiem umieścić studzienki w

regularnych odstępach od siebie.



Rys. 8 Systemy odwadniania murawy.

2.5 Nawadnianie murawy

System nawadniający stanowi kluczowy element infrastruktury boiska i jest niezbędny do (1) nawadniania trawy w czasie suszy, upałów lub w suchych i mroźnych okresach zimowych, raz (2) przygotowania murawy do meczu. Ze względu na używanie systemów podgrzewania murawy w okresie zimowym należy zagwarantować, że system nawadniający będzie odpowiednio skonstruowany i chroniony w celu zapewnienia jego funkcjonowania zimą. System nawadniający powinien sprawnie działać w temperaturze powietrza -4 stopnie i więcej. Głowice nawadniające nie powinny przeszkadzać i powinny zostać zabezpieczone. Równie istotne jest nawodnienie murawy przed meczem. System nawadniania powinien być zaprojektowany z możliwością równomiernego rozprowadzania wody we wszystkich miejscach, przy czym należy założyć możliwość wystąpienia konieczności nawadniania poszczególnych fragmentów murawy częściowej. System nawadniania musi pokrywać 100% naturalnej powierzchni murawy.

Wszystkie głowice nawadniające powinny być umieszczone w formacji aby promienie zraszaczy pokrywały się w 100 procentach "głowica do głowicy" i optymalnie zatwierdzone przez niezależnego konsultanta. Zbiornik nawadniający powinien mieć objętość wystarczającą do przechowania zapasów wody potrzebnych do obsługi murawy przez co najmniej 2 dni. W przypadku używania wody z odzysku należy przetestować wszelkie komponenty i środki chemiczne, które mogą być sflukiwane z dachu lub obszaru zbierania wody deszczowej celem uniknięcia uszkodzenia murawy lub systemu. System nawadniający nie powinien kolidować z banerami reklamowymi. Każdy obiekt powinien być wyposażony w awaryjne źródło nawadniania (np. w przypadku posiadania zbiornika/studni głębinowej awaryjną możliwością jest zasilanie z sieci miejskiej.)



Rys. 9 Montaż modułu sterowania systemem nawadniającym

2.6 Podgrzewanie murawy

Wszelkie podziemne systemy podgrzewania murawy powinny opierać się na wykorzystaniu glikolu. Minimalna moc grzewcza takich systemów wynosi od 900 kW do 1200 kW. Podziemny system grzewczy powinien zapobiegać osadzaniu się śniegu i powstawaniu przymrozków na powierzchni murawy w warunkach polskiej zimy. Celem systemu nie jest utrzymanie płyty bez śniegu lub mrozu w okresie przerwy, ale zapewnienie technicznej możliwości rozpuszczenia śniegu. Podziemne rury grzewcze powinny być położone na głębokości co najmniej 250 mm i co najwyżej 300 mm pod powierzchnią ziemi, by umożliwić przeprowadzanie odpowiednio głębokiego napowietrzania murawy. Odstęp między rurami i ich głębokość powinny umożliwiać optymalizację dystrybucji ciepła.



Rys. 10 Montaż podziemnego systemu grzewczego.

2.7 Systemy napowietrzania murawy

Obecnie powszechną praktyką jest montaż systemów cyrkulacji powietrza w podłożu nowoczesnych muraw. Systemy te umożliwiają cyrkulację ciepłego powietrza pod murawą w okresach zimowych i cyrkulację zimnego powietrza w okresach letnich. Takie rozwiązania technologiczne pozwalają na łagodzenie skutków mroźnej zimy i upalnego lata. Powinny one być skonstruowane tak, by zapewnić cyrkulację co najmniej 30 m³ powietrza na sekundę w podłożu murawy.

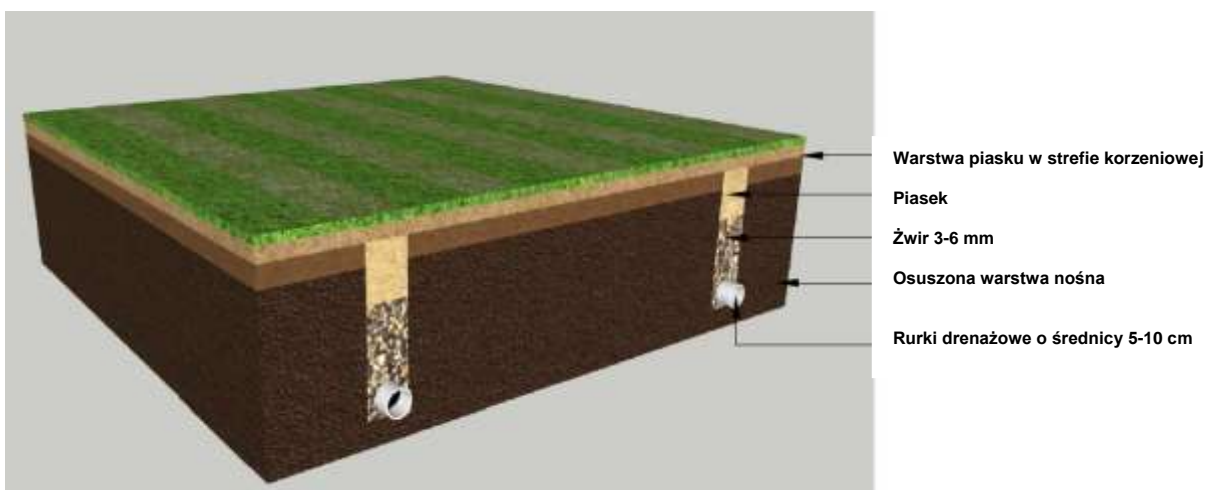
Podsumowanie:

- Do konstrukcji murawy należy używać wysokiej jakości piasku, żwiru i materiałów w warstwie korzeniowej
- Konieczne jest stosowanie wysokiej jakości systemu testowania i kontroli jakości, by zagwarantować, że materiały spełniają wymogi specyfikacji
- Wszystkie systemy odwadniania powinny być zaprojektowane z myślą o 1 do 100 mm opadów deszczu rocznie. Optymalnym rozwiązaniem jest dostosowanie rozmiaru z uwzględnieniem średniorocznej sumy opadów.
- Systemy nawadniające powinny być ułożone w formacji "głowica do głowicy", a zraszacze umieszczone bezpiecznie pod powierzchnią murawy
- Podziemny system grzewczy powinien mieć moc od 900 kW do 1200 kW oraz powinien być umieszczony odpowiednio głęboko, by umożliwić napowietrzanie murawy.
- W klimacie, w którym leży Polska, zaleca się stosowanie podziemnych układów wentylacji, w szczególności na zadaszonych obiektach, na których pojemność wynosi powyżej 20 tysięcy widzów

2.8 Rodzaje murawy

2.8.1 Profil murawy typu 1

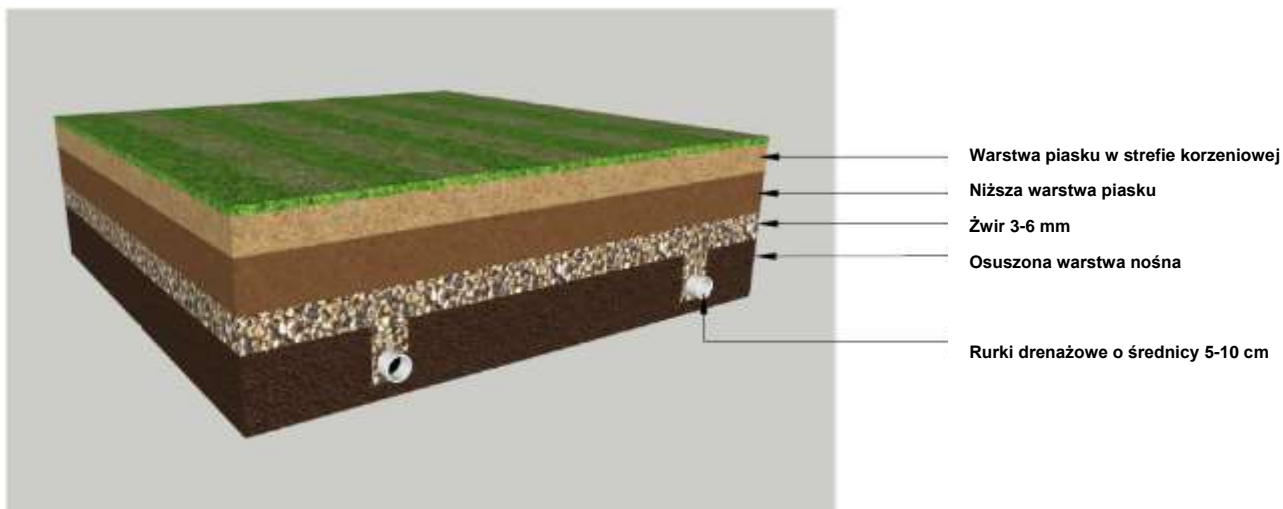
Ten profil wymaga umieszczenia piaszczystej warstwy korzeniowej bezpośrednio na osuszonej warstwie nośnej. Powinien on składać się z dolnej warstwy z materiału piaszczystego o minimalnej grubości 150 mm i górnej warstwy korzeniowej o minimalnej grubości 100 mm. Ta warstwa nośna powinna zostać odpowiednio osuszona z wykorzystaniem systemu ściśle ułożonych rurek drenażowych lub systemu drenażu szczelinowego.



Rys. 11 Murawa typu 1

2.8.2 Profil murawy typu 2

Ten profil wymaga umieszczenia warstwy żwirowej na całym podłożu murawy. Umożliwia to wyjątkowy drenaż podłoża murawy, który ma zasadnicze znaczenie w przypadku (1) topnienia śniegu i przemieszczania wody, oraz (2) ulewnych deszczy. Ten profil powinien składać się z warstwy żwirowej o minimalnej grubości 100 mm, a następnie dolnej warstwy piaszczystej o minimalnej grubości 150 mm i górnej warstwy korzeniowej o minimalnej grubości 100 mm.



Rys. 12 Montaż murawy typu 2

2.8.3 Tolerancje wykonawcze

Nowoczesne urządzenia niwelacyjne i urządzenia sterowane laserem muszą być montowane przy zachowaniu wysokich tolerancji wykonawczych. Stosowanie tolerancji wykonawczych ma kluczowe znaczenie, ponieważ pozwala na odchylenia w zakresie głębokości warstw konstrukcji. Proponowane są następujące tolerancje wykonawcze dla poszczególnych warstw murawy:

- Warstwa nośna +/- 20 mm
- Warstwa żwirowa +/- 15 mm
- Warstwa korzeniowa +/- 10 mm



Rys. 13 Niwelacja tolerancji z wykorzystaniem lasera.

2.9 Systemy wzmacniania murawy

Systemy wzmacniania murawy są stosowane w celu poprawy warunków gry, zwiększenia stopnia eksploatacji i zapewnienia trwałej wydajności naturalnej trawy. Trawa naturalna sama regeneruje się wraz z upływem czasu, w przeciwieństwie do trawy syntetycznej. Wiele systemów wzmacniania murawy obejmuje mieszanki trawy naturalnej z elementami trawy syntetycznej. Skategoryzowano je poniżej.

2.9.1 Systemy murawy naturalnej

Są to systemy niewzmocnionej trawy naturalnej. Stabilność murawy jest zasadniczo osiągnięta poprzez stosowanie wysokich proporcji gleby lub materii organicznej w górnej warstwie torfu, jak również głęboko ukorzonej trawy dojrzałej. Tego rodzaju systemy muraw cechuje krótki okres trwałości w warunkach boiskowych w Polsce i wymagają one regularnej wymiany darni. Jako zalecenie i w zależności od utrzymania, wymiana murawy naturalnej powinna następować co dwa lata, aby utrzymać wysoką jakość.

2.9.2 Systemy wzmacniania warstwy korzeniowej

Tego rodzaju systemy obejmują włączenie komponentów syntetycznych do materiału piaszczystego w warstwie korzeniowej. Materiały te mogą obejmować elementy polipropylenowe, polietylenowe i inne elementy włókniste. Kluczowym celem jest usztywnienie macierzy włókien dla zapewnienia stabilności powierzchni murawy pokrytej trawą lub nie.



Rys. 14 Wzmocniona warstwa korzeniowa



Rys. 15 Montaż wzmocnionej warstwy korzeniowej

2.9.3 Systemy zszywanej murawy hybrydowej

Systemy te obejmują zszywanie włókien trawy syntetycznej do podłoża glebowego. Pasma materiału syntetycznego wznoszą się zasadniczo na około 10-22 mm ponad powierzchnię ziemi, dzięki czemu murawa zachowuje zdrowy wygląd i zieloną barwę mimo słabej pokrywy trawiastej.



Rys. 16 Montaż trawy hybrydowej



Rys. 17 Montaż zszywanej trawy hybrydowej

2.9.4 Systemy dywanowej murawy hybrydowej

Te systemy obejmują ułożenie naturalnej trawy na dywanie syntetycznym. Trawa zasadniczo wrasta w warstwę dywanu, która jest wypełniona właściwym materiałem piaszczystym w warstwie korzeniowej. Systemy takie mogą być instalowane na stadionach poprzez wysianie lub z rolek z wyhodowaną trawą



Rys. 18 System dywanowej murawy hybrydowej



Rys. 19 System dywanowej murawy hybrydowej z korzeniami wnikającymi w podłoże dywanu

Podsumowanie:

- Profil murawy typu 2 cechuje się najwyższą jakością.
- W przypadku korzystania z materiału piaszczystego w warstwie korzeniowej zaleca się dodatkowe wykorzystanie systemu wzmacniającego murawę.
- Wszelkie systemy wzmacniania trawy mają swoje zalety i wady. Zaleca się korzystanie z niezależnego doradcy przed rozpoczęciem instalacji; dotychczasowe doświadczenia wskazują na liczne przypadki złej instalacji systemu.
- Należy również wziąć pod uwagę plan biznesowy stadionu, strukturę podłoża boiska, stopień eksploatacji murawy i konstrukcję samego stadionu.

2.10 Budowa murawy piłkarskiej na boiskach sportowych**2.10.1 Metoda i jakość wysiewu**

Ogólnie zaleca się wysiewanie trawy zamiast stosowania muraw darniowych. Murawy siane są trwalsze w długim okresie i pozwalają na osiąganie lepszych wyników w połączeniu ze wzmocnieniem podłoża. Kluczowe znaczenie ma stosowanie wysokiej jakości nasion od renomowanych dostawców. Na sianej i wzmocnionej murawie można rozgrywać mecze już w ciągu 6 tygodni od jej zasiania, w zależności od pory roku i rodzaju wzmocnienia. Murawy siane stanowią ułamek kosztów muraw darniowych.



Rys. 20 Wysiew murawy stadionowej.



Rys. 21 Użycie osłony ułatwiającej kiełkowanie nasion na murawie sianej.



Rys. 22 Kiełkowanie nasion pod osłoną do kiełkowania; 10 dni po zasiewie.

2.10.2 Zadarnianie murawy

W niektórych przypadkach konieczność zadarnienia murawy jest nieuchronna ze względu na krótkie terminy lub w nagłych przypadkach. W przypadku utylizacji trawy kluczowe jest wykonanie tej czynności zgodnie z odpowiednimi standardami. W niektórych przypadkach montaż i wzmocnienie murawy odbywają się poprzez zszywanie trawy. Innym sposobem na wzmocnienie murawy jest użycie hybrydowej murawy dywanowej. Podstawowe testy wydajności dotyczącej doboru murawy naturalnej przedstawiono w ZAŁĄCZNIKU 1.

Należy zauważyć, że zaleca się dobór trawy zgodnie z opisanymi kryteriami aniżeli w oparciu o stosowanie norm warstwy korzeniowej do trawy. Takie zalecenie wynika z faktu, że w ostatnim czasie fatalny stan murawy jest wiązany z nadmierną ilością piasku w darni. Taka darń mogłaby spełniać kryteria dotyczące warstwy korzeniowej, ale nie spełniłaby kryteriów wydajnościowych. Zbiór, transport i montaż darni powinny przebiegać w zgodzie z surowymi wytycznymi. Należy przeprowadzić testy wydajności nowo zadarnionej murawy przed jej przekazaniem do użytku. Specyfikacja zadarnienia nie dotyczy hybrydowych muraw dywanowych, ponieważ ich wydajność wynika raczej z komponentów syntetycznych, a nie naturalnych. Kluczowymi kryteriami są (1) gatunki trawy, (2) jakość wypełnienia piaskiem, oraz (3) poziomy ściółki. W razie konieczności przewiezienia darni w warunkach wysokich temperatur należy rozważyć transport w warunkach chłodniczych.



Rys. 23 Testowanie wydajności murawy za pomocą badania wytrzymałości trawy na rozerwanie opracowanego przez firmę Hayden (wg Załącznika 2).



Rys. 24 Montaż murawy

Test	Metoda	Wartość idealna	Wartość dopuszczalna
Infiltracja na miejscu	Infiltrometr dwupierscieniowy	> 0 mm/godzina	>15 mm/godzina na nowo położonej murawie
Przyczepność	Ręczne testowanie przyczepności za pomocą testera	>25 nm	>20 nm
Wytrzymałość trawy	Metoda Haydena	>85 kg przy rozerwaniu	>75 kg przy rozerwaniu
Wiek murawy	Ewidencja zasiewu	>20 miesięcy	>18 miesięcy
Grubość darni dla murawy, która będzie używana w ciągu 2 tygodni	Pomiar liniałem	40 mm	+ - 2 mm
Grubość darni dla murawy, która będzie używana w ciągu 4 tygodni w okresie rośnięcia trawy	Pomiar liniałem	30 mm	+ - 2 mm
Głębokość żyjącej ściółki tzw. filcu	Pomiar liniałem	5 mm - 8 mm	3 mm - 10 mm
Zawartość mieszana gliny i osadu wodnego	Analiza gleby	Min. 5,8% Maks. 11,2 %	Min. 5% Maks. 13%
Głębokość wymarłej ściółki	Pomiar liniałem	>3 mm	
Twardość	Tester Clegga	75 g - 85 g	70 g - 90 g
Gęstość murawy	Metoda kwadratów	>80%	65%- 90%
Zawartość chwastów	Metoda kwadratów	<2%	2%-4%

Zawartość wiechliny rocznej	Metoda kwadratów	<5%	<10%
Głębokość ukorzenia	Ocena profilu glebowego	>50mm	>40mm

Tabela 1 Testy wydajności trawy

Podsumowanie:

- Murawy siane zasadniczo oferują lepszą wydajność i parametry niż murawy darniowe.
- Murawy siane powinny być wzbogacone o pewne elementy wzmacniające.
- Użycie osłony ułatwiającej kiełkowanie przyspieszy kiełkowanie i ugruntowanie trawy.
- W razie wyboru murawy darniowej należy postępować zgodnie z wytycznymi dotyczącymi wyboru darni.

3.1 Zasoby boiskowe**3.2 Urządzenia boiskowe**

Kluczowym elementem ograniczania ryzyka związanego z boiskami piłkarskimi jest udostępnienie urządzeń do gospodarowania murawą. W okresach zimowych należy korzystać z mniejszych urządzeń prowadzonych aniżeli maszyn samojezdnych. Pozwala to na ograniczenie uszkodzeń trawy i lepsze wykonanie prac. Wykaz urządzeń kształtuje się następująco:

- Pług wirnikowy
- Zasilana szczotka do śniegu
- Lekki aerator z własnym napędem
- Ciągnik z pługiem śnieżnym i ładowaczem śniegu
- Ciągniki z oponami darniowymi
- Aerator montowany na ciągniku
- Opryskiwacz montowany na ciągniku
- Przyczepa samowyładowcza do ciągnika
- Opryskiwacz plecakowy napędzanym strumieniem powietrza *2 (używany w okresie zimowym)
- Kosiarka traktorowa cylindrowa (wrzecionowa) typu Triplex
- Kosiarka traktorowa rotacyjna z opcją zbierania
- 2 * kosiarki cylindrowe (wrzecionowe) prowadzone
- 4 * kosiarki wirnikowe prowadzone (z zasysaniem powietrza)
- Opryskiwacz prowadzony (używany w okresie zimowym)
- Mata do grabienia trawy

- Szczotka prowadzona
- Wertykulator zasilany lub kolektor szczotkowy
- Urządzenie do nawożenia pogłównego z szerokimi prążkami
- Wertykulator tarczowy (kolczasty)
- Wertykulator wgłębieniowy
- Wózek do wyznaczania linii boiskowych nr 1 z farbą białą
- Wózek do wyznaczania linii boiskowych nr 2 z farbą białą (zalecane)
- Wózek do wyznaczania linii boiskowych nr 3 z farbą czerwoną
- Wózek do wyznaczania linii boiskowych nr 4 z farbą czerwoną (zalecane)



Rys. 25 Napowietrzanie murawy; dostępność odpowiedniego sprzętu ma kluczowe znaczenie.



Rys. 26 Serwis i konserwacja sprzętu mają kluczowe znaczenie

3.3 Systemy zabezpieczenia murawy

Stosowanie systemów zabezpieczenia murawy stanowi ważny element zimowania boisk w Polsce. Pozwala również na zaoszczędzenie znaczących (co najmniej 30%) wydatków na energię. Osłony umożliwiają gromadzenie energii cieplnej w profilu glebowym i jej odprowadzanie za jego pośrednictwem. Osłony powinny być dostatecznie wytrzymałe, by możliwa była obsługa maszyn do usuwania śniegu lub mrozu. Systemy zabezpieczenia murawy powinny być możliwe do stosowania w warunkach naświetlania. Osłony powinny być wyposażone w zapięcia na rzep typu Velcro i NIE powinny być montowane do podłoża za pomocą drucianych szpilek. Osłony przeciwsniegowe powinny być dziurkowane, by umożliwić przenikanie topniejącego śniegu przez osłonę i warstwę korzeniową. Osłony przeciwsniegowe powinny być wytrzymałe na ruch maszynowy i umożliwiać usuwanie śniegu z murawy w razie takiej konieczności. Dwa główne rodzaje zabezpieczeń niezbędnych do stosowania w Polsce obejmują:

- Uszczelnione osłony przeciwdeszczowe
- Porowate osłony przeciwsniegowe



Rys. 27 Osłona przeciwsniegowa i naświetlenie nad osłoną



Rys. 28 Wzrost trawy pod osłoną i w warunkach naświetlania w temperaturze -10 stopni.



Rys. 29 Uszczelniona osłona przeciwdeszczowa służy do ochrony przed deszczem i błotem pośniegowym.

Oślonę przeciwsniegową można stosować w różnorodnych celach. Można pozostawić ją na boisku jako izolator ciepła rozpraszanego przez murawę. Można również umieścić ją na śniegu na etapie topnienia śniegu. Jednoczesne stosowanie osłon przeciwsniegowych i przeciwdeszczowych gwarantuje optymalny przebieg procesu topnienia śniegu, umożliwiając szybkie zastosowanie środków grzybobójczych.

Oślona przeciwsniegową ma zasadnicze znaczenie dla zapewnienia odpowiednich warunków do wzrostu trawy i jej ochrony przed silnym mrozem w warunkach zimowych. Oślonę przeciwsniegową należy podnosić tak często, jak jest to możliwe, by umożliwić murawie oddychanie, ale umieszczać ponownie w warunkach nocnego spadku temperatury. Zaleca się, by wszystkie stadiony zainwestowały w odpowiednie osłony przeciwsniegową i przeciwdeszczowe.



Rys.30 Podnoszenie osłony przeciwnieowej w celu kontroli stanu murawy.



Rys. 31 Nieprawidłowe używanie osłon i podgrzewanie murawy bez stosowania odpowiednich programów przeciwdziałania chorobom może prowadzić do spektakularnej porażki w utrzymaniu murawy.

3.4 Produkty do pielęgnacji murawy

Posiadanie odpowiednich produktów do pielęgnacji murawy ma kluczowe znaczenie. Produkty te są wykorzystywane do zapewnienia wzrostu trawy i jej ochrony przed czynnikami chorobotwórczymi. Poniższy wykaz stanowi listę proponowanych produktów pielęgnacyjnych.

- Nawóz granulowany o standardowym uwalnianiu
- Nawóz granulowany o przedłużonym uwalnianiu
- Miejscowe lub ogólnoustrojowe środki grzybobójcze
- Wyciąg z wodorostów
- Regulator wzrostu roślin
- Azotan potasu rozpuszczalny
- Potas rozpuszczalny
- Mieszanka płynna z dodatkiem pierwiastków śladowych
- Wapno granulowane
- Barwnik zielony

Wszystkie te produkty powinny być dostępne i przechowywane na miejscu. Wszelkie substancje chemiczne należy przechowywać w odpowiednich warunkach i muszą być one zarejestrowane zgodnie z przeznaczeniem.

3.5 Obsługa boiska

Dostępność wystarczającej liczby pracowników do obsługi boiska ma kluczowe znaczenie. Równie istotna jest współpraca i komunikacja między kierownikiem stadionu a konserwatorem murawy. Z tego względu, w odniesieniu do murawy, dążymy do przedefiniowania roli pełnionej przez kierownika stadionu i głównego konserwatora murawy. Główny konserwator murawy to osoba odpowiedzialna za stan murawy i pracująca pod nadzorem kierownika stadionu, które zasadniczo pracuje bezpośrednio na stadionie. Zaleca się, by główny konserwator murawy miał do dyspozycji asystenta i czterech innych pracowników operacyjnych.



Rys. 32 Dobrze przeszkolony personel ma kluczowe znaczenie.

Podsumowanie:

- Dostępność odpowiednich urządzeń na miejscu, umożliwiających utrzymanie murawy w okresie letnim i zimowym, ma kluczowe znaczenie.
- Na stadionie powinny być przechowywane odpowiednie produkty do stymulacji wzrostu i ochrony trawy w odpowiednich ilościach.
- Osłony przeciwsłoneczne to kluczowe narzędzie w utrzymaniu murawy w okresach zimowych.
- System organizacji pracy na stadionie powinien mieć odpowiednią strukturę, a cały personel powinien być przeszkolony i posiadać doświadczenie w realizowanych przez siebie zadaniach.
- Główny konserwator murawy jest odpowiedzialny za stan boiska w odniesieniu do murawy.

4.1 Zacienienie murawy

Nowoczesne stadiony stwarzają istotne wyzwania dla naturalnych muraw darniowych. W połączeniu z niskimi temperaturami panującymi w Polsce w okresie zimowym i intensywnym użytkowaniem, zacienienie może doprowadzić do osłabienia jakości murawy. Istnieje wiele dobrze udokumentowanych przypadków, w których zacienienie i warunki środowiskowe stadionu spowodowały potrzebę wielokrotnej wymiany murawy niezależnie od posiadanego budżetu i umiejętności personelu obsługi boiska.

Rozwiązywanie problemów związanych z zacienieniem poprzez częściową wymianę murawy nie jest ani technicznie, ani kosztowo efektywne. Takie działanie powoduje niestabilne warunki boiskowe i pogarsza estetykę murawy. Najbardziej opłacalnym i technicznie efektywnym

rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie dodatkowych nowoczesnych systemów naświetlania murawy. Rozważając zakup lamp do naświetlania murawy, należy rozważyć następujące kwestie:

- (1) Ile lamp do naświetlania murawy jest potrzebnych i czy stadion zasięgnął niezależnej porady w tym zakresie?
- (2) Czy zakupiono wystarczająco dużo lamp do naświetlania murawy, by wpłynąć na rozwiązanie problemu?
- (3) Czy dostępne są wystarczające środki z budżetu energetycznego na obsługę lamp?

Nieprawidłowe zarządzanie zacienieniem stadionu może powodować utratę pokrywy trawiastej i pojawienie się szlamu algowego.



Rys. 33 Lampy do naświetlania murawy stosowane w celu zwalczania skutków zacienienia



Rys. 34 Lampy do naświetlania murawy używane w celu regeneracji trawy w okresie wiosennym; ciepło wytwarzane przez lampy pozwala również na przywrócenie trawy do poprzedniego stanu



Rys. 35 Występowanie szlamu algowego w wyniku zacinienia murawy i przerzedzenia trawy

Podsumowanie:

- Należy dokonać niezależnej oceny stadionu pod kątem problemów z zacięciem i zakresu tych problemów.
- Należy starannie obliczyć ilość potrzebnego naświetlenia.

- Budżet energetyczny potrzebny do obsługi lamp naświetlających należy obliczyć przed dokonaniem zakupu.
- Regularne przeprowadzanie mini napraw murawy ograniczy negatywne skutki zacienienia na stadionach.

5.1 Zimowanie murawy

Skrajnie niskie temperatury występujące w Polsce w okresie zimowym stanowią wyzwanie dla murawy stadionu. Obciążenie trawy na skutek skrajnie niskich temperatur powoduje zmiany w procesie wzrostu i morfologii roślin trawiastych. W wielu przypadkach trawa przechodzi całkowicie w tryb przetrwania zamiast w tryb normalnego wzrostu, rozwoju i regeneracji.

5.2 Funkcjonowanie traw w okresie zimowym

Większość zimoodpornych, wieloletnich traw darniowych stosowanych w Polsce może wytrzymać dość niskie temperatury. Kluczowe znaczenie ma zdolność trawy do zapobiegania przedostawaniu się kryształków lodu do jej struktury komórkowej. Wraz ze spadkiem ilości światła i temperatury w okresie jesiennym zwiększa się zawartość węglowodanów w trawie. Trawa przechodzi w tryb przetrwania i ogranicza swój wzrost ponad grunt. Wraz z utrzymywaniem się zimnych warunków pogodowych przy słabym oświetleniu powoduje przekształcenie węglowodanów zgromadzonych w trawie w cukry. Cukry z kolei wpływają na przemieszczanie się wody w komórkach rośliny i zasadniczo obniżają poziom wody w liściach trawy. Na tym etapie można zaobserwować przebarwienie trawy. Wraz ze zmianą bilansu wodnego w komórkach roślinnych zmienia się również podatność trawy na skutki mrozu. Najsilniejszą część trawy stanowi część merystematyczna znajdująca się u podstawy rośliny, gdzie leży jej korona lub punkt wzrostu. Zabezpieczenie pochew liściowych i układów komórkowych ogranicza przenikanie wody i chroni w ten sposób punkt wzrostu lub koronę rośliny.

Na skutek dłuższej ekspozycji na niskie temperatury powietrza poniżej zera kryształki lodu ostatecznie przenikają do komórek roślinnych. Rozszerzanie się kryształków lodu w strukturze komórkowej trawy powoduje rozerwanie komórek roślinnych. Reakcja trawy na te uszkodzenia jest zasadniczo widoczna tylko podczas rozmrażania. Trawa, która zostanie poważnie uszkodzona na skutek mrozu, obumiera. Kluczowe znaczenie ma wprowadzenie zakazu deptania murawy w warunkach niskich temperatur powietrza i gruntu. Podziemne systemy grzewcze ogrzewają glebę, ale nie trawę. Może dojść do tego, że trawa nadal pozostanie zamrożona mimo podgrzania gleby do temperatury uniemożliwiającej jej zamarzanie. Większość boisk w Polsce posiada podziemny system ogrzewania. Renowacja trawy po ekstremalnym uszkodzeniu na skutek mrozu nie jest możliwa, a stadion musi działać błyskawicznie, by odnowić murawę i położyć nową trawę. Wykorzystanie takich technologii, jak osłony, oświetlenie i ogrzewanie podłoża, ma tutaj kluczowe znaczenie.



Rys. 36 Trawa wymarła na skutek skrajnego mrozu.

Celem powinno być osiągnięcie optymalnego poziomu zimotrwałości murawy przed nadejściem zimy. Biorąc pod uwagę zmieniające się warunki pogodowe, stanowi to kolejne wyzwanie. W większości przypadków należy dążyć do osiągnięcia pewnego stopnia regeneracji trawy przed zamknięciem stadionu na zimę, po zamknięciu sezonu w grudniu i styczniu, a następnie zapewnienie zrównoważonej regeneracji i ponownego wzrostu w lutym. Jeśli trawa jest nowa, wzrost ten będzie nieznaczny. Mimo to, taka murawa nadal gwarantuje lepsze warunki do gry i lepsze wrażenia estetyczne dla całej ligi niż brak trawy lub obumarła trawa.



Rys. 37 Dobre ukorzenie trawy zwiększa szanse murawy na przetrwanie okresu zimowego.

5.3 Przygotowanie murawy na okres przerwy zimowej

W okresie poprzedzającym przerwę zimową należy podejmować działania w celu uzupełnienia murawy na boisku. Po zakończeniu rundy jesiennej należy nawieźć piasek w niewielkiej ilości, wykonać nawożenie pogłównne, a następnie piaskowanie murawy (pomiędzy 10 a 30 ton może być zastosowane). Należy przeprowadzać działania profilaktyczne mające na celu zapobieganie chorobom (patrz punkt 5.5). W przypadku braku śniegu można zabezpieczyć murawę za pomocą osłony przeciwśniegowej. Gdy śnieg zacznie padać i gromadzić się na boisku, można usunąć takie zabezpieczenie. Śnieg stanowi idealne, naturalne zabezpieczenie trawy, a idealna grubość pokrywy śnieżnej na boisku wynosi co najmniej 100 mm. Temperatura na powierzchni boiska powinna być utrzymywana na poziomie 1 stopnia Celsjusza, by umożliwić warstwie śniegu izolację, ale nie zamrożenie trawy.

Przed okresem przerwy zimowej należy wykonać wertykulację murawy. W przypadku zamrożenia, a następnie rozmarzania trawy w lutym pozwala na szybkie przenikanie topniejącego śniegu i błota pośniegowego przez murawę.



Rys. 38 Napowietrzanie murawy przed okresem przerwy zimowej ma kluczowe znaczenie.

5.4 Topnienie śniegu i reaktywacja murawy

Reaktywacja murawy jest uzależniona od (1) warunków pogodowych, oraz (2) stanu boiska i pokrywy trawiastej w momencie rozpoczęcia okresu przestoju zimowego. W Polsce murawy boiskowe zaczynają być podgrzewane na 4 tygodnie przed pierwszym meczem. Gwarantuje to wystarczającą ilość czasu na wzrost nowej trawy pod osłoną śniegową, jeśli to konieczne. W przypadku słabego drenażu zaleca się powolne topienie śniegu, by zapobiec zalaniu profilu murawy wodą pochodzącą z topniejącego śniegu. Jeśli woda zamarza w temperaturze nocnej poniżej zera, wymarcie trawy jest nieuchronne. Co do zasady, nie zaleca się ręcznego usuwania śniegu, gdyż może doprowadzić to do zniszczenia murawy.



Rys. 39 Wiechlina łąkowa w okresie zimowym w temperaturze poniżej zera



Rys. 40 Przenikanie kryształków lodu do komórek roślinnych z widocznym uszkodzeniem trawy



Rys. 41 Szlam algowy; atak choroby i powstawanie szlamu algowego w okresie rozmarzania



Rys. 42 Nowo położona murawa ze względu na wymarcie trawy w okresie zimowym

W przypadku podjęcia decyzji o roztopieniu śniegu czynność ta musi zostać przeprowadzona błyskawicznie. Długi okres topnienia śniegu może sprawić, że trawa będzie nasączona wodą przez okres dłuższy od dopuszczalnego. Jeśli w takim przypadku trawa nie będzie chroniona osłoną przeciwsniegową, wymrze podczas stapiania ostatecznie 20-milimetrowej warstwy śniegu. Patrz Rys. 37. Obrazek przedstawia przypadek, w którym topnienie śniegu na boisku było długie i powolne. Podczas topnienia ostatniej 20-milimetrowej warstwy śniegu murawa zamrzła w wyniku niskich temperatur poniżej zera stopni i wiatru. Nie użyto osłony przeciwsniegowej w celu ochrony liści trawy. Jednak na obszarze, na którym śnieg nie był topiony (lewa strona obrazka), a podłoże nie było podgrzewane, trawa przetrwała.



Rys. 43 Wpływ topnienia śniegu na przeżywalność trawy.

5.5 Problemy związane z chorobami zimowymi

Trawa, na której zalega pokrywa śnieżna, stanowi idealny inkubator dla rozwoju chorób. Na skutek zwiększonego podgrzewania podłoża wzrasta również poziom wilgoci. W połączeniu z brakiem przepływu powietrza prowadzi to do występowania pleśni śniegowej i innych chorób. Można wyróżnić dwie odmiany pleśni śniegowej, które wyglądają dość podobnie. Niektóre gatunki traw są mniej podatne na opisywany problem. W Polsce pleśń śniegowa występuje zasadniczo w okresie zimowym (szczególnie na przełomie stycznia i lutego), kiedy to trawa znajduje się w najsłabszej kondycji.

Na tym etapie metabolizm trawy zwalnia, a zgromadzone zapasy węglowodanów wyczerpują się.

Dwie najczęstsze odmiany to różowa pleśń śniegowa (zwana również fuzariozą zbóż lub *Microdochium*) i szara pleśń śniegowa (zwana również zgnilizną ozimin). Choroby te mogą współwystępować.



Rys. 44 Grzybnia pleśni śniegowej na murawie



Rys. 45 Pleśń śniegowa



Rys. 46 Pleśń śniegowa

Plan zapobiegania/kontroli choroby jest przedstawiony poniżej. Wszelkie zalecenia i produkty podlegają zatwierdzeniu pod względem prawnym i środowiskowym przez właściwą organizację rolną i muszą być dopuszczone do stosowania w Polsce.

Przykładowe mieszanki:

Mieszanka nr 1:

- Mankozeb (1600 g substancji czynnej / 1 ha) +
- Propikonazol (625 g substancji czynnej / 1 ha)

Mieszanka nr 2:

- Iprodion (4000 g substancji czynnej / 1 ha) +
- Azoksystrobina (500 g substancji czynnej / 1 ha)

Mieszanka nr 3:

- Prochloraz (1350 g substancji czynnej / 1 ha) +
- Cyprodynil + Fludioksonil (1,5 kg / 1 ha)

Powyższe trzy mieszanki należy stosować naprzemiennie co trzy tygodnie począwszy od pierwszych dni października aż do zamknięcia stadionu. Jeżeli dojdzie do wystąpienia choroby, należy zasięgnąć niezależnej porady eksperckiej oraz przestać próbować trawę darniowej do odpowiedniego laboratorium w celu jej zbadania.

Podsumowanie:

- Zwiększenie stosowania biostymulatorów poprzez nawożenie dolistne w okresie jesiennym i

dążenie do wzmocnienia murawy.

- Napowietrzanie należy przeprowadzać w odstępach miesięcznych, upewniwszy się uprzednio, że warunki gruntowe są odpowiednie dla obciążenia murawy maszynami. Utrzymywanie nawierzchni boiska w stanie suchym i zmniejszenie podatności na wilgoć u podstawy trawy zmieniającej się w kryształy lodu.
- Dążenie do zmniejszenia nawadniania w okresie jesiennym w celu obniżenia wilgoci trawy przed nadejściem zimy.
- Dążenie do utrzymania rozsądnego wzrostu i regeneracji trawy poprzez nawożenie niewielkimi ilościami nawozu płynnego.
- Intensywniejsze stosowanie potasu i wapnia w celu zwiększenia twardości trawy.
- Inwestowanie w osłony przeciwsniegowe i przeciwdeszczowe oraz ich pełne wykorzystanie.
- Stosowanie osłon przeciwsniegowych w celu ochrony świeżo położonej trawy przed rozpoczęciem sezonu i przyspieszenia kiełkowania nowej trawy.
- Wczesne rozpoczęcie stosowania środków grzybobójczych i zapewnienie rotacji chemikaliów.
- Używanie kosiarek rotacyjno-ssących tam, gdzie jest to możliwe, w miejsce większych i cięższych urządzeń.
- Wykonanie dosiewu wyłącznie z użyciem nasion życicy rocznej na 3 tygodnie przed pierwszym meczem w nowym sezonie. Zastosowanie wysokiej dawki wynoszącej co najmniej 40 g/m². Zabezpieczenie murawy poprzez jej zasłonięcie i monitorowanie pod kątem wystąpienia objawów choroby. Podnoszenie osłony w odstępie 2 dni, by umożliwić murawie oddychanie, jeśli to możliwe.
- Unikanie intensywnego nawożenia azotem.
- Unikanie niepotrzebnego deptania murawy i innego ruchu po murawie.

6.1 Eksploatacja murawy i treningi piłkarskie

Stopień eksploatacji murawy i oczekiwania dotyczącej jakości należy uwzględnić na etapie planowania przygotowania i utrzymania murawy. Rodzaj aktywności, na potrzeby której jest eksploatowana murawa, również należy uwzględnić na tak wczesnym etapie jak przygotowywanie murawy. Docelowo zaleca się, aby na murawie nie przeprowadzać treningów, oprócz tych wymaganych przepisami organizatorów poszczególnych rozgrywek.

6.2 Koncerty i inne wydarzenia pozasportowe

Powszechną praktyką wśród klubów jest wykorzystywanie boiska piłkarskiego do organizacji koncertów i innych wydarzeń pozasportowych. Pogorszenie stanu murawy może powodować konieczność awaryjnego położenia murawy ponownie, jeśli nie zostało to prawidłowo zaplanowane. Pomyślna organizacja wydarzeń sportowych i pozasportowych na stadionie jest możliwa w przypadku starannego zaplanowania i realizacji takich działań. Analizę ryzyka należy zawsze przeprowadzać na wczesnym etapie przed podpisaniem jakiegokolwiek umowy z organizatorem wydarzenia, w której zdefiniowano skalę i skutki organizacji koncertu dla murawy.

Przed planowaną organizacją koncertu należy wstępnie przygotować trawę z zastosowaniem regulatora wzrostu roślin i poprzez zmniejszenie ilości nawozów azotowych, co ograniczy ryzyko wystąpienia problemów z murawą. Nowoczesne systemy zabezpieczania murawy pozwalają na osłonięcie lub odślonienie murawy dla celów ruchu pieszego z niewielkimi negatywnymi skutkami dla trawy. Ogółem, największe problemy są związane z obszarem sceny, ponieważ murawa znajduje się pod przykryciem przez dłuższy okres, co powoduje zmniejszone przepuszczanie światła i powietrza. Powierzchnię takich obszarów należy maksymalnie ograniczać już na etapie planowania wydarzenia.

Po koncercie należy napowietrzyć i nawodnić murawę, a następnie zgrabić i skosić trawę przy pomocy kosiarki wirnikowej. Celem tych działań jest podniesienie źdźbeł trawy i umożliwienie ich regeneracji po stresie wywołanym ich przykryciem.



Rys. 47 Wpływ zakrycia murawy przez scenę koncertową na stan trawy.

6.3 Stopień eksploatacji i trening piłkarskie

Problemem jest nadmierna eksploatacja murawy w okresie pozawegetacyjnym. Problem narasta tam, gdzie stadiony są używane dla celów rozgrywek europejskich i krajowych. W każdym klubie zaleca się zbudowanie boiska treningowego o podobnym standardzie, wyposażonego w kompleksowy system podgrzewania podłoża o takiej samej lub lepszej specyfikacji niż stadion główny. Takie boisko treningowe powinno służyć jako główne boisko treningowe w okresie od 1 października do 1 marca; w tym czasie nie zaleca się przeprowadzania treningów przed rozgrywkami krajowymi na głównym stadionie klubu.



Rys. 48 Nie zaleca się wykorzystywania murawy do przeprowadzania regularnych treningów.

Podsumowanie:

- Należy zasięgnąć szczegółowych informacji i przeprowadzić pełną analizę ryzyka przed podpisaniem umowy na organizację koncertu na stadionie.
- W przypadku organizacji takiego wydarzenia na stadionie należy wcześniej odpowiednio zaplanować operacje w celu przygotowania murawy.
- Najlepszym rozwiązaniem dla ochrony murawy jest zbudowanie sceny poza obszarem pokrytym trawą, jeśli to możliwe.
- Zaleca się klubom zbudowanie boiska treningowego o wysokim standardzie, na którym będą odbywać się treningi w okresie od 1 października do 1 marca. W tym okresie zaleca się rezygnację ze wszelkich treningów drużyny gospodarzy na stadionach.

7.1 Testowanie parametrów i wyglądu murawy oraz standardowe procedury operacyjne

Testowanie wydajności murawy to metoda badania murawy i porównywania jej stanu z szerokim zakresem parametrów jakościowych. Testy wydajności muszą być proste i bezpośrednie oraz nie mogą być uciążliwe dla stadionu pod względem technicznym ani finansowym. W celu upewnienia się, że wspomniane testy będą mogły ostatecznie być przeprowadzone samodzielnie przez Ekstraklasę S.A. lub kluby, zaleca się stosowanie prostych metodologii niewymagających zaawansowanych technologii.

7.2 Testy jakościowe murawy

Każdy stadion powinien być wyposażony w pełen zestaw urządzeń testujących, dostarczonych w opakowaniach ochronnych po uprzedniej pełnej kalibracji i przetestowaniu. Obsługa każdego

stadionu powinna być przeszkolona w zakresie obsługi sprzętu i może być poproszona o regularne przysyłanie aktualnych wyników testów wydajności do centralnego systemu monitoringu boisk. System ten może również obejmować analizę wideo stanu murawy. Ekstraklasa S.A. ma prawo do przeprowadzenia niezależnych testów wydajności murawy przy pomocy dostępnego sprzętu w dowolnym momencie. Głównym celem jest podniesienie świadomości na temat wydajności murawy. Parametry badania przedstawiono w Tabeli 2.

Test	Metoda	Wartość idealna	Wartość dopuszczalna
Infiltracja	Infiltrometr dwupierścieniowy	> 40 mm/godzina	>15 mm/godzina
Przyczepność	Ręczne testowanie przyczepności za pomocą testera Turftec	>25 Nm	>20 Nm
Twardość	Tester Clegga	75 g - 85 g	70 g - 90 g
Gęstość murawy	Metoda kwadratów	>80%	65%- 90%
Zawartość chwastów	Metoda kwadratów	<2%	2%-4%
Zawartość wiechliny rocznej	Metoda kwadratów	<5%	<10%
Ukorzenie główne	Ocena profilu	>50 mm	>40 mm

Tabela 2 Testy wydajności murawy

7.3 Dokumentacja

Obsługa każdego stadionu jest proszona o prowadzenie pełnej dokumentacji wszelkich działań podejmowanych na stadionie dla celów monitoringu. Działania te obejmują (1) wszelkie czynności konserwacyjne wykonywane na murawie, (2) wszelkie środki stosowane na murawie, w tym wszelkie substancje chemiczne, nawozy itd., oraz (3) wszelkie sposoby eksploatacji i naprawy murawy. Dokumentację należy sporządzać w dwóch egzemplarzach, po jednym dla konserwatora murawy i jednym dla administracji stadionu.

7.4 Standardowe procedury operacyjne

Obsługa każdego stadionu jest proszona o opracowanie pełnej standardowej procedury operacyjnej dla każdego zadania związanego z gospodarowaniem murawą. Umożliwia to osiągnięcie powtarzalności i spójności działań między poszczególnymi stadionami. Standardowa procedura operacyjna powinna odnosić się konkretnie do danego stadionu i dostępnego na nim sprzętu.

7.5 Wygląd murawy, wysokość cięcia trawy i nawadnianie

Murawa będzie koszona według wzoru przedstawionego na Rysunku 50. Murawa będzie koszona w formie linii poprzecznej. Białe linie muszą zostać wyraźnie zaznaczone i starannie pomalowane. W przypadku opadów śniegu należy wykonać oznaczenia przy użyciu czerwonej farby. Do użytku powinny być dostępne co najmniej 2 urządzenia do wyznaczania linii, w tym jedno z czerwoną farbą w sytuacjach awaryjnych.

Wzór koszenia trawy powinien spełniać następujące wymogi:

- w polach karnych - 3 pasy zieleni (równoległe do linii bramkowej), każdy po 5,5 metra szerokości
- obszar między linią pola karnego, a linią środkową – 6 pasów zieleni, każdy po 6 metrów szerokości
- w przypadku boisk krótszych niż 105 metrów, pas przylegający do linii środkowej winien być odpowiednio krótszy (np. na połowie 100-metrowego pola gry powinno być 5 pasów po 6 metrów każdy i 1 pas o szerokości 1 metra).

Wysokość cięcia trawy na boisku powinna wynosić między 22 mm a 25 mm. Należy dokonywać jej pomiaru za pomocą skanera pryzmatowego.

W okresie zimowym wysokość może być nieznacznie wyższa, tak, aby zimą przy mniejszej ilości słońca, powierzchnia liścia była jak największa.



Rys. 49 Standardowe procedury operacyjne pozwalają na powielanie jakości.



Rys. 50 Wzór koszenia murawy.

Wszystkie boiska należy nawadniać w sposób równomierny na całej długości, nie ograniczając się do wybranych obszarów.

Jeżeli organizator meczu zamierza podlewać murawę przed meczem, winien poinformować o tym drużynę przeciwną i sędziów na przedmeczowym spotkaniu organizacyjnym.

Całe boisko winno być podlewane równomiernie, a nie tylko wybrane strefy. Podlewanie może odbywać się tylko w następujących okresach:

- do 60 minut przed meczem,
- między 10 a 5 minutą przed meczem,
- w przerwie meczu (maksymalnie 5 minut).

Sędzia, po konsultacji z wyznaczonym delegatem meczowym PZPN, ma prawo zmienić powyższe ustalenia. Zaleca się, aby kwestia podlewania murawy była szczegółowo doprecyzowana podczas przedmeczowego spotkania organizacyjnego w obecności wszystkich zainteresowanych stron (kluby, sędziowie, TV)

Podsumowanie:

- Zaleca się regularne przeprowadzanie testów wydajności murawy i testów jakościowych na wszystkich stadionach Ekstraklasy. W przypadku utworzenia, informacje będą przekazywane do szerszego systemu informacji o murawach.
- Wszystkie stadiony są proszone o prowadzenie szczegółowej dokumentacji, w tym ewidencji czasowej, wszelkich czynności konserwacyjnych wykonywanych na boisku.

- Należy opracować standardowe procedury operacyjne na potrzeby czynności wykonywanych codziennie na boisku.
- Zaleca się stosowanie linii poprzecznej podczas koszenia boiska w ramach 2 ostatnich przypadków koszenia przed meczem.
- Kwestia nawadniania murawy przed meczem jest określona w odrębnych regulaminach rozgrywek.
- Wysokość cięcia trawy powinna wynosić między 22 mm a 25 mm.

8.0 Przekształcenie murawy

Siana murawa zapewni Ekstraklasie boiska o lepszej powierzchni do gry w przyszłości. Zachęca się stadiony do rozważenia możliwości przekształcenia muraw zadarnionych w murawy siane z pewnymi elementami wzmocnienia. Można stosować wszystkie metody wzmocnienia wymienione w punkcie 2.9. Wszystko wskazuje na to, że jakość murawy wzrasta po przekształceniu boiska w sianą i wzmocnioną murawę. Nacisk zostanie położony na prace naprawcze na istniejących boiskach i renowacji muraw zamiast montażu trawy rolowanej. Przed podjęciem decyzji o przekształceniu murawy należy zasięgnąć niezależnej porady eksperckiej.



Rys. 51 Przekształcenie murawy w murawę tkaną z włókien.

9.1 Wybór usług doradczych

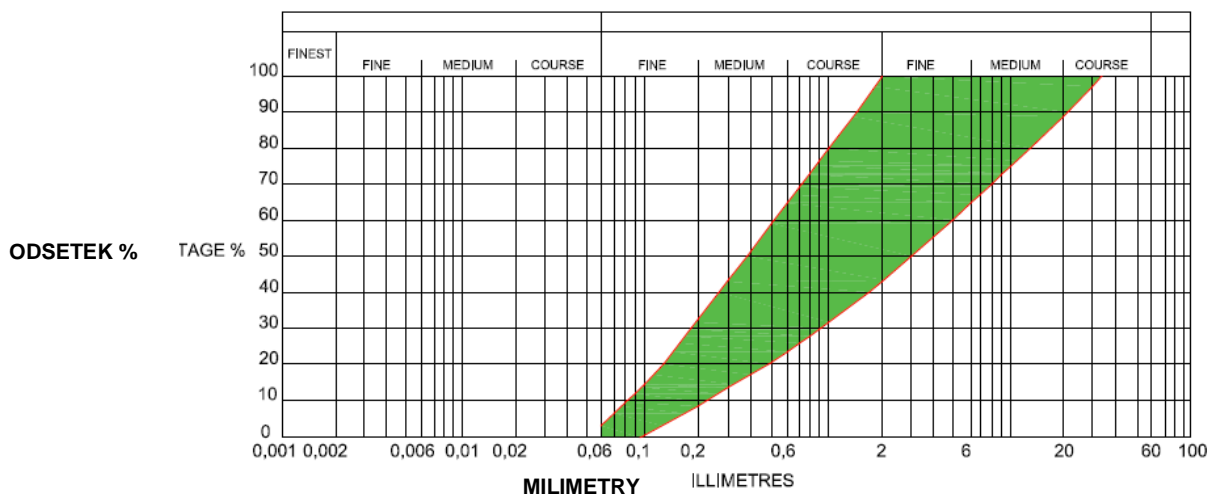
Stadiony w Polsce mogą korzystać z wielu form usług doradczych. Niemniej jednak, należy pamiętać o konieczności uzyskiwania niezależnej porady. Wybrani przez stadion doradcy nie powinni być w jakikolwiek sposób związani z branżą produktów komercyjnych ani usług związanych z

gospodarowaniem murawami. Ogółem, wiarygodni i niezależni konsultanci stadionów Ekstraklasy powinni spełniać następujące kryteria:

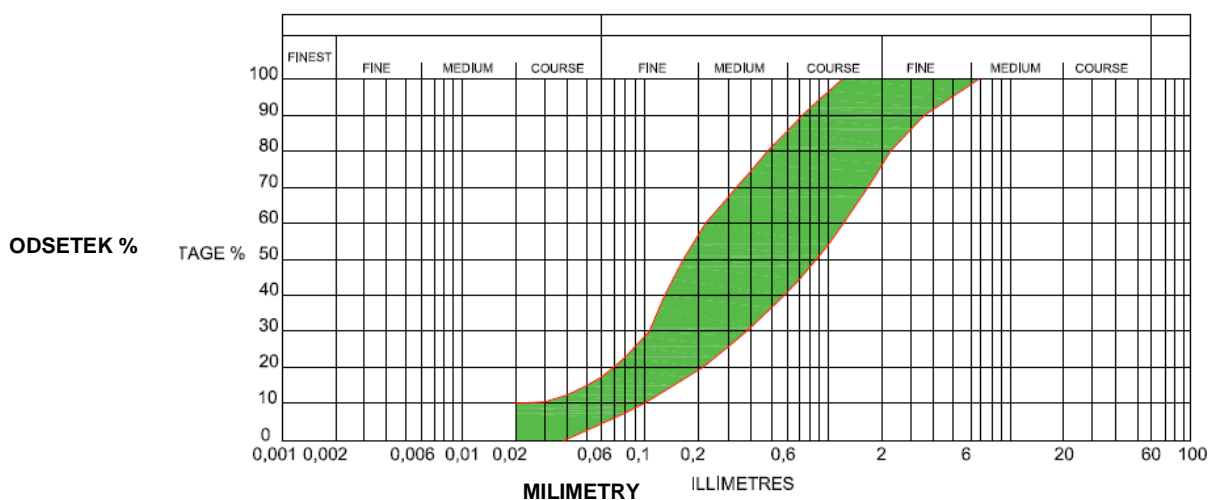
- Niezależność działania, także dotyczy to wszelkich dostarczanych produktów i świadczonych usług
- Posiadać stopień naukowy w zakresie nauk ścisłych lub podobny;
- Co najmniej 5 lat doświadczenia w pracy na stadionie w warunkach klimatycznych, odpowiadających polskim;
- Dostępność laboratoriów analiz gleby i liści traw
- Ubezpieczenie

ZAŁĄCZNIK NR 1 (1.1. i 1.2.)

KRZYWA UZIARNIENIA DLA WARSTWY ŻWIRU



KRZYWA UZIARNIENIA DLA WARSTWY KORZENIOWEJ



Załącznik 2. Przykładowa metodologia testu wytrzymałości (wg autora rekomendacji)

Metodologia testu wytrzymałości murawy służy do ustalenia wytrzymałości nawierzchni. Dzięki temu możemy porównywać różne rodzaje murawy, ale także możemy łączyć dane z innymi informacjami dotyczącymi wydajności. Czynniki wpływające na wytrzymałość murawy obejmują:

- Rodzaj gleby i wielkość cząstek
- Zawartość mułu i gliny
- Wysokość ściółki
- Głębokość ukorzenia i masa ukorzenia
- Żywa ściółka
- Dojrzałość murawy
- Gatunki murawy
- Wilgotność murawy
- Głębokość murawy

Urządzenie do testowania murawy

Urządzenie należy przygotować, mocując dwie stalowe płyty o średnicy 200 mm * 20 mm i grubości 5 mm do zestawu wcześniej zakupionych zacisków. Płyty stalowe powinny być przewiercone. Na dolnych płytach należy włożyć 4 kolce o długości 20 mm każdy. Te kolce "chwytają" trawę przed ciągnięciem. Płytki należy następnie przymocować do tensometru, który odczyta siłę ciągnięcia w KG i niutonach. Musi to również rejestrować maksymalną przykładaną siłę.

Procedura testowa (Hayden 2017)

1. Zbierz murawę za pomocą standardowego harwestera z dużą rolką
2. Otwórz stalowe płyty, wysuwając szczęki zacisków, do których przymocowane są płytki
3. Wybierz wcześniej zebrany kawałek murawy i przymocuj zacisk do murawy upewniając się, że zacisk znajduje się co najmniej 100 mm w głąb zebranej murawy
4. Ustaw tensometr na "ZERO" i zastosuj siłę
5. Zapisz siłę, która została użyta do wyrwania murawy do zniszczenia.



Rys. 52. Ustawienie urządzenia



Rys 53. Przykład ustawienia urządzenia