

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství

Studijní obor: Agropodnikání

Katedra: Katedra rostlinné výroby a agroekologie

Vedoucí katedry: prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Stav a botanická skladba travníků na zvolených fotbalových hřištích a
možnosti jejich zlepšení.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Ing. Romana Novotná, Ph.D.

Autor: Michal Bělík

České Budějovice, 15. 4. 2015

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta
Katedra rostlinné výroby a agroekologie
Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Michal Bělík**

Studijní program: **B4131 Zemědělství**

Studijní obor: **Agropodnikání**

Název tématu: Stav a botanická skladba travníků na zvolených fotbalových hřištích a možnosti jejich zlepšení.

State and botanical composition of turfs on selected football playgrounds and possibilities of their improvement.

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í:

Abstrakt: Stručný popis řešeného tématu, popis hlavních poznatků vyplývajících z literatury, z vlastního sledování a ze závěrů práce.

Úvod a cíl práce: Význam botanické skladby, stavu travníků a jejich vlastností pro herní způsobilost hřišť. Cíl práce - posouzení botanické skladby a vlastností travníků na vybraných fotbalových hřištích, analýza podmínek travníků a návrhy opatření ke zlepšení stavu travníků.

Literární přehled: Rozdělení typů travníků a způsoby jejich využívání. Botanická skladba travníků, volba vhodných druhů a odrůd do směsí pro travníky a pro přisevy. Podmínky pro uplatnění travníků na fotbalových hřištích – půdní profil, výživa a hnojení, závlaha, kosení. Úprava vodního režimu, aerifikace, vertikutace, pískování. Sečení travníků, výběr vhodné mechanizace. Úprava tepelného režimu travníků. Choroby a škůdci travníků. Zatěžování travníků, mechanická únosnost drnu. Normativní požadavky na stav fotbalových hřišť.

Materiál a metody: Budou zvolena 2 – 3 fotbalová hřiště s kvalitním a s méně kvalitním travníkem. Bude 3x ročně v jarním, letním a podzimním období sledována botanická skladba hřišťových travníků, jejich stav a kvalita v různých částech hrací plochy. Bude zjištěn stav a skladba půdního profilu pod travníky, způsob jejich založení, údržby, výživy, závlaha a zátěž. Budou doporučeny vhodné způsoby ošetřování travníků.

Výsledky a diskuse: Tabulkové a grafické zpracování zjištěných hodnot. Porovnání dosažených výsledků s literárními údaji. Návrh vhodných způsobů a intenzity údržby travníků na fotbalových hřištích.

Závěr: Přehledné shrnutí nejdůležitějších výsledků a doporučení vyplývajících z řešené problematiky.

Seznam použité literatury: V abecedním řazení podle ČSN ISO 690 Bibliografická citace.

Obsah: Uvedení stran jednotlivých kapitol práce.

Rozsah práce: 45 – 60 stran textu

Rozsah příloh: 10-15 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná (min. 3 vázané výtisky) a elektronická (1x CD)

Seznam doporučené literatury:

Fuksa, P. a kol.: Aktuální témata v pícninářství a trávnickářství 2012. Sborník z odborného semináře. FAPPZ ČZU Praha, 2012, 99 s.

Hrabě, F. a kol.: Travníky pro zahradu, krajinu a sport. Vyd. Ing. P. Baštan, Olomouc, 2009, 335 s. ISBN 978-80-87091-07-4.

Hrabě, F. a kol.: Trávy a travníky, co o nich ještě nevíte. Vyd. Ing. P. Baštan. Olomouc, 2003. 158 s.

Novák, J.: *Pasienky, lúky a travníky*. Patria I. Prievidza, 2008, 708 s. ISBN 978-80-85674-23-1

Svobodová, M.: Travníky. FAPPZ ČZU Praha, 1998, 81 s. ISBN 80-213-0380-8

Časopisy: Travníky, Trávnickářská ročenka, Úroda, Agromagazín

Internetové databáze: ISI Web of Knowledge, Scopus, Agris, Agricola.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Milan Kobes, Ph.D.

Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství

Konzultant diplomové práce: Ing. Romana Novotná, Ph.D.

Katedra travních ekosystémů a horského zemědělství

Datum zadání bakalářské práce: 10. ledna 2014

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2015

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

prof. Ing. Vladislav Čurn, Ph.D.

vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 10. 1. 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem čerpal pouze z literatury, která je uvedena v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2015

.....
Michal Bělík

Poděkování

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Milanu Kobesovi, Ph.D. za cenné podněty, které mi při psaní bakalářské práce moc pomohly.

Abstrakt

Cílem mé bakalářské práce bylo posouzení stavu trávníku na vybraných fotbalových hřištích. Na jednotlivých hřištích, která byla vybrána k analýze, se stanovila skladba porostu a byla navržena opatření k údržbě a zlepšení travního porostu vybraných hřišť.

V literárním přehledu jsou zahrnuty poznatky o historii a významu travního porostu. Velmi důležitou roli zde hrají i jednotlivé travní druhy vhodné pro fotbalové trávníky. Je zde zahrnuta i péče o trávník, která spočívá ve správné závlaze, hnojení, seči, atd. V neposlední řadě zde hraje velmi výraznou úlohu požadavky na fotbalový trávník a kategorizační systém fotbalových hřišť. V literárním přehledu se také můžeme setkat se stručnou charakteristikou jednotlivých škůdců, chorob či plevelů, vyskytujících se v trávníku.

K posouzení skladby travního porostu byly odebrány vzorky k rozboru travních druhů ze tří fotbalových hřišť a to fotbalového klubu Spartak Pelhřimov, sportovního klubu Ústrašín a sportovního klubu Střepina Žirov. Následně byla provedena analýza jednotlivých trávníků. Fotbalové kluby FK Spartak Pelhřimov a FC Střepina Žirov měly skladbu travního porostu nejvhodnější. U fotbalového hřiště týmu FC Ústrašín byl travní porost na jednotlivých místech v horším stavu, a proto byla doporučena jednotlivá opatření, která spočívala v lepším hnojení, závlaze, doséváním prázdných míst, atd.

Klíčová slova: fotbalové hřiště, fotbalový trávník, kosení, regenerační opatření, výživa, závlaha, zátěž

Abstract

The aim of my thesis was to assess the condition of the lawn at selected football pitches. At individual courses that were selected for analysis to determine the composition of the stands and was designed to measure the maintenance and improvement of grassland selected courses.

The literature review includes knowledge about the history and significance of grassland. An important role is also played by the different grass species suitable for football lawns. It also includes the lawn care, which consists of proper irrigation, fertilization, mowing, etc. Finally, it plays a very significant role requirements on the football field and categorization system football pitches. The literature review will also find a brief characterization of individual pests, diseases and weeds in the lawn.

To assess the pattern grass samples were taken for analysis grass species of three football pitches and a football club Spartak Pelhřimov, sports club Ústrašín and sports club Žirov. Subsequently, an analysis of individual lawns. Football clubs FK Spartak Pelhřimov and FC Žirov had the best mix of grassland. For the football field team FC Ústrašín was grassland at individual locations in worse condition, and therefore was recommended various measures, which consisted of a better fertilization, irrigation, sow empty seats etc.

Keywords: football pitch, football lawn, mowing, regeneration measures, nutrition, irrigation, ballast

OBSAH	STRANA
1. Úvod	10
2. Cíl bakalářské práce	11
2.1 Dílčí cíle	11
3. Literární přehled dané problematiky	12
3.1 Historie travních porostů	12
3.2 Význam a funkce trávníků	14
3.3 Rozdělení trávníků	16
3.3.1 Rozdělení travních ploch podle RSM	18
3.4 Trávy	20
3.5 Odnožování trav	22
3.6 Travní druhy a odrůdy vhodné pro fotbalový trávník	24
3.6.3 Lipnice luční	24
3.6.2 Kostřava červená	25
3.6.1 Jílek vytrvalý	26
3.7 Směsi pro hřišťové trávníky	28
3.8 Sečení trávníků	30
3.9 Mechanické ošetřování trávníků	31
3.10 Závlaha trávníků	34
3.11 Hnojení fotbalových trávníků	36
3.12 Choroby, škůdci a plevely trávníků	38
3.12.1 Zástupci infekčního onemocnění trávníku	38
3.12.2 Zástupci neinfekčního onemocnění trávníku	39
3.12.3 Zástupci škůdců trávníku	40
3.12.4 Zástupci plevelů trávníku	40
3.12.5 Charakteristika vybraných druhů dvouděložných plevelů	41
3.13 Požadavky na fotbalový trávník	44

3.13.1 Sportovní trávníky.....	44
3.13.2 Nově založené sportovní trávníky.....	45
3.13.3 Regenerační sportovní trávníky.....	45
3.14 Zásady fotbalového utkání.....	46
3.15 Uspořádání fotbalového hřiště.....	48
3.16 Kategorizační systém fotbalových trávníků.....	50
4. Materiál a metodika.....	51
4.1 Popis jednotlivých hracích ploch.....	52
4.1.1 Popis hrací plochy FC Spartak Pelhřimov.....	52
4.1.2 Popis hrací plochy FC Střepina Žirov.....	54
4.1.3 Popis hrací plochy FC Ústrašín.....	56
5. Výsledky sledovaného porostu u jednotlivých hřišť.....	58
5.1 Rozbor porostové skladby u hřiště: FK Spartak Pelhřimov.....	58
5.2 Rozbor porostové skladby u hřiště: FC Střepina Žirov.....	61
5.3 Rozbor porostové skladby u hřiště: FC Ústrašín.....	64
5.4 Statistická analýza získaných dat.....	67
6. Diskuse.....	78
7. Závěr.....	80
8. Seznam použité literatury a zdrojů.....	82
9. Přílohy.....	84
9.1 Příloha 1: Fotografie pořízené z hrací plochy FK Spartak Pelhřimov.....	84
9.2 Příloha 2: Fotografie pořízené z hrací plochy FC Střepina Žirov.....	87
9.3 Příloha 3: Fotografie pořízené z hrací plochy FC Ústrašín.....	91

1. Úvod

V dnešní době se klade velký důraz na soudržnost a odolnost trávníku. Je zapotřebí pečovat o trávník a ošetřovat ho mnoha způsoby, které si však vyžadují vysoké náklady. Nové poznatky se objevují jak v mechanické údržbě trávníku, tak i v pícninářské. Obě jsou spojené s novými trendy šlechtění odrůd, spočívajících ve vysoké odolnosti proti zátěži. Někdy si lámeme hlavu s používáním chemické ochrany, která má bohužel ekologický dopad na přírodu.

Trávník svojí rolí plní mnoho funkcí. Jedna z nich je funkce estetická, kdy spolu se stavbami, dálnicemi stromy a květinami dává našim městům a vesnicím patřičný vzhled. Trávníky zaujímají v přírodě i velmi důležitý faktor životního prostředí. Fotbalový trávník, zahrady a parky plní pro obyvatele naší planety funkci rekreační.

Hlavní požadavky na fotbalový trávník jsou v oblasti vzhledové a zátěžové. Trávník tohoto typu je zatížen po celou sezónu a dosahuje vysokých hodnot zátěže. Velký důraz by se měl klást na nerovnoměrnost zátěže, která je velkým problémem mnoha fotbalových trávníků. Měla by se také zvážit aplikace chemických prostředků a termín jejich aplikací do porostu. Řada klubů, které se v našich podmínkách nacházejí v nižších soutěžích, však není schopna z hlediska ekonomického, zabezpečit kvalitu a vitalitu fotbalového hřiště, a proto se estetický vzhled po založení hřiště neustále zhoršuje.

2. Cíl bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce byla analýza stavu trávníků na vybraných fotbalových hřištích.

2.1 Dílčí cíle

1. Analýza daného travního porostu na vybraných fotbalových hřištích.
2. Návrhy na údržbu, které vedou ke zlepšení stavu trávníku na vybraných fotbalových hřištích.

3. Literární přehled dané problematiky

3.1 Historie travních porostů

Trávník pro sport nebo pro potěšení má svoji historii a do dnešní podoby se vyvíjel postupně a tím se měnilo i jeho poslání (Cagaš, Svobodová, 2013).

Travní plochy tvořily nezbytnou součást palácového komplexu dynastie Han, která žila na území Číny před více než 2000 lety (Cagaš, Svobodová, 2013).

Poznatky o travních plochách se shromažďovaly již od Starého Říma a postupně byly předávány ostatním generacím (Otevřel, 2006).

Existují také zápisy z roku kolem 500, které popisují existenci perských trávníkových koberců. Trávník, který sloužil pro sportovní účely, využíval vládce Hindustanu Akbar kolem roku 1600 (Cagaš, Svobodová, 2013).

Král Jindřich II., který žil ve 12. století, si vybudoval trávník kolem svého sídla. Ve 13. století nastal rozvoj tzv. anglických trávníků, jehož zrod začal mezi zdi pevností. K hradům se vztahovala i travnatá plocha, která splňovala tužby rytířů a panů, mezi které patřilo posezení či procházky (Otevřel, 2006).

Středověk se významně zapsal do vývoje evropských trávníků zejména prostřednictvím klášterů a obyvatel. Základní funkce, kterou splňovaly klášterní zahrady, byla produkce užitkových rostlin, později se však začala vyvíjet i funkce estetická dimenze tohoto krajinného prvku (Wimmer, 1989). Ve Středověku pro občany žijících ve městech vnikaly luční travní porosty za hradbami, které byly využívány k tanci a k zábavě. Tyto porosty můžeme označit jako předchůdce užitkových trávníků. Tyto plochy byly k vidění ve Florencii, v Sieně nebo Norimberku ve 13. – 15. století (Cagaš, Svobodová, 2013).

Kolem roku 1610, kdy probíhala Jakubská doba, se v Anglii začíná objevovat nízko sečený trávník. Tento trávník dostal název anglický a vzbudil velké nevole v okolních zemích. Propagátorem tohoto trávníku byl označován Francis Bacon. Se zakládáním trávníků začalo být spojováno i zapravení hnojiva. Markham, v roce 1613, uveřejňuje první doporučení spojené se založením trávníku z travních druhů a o 50 let později byla vybudována první bowlingová dráha na zámku Winsdor. Angličan Evelyn doporučoval sečení a válení po dobu 14 dnů. V této době nastává neobyčejný rozvoj trávníkářství (Cagaš, Svobodová, 2013).

S rozvojem architektury a geometrického zahradního stylu v období absolutismu (16. – 17. století) byl trávník, vyskytující se v zahradách šlechty, považován za významný prvek. S estetickou funkcí byly spojovány vysoké nároky na stejnorodost, barvu a hustotu. Pro řadové občany byly tyto travní plochy nedostupné. Travní plochy byly zakládány pomocí travnatých dílců z pastvin. Později bylo zakládání trávníku spojeno s výsevem, a to pomocí nastýláním přestárlého sena na půdu, u něhož docházelo k uvolnění semen (Cagaš, Svobodová, 2013).

Než se vynalezla první trávnicková sekačka, provádělo se sečení třikrát týdně výhradně kosou, která byla nedílnou součástí péče o trávnický. Speciální kosa měla široký a krátký list, díky němuž bylo možno docílit výšky posečené trávy až na 13 mm. Někdy byly travní plochy velkých parků spásány ovce. Na počátku 19. století se začínalo také hnojit organickým materiálem. S odstraněním mechu a plevelu docházelo k vysokým nákladům na tyto operace. Tyto plevele se odstranily pomocí mechanického vypichování, vápněním nebo sazemi (Cagaš, Svobodová, 2013).

O vynalezení prvního žacího stroje se zapřičinil inženýr Edwin Beard Budding v roce 1827. Buddingův žací stroj byl primárně určený k sečení trávnicků na sportovních hřištích a také byl vhodnou náhradou kos k udržování zahrad. Jeho patent z roku 1830 byl popsán jako nová kombinace a použití strojů za účelem sklizně nebo sestřihávání rostlin v trávniku, travnatých ploch a pro potěšení (Everett, 1869).

V roce 1832 byl tento stroj nedílnou součástí k udržování trávnicku, zejména malé plochy, u níž došlo k usnadnění práce. Tento stroj měl ve srovnání s kosou řadu výhod. Jednou z výhod byla rovnost seče. Bohužel, tato sekačka měla i řadu nevýhod a to, že byla těžká a manipulace s ní na trávniku byla velmi obtížná. S postupem času došlo k odstranění těchto problémů. Řada trávnickářů dělí trávnickářskou historii na období před vynálezem sekačky a po vynalezení tohoto stroje (Cagaš, Svobodová, 2013).

První žací stroj, který byl tažen koňmi, se objevil v roce 1842 a stroj s parním pohonem se vynalezl v roce 1893. První benzínové sekačky se začaly objevovat na počátku 20. století (Cagaš, Svobodová, 2013).

Trávnický, které sloužily především ke sportu a odpočinku se rozvinuly hlavně v anglosaských zemích a později i v USA. Na začátku 20. století se na Britských ostrovech začal budovat trávnickářský výzkum, který byl orientován na šlechtění vhodných odrůd, techniku zakládání a údržbu (např. Bingley, Anglie 1929). Udržovaný trávnick se stával fenoménem v Čechách po 1. světové válce, a to zejména v nově vzniklé zástavbě. Na vesnicích, kde dominovala užitek nad estetikou, si našel cestu okrasný trávnick až mnohem později (Cagaš, Svobodová, 2013).

Období po 2. světové válce rozvoji trávnickům u nás nepřálo. Trávnick, který byl hlavně spjat s golfem, se označoval za buržoazní přežitek a byla tolerována pouze fotbalová hřiště, jež se staly zástupci „masového, lidového“ sportu. V té době převažovaly ve společnosti hlavně úkoly produkční, zabezpečující soběstačnost obyvatel základními potravinami, a pro trávnick mnoho místa nezbývalo (Cagaš, Svobodová, 2013).

Situace se začala velmi rychle měnit v 90. letech za přispění mnoha faktorů. Především se naskytl možnost cestovat a srovnávat velký sortiment osiv, hnojiv, přípravků na ochranu rostlin, zavlažovací techniky, sekaček, vertikutátorů a dalších zařízení, které jsou v dnešní době nedílnou součástí trávnicků (Cagaš, Svobodová, 2013).

3.2 Význam a funkce trávníků

Za trávníky lze považovat veškeré plochy, ve kterých převažují trávy nebo porosty složené čistě z trav, které se nepěstují hlavně z důvodu získávání píce. Pěstují se za jinými účely, které jsou velmi rozdílné, a právě tak značně rozdílné jsou i trávníky spojené s ošetřováním a způsoby jejich zakládání (Svobodová, 2004).

Travnaté plochy, které se nepěstují za cílem vyprodukovat píci, mají funkci estetickou, rekreačně obytnou a hygienickou (Svobodová, 1998).

Funkce estetická je spojená s požadavky a představami člověka o jeho obytném prostředí, které má zažity ještě z dob, kdy nedocházelo k budování zahrad ani hřišť. V našich středoevropských oblastech se kulturní krajina skládá z luk, polí, partií lesů, popřípadě vodních ploch. Tato krajina na nás působí uklidňujícím dojmem a je nám známá. Travnaté porosty, vyskytující se mezi skupinami dřevin nebo v lesích, vytváří plochy světlejšího vzhledu a změkčují linie krajiny. Nejideálnější poměr mezi plochou, kterou zaujímají dřeviny k ploše luk či zahrad, by měl být 2:3, neboť příliš velká plocha bez dřevin působí jako bezútěšná pláň. Na druhé straně příliš velká plocha lesa působí na člověka stísnujícím dojmem. Tento poměr však není závazný a záleží na typu zahrady nebo parku, které jsou spojeny s využitím. Prvkem, který spojuje všechny stromy, květiny, skupiny dřevin či staveb, je především trávník. Trávník, nacházející se mezi tmavšími skupinami dřevin, může mít podobu louky. Travnaté plochy, které mají za úkol oddělovat pestré záhony květin, by měly mít stejnoměrnou zelenou barvu a tím pádem by se neměly skládat z pestře kvetoucích druhů (Svobodová, Cagaš, 2013).

S touto estetickou funkcí přímo souvisí rekreačně obytná funkce. Pro odreagování a odpočinek je velmi důležitý estetický vjem trávníku. U trav, vyskytující se v tomto typu travní plochy, bychom se měli setkat s velkým počtem listů a s odnožovacími uzlinami, takže je můžeme pravidelně a s určitou výškou kosit. Jsou odolné vůči sešlapávání a jiné mechanické zátěži, protože rychle obrůstají a dobře regenerují. Proto jsou nejvhodnějšími rostlinami pro tvorbu kobereců tj. trávníků, které umožňují lidstvu různé aktivity a pobyt (Svobodová, Cagaš, 2013).

Mnohostranná biologicko – hygienická a ekologická funkce trávníků je dána strukturou trav. Travní porosty se uplatňují v ochraně půd před větrnými a vodními erozemi. Díky nadzemní části trav dochází k tlumení kinetické energie a nárazové síle dešťových kapek. Dále zpomalují odtok vody a tím snižují vymílání povrchu. Mají také zastíňující schopnost, při které nedochází ke ztrátě půdní vláhy výparem. Mají schopnost zachycovat rosu a kořenový systém trav se podílí na zpevnění půdního profilu díky tomu, že dodává organickou hmotu a zvyšuje její vododržnost. Travní plochy umožňují průsak vody do půdy a tím snižují náklady na výstavbu kanalizací, což je důležité u velkých ploch jako jsou letiště, parkoviště atd. Zároveň však doplňují vláhu dřevinám. Tato voda, která se zadržuje a koluje v prostředí, má příjemnější vliv na pobyt ve městech. Živé rostliny při svém růstu odčerpávají z půdy velké množství vody, ale také zvyšují vzdušnou vlhkost v prostředí. Pro představu: rostlina

potřebuje k vytvoření 1 g suché biomasy až 0, 5 l vody, kterou posléze vydýchá zpět do vzduchu (Svobodová, 2004).

Schopnost trávníku spočívá v tom, že dokáže vyrobit z 25 m² plochy dostatek kyslíku pro člověka a travní plochy a stromy u systému federálních dálnic jsou schopny vyprodukovat množství kyslíku pro 22 milionů lidí na zemi (Baker, 1987).

Trávník je také schopen poutat skupinu látek, které znečišťují ovzduší. Mezi tyto látky řadíme oxid uhličitý, ozón, oxid siřičitý, fluorovodík a peroxyacetyl dusičnanů. Je však také schopen vracet kyslík do ovzduší sloužící pro dýchání lidstva a je nedílnou součástí pro život (Baker, 1987).

Tyto sloučeniny působí sice na trávník negativně, ale jelikož trávy obnovují svoji listovou plochu několikrát za vegetaci, jsou po posečení tyto škodliviny odváženy pryč z lokality. Travní porost se účastní i na snížení prašnosti v ovzduší, kdy usedající částice prachu jsou zachycovány listovou plochou, na které poté spolu s rosou kondenzují. Travnatá plocha spolu s půdním substrátem zaručují snížení hlučnosti a vibrací v prostředí, které se do jisté míry přenášejí i na základy domů. Za předpokladu že tyto vibrace budou značně tlumeny, by měly travnaté pásy dosahovat šířky alespoň 3 m a měly by být v kombinaci se stromy (Svobodová, 1998).

Všechny tyto funkce travních ploch se navzájem prolínají a poté vytváří projev závislosti na jeho kvalitě a to hlavně na druhovém složení, kompletnosti a kvalitě ošetřování. Vyšší estetickou a rekreační hodnotu bude mít ten trávník, který bude dobře udržován. Naopak trávník s výskytem plevelů a mezerovitých ploch, který bude zanedbáván a včas neposečen, může zvyšovat prašnost v prostředí a to především produkcí pylu, který je spojen s výskytem alergenních onemocnění. Stejně i tak protierozní působení trav je závislé na hustotě porostu. U zapojených porostů s vyrovnanou výživou může docházet k nižšímu úniku živin do podzemních vod, než u porostů, kde není žádný přísun hnojiva. V těchto místech je trávník řídký a rostliny hynou (Svobodová, Cagaš, 2013).

3.3 Rozdělení trávníků

Pod pojmem trávník si můžeme představit účelové rostlinné společenstvo, které se skládá zejména z travních druhů (trávníky hřišťové), popřípadě z dílčích zastoupení bylin (bylinné trávníky, pestré trávníky) výjimečně i z vikvovitých druhů (trávníky v sadech, druhově pestré louky) zpravidla s nepatrným vzrůstem vytvářející hustý porost, který je pružný a má pevný drn, jehož získaná zelená hmota se nevyužívá pro zemědělství (Otevřel, 2006).

Trávníky se mohou rozdělit podle účelu a úrovně ošetřování, mezi které patří hnojení, závlaha, frekvence a výška sečení, na intenzivní (hřišťové a okrasné), jež jsou pěstovány s maximální péčí, a na extenzivní, které jsou bez závlahy, s minimálním hnojením, sečené nejvýš 2-3 krát za rok a mezi které řadíme krajinné, protierozní trávníky aj. (Svobodová, 2004).

Do kategorie hřišťových trávníků řadíme trávníky fotbalových, golfových, ragbyových a jiných hřišť, dostihových drah, kynologických cvičišť, sjezdovek, ale také všechny rekreační plochy, pláže a dětská hřiště. Tyto plochy jsou intenzivně zatěžované a tím i mechanicky poškozované. Od těchto travních ploch se vyžaduje nejen pěkný vzhled, ale i provozuschopnost plochy za každého počasí, značnou odolnost a regenerační schopnost použitých travních druhů a odrůd (Svobodová, 2004).

Racionální užívání trávníku, které jsou řazeny do kategorie hřišťových, spočívá v řízení zátěže, aby nedocházelo k nadměrnému poškození travnaté plochy a tomu odpovídající náročné renovaci s případným vyloučením provozu nebo předčasným užíváním. Zátěž trávníku je vyjádřena sportovními hodinami. Sportovní hodiny vyjadřují užívání hřiště při utkáních, trénincích a soutěžích. Např. fotbalové utkání = $25 (11 + 11 + 3) \times 1,5$ hod. (45 + 45 min. aktivní činnosti) = 37,5 sportovních hodin (zaokrouhlo na 38 hod.) (Bureš, Hrabě, 1996).

Okrasné trávníky se zejména vyskytují v parcích, v okolí významných budov, památníků, v předzahrádkách rodinných domků, na střešních zahradách, pietních loučkách hřbitovů aj. Hlavní důraz se klade na jejich vzhled. U těchto trávníků se vyžaduje stejnosměrně sytá barva, jednotná výška porostu, která se pohybuje mezi 30-40 mm, jednotná textura daná hustotou, tvarem a šířkou listů, a v neposlední řadě jemnost. Rozdíl mezi okrasně – rekreační plochou a okrasným trávníkem je v tom, že okrasně – rekreační trávníky jsou zároveň používány k pobytu. Tyto trávníky musí snášet i určitá zatížení (Svobodová, 2004).

Užitkové trávníky nejčastěji najdeme v okolí domovů a zahrad. Používané travní směsi pro tento typ trávníku musejí být odolné, ale už ne tak jako to bylo v případě trávníků pro sport, které častěji podléhají vyšší zátěži. Místa, která jsou problematická, je potřeba opět dosít. Tento typ trávníku má výhodu ve snadné údržbě oproti trávníku s jemnou strukturou, a proto je estetická hodnota snížena (Sulzberger, 2005).

Rozdíl mezi luxusním (okrasným) trávníkem a užitkovým trávníkem je tedy dán především různou skladbou trav. Je velmi důležité, abychom při zakládání prvotřídního

travního porostu vyseli patřičnou travní směs, nebo položili drny, které budou mít správné složení travních odrůd (Hessayon, 2002).

U krajinného trávníku musíme zabezpečit, aby dobře snášely sucho, zatížení a snadnou údržbu. Je zapotřebí, aby zeleň přispívala k dostatečně pěknému vzhledu. V těchto typech trávníků je žádoucí výskyt jetelů a ostatních trvalých bylin pokud možno zelených po celý rok vegetace. Krajinný trávník je přechodem k pestře kvetoucím květinovým loukám. Přehled trávníků můžeme nalézt v následující tabulce č. 1 (Sulzberger, 2005).

Tab. 1 – Přehled druhů trávníků

Přehled: druhy trávníků				
Typ trávníku	Místo (využití)	Vzhled	Zatížitelnost	Péče
Namáhané (hřišťové)	Trávníky na sport (intenzivně využívaná místa s lehátky)	Spíše hrubé listy, zelené přes zimu	Celoroční	Vysoká
Okrasné	Zahrada u domu	Perfektní koberec z jemných výhonků (hustý, celistvý, reprezentativní)	Mírná	Vysoká
Užitkové	Zahrada u domu, sídla společnosti	Relativně ucelený, ale ne tak perfektní a jemný	Střední, snáší sucha	Střední až vysoká
Krajinné	Okraje ulic, velké volné plochy	Nejednotný	Střední přizpůsobivá	Mírná

Zdroj: (Sulzberger, 2005)

Zvolením správných druhů trav, vhodným navržením trávníku a používáním správné sekačky se vytvoří základní předpoklady pro prvotřídní trávník, ale jestliže dojde k nesprávnému ošetřování, může být struktura a stav trávníku poškozena (Hessayon, 2002).

Technické plochy, mezi které řadíme trávníky letišť, parkoviště, cesty a jiné plochy z vegetačních prefabrikátů, mají za úkol splňovat technické požadavky a zajišťovat dostatečnou únosnost terénu za různého počasí. Trávníky, vyskytující se kolem komunikací, vodních toků, různé protierozní porosty, ozelenění skládek, výsypek, travní plochy sadů a vinic, splňují v krajinně estetické funkce, ale není od nich požadavek na homogenní vzhled. Naopak takové travní plochy mají působit přirozeně a mohou obsahovat i jiné druhy bylin, pokud dostatečně pokrývají povrch půdy a splňují požadavek na ochranu proti vodní a větrné erozi. Mezi travní plochy, které se nevyužívají k zemědělským účelům, tj. nadzemní biomasa, není učena k výživě domácích zvířat, patří i trávníky, které jsou součástí přírodních rezervací (Svobodová, 2004).

3.3.1 Rozdělení travních ploch podle RSM

Rozdělení travních ploch, které jsou propracované s německou důkladností do nejmenších detailů, lze nalézt v systému RSM (Regel – Saatgut – Mischungen Rasen). Tento systém je sestaven ze špičkových odborníků, kteří od roku 1978 listinu inovují a doplňují o nejnovější poznatky z praxe (Hrabě a kol., 2009).

V této publikaci jsou uvedeny pouze základní skupiny trávníků (okrasné, krajinné, rekreační, krajinné a golfové), které se mezi sebou liší botanickým složením trávniku a směsí pro jejich založení (Hrabě a kol., 2009).

Tab. 2 - Rozdělení trávníků do kategorií dle RSM

Kategorie	Směs č.	Bližší určení trávníků
1. Okrasné	1.1	Okrasné trávnický
2. Používané	2.1	Používané standardní
	2.2	Používané pro suché polohy
	2.3	Používané pro hry
	2.4	Používané s bylinnými komponenty
3. Sportovní	3.1	Sportovní trávnický pro nový zásev
	3.2	Sportovní trávnický pro dosev
4. Golfové	4.1	Golfové trávnický pro jamkoviště
	4.3	Golfové trávnický pro odpaliště
	4.4	Golfové trávnický pro dráhy
5. Parkovištní	5.1	Trávnický pro parkoviště
6. Střešní	6.1	Extenzivní střešní trávnický
7. Krajinné	7.1	Standardní krajinné trávnický
	7.2	Krajinné trávnický pro suché polohy
	7.3	Krajinné trávnický pro vlhké polohy
	7.4	Krajinné trávnický v polostínu
8. Biotopy	8.1	Biotopové trávnický

Při sestavování směsí je důležité dbát na použití vhodné odrůdy, které jsou v systému RSM ohodnoceny bodovou stupnicí 1 – 9 (1- druh nevyhovující, 9 – druh nejvhodnější) a také jednotlivé druhy musí splňovat předepsanou úroveň pro daný druh a kategorii trávniku. V systému RSM jsou také zahrnuty ekologické podmínky vhodnosti pro příslušné využití travní směsi, dále výška sečení a úroveň ošetřování (Skládanka a kol., 2014).

K sestavení travních směsí je nutné dodržet i ekologické podmínky dané lokality. Je důležité dbát na znalost odlišností jednotlivých odrůd a druhů (morfologické, ekologické a biologické vlastnosti) a rozdíly v chování při konkurenci ve společenstvu. Jednotlivé druhy se od sebe liší v nárocích na výživu a výšce a intenzitě kosení. Biologické požadavky jednotlivých druhů trav jsou uvedeny v následující tabulce č. 3:

Tab. 3 - Charakteristika jednotlivých druhů trav

Druh	pH	Závlaha	Plstnatění	Hnojení N	Úroveň ošetřování
Jílek vytrvalý	5,8 – 7,4	Střední	Velmi nízké	Vysoké	Průměrná
Lipnice obecná	5,8 – 7,2	Vysoká	Velmi nízké	Vysoké	Průměrná
Lipnice luční	5,8 – 7,5	Střední	Průměrné	Vysoké	Průměrná
Psineček výběžkatý	5,6 – 7,0	Vysoká	Velmi vysoké	Velmi vysoké	Intenzivní
Psineček tenký	5,6 – 7,0	Střední	Vysoké	Vysoké	Mírná
Kostřava červená trsnatá	5,5 – 6,8	Nízká	Průměrné	Nízké	Nízká
Kostřava červená výběžkatá	5,5 – 6,8	Nízká	Průměrné	Nízké	Nízká
Kostřava červená krátce výběžkatá	5,5 – 6,8	Nízká	Vysoké	Nízké	Nízká
Kostřava ovčí	4,5 – 5,8	Nízká	Nízké	Velmi nízké	Velmi nízká
Kostřava rákosovitá	5,5 – 7,0	Velmi nízká	Nízké	Vysoké	Průměrná
Metlice trsnatá	5,5 – 6,5	Vysoká	Vysoké	průměrné	nízká

Zdroj: (Skládanka a kol., 2014).

3.4 Trávy

Trávou rozumíme travní druh, který patří do čeledi lipnicovitých. Pojem travina zahrnuje nejen uvedenou čeleď trav, ale i trávy z čeledi šáchorovitých a z čeledi sítinovitých, které jsou travám podobné z morfologického hlediska. Tato skupina zahrnuje zhruba 14 000 druhů (Hrabě a kol., 2003). Podle autora (Leyhe, 2004) se tyto rostliny, které zahrnují přibližně 13 000 druhů, řadí mezi tři největší čeledi rostlin.

Nejvýznamnější skupinou je čeleď lipnicovitých, jenž je rozšířena po celém světě a u které se můžeme setkat až s 9000 druhy. Velmi často jsou součástí savan, prérií, pamp a stepí (Leyhe, 2004).

Trávy patřící mezi rostliny jednoděložné jsou charakteristické tím, že klíčí pouze jedinou dělohou. Hlavní kořen, který brzy po embryonálním vývoji zakrní, je nahrazen kořeny svazčitými. Žilnatina listů je souběžná a není větvená (Šašková, Štolfa, 1993).

Kořenový systém trav je svazčitý (vesměs adventivní). Některé obsahují rozsáhlý systém nadzemních plazivých stolonů nebo se mohou u trav vyskytovat drátovité podzemní oddenky (rhizomy), které mají sympodiální větvení na úrovni povrchu půdy nebo pod povrchem (Míka a kol., 2002).

Kolem 80 – 90 % kořenové hmoty můžeme najít ve vrstvě 0,1 – 0,2 m, avšak některé kořeny mohou pronikat do hloubky 1,5 m, u suchovzdorných druhů trav až do hloubky 3,5 m. Kořenový systém prorůstá do míst, kde je dostatek vláhy, vzduchu a živin. Proto v místech s utuženým povrchem, kde často dochází k hnojení a závlaze s menším obsahem vody, ale i k nízké seči, koření druhy trav pouze do hloubky pohybující se kolem 50 mm. Tento problém se vyskytuje především u hřišťových trávníků, kde se musí dbát na zakořeňování rostlin pěstitelskými zásahy (Svobodová, 2004).

Trávy mají stébla dutá, řidčeji smáčklá a oblá. Jednotlivá stébla jsou od sebe oddělena kolénky, která jsou plná, a vzdálenost mezi kolénky se směrem k bázi stébla snižuje a pod povrchem půdy se kolénka nacházejí v těsné blízkosti. Z kolének, která jsou skryta v půdě, tzv. odnožovacích uzlin, dochází u trav k odnožování. Stonková kolénka plní důležitou funkci vzpřimování polehlých stébel. Pletivo, nacházející se v kolénkách, má intenzivní růst na spodní straně polehlého stébla, a díky tomu zvedá celé stéblo i s květenstvím (Šašková, Štolfa, 1993).

Květenství vyskytující se u trav je lata, která je složena z klásků. Někdy se lata stahuje v klas. Kvítky trav s listenem skládají klásek, který je na bázi podepřený dvěma listeny – plevami. Květy trav jsou oboupohlavné a pestík, který je původně srostlý ze tří plodolistů, obsahuje jen jedno vajíčko a dvě blizny. Tyčinky jsou tenké, na jejímž vrcholu se nalézají vrtivé prašníky, které svými pohyby uvolňují pyl i při nepatrném proudění vzduchu (Hrabě a kol., 2003).

U trav, vyskytující se na okrasných a hřišťových trávnících, je důležitá šířka a barva listů, které mají velký vliv na vzhled trávníku. Možnost nízkého sečení ovlivňuje výška nasazení nejspodnějších listů. Barva listů je odrůdovým, ale i druhovým znakem a aktuální

odstín závisí převážně na stáří listu, na zásobenosti vodou a výživném stavu. Snížená intenzita fotosyntézy je spojena s poškozením listu, ke kterému dochází při nadměrné zátěži a výskytu chorob, nebo při špatném ošetřování trávníku. To směřuje k tomu, že jsou rostliny oslabeny a kvalita trávníku je zhoršena (Svobodová, 2004).

Plodem trav je jednosemenná obilka. Tvar je široce i úzce vřetenovitý. Obilka je ojediněle kulatá nebo vejčitá, okoralá či pluchatá tzn., že je uzavřená ve vytrvalé pluše, která má osinu krátkou až dlouhou a pérovitého útvaru. Plucha s pluškou jsou těsně přilehlé k obilce nebo s ní pevně srůstají. U některých druhů v době zrání dochází k rozlomení a rozpadání květenství (Míka a kol., 2002).

3.5 Odnožování trav

Trávy mají specifickou schopnost se rozmnožovat nepohlavně a tento termín se též nazývá odnožování. Ve fázi kdy se na rostlině objevuje čtvrtý pravý list, dochází k založení odnožovací uzliny těsně pod povrchem půdy. Z této uzliny se poté tvoří nové podzemní nebo nadzemní výhonky (Hrabě a kol., 2003).

Odnožování má výraznou specifickou funkci, jak při vzniku hustého porostu, tak přispívá i k regeneraci při poškození. Díky hustotě, pevnosti pletiv a výšky porostu, vytváří nadzemní části rostlin tzv. polštářový efekt, který chrání odnožovací uzliny trav proti mechanickému poškození (Svobodová, 2004).

Nové odnože vznikají po celý rok, avšak v období velkého sucha se produkce odnoží zastavuje. Odnožování probíhá při optimální teplotě 15° C a je výrazně podporováno větší intenzitou slunečního záření. První intenzivnější odnožovací období dle počasí probíhá koncem března až začátkem dubna a slábne v polovině května, kdy u trav probíhá tvorba stébel a kvetení. V místech, kde nedochází k sečení a porost se vyznačuje velkým počtem generativních odnoží, stébla čerpají zásoby z vegetativních odnoží. U těchto odnoží pak dochází k zeslábnutí a poté k odumření. Druhé období spojené s intenzivnějším odnožováním probíhá od konce léta, avšak v tuto roční dobu je odnožování slabší a výraznou úlohu zde hrají růstové podmínky. U intenzivních trávníků se tyto periody intenzivního odnožování tak výrazně neprojevují. Velmi výraznou úlohu v závislosti na intenzitě odnožování hraje druh a odrůda, které jsou spojeny s pravidelným sečením a výživou (Svobodová, 2004).

Podle toho, jak trávy odnožují, se dělí do dvou skupin:

- **Intravaginální** odnožování: uvnitř listové pochvy mateřské rostliny vyrůstá dceřiná odnož
- **Extravaginální** odnožování: vně listové pochvy mateřské rostliny vyrůstá dceřiná odnož

Intravaginální odnožování se vyskytuje u trav volně trsnaté a hustě trsnaté a druhý způsob je charakteristický pro výběžkaté trávy, popřípadě i volně trsnaté (Hrabě, 2003).

Jednotlivé kompaktní vystoupavé trsy jsou typické pro hustě trsnaté trávy. Samostatně nevytváří trvale zapojený porost. Odnožovací uzliny můžeme najít hlouběji pod povrchem půdy (až 50 mm a více), a proto jsou dobře přizpůsobeny méně příznivým podmínkám. Počáteční vývin z obilky je pomalý a řadí se mezi vytrvalé s délkou životnosti 10 – 70 let (Svobodová, 2004).

Pro volně trsnaté druhy je typické, že vytvářejí trsy s řidší strukturou a odnožovací uzlina se nalézá mělčeji a díky tomu se porost lépe zapojuje, než porosty složené z hustě trsnatých druhů, zvláště když je zvýšena frekvence sečení. Rychlejší vývin z obilky představuje plný rozvoj již ve 2 – 3 roku vegetace a vytrvalost se pohybuje v rozmezí 1 – 10 let. Tyto druhy jsou méně odolné vůči stresům, avšak vykazují větší náročnost na živiny a

vodu. Po sečích velmi dobře obrůstají. Nicméně ani tyto druhy nemají schopnost vytvářet zapojený porost (Svobodová, 2004).

Výběžkaté druhy trav se do okolí plošně rozšiřují jak nadzemními tak i podzemními výběžky, které vytvářejí souvislé porosty a vyplňují prázdná místa mezi trsnatými druhy. Plného vývinu dosahují tyto trávy až ve 3 – 4 roku vegetace, a proto je vývin z obilky pomalý. I když tvoří velmi malý počet plodných výhonků, řadíme tyto trávy k velmi vytrvalým a za příznivých podmínek mohou tyto druhy růst na daném stanovišti desítky i stovky let. Mezi druhy, které se vyznačují nadzemními výběžky, patří psineček psí a psineček výběžkatý. Tyto druhy jsou velmi náročné na půdní vlhkost a vláhu v povrchových vrstvách. Druhy s podzemními výběžky, které jsou charakteristické velmi řídkou strukturou, a které zaujímají nepravidelnou plochu, mohou produkovat výběžky o délce 50 – 100 mm. Druhy, u kterých se vyskytují výběžky o délce 0,2 – 1 m se vyskytují vždy na větší ploše o velikosti několika m². U některých druhů trav můžeme nalézt jak nadzemní, tak i podzemní výběžky (Svobodová, 2004).

3.6 Travní druhy a odrůdy vhodné pro fotbalový trávník

Požadavky na fotbalový trávník se odrážejí z pravidel kopané. Trávník musí mít určitou výšku, hustotu, pevnost a pružnost, aby byly splněny technicko-herní podmínky a aby trávník odpovídal i estetickým požadavkům (např. barva) a zdravotním požadavkům (např. zdravotní nezávadnost substrátu vegetační vrstvy, závlahové vody, chemických přípravků apod.) (Svobodová, 1998).

Travní druhy a odrůdy používané pro fotbalové trávníky musí být odolné proti zatížení, směsi by měly být sestaveny tak, aby byl trávník pokud možno v co nejkratší době provozuschopný, dostatečně vytrvalý a měl schopnost regenerace. To znamená, že musí být v dostatečné míře zastoupeny výběžkaté druhy. Základním druhem pro travní směs by měly být jílek vytrvalý a lipnice luční. V menší míře lze použít bojínek cibulkatý, pohánku hřebenitou nebo v menším podílu lze použít i trávníkové odrůdy kostřavy červené, které jsou odolné proti nadměrnému zatížení (Svobodová, 1998).

3.6.1 Jílek vytrvalý (*Lolium perenne* L.)

Jílek vytrvalý patří mezi vytrvalé, někdy jen dvouleté rostliny s hustě trsnatou strukturou tmavozelené barvy. Trsy jsou uspořádány do menších trsíčků, které jsou navzájem spojeny oddenkem. Stébla jsou vzpřímená, hladká a dosahují velikosti až 50 cm. Listová čepel je plochá a jazýček je nepatrný. Klásky jsou složeny ze 7 – 12 květů, jež tvoří dvouřadý, řídký lichoklas, který dosahuje délky až 20 cm. Tvar klásku je zploštělý, žlutavě zbarvený a úzkou stranou je přisedlý k větenu (Tříška, 1979).

Jílek vytrvalý je jedním ze základních druhů pro trávníky a je jednou z nejkvalitnějších pícních druhů trav. Výskyt tohoto druhu je hojně na pastvinách, okrajích cest, sešlapaných místech i rumišťích. Často se objevuje společně s jetelem plazivým. Vyžaduje těžší půdy s utuženým povrchem, dobré vláhové poměry a přístupné živiny (Hrabě a kol., 2006).

Ze všech travních druhů má nejrychlejší vzházení a po zasetí má velmi silnou konkurenční schopnost v počátečním vývoji. Jílek vytrvalý vzhází již za 5 – 8 dnů. Jarní růst je velmi rychlý, avšak další vývoj se zpožďuje a z hlediska generativního se řadí mezi středně rané až středně pozdní druhy. U jednotlivých odrůd činí rozdíl v ranosti 30 a více dnů. Většina odrůd je ozimého charakteru a v dalších sečích se u nich nevyskytuje metání. Travní drn, který je 6-8 měsíců po zásevu, je pružný, měkký, středně jemný a výborně regeneruje po poškození. Je velmi odolný vůči mechanickému zatěžování. Vyžaduje časté, avšak ne příliš nízké sekání (25 – 30 mm). Nižší vytrvalost je nevýhodou, která je způsobena větší náchylností k vyzimování a houbovým chorobám a cca po 5 letech ústup z porostu. V místech, kde dlouho leží sníh, bývá napaden plísní sněžnou (Hrabě a kol., 2006).

Jílek vytrvalý je základem většiny trávníků. Výjimku tvoří nejjemnější okrasné trávníky. U sportovních a rekreačních trávníků, jež jsou zatěžované, zajišťují vitální složku, snášející i silnou zátěž a současně schopnost rychlé regenerace po poškození travního drnu. V počátečním vývoji je třeba dbát a dodržovat procentuální zastoupení ve směsích, aby

nepotlačil trávy s pozdějším vývojem. Je základem směsí pro rychlou obnovu ploch, slouží jako regenerační příssev v místech, kde se uplatní rychlý růst po zasetí. (Hrabě a kol., 2006).

Jde o šlechtitelsky nejvíce propracovaný travní druh se stovkami odrůd, které se využívají v pícninářství i trávnickářství. Pro trávnickové účely se používají zejména diploidní odrůdy, které zlepšují trávnickové vlastnosti (úzký list, hustší drn, diferenciaci v barevném odstínu zelené aj.), i když ve světě došlo k vyšlechtění tetraploidní trávnickové odrůdy odolnější k suchu a teplu. Tyto odrůdy, které jsou odolné vůči suchu, jsou však uměle infikovány endofytními houbami (Hrabě kol., 2006).

Odrůda jílku vytrvalého, která se běžně používá do fotbalového trávníku, je Handicap. Tento druh vznikl na základě polycrossního křížení starších německých odrůd s ekotypy z České republiky. Handicap je trávnicková odrůda s úzkým až středně úzkým listem a vyznačuje se středně hustým až hustým trsem. Rychle vytváří zapojený porost díky rychlému vzcházení. Je velmi odolný vůči proměnlivým podmínkám střední Evropy. Handicap vytváří husté trávníky s jemnými listy se středně zelenou barvou. Vhodné použití je s lipnicí luční a kostřavou červenou. Hodí se do všech druhů trávníků, zejména do stresových podmínek (www.dlf.cz, 2015).

3.6.2 Kostřava červená (*Fectura rubra* L. s I.)

Je to velmi proměnlivý druh vyskytující se v morfologicky i cytologicky odlišných formách, jejichž taxonomické zařazení je velmi komplikované a nejednotné. Podle typu odnožování se odrůdy rozdělují do tří skupin:

- trsnatá (*F. rubra* subsp. *Commutata*, s počtem chromozómů $2n=42$), je nižšího vzrůstu a hustě trsnatá s velmi úzkými listy,
- krátce výběžkatá (*F. rubra* subsp. *trichophylla*, $2n=42$), charakteristická krátkými podzemními výběžky, má blízko k trsnaté formě,
- dlouze výběžkatá (*F. rubra* subsp. *rubra*, $2n=56$), má dlouhé podzemní výběžky, vzrůstnější s širším olistěním

Výskyt kostřavy červené je od nížin až po subalpínské pásmo. Je to nenáročná rostlina ke stanovištním podmínkám. Trsnatý typ je suchomilnější a často se vyskytuje společně s kostřavou ovčí v nižších polohách na vysychavých místech. Výběžkatá forma spolu s psinečkem tenkým se naopak vyskytuje v místech vlhkých horských luk a pastvin (Hrabě a kol., 2006).

Rychlost vzcházení po zasetí se pohybuje mezi 10-17 dny. Obrůstá časně zjara a začátkem metání se zařazuje k travám raným nebo středně raným. Je to vytrvalá ozimá rostlina, která v roce zásevu a v dalších sečích porostu nemetá. Je velmi odolná vůči nepříznivým klimatickým podmínkám. Trávnickový drn se zapojuje středně rychle. U odrůd, které jsou velmi dobře trsnaté a krátce výběžkaté, je drn hustý, velmi jemný, snášející nízké a časté sekání (20-40 mm u okrasných trávníků, 10 mm u trávníků sportovišť). Velmi dobře snáší mírnou i střední zátěž. Výběžkaté druhy, jež mají malou hustotu drnu, však lépe vyplňují prázdná místa v porostu. Velmi dobře odolává suchu, projevující se zasycháním listu,

avšak porost lépe regeneruje. Negativem této odrůdy je sklon k tvorbě stařiny při vyšší výšce seče (50-60 mm) a rovněž je náchylná k chorobám, jako je např. kornatka travní (Hrabě a kol., 2006).

Pro téměř všechny druhy trávníku je základním druhem. Trsnaté odrůdy, které mají krátké výběžky, jsou základem nejjemnějších intenzivně ošetřovaných okrasných trávníků, v nichž tvoří velmi hustý a jemný drn. Nejvyšší odrůdy se používají také u golfových hřišť v místě jamek. Výběžkaté odrůdy mají význam v rekreačních a krajinných trávnících. Díky vhodné kombinaci odrůd je zajištěn lepší vzhled trávníku během různých stresových faktorů. Ve světě je nabídka travních odrůd velmi pestrá ve všech třech formách. V ČR se vyskytují odrůdy převážně ze zahraničí, ale i domácí vyšlechtěné odrůdy mají dobré reprezentativní zastoupení (Hrabě a kol., 2006).

Vhodná odrůda používaná u fotbalových trávníků je Ferota. Je to vytrvalá odrůda, která se vyznačuje hustým trsem s úzkým listem. V době metání dorůstá do výšky 50 až 65 cm. Při dozrávání se lodyhy zbarvují do červena. Z toho vyplývá i její druhový název. Ferota je odzkoušená odrůda na podmínky střední Evropy, která se dlouhodobě adaptovala na místní klima. Vznikla křížením mutantů Kostřavy červené Rožnovské s odrůdou Topia. Její využití v travních směsích je velmi široké (www.dlf.cz, 2015).

3.6.3 Lipnice luční (*P. pratensis* L.)

Lipnice luční je vytrvalá, svěže zelená rostlina, mající dlouhé podzemní výhonky. Stébla jsou v horní části rostliny bezlisté a dorůstají do výšky až 120 cm. Listy v přízemní části mají čepel štětinatě svinutou nebo plochou a čepel u stébelnatých listů je převážně plochá, ale i žlábkovitě stočená, na jejímž konci je žlábkovitá špička. Pochva je vždy delší než čepel nejvyššího listu. Lata kvítků má tvar jehlance, je přímá, rozložená a velikost se pohybuje kolem 20 cm. Kvetení lipnice luční je od května do června (Tříška, 1979).

Vzcházení po zasetí je velmi pomalé. Pohybuje se v rozmezí 3-4 týdnů. Jsou ozimého charakteru a vzájemně se liší raností. Nejranějším druhem je lipnice luční a po ní následuje lipnice hajní. Pozdním druhem je lipnice smáčknutá. Trávníkový drn lipnic se zapojuje velmi pomalu a plného rozvoje je dosaženo až v pozdějších letech. Lipnice luční dokáže vytvořit velmi vytrvalý, hustý, kompaktní, středně jemný trávník. Barva travní plochy je světle až tmavě zelená v závislosti na tom, jakou odrůdu jsme použili. Trávník je velmi odolný vůči mechanické zátěži. Dobře regenerující výběžky lipnice luční snášejí nižší sesekávání (10-30 mm) než je u jílku vytrvalého. Nevýhoda spočívá v tom, že lipnice luční má nízkou počáteční konkurenční schopnost vůči ostatním druhům. Další negativem je zahájení pozdního jarního růstu a náchylnost některých odrůd k listovým houbovým chorobám. Vzcházení u lipnice luční lze urychlit použitím osiva, jež je ošetřeno přípravkem Headstart (Hrabě a kol., 2006).

Lipnice luční je velmi důležitou odrůdou do travních směsí, jež se používá pro zatěžované a rekreační trávníky. Zvyšuje kompaktnost drnu a chrání ho proti mechanickému poškození. Také zajišťuje opětovné zapojení poškozených míst. Je nepostradatelná pro oblasti, které jsou klimaticky rizikové pro jílek vytrvalý. Pro okrasné trávníky se používají

špičkové odrůdy s úzkým listem. Ve šlechtění travníkových odrůd se nejvíce používá lipnice luční, ostatní druhy se používají jen okrajově (Hrabě a kol., 2006).

Vhodná odrůda, která se používá pro fotbalové trávníky, je Bohemia. Je to vytrvalá travníková odrůda, která je typická svým středně hustým trsem a středně úzkým listem. Trs vytváří podzemní výběžky, které velmi rychle zaplňují prázdná místa v porostu. Tato odrůda je přizpůsobená a vyšlechtěna pro podmínky střední Evropy. Bohemia byla vytvořena křížením tzv. sexuálních matek (rostlin se změněným způsobem rozmnožování tak, aby byly schopny přijímat pyl jiných rostlin) s apomiktickými otci a následnou obnovou apomixie. Velmi dobře se v travních plochách dobře doplňuje s dalšími travními druhy a jetelovinami. Postupně se vyvíjí a svého maximálního zastoupení v travním porostu dosahuje od druhého roku porostu (www.dlf.cz, 2015).

3.7 Směsi pro hřišťové trávníky

Autoři (Našinec a Černoch) uvádějí, že základním úkolem hřišťového trávníku je především vytvářet optimální podmínky pro sportování. Provozováním většiny sportů je travní porost značně poškozován, a proto je zapotřebí odolnost trávníků vůči sešlapávání a rychlá regenerace po poškození (Hrabě a kol., 2009).

Ošetřování hřišťových trávníků spočívá v tom, že má podpořit především životaschopnost a regenerační schopnost travního porostu. Proto se hřiště musí pravidelně hnojit, dostatečně zavlažovat a kosit. Pro úspěšné pěstování travního porostu je zapotřebí také provádět pravidelné uvolňování utužené vegetační vrstvy pomocí hloubkového kypřiče a vertikutací. Díky těmto zásahům podporujeme hlubší zakořenění porostu a tím zvyšujeme jeho odolnost, vůči stresům a mechanickému poškození (vytrhávání drnů). Provzdušňování má také velký význam v konkurenci plevelné, kdy brání rozmnožování mělce kořenicí lipnici roční, která je na utužených půdách často dominantní (Hrabě a kol., 2009).

V kategorii hřišťových trávníků jsou zahrnuty různorodé porosty. Řadíme sem především vzrůstné trávníky fotbalových hřišť, baseballových a ragbyových hřišť, ale i trávníky nízko kosené, jako jsou tenisové kurty či bowlingové dráhy. Různé požadavky na vlastnosti trávníků, jež jsou určené pro různé sporty, se odrážejí i ve skladbě travních směsí pro jejich zásev (Hrabě a kol., 2009).

Názory na optimální složení směsí pro fotbalové trávníky se vyvíjela v návaznosti na výsledky nových vyšlechtěných druhů trav. V polovině 20. století se pro naše kontinentální podmínky doporučovaly používat druhově pestré směsi, jež zahrnovaly kromě jílku vytrvalého a lipnice luční, také kostřavu červenou, psineček tenký, bojínek luční či cibulkatý a pohánku hřebenitou. Odrůdy jako jílek vytrvalý nebo lipnice luční byly čím dál tím víc kvalitnější, a proto vytlačovaly ostatní travní druhy z osiv určené pro hřišťové trávníky a v současné době už se většinou doporučuje sestavení travní směsi jen z jílku vytrvalého a lipnice luční (Hrabě a kol., 2009).

Přísev trávníku je vhodné pro místa, kde je porost řídký (mezerovitost > 20%). Pro přísev se nejčastěji používají vhodné druhy jako jílek vytrvalý, kostřava rákosovitá, popřípadě jetelovitý druh jetel plazivý. Přísev by se měl provádět časně na jaře (duben). Druhý termín přísevu se pohybuje od konce srpna do září. Výsevní množství by se mělo pohybovat minimálně okolo 10 g. m⁻² (Cagaš a kol., 2001).

Tab. 4 – Typy směsí pro hřišťové trávníky

Druh	Typy směsí pro hřišťové trávníky			
	univerzální hřišťová	pro fotbalové trávníky	dosev hřišť	tenisová bez jílku
Jílek vytrvalý	70	50	90	-
Lipnice luční	20	50	10	30
Kostřava červená trsnatá	10	-	-	30
Kostřava červená krátce výběžkatá	-	-	-	30
Psineček tenký	-	-	-	10

Zdroj: (Hrabě a kol., 2009)

Jílek vytrvalý se po zásevu vyvíjí rychleji než lipnice luční. Při zakládání hřišťových trávníků není vhodné překračovat doporučené výsevní množství osiva, protože rychle rostoucí jílek vytrvalý může utlačit lipnici luční. Rychlé vzcházení a vysoká konkurenční schopnost jílku vytrvalého se používá naopak ve směsích určené pro dosévání hřišť, které bývají sestaveny pouze jen z různých odrůd jílku vytrvalého. Pakliže obsahují i lipnici luční, nepřekročí její podíl hranici 10 % (Hrabě a kol., 2009).

3.8 Sečení trávníků

Dle autorů (Chytka a Grézl) je sečení primární úkon při údržbě trávníku, který ovlivňuje jak vzhled trávníku, tak také omezuje výskyt chorob. Sečení patří k nejstarším způsobům kontroly při vysemenění plevelů. U pokoseného trávníku také dochází k uvolnění alergenů. Náklady na údržbu trávníku z hlediska potřeby času a energie činí cca 40 – 45 %. Stroje, které se používají při sečení, ať už mezi ně řadíme ručně vedené, samojízdné, tažené, samochodné či nesené např. za traktorem se člení podle typu kosícího ústrojí (Hrabě a kol., 2009).

Dle technického provedení sečícího nářadí lze kosící ústrojí dělit na rotační, nožové, vřetenové, bubnové, cepové nebo lištové. Do specifické skupiny spadají motorové kosačky – tzv. křovinořezy. Jednotlivé typy kosícího ústrojí jsou vhodné pro jiný účel využití travnatého povrchu, členitosti terénu, výšku seče, druhu trávy. Odlišnosti jsou také ve výšce a charakteru stávajícího porostu plochy (Hrabě a kol., 2009).

Všude tam, kde je kladen důraz na vzhled a kvalitu trávníku, se nejvíce uplatňují vřetenové sekačky. Velmi hojně se používají na fotbalových hřištích, ale také na golfových odpalištích a greenech. Tento typ sekačky se preferuje i ve Velké Británii k sečení parků (Hrabě a kol., 2009).

První vřetenové sečící ústrojí bylo vynalezeno v Anglii, a zapříčinil se o to pan Edwin Budding ze Stroudu v roce 1830. O 2 roky později je začaly hojně vyrábět firmy Ransome, Sims a Jefferies (Hrabě a kol., 2009).

Termín seče je závislý na hustotě a výšce porostu. Během sečení by nemělo dojít k odstranění více než 30 % celkové délky listů a trávník by měl mít po celou vegetační dobu zelenou barvu. Když se v trávníku objeví zažloutlé části rostlin, značí to, že trávník byl příliš nízko posekán, anebo došlo k přestárnutí porostu. Dochází tím k oslabení rostliny. Dojde – li k odříznutí nejspodnějšího praporečového listu odnoží a jsou – li poškozeny přízemní odnožovací uzliny, mohou rostliny zcela odumřít. V podmínkách ČR je výška seče okrasných a rekreačních trávníků kolem 40 mm (Svobodová, 2004).

V období vysokých teplot by se trávník měl udržovat vyšší a interval mezi dvěma následnými sečeními by měl být širší (Svobodová, 2004).

Intenzita seče závisí především na rychlosti růstu trav během roku. Měl by se dát pozor na jílek vytrvalý, který v době intenzivního růstu přeroste až o 1 cm za den. Je vhodné takový trávník s převahou jílků vytrvalého sekat každé dva dny (Svobodová, 2004).

K dosažení hustého porostu má největší vliv první sekání. Nejvhodnější bývá sečení v době, kdy výhonky dosahují velikosti 8 – 10 cm, přičemž výška kosení by měla být 6cm. Posléze se může výška seče nastavit na konečnou hodnotu. Poté může být okrasný trávník, který je v perfektním stavu, sekán již při velikosti 6 cm na velikost 4 cm. Tyto operace je vhodné provádět v sušším období, jinak vznikají na trávníku nepěkné stopy. Je nezbytné také posekanou travu odstranit z travního porostu, neboť slepené výhonky mohou zapříčinit hnilobu a plísně v mladém porostu. Nedoporučuje se mulčování (Sulzberger, 2005).

3.9 Mechanické ošetřování travníků

K mechanickému ošetřování travníku řadíme kromě sečení, také operace, které se provádějí během vegetace. Mezi tyto opatření patří aerifikace (provzdušňování), vertikutace (prořezávání), válení, pískování a smykování (Svobodová, 2004).

Aerifikace, neboli provzdušňování, se provádí na hřištích s utuženou vegetační vrstvou, kde není dostatek vody v půdě pro kořeny a kde dochází ke špatnému vsakování vody. Provzdušnění vegetační vrstvy je možno provést do různých hloubek. Cílem této operace může být i narušení zmrzlého povrchu a urychlení vsakování vody (Svobodová, 2004).

Principem je vytvoření otvorů, kde může docházet k proudění vzduchu. Pro dlouhodobější účinek je možno vyplnit otvory kvalitním tříděným pískem. Stroje používané pro aerifikaci travního porostu jsou aerifikátory s dutými i plnými hroty s různou délkou i tloušťkou nebo provzdušňovací hvězdice, které prořezávají vegetační vrstvu noži ve tvaru trojúhelníku, bez narušení travního porostu. Mezi jednoduché nářadí můžeme řadit válec, jehož hroty se zapichují do země. Mezi nejúčinnější nástroje řadíme aerifikátory s dutými hroty, protože vyřezávají a vynášejí z půdy válečky zeminy, přičemž nedochází u nich ke zhutnění zeminy v okolí vpichu. Následně se vynesená zemina sebere nebo se rozmělní zatahovacími sítěmi. Kromě vpichu hrotů, umožňují některé stroje i pohyb hrotů v určitém směru vzhůru, takže dochází i k nazdvížení vegetační vrstvy. Pro fotbalové, ale i golfové travníky se používá celá řada jiných strojů, které jsou výkonnější a pracují na různém principu, včetně vzduchových nebo vysokotlakých vodních injekcí (Svobodová, 2004).

Provzdušňování se provádí dle potřeby několikrát za rok, avšak tato operace je z ekonomického hlediska nákladná, a proto je proveditelná pouze na uměle budovaném půdním profilu bez výskytu kamenů. Aerifikace na malých plochách s použitím ručního nářadí je velmi pracná (Svobodová, 2004).

Vertikutace (prořezávání) a nástroje, které se při tomto ošetřování travníku používají, se staly v poslední době standardem (Sulzberger, 2005).

Prořezávání nadzemní části rostlin se provádí speciálními stroji nebo speciálními ručními hráběmi, jež jsou vybaveny plochými srpovitými zuby s postaveným ostřím, které jsou umístěny ve směru pohybu kolmo k půdě (Šantrůček a kol., 2001).

Hlavním cílem vertikutace je proto odstranění odumřelých výhonků, listů a výběžků, které způsobují tzv. plstnatění travníků. Toto onemocnění travníku dále brání odnožováním trav a způsobuje výskyt chorob v travním porostu (Šantrůček a kol., 2001).

Při zesílení vrstvy odumřelých částí rostlin na 1 cm dochází k horšímu přísunu vody, živin a vzduchu ke kořenům rostlin. Dále jsou zlepšeny podmínky pro vytvoření plevelů a mechů (Sulzberger, 2005).

Vertikutací jsou o něco méně poškozovány i plevelé tvořící listovou růžici. Tento zásah se provádí v průběhu celého roku, avšak největší význam má vertikutace na začátku jara, nebo před zimou. Nože tohoto stroje pronikají do hloubky maximálně 0,5 cm, takže dochází pouze

k provzdušnění nadzemních částí rostlin. Tento zásah splňuje svůj účel tehdy, pokud se uvolňují převážně odumřelé rostliny neobsahující živé odnože. Na trhu jsou k dostání i vertikutátory s elektrickým pohonem sloužící pro soukromé zahrady, které jsou buď nožové, nebo prutové. Vertikutáčnický ústrojí může být také součástí sekačky, a proto vertikutace a sečení mohou probíhat zároveň (Svobodová, 2004).

Vertikutace, neboli prořezávání, by se neměla provádět příliš hluboko, protože v silně proděravěné půdě hrozí snazší klíčení plevelných druhů. Je vhodné také provádět tuto operaci v době, kdy půda je suchá. Doporučuje se při tomto mechanickém opatření vložit do otevřených drnů hnojivo, aby došlo k podpoře růstu rostlin (Sulzberger, 2005).

Časté válení má velký význam u trávníků, které byly čerstvě založeny, avšak má také nepříznivý vliv u trávníků, které jsou založeny na těžších, jílovitých půdách. Při válení se taková půda utužuje, dochází ke snížení půdního vzduchu v povrchové vrstvě, který je nezbytný k rozkladným procesům i pro kořenovou soustavu trav, která tímto nedostatkem trpí. Dochází k zeslabování odnožování, srážková voda se hůře vsakuje a tato voda v přebytku napomáhá k zamokření. Také dochází k rozvoji mechu atd. Pokud možno, měli bychom se držet těchto zásad:

- 1) Přiválením na jaře zpevnujeme půdu kolem trav; pokud v průběhu zimy se opakovalo zamrzání a rozmrzání půdy, dochází k tomu, že povrch půdy se uvolňuje a je nerovný. Přiválení půdy je tedy účelné, protože tímto způsobem zabráníme možnému poškození trávníku způsobenému vlastně vyschnutím rostlin se zpřetrhanými kořeny (důsledek pohybu půdy při opakovaném zamrzání a rozmrzání).
- 2) Pomocí válení můžeme dosáhnout rovnoměrného rozložení travní plochy a tím docílit celoplošně stejnosměrnou výšku kosení (důležité především u fotbalových hřišť, tenisových hřišť atd.)
- 3) Válením se také zvyšuje kapilární vztlakovost nakypřených půd. Díky tomu se voda ze spodních vrstev půdy lépe dostane ke kořenům rostlin. Těžké jílovité půdy by se neměly válet za mokra. Válení je neúčinnější tehdy, je-li půda mírně provlhlá (Ondřej, 1993).

Na válení trávníku se používají vodou plnitelné válce. Tam, kde je vegetační vrstva zhutněná, se provádí provzdušňování různými aerifikátory, pomocí nichž se vytvoří v půdě otvory, jimiž může pronikat voda a vzduch. Aerifikátory jsou stroje s plnými, dutými hroty nebo provzdušňovacími hvězdicemi. Mezi ně se také řadí hydroaerifikátory nebo vzduchové injekce s vysokým tlakem, případně to mohou být i různé typy hloubkových kypřičů. Jejich pracovní hloubka je 20 – 400 mm i více. Do vzniklých otvorů se pomocí zavlačovací sítě vpraví písek, popřípadě i jiný materiál, který zlepšuje stav půdy. (Šantrůček a kol., 2001).

Pískování je operace, při které dochází k zaplnění otvorů po provzdušnění a k dorovnání menších nerovností v porostu (maximálně 1,5 cm). Také dochází k vylehčení substrátu u vegetační vrstvy. Pískováním u plstnatých trávníků také napomáháme k mineralizaci nežádoucí vrstvy, která je tvořena z odumřelých listů a výhonků. Během tzv. topdressingu dochází k potažení trávníku vrstvičkou dobře homogenizovaného kompostu (3-10 mm), substrátu z rašeliny nebo jiným zlepšujícím materiálem (Svobodová, 2004).

Těmito opatřeními a to zejména vertikutací, dochází k zakrytí nahé odnožovací uzliny trav, k lepšímu zakořenění nadzemních výhonků a k dostatečnému zakrytí osiva sloužící k dosetí. Pro velké plochy se používají velké specializované stroje a na malých plochách lze materiál rozhodit lopatkou (Svobodová, 2004).

U procesu smykování dochází k setřesení z listů a rovnoměrnému rozprostření materiálu na povrchu trávníku. Povrch vegetační vrstvy a menší prohlubně se zarovnají. Probíhá také rozdrčení válečků zeminy po aerifikaci a eventuelně rozprostření zeminy po krtincích. Pro smykování jsou vhodné sítě, jimiž se kopíruje terén a pro větší nerovnosti a větší množství materiálu jsou vhodné pevné smykovací mříže, které se dají nahradit silnějším hranolem nebo žebříkem. K dosévání plochy dochází tehdy, když je vrstva materiálu větší než 15 mm (Svobodová, 2004).

K prevenci proti tvorbě travní plsti se na plochách se sportovním využitím, především na golfových hřištích, ale také na soukromých greenech, používá grooming (tzv. pročešávání), který by se mělo stát pravidelnou součástí ošetřování trávníku. Grooming se často zaměňuje s vertikutací (prořezávání). Grooming, ale i vertikutace se používají k různým potřebám, týkající se ošetřování travní plochy. Tyto operace jsou však nedílnou součástí údržby (Baštan, 2009).

Nástroje groomery jsou konstruovány ve vertikálním směru, čímž se zabrání tvorbě travní plsti a podpoří se růst nových výhonků. Hloubka záběru by měla zasahovat pouze do travního porostu (ne více než 10% pod výškou kosení). Otáčecí poměr groomeru k otáčkám vřetene je 1,75:1. Používá se v průběhu celé vegetace. Použití tohoto zařízení se nedoporučuje při vysokých teplotách. Na greenech se používá denně a je možno po ošetření trávníku okamžitě hrát, protože trávy nejsou nijak poškozeny (Baštan, 2009).

3.10 Závlaha trávníků

Pro udržení pěkného vzhledu u intenzivních trávníků po dobu celé vegetace a pro zajištění růstu a regenerace trav je zapotřebí pravidelně a dostatečně provádět závlahu. Potřeba vody pro trávník je závislá především na lokalitě, výparu a vodopropustnosti vegetační vrstvy (Šantrůček a kol., 2001). Rozmezí evapotranspirace (výparu) se pohybuje v České Republice od 3 mm do 5 mm za den (Hrabě a kol., 2003).

Cílem závlahy je dobře provlhčit vegetační vrstvu do hloubky 60 – 120 mm, kde se nachází zóna kořenového systému trav. Dobu zavlažování provádíme od té doby, kdy se začínají objevovat první příznaky zavadání. V období sucha je doporučeno zavlažovat méně často (ne malé dávky redukující kořenový systém), ale aplikovat větší dávku 1 – 2x týdně. Je také doporučeno, že nově založený trávník je nutno po výsevu stále vlhčit. V první fázi, kdy dochází k rozvoji kořenů, je vhodné aplikovat dávku 20 l/m² 2x týdně, po vytvoření drnu se dávka zvýší na 20 – 25 l/m² 1x týdně (Hrabě a kol., 2003).

Starší trávníky je doporučeno zavlažovat většími dávkami vody, ale méně často. Provlhčení substrátu by se mělo provádět do hloubky 12 cm. Tohoto opatření se dosahuje při hlubším zakořenění trávníku. Při častých a malých dávkách vody dochází k podpoře růstu méně kořenících trav, ke kterým se řadí například lipnice roční. K zavlažování trávníku by mělo docházet v období s nejmenším výparem. Vhodné je provádět závlahu večer a především ráno, kdy dojde po závlaze k oschnutí rostlin a tím je sníženo riziko napadnutí houbovými chorobami (Skládanka a kol., 2015).

V našich klimatických podmínkách se roční úhrn srážek pohybuje kolem 1/3 až 1/2 množství vláhy, která je potřebná pro optimální růst kvalitního trávníku. Většina travních ploch vyžaduje v průběhu vegetačního období od jara do podzimu 600 – 800 mm srážek na 1 m². Travní druhy, které jsou založené na značně propustném písčitém podloží (např. greeny na golfovém hřišti) požadují vody mnohem více (Šenkýř, 2015).

Podle (Gandert, Bureše, 1993) je roční potřeba doplňkové závlahy u trávníků v klimatických podmínkách České Republiky za rok kolem 700 mm (dle období – viz tabulka).

Tab. 5 – Orientační potřeba závlahové vody v jednotlivých měsících

Měsíc	Doplňková závlaha [mm]	Měsíc	Doplňková závlaha [mm]
Březen	30	Červenec	110
Duben	50	Srpen	110
Květen	70	Září	90
Červen	90	Říjen	80

Zdroj: (Hrabě a kol. 2009)

Zdrojem závlahové vody je dešťová voda, z nádrží nebo z vodních toků, z vodovodního řádu, popřípadě voda ze studní. Při volbě vhodného závlahového systému rozhoduje typ trávníku, velikost plochy, umístění a finance. Závlaha pomocí hadic není finančně náročná, ale je pracná a vyžaduje stálou přítomnost. K usnadnění práce se používají přenosné postřikovače, které se neobejdou bez stálého přemísťování, aby došlo k rovnoměrné závlaze celé hrací plochy. Na trhu se můžeme setkat s různými typy, jako jsou například statické postřikovače, u kterých dochází k rozdělení vody v menším kruhovém prostoru. Tento systém plní i rotační a impulzové postřikovače, které se postupně otáčejí. Pohyblivé postřikovače dokonce popojíždějí, takže zavlažování plochy probíhá v pruhu. Výkyvné postřikovače se skládají z vodorovné trubice s otvory, takže při jejím zavlažování dojde k závlaze plochy, která má tvar obdélníka. Trvalé automatické zavlažovací systémy, které jsou spojeny s vysokými náklady a náročnou projekcí, zabezpečují bez velkých nároku na obsluhu správnost a rozmístění dávek vody na ploše (Svobodová, 2004).

Rozmístění postřikovačů musí být pravidelné, abychom docílili překryvání zavlažovaných míst a nedocházelo k nerovnoměrné závlaze. Proud vody z jednoho postřikovače by měl dosahovat na vedlejší postřikovač. Závlahový systém bývá dále doplněn srážkovým čidlem, které v případě deště upozorní řídicí jednotku, aby nedošlo k zavlažování travní plochy samovolně. Postřikovače by měly být umístěny tak, aby nedocházelo k problémům při kosení. Vysunutí postřikovače probíhá pouze v době určené na zavlažování (Skládanka a kol., 2015).

3.11 Hnojení fotbalových trávníků

Potřebu živin je možné vyčíst z tabulky č. 5. Jedná se o orientační dávky, které musejí být upraveny ve vztahu ke konstrukci hřiště, k výšce kosení, k úrovni antropogenní zátěži a regionálním podmínkám (Hrabě a kol., 2009).

U hřišť s vysokým podílem písku ve vegetační vrstvě a při intenzivní závlaze je doporučeno od specializovaných firem zvýšit dávku o 10 – 20 % po dobu 2 – 3 let po založení trávníku. Během tohoto období dochází k sukcesi, což je vývoj porostu. Postupně se relativně vyrovnávají druhové skladby a dochází k formaci vegetační vrstvy. V tomto období též nedochází k požadované sorpci a ztrátě živin vyplavením (Hrabě a kol., 2009).

Doporučená skladba pro fotbalové trávníky je N: P₂O₅ : K₂O : Mg v poměru 1: 0,2 – 0,4 : 0,5 – 0,8 : 0,1 – 0,2. Je zapotřebí korigovat poměr živin ve vztahu k fyzikálním podmínkám vegetačního substrátu, ke změnám v půdním chemismu (zásoby přijatelných živin v půdě a dle pH) a také ke zvláštnostem v průběhu povětrnosti ve vegetačním období v daném roce (Hrabě a kol., 2009).

Tab. 6 – Potřeba živin u fotbalových hřišť

Dle Odermatta (2002) potřeba živin na fotbalová hřiště je následující												
Třída trávníku	Potřeba živin v g.m ⁻³											
	Dusík (N)			Fosfor (P ₂ O ₅)			Draslík (K ₂ O)			Hořčík (Mg)		
	L	S	T	L	S	T	L	S	T	L	S	T
Extenzivní	25	20	15	8	8	6	17	15	15	3	3	3
Intenzivní	35	30	25	12	12	9	22	20	20	4	4	4

Vysvětlivky: L = lehčí substrát, S = střední substrát, T = těžší substrát

Zdroj: (Hrabě a kol., 2009)

Dusík je vysoce nákladnou živinou, a to z hlediska energetického (1 kg dusíku = více jak 80 MJ) i ekonomického hlediska (1 kg dusíku = 16 Kč). U klasických hnojiv při aplikaci dávky dusíku 25 – 35 g.m⁻³ a odpovídající dávce fosforečné a draselné, popřípadě i dalších mikroprvků činí náklad 1,80 – 2,50 Kč na 1 m². Na celou plochu hřiště, která činí cca 7000 m², bude náklad 12 000 – 18 000 Kč. Avšak vyšší náklady jsou ve spojení při použití firemních, pomalu působících hnojiv (Hrabě a kol., 2009).

Dalším faktorem, který ovlivňuje zejména stanovení jednotlivých dávek N- hnojení v letním období je ten, že se trávy hůře vyrovnávají s velkým obsahem dusíku v půdním roztoku. K poškození travního porostu, které se vyznačuje popálením rostlin, dochází při aplikaci rychleji rozpustného dusíku vyšší než 5 g.m⁻² (Hrabě a kol., 2009).

V jarním období (od března do dubna) lze hnojení dusíku dodat společně ve formě vícesložkového NPK hnojiva. Dávka dusíku by se měla pohybovat v rozmezí 6 – 8 g. N. m⁻². Jelikož vícesložková NPK hnojiva neobsahují obvykle potřebný vysoký obsah živin, je zapotřebí doplnit chybějící část N jednosložkovým hnojivem. Příkladem může být hnojivo LAV, jež obsahuje jak rychle, tak i pozvolně uvolňující formu dusíku. Dávka ostatních živin (P, K a Mg), může být dodána travnímu porostu v potřebné výši v jarním termínu (Hrabě a kol., 2009).

Po celý rok jsou dusíkatá hnojiva dodávána ve formě jednosložkového N-hnojiva (ledková forma, eventuelně močovina) v potřebných dávkách 5 – 6 g.m⁻² ve 2 – 4 termínech dle využívání hřiště. Po letním přihnojení (květen/červen) probíhá aplikace N v období komplexní regenerace a přísevu drnu, tj. v červenci. Třetí dávka je doporučována aplikovat ke konci srpna a čtvrtou v období září/ říjen, kdy u rostlin probíhá tzv. letně – podzimní odnožování. Aplikace speciálních fosforečných hnojiv, které jsou zaměřeny na podporu růstu kořenového systému, je možno provádět v červenci, kdy probíhá období realizace mechanických regeneračních opatření a přísevu (Hrabě a kol., 2009).

S ohledem na širokou nabídku firemních vícesložkových hnojiv, která mají pomalejší uvolňování živin, byl počet aplikací omezen na tři období. U méně intenzivních travníků je provedena první aplikace na jaře (na přelomu března a dubna). Druhé neboli letní hnojení, se provádí v květnu, popřípadě v červnu a pozdní letně podzimní hnojení se aplikuje koncem srpna nebo začátkem září. Čtvrté přihnojení u velmi intenzivně využívaných travníků se popřípadě provádí na začátku října (Hrabě a kol., 2009).

3.12 Choroby, škůdci a plevele travníků

Trávník, který bývá poškozen chorobami, je méně odolný proti mechanické zátěži. U těchto travníků dochází ke zpomalení regenerace a výrazně se zhoršuje jeho vzhled a barva. Důsledkem silného napadení travního porostu chorobami, dochází k postupnému odumírání trávy a následnému nahrazování plevelnými druhy. Kvalitativní přeměna druhového složení bývá ve většině případů negativní (Cagaš, 1997).

Škody v travnících jsou způsobeny jak rostlinnými tak i živočišnými škůdci. Nemoci travníku mohou mít infekční i neinfekční podobu. Infekční onemocnění mohou způsobovat patogenní organismy, u nichž dochází za příznivých podmínek k rychlému šíření v travníku. Do skupiny infekčního původu onemocnění lze zařadit nižší i vyšší houby. K neinfekčnímu onemocnění dochází u travních ploch, které nevytvářejí vhodné podmínky pro růst a vývoj trav. Mezi tyto podmínky patří například extrémně zásaditá nebo extrémně kyselá půdní reakce, příliš mokrá nebo příliš suchá půda a v neposlední řadě i nedostatek pohotových živin v půdě. Trávníky, které jsou správně založeny a udržovány, jsou velmi odolné proti nemocem. U travníku, kde dochází k častému a k příliš nízkému kosení či jednostrannému přihnojování, se podmiňuje vznik a rozvoj některé z nemocí (Ondřej, 1993).

3.12.1 Zástupci infekčního onemocnění travníku

Plíseň sněžná – (*Fusarium nivale*)

V našich podmínkách se toto onemocnění řadí mezi hlavní choroby. Plíseň se vyskytuje tam, kde leží sněhová pokrývka delší dobu na travníku. Velmi dobře se pozná, když dojde k vybělení ploch v místech, kde dochází k tání sněhu. Tyto vybělená místa mají v průměru několik desítek centimetrů. Plísňový povlak mající šedobílé zbarvení pokrývá infikované místo. K nejcitlivějším druhům trav patří jílek vytrvalý. Na opačné straně se k nejodolnějším druhům řadí kostřava červená nebo kostřava ovčí (Ondřej, 1993). Podle autorů (Cagaš, Macháč, 2005) je neúčinnější látkou proti plísni sněžné azoxystrobin, který je obsažen v přípravku Heritage (Hrabě a kol., 2009).

Palušková hniloba – (*Typhula incarnata*)

Na konci zimy se na travníku objevují větší skvrny, které jsou podobné plísni sněžné. Barva skvrn je bílá s narůžovělým povlakem. Výskyt palušky a plísně sněžné je často společný. Rozvoj probíhá během zimy, většinou pod sněhovou pokrývkou. Teplotní optimum pro výskyt této hniloby se pohybuje kolem 0°C. Tato choroba napadá všechny travní druhy a to zejména psinečky, jílek vytrvalý, lipnici luční i lipnici roční (Otevřel, 2006).

Rzi – (*Puccini asp., Uromyces ssp.*)

Od května do července a obzvláště v srpnu až září se na stoncích a svrchních částech listů objevují žluté nebo oranžové kupky (stádium letní), či tmavé kupky (stádium zimní). Dochází k žloutnutí a zasychání listů. Porost bývá oslaben a estetická hodnota je zhoršena. Mezi hostitele rzi lze zařadit řešetlák a dřišťál. Použité chemické přípravky jako jsou

Bayleton 25 W, Tilt 250 EC nebo Corbel se aplikují při prvních příznacích výskytu této choroby (Svobodová, 2004).

Padlí travní – (*Erysiphe graminis DC*)

Výskyt této choroby je typický tím, že na listech je zřetelná bílá vrstvička stíratelného prášku. Napadené listy postupně zasychají a odumírají. Padlí travní se vyskytuje po celé vegetační období, hlavně na podzim a na začátku jara. Zastíněním, nadměrným hnojením nebo nepravidelným kosením se výskyt této choroby zvyšuje. Při ochraně je důležité dbát na prevenci. Přípravky, které se používají, jsou stejné jako u Rzi (Svobodová, 2004).

Kornatka travní – (*Laetisaria fuciformis*)

Tato houba se nečastěji vyskytuje u extenzivních trávníků. Intenzivní výskyt je charakteristický u trávníků, kde dochází k dlouhodobému podmáčení. Na trávnících se objevují světle hnědé skvrny, které později žloutnou. Často jsou tyto skvrny doprovázeny chomáčky bílého nebo růžového mycelia. Konce listů jsou zúžené se světle růžovým zbarvením. Výskyt se projevuje při optimální teplotě v rozmezí od 16 do 22 °C. K rozvoji této choroby dochází v létě, popřípadě na podzim a nejvíce jsou poškozovány trávníky složené z kostřavy ovčí, jílku vytrvalého a kostřavy červené (Cagaš, 1997).

Antrakóza

Na trávníku se objevují žlutavé až červenohnědé skvrny. Na částech rostlin, jež jsou odumřelé, se objevují černé drobné útvary, které mají podobu sazí. Rozvoj probíhá především ve stresových situacích a to především rychlým nástupem vysokých teplot, dlouhodobé sucho popřípadě nadměrné mulčování. Výskyt je v období od května do září. Nejvíce náchylnými druhy na toto onemocnění jsou jílek vytrvalý, lipnice luční, kostřava červená nebo psineček (Otevřel, 2006).

Listové skvrnitosti

Tato choroba se vyskytuje v období od května do září, kdy se na listech rostlin objevují tmavší skvrny, které se postupně rozšiřují. Listy zasychají a porost se zbarvuje do hněda. Nejvíce napadá druhy, jako jsou jílek vytrvalý, lipnice luční, psineček a kostřavu červenou (Otevřel, 2006).

3.12.2 Zástupci neinfekčního onemocnění trávníku

Řasy (vláknité řasy rodů *Cylindrocystis*, *Mesotoenium*, *Nostoc* atd.)

Na trávníku jsou zřetelné tmavě zelené až černé povlaky, které jsou v prvopočátku slizovité a později zasychají a praskají. Dochází k řídnutí trávníku a k špatnému vsakování vody. Růst jednotlivých druhů v trávníku je omezen toxickými látkami, které řasy produkují. Travní drn je zhoršen a to jak po stránce herní tak i estetické. Výskyt řas je zvýšen nadměrným zavlažováním, nízkou sečí a vysokou vzdušnou vlhkostí. K účinnému preventivnímu opatření radíme dobrou drenáž či pískování porostu, anebo vyloučení stinné a

trvale zamokřené polohy. K chemické ochraně lze použít herbicidy s účinnou látkou quinclamin (Hrabě a kol., 2009).

Mechy - do této skupiny spadá například prutník stříbřitý (*Bryum argenteum*), nebo baňatka obecná (*Brachythecium rutabulum*)

U hřišť dochází k vytlačení travních druhů a tím se trávník z estetického a užitkového hlediska znehodnocuje. Mechy se rozšiřují způsobem jak vegetativním tak generativním. Výskyt a šíření mechů je ovlivněno opakovaným nízkým kosením, nadbytečnou vlhkostí půdy způsobenou utužením, nedostatkem světla, nedostatkem živin v půdě (hlavně dusíku) či nevhodným zavlažováním atd. Velkým problémem je i výrazně kyselá půda a nezapojený travní porost. Podle autorky Strakové a kol. (2002) je důležité odstranit tyto nepříznivé vlivy, mezi které lze zahrnout především úpravu výšky seče, zlepšení světelných podmínek, odstranění nadbytečné vody. Prevence spočívá ve vyvážené minerální výživě a úpravě pH jejíž hodnota by se měla pohybovat od 6,0 do 6,5. Mezi chemická opatření patří přípravky Antimech nebo herbicidy obsahující účinnou látku quinclamin nebo chloroxuron (Hrabě a kol., 2009).

3.12.3 Zástupci škůdců trávníku

Škůdci, které nejvíce poškozují trávník, řadíme hmyz, hlavně jeho larvy, žížaly, drobné savce a také ptáky (Svobodová, 2004).

Mezi zástupce hmyzu řadíme **tiplici, muchnici, travařika**, jejichž larvy způsobují požerky na kořenech nebo na listech. Nejvíce poškozují travní porost v letech spojené s invazním rozšířením. Chemická ochrana s výjimkou golfových hřišť se neprovádí, protože by došlo k vyhubení celé řady hmyzu. K přirozeným nepřítelům řadíme ptáky, kteří však při vyhrabování hmyzu z trávníku narušují jeho povrch. Mravenci nejvíce poškozují trávník tím, že vytvářejí v porostech mraveniště, cestičky a ukusují listy (Svobodová, 2004).

Žížaly

U nízko sečených hřišť je možno vidět velké množství exkretů, které zde zanechávají žížaly. Při nedostatku vzduchu v půdě se žížaly stěhují na povrch. Výskyt žízal je též ovlivněn zásaditou půdní reakcí. K okyselení půdního substrátu se aplikuje síran železnatý, popřípadě síran amonný. Výskyt žízal je dále podpořen mulčováním travního porostu. K chemickým prostředkům, pro snížení výskytu žízal, patří fungicidy s účinnou látkou benzyl, carbendazim nebo thiophanat – methyl (Skládanka a kol., 2014).

3.12.4 Zástupci plevelů trávníku

Odlíšnosti plevelů najdeme v rychlosti růstu, barvě, šířce listů atd. Sportovní trávníky nejvíce ovlivňují funkční charakteristiky mající vliv na hratelnost hřiště. Estetický vzhled zde nehraje moc velkou roli. Dojem estetický je důležitý u okrasných trávníků, kde je v první řadě kladen důraz na barvu, jemnost a homogenitu. Jiná kritéria se vztahují na travní plochy v místech komunikace, kde jednotlivé travní druhy musí být odolné proti extrémnímu prostředí a extenzivnímu způsobu ošetřování. Plevel se mohou dělit na jednoděložné a dvouděložné (Hrabě a kol., 2009).

Do skupiny jednoděložných druhů, vyskytující se v nově založených trávnících, můžeme zahrnout jednoleté plevely, jako jsou například **ježatka kuří noha** (*Echinochloa crus-galli*), **rosičku krvavou** (*Digitaria sanguinalis*), **béry** (*Setaria spec.*) nebo **chundelku metlici** (*Apera spica-venti*) (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Z dvouděložných druhů vyskytujících se v nově zakládáných trávnících jsou například **hluchavka** (*Lamium spp.*), **hořčice rolní** (*Sinapis arvensis*), **kokoška pastuší tobolka** (*Capsella bursa-pastoris*), **penízek rolní** (*Thlaspi arvense*), **lebeda** (*Atriplex spp.*), **rozrazil** (*Veronica spp.*) a další významné druhy. Výskyt těchto plevelů je dán především rychlým vývojem těchto rostlin. Není doporučeno aplikovat chemické látky v počátečním vývoji trav proti těmto plevelům, protože některé travní druhy jsou velmi citlivé a došlo by k poškození vzházejících rostlin. Optimální je aplikace herbicidu po třetí seči. Velké množství těchto plevelů je z trávníku odstraněna již vlastní sečí a postupně dochází k úplnému vymizení z trávníku (Hrabě a kol., 2009).

Plevely, vyskytující se na starších typech travních ploch, jsou zejména dvouděložné. Patří mezi ně popenec obecný, sedmikráska chudobka, černohlávek obecný, pampeliška lékařská, jitrocel, pryskyřník plazivý, mochna husí a další (Hrabě a kol., 2009).

3.12.5 Charakteristika vybraných druhů dvouděložných plevelů

Popenec obecný - (*Glechoma hederacea*)

Nízká vytrvalá plazivá bylina vyskytující se zejména v řídkém travním porostu. Rozmnožování probíhá semeny a zakořeňujícími oddenky (Hrabě a kol., 2009).

Sedmikráska chudobka - (*Bellis perennis*)

Tato rostlina se hojně vyskytuje na nízko posečených trávnících. Listové růžice sedmikrásky jsou často mimo dosah žacího ústrojí a květy narušují estetický vzhled trávníku. Výskyt bývá často zvýšen nedostatečným a nepřiměřeným hnojením. Výskyt této rostliny je nežádoucí obzvláště v okrasných trávnících a na golfových greenech. Často se řadí mezi doplňky do užitkových trávníků (Skládanka a kol., 2014).

Černohlávek obecný - (*Prunella vulgarit*)

Tato vytrvalá bylina, typická svojí poléhavou až vystoupavou lodyhou, se řadí do čeledi hluchavkovitých. Její rozmnožování probíhá jak semeny, tak i zakořeňujícími stolony. Květy jsou fialové a jedná se o velmi úporný druh plevely (Hrabě a kol., 2009).

Pampeliška lékařská - (*Taraxacum officinale*)

Je to vytrvalá, lysá nebo spoře vlnatými chlupy porostlá bylina charakteristická svým vícehlavým, dosti tlustým kořenem. Přizemní růžice je dosti bohatá, jejíž listy jsou obvejčité až kopinaté, hluboce laločnaté. Z listové růžice vyrůstají stvolky o délce 5 – 50 cm a nesou vždy jen jeden úbor o průměru 3 – 5 cm (Pilát, 1988).

Květy jsou v plochých vrcholcích, které jsou čtyřčetné nebo pětičetné. Jsou bezkorunné, drobné, žluté a kalištní lístky jsou okrouhlé (Randuška, 1981).

U pampelišky (smetánky) lékařské se setkáme s vysokou regenerační schopností a vysokou stanovištní amplitudou. Tato dvouděložná rostlina velmi dobře snáší sešlapování (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Jitrocel (*Plantago spp.*)

V travních porostech se nejčastěji vyskytuje jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) a jitrocel prostřední (*Plantago media*). K nejnebezpečnějším se řadí jitrocel větší (*Plantago major*), který svými širokými listy s přitisknutou listovou růžicí k povrchu země nejvíce omezuje vzcházení travních druhů. Je to dvouletá až víceletá rostlina, která má vytrvalý oddenek. Její rozšíření je převážně semeny (Hrabě a kol., 2009).

Pryskyřník plazivý - (*Ranunculus repens*)

Výskyt pryskyřníku plazivého je směřován na zastíněná a vlhká místa. Velmi vhodné jsou pro něj půdy hlinitého charakteru s dostatkem živin. Typické je vegetativní rozmnožování (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Mochna husí (*Potentilla anserina*)

Je to nízká, vytrvalá bylina, která se vyskytuje na vlhkých stanovištích. Její rozšíření probíhá pomocí nažek, u nichž nejčastěji dochází ke klíčení po promrznutí. Má také schopnost se rozmnožovat vegetativně pomocí zakořeňujících lodyh a částmi kořenů, které jsou přenášeny na náradí. V našich podmínkách se můžeme také setkat s mochnou plazivou (Hrabě a kol., 2009).

K plevelům vyskytujících se na starších trávnících řadíme také jednoděložné plevele jako lipnice roční nebo lipnice obecná (Mikulka, Kneifelová, 2005).

Lipnice roční (*Poa annua*)

Lipnice roční je obvykle jednoletá, ale někdy dvouletá vytrvalá tráva, jež je sytě zbarvená. Dorůstá do výšky 30 cm a je od spodní části větvená. Vystoupavá stébla jsou přímá a mají postranní kořenicí výhonky. Okraje čepele listů jsou mírně drsné, chabé, ploché a na špičce kápovité. Jazyček u dolních listů je kratší než u listů v horní části rostliny. Klásky se skládají z 3 – 5 kvítků, které tvoří řídkou, často jednostrannou a dlouze trojbokou latu (Tříška, 1979).

Tento plevelný druh je součástí většiny trávníků. Stejně jako pampeliška lékařská je odolná proti sešlapu. Na jaře u ní dochází k velmi časnému obrůstání. Je to druh, u kterého dochází k špatnému odnožování a rozmnožuje se pouze generativně. Během vegetačního období se u lipnice roční tvoří tři generace. Je velmi náročná na vláhu, a proto v období dlouhodobého sucha dochází k odumírání. Její výskyt je dále podpořen závlahou s menšími dávkami vody v krátkém rozmezí. Lipnice roční se hojně vyskytuje v porostu, který je složen převážně ze stařiny. Přítomnost lipnice roční v trávním porostu je viditelná na vzhledu

trávníku, protože barva této nežádoucí trávy je světle zelená. Její odolnost vůči mechanické zátěži je nízká a prevence výskytu lipnice roční spočívá ve správném závlahovém systému, u kterého se musí dodržet hloubka provlhčeného substrátu nejméně 12 cm. Výskyt můžeme také omezit pravidelným odstraňováním staré trávy (Skládanka a kol., 2015).

Lipnice obecná – (*Poa trivialis*)

Lipnice obecná stejně jako lipnice roční narušuje estetičnost trávníku svým světle zeleným zbarvením. Je typická tím, že je fluktuální povahy a že po období nárůstu vymizí. Poté jsou k vidění v trávníku prázdná místa. Drn má zhoršené mechanické vlastnosti a vzhled (Skládanka a kol., 2015).

Z nověji se objevujících plevelů v travních porostech můžeme jmenovat například úrazník položený. V tabulce č. 7 jsou k vidění dávky jednotlivých herbicidů na plevelné zástupce (Hrabě a kol., 2009).

Tab. 7 – Nejčastěji používané herbicidy v trávnících

Přípravek	Účinná látka	Dávka na ha	Poznámky
Aminex 400 SL	MCPA	1,4 – 2,5 l	Pro včely škodlivý, pro ryby jedovatý
Bofix	Fluroxypyr, clopyralid MCPA	4 – 6 l	Pro včely neškodný, pro ryby jedovatý
Dicotex	2,4 – D MCPA, MCCP – P dicamba	10 l	Pozor na použití v blízkosti vinic
Kaput	Glyphosate	4 – 6 l	Totální herbicid
Lontrel 300	Clopyralid	0,5 – 1 l	Pro včely relativně neškodný, pro ryby nebezpečný
Mustang	2,4 – D florasulam	0,6 l	Pro včely relativně neškodný
Roundup	Glyphosate	4 – 6 l	Totální herbicid
Starane 250 EC	Fluroxypyr	1 – 2 l	Pro včely neškodné, pro ryby jedovaté

Zdroj: (Hrabě a kol., 2009)

3.13 Požadavky na fotbalový trávník

K základním požadavkům řadíme:

- Časté kosení prováděné min. 2x týdně.
- Vysokou úroveň N- hnojení v dávce 250 – 350 N.ha⁻¹.
- Pevnost kořenového systému.
- Vysokou snášenlivost travních druhů vůči zátěži, která zahrnuje skluz a sešlapávání (drsnost listů).
- Toleranci ke střední (6 cm) až nižší výšce sečení (4 cm).
- Rychlost regenerace drnu po poškození.

Trávník určený pro fotbalový účel se řadí mezi nejvíce zatěžované trávníky během celé sezony. Počet hodin za sezonu, kdy je hřiště pravidelně zatěžováno, tj. od poloviny února do konce listopadu, se pohybuje kolem 11 000. Jsou zde zahrnuty jak mistrovské a přátelské zápasy (4500 hodin), tak i tréninky (až 6500 hodin). Zátěž fotbalového hřiště se také zvyšuje nerovnoměrností jejího rozložení ve vztahu k jednotlivým částem hřiště. K nejvíce zatěžovaným místům patří středová část hřiště a místa v oblasti malého a velkého čtverce, jehož rozměry jsou 46 krát 12 metrů před a po stranách branky (Hrabě, 2009).

3.13.1 Sportovní trávníky

Trávníky, které jsou určené pro kopanou, patří k nejvíce vytěžovaným trávníkům. Fotbalová hřiště jsou prakticky využívána po celou sezónu. Výjimku tvoří pouze krátká zimní pauza a přestávka po skončení hlavní hrací sezóny, kdy v těchto obdobích dochází k regeneraci travní plochy. Základem hřišť jsou 2 až 3 druhy trav a více odrůd. Pro fotbalové trávníky se rozlišují dva typy směsí a to nově zakládány (RSM 3.1) a regenerační (RSM 3.2). Také se můžeme setkat s tím, že u nově zakládáných trávníků převažuje obsah jílku vytrvalého, jehož hodnota se pohybuje kolem 60 %, popřípadě se k jílku vytrvalému a lipnici luční dodá také kostřava červená a výsledný podíl těchto tří odrůd činí 50 : 35 : 15 %. Vzhledem k tomu, že dochází u fotbalových trávníků k zastínění, se do směsí přidává zhruba 5 % lipnice nízké (Skládanka a kol., 2014).

Tab. 8 - Jednotlivé zastoupení odrůd u nově založeného a regeneračního trávníku

RSM 3.0	Nově založený (RSM 3.1)	Regenerační (RSM 3.2)	Minimální vhodnost odrůd
Jílek vytrvalý 1	20 – 30 %	80 – 100 %	7
Jílek vytrvalý 2	10 – 20 %	-	6
Lipnice luční 1	15 – 35 %	0 – 20 %	6
Lipnice luční 2	10 – 30 %	-	5
Lipnice luční 3	10 – 20 %	-	5

Zdroj: (Skládanka a kol., 2014)

3.13.2 Nově založené sportovní trávníky

Vybrané druhy pro tento typ trávníku by měly být odolné vůči zátěži. Odolné by měly být proti sešlapávání a skluzu (pevný kořenový systém a drsnost listů). Také by měly dosahovat rychlé regenerace po poškození. Rezistentní by měly být jak proti častému sečení (min. 3x v týdnu) tak i proti výšce kosení, které by se mělo pohybovat v rozmezí 3 – 4 cm. Sportovní trávníky jsou velmi náročné na výživu, a proto by měl být přísun živin kolem 250 – 350 kg . ha⁻¹ (Skládanka a kol., 2014).

- zátěž: celoroční, vysoká,
- stanoviště: bez omezení,
- prostředí: bez omezení,
- pěstební nároky: střední až vysoké,
- výsevní množství: 25 g.m⁻²,
- vhodnost pro využití: hřišťové trávníky.

3.13.3 Regenerační sportovní trávníky

U regeneračních trávníků je vhodné použít směsi složené jen z jílku vytrvalého, popřípadě se může aplikovat 5 % přídavek lipnice nízké. Velikost výsevku u regeneračních směsí je zvýšen na 30 g.m⁻², protože zde dochází k horšímu klíčení a vzcházení osiva (vliv konkurence starého drnu) (Skládanka, 2014).

Období provedení rekonstrukce fotbalového trávníku:

- Nízká pokryvnost pohybující se nad 60 %,
- ulehlost vegetačního profilu do hloubky 0,4 m (zjištěno pomocí měřicího přístroje penetrometrem) nad 2,5 MPa,
- zastoupení jednotlivých plevelů a lipnice roční (*Poa annua* L.) nad 25 %,
- obsah I. a II. zrnitostní kategorie obsažené ve vegetační vrstvě je nad 30 % (rozsah by měl být do 30 %),
- nedostatečná propustnost pro vodu (hodnota nad 0, 00087 cm.s⁻¹ při MKK, zjišťováno u 6 sond z celkových 9 (na 1/3 hřiště se nacházejí vždy 3 sondy).

Hodnocení pokryvnost dle kritérií EU:

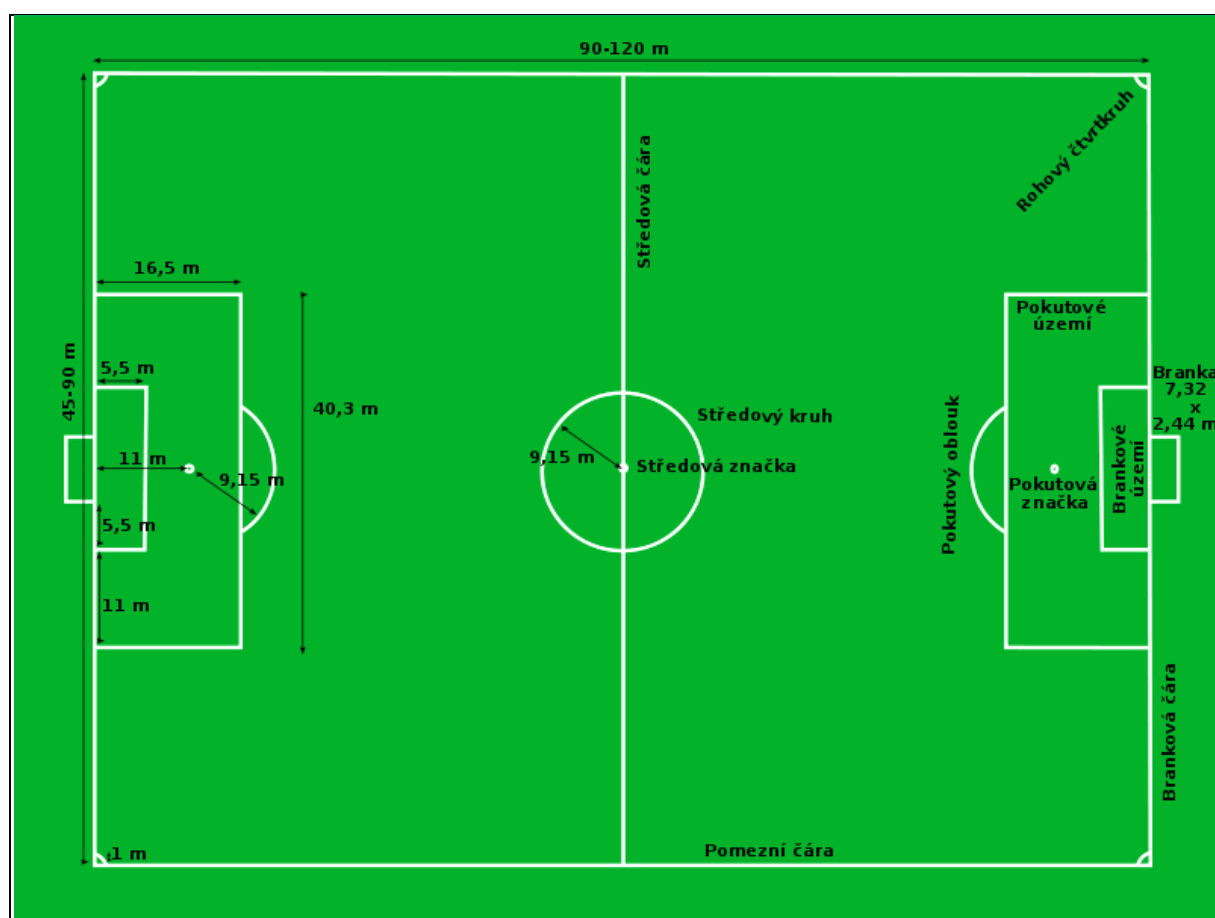
- Na každých 1000 m² vždy hodnotit jednu nebo více míst o rozměru 25 m²,
- minimálně 2/3 hřiště by měla odpovídat normě pokryvnosti o velikost 95 %,
- zbývající 1/3 hrací plochy by se měla pohybovat kolem 75 %,
- travní porost by měl dosahovat výšky 5 cm.

3.14 Zásady fotbalového utkání

Fotbalové utkání se skládá ze dvou poločasů, jejichž délka trvá 45 min. Mezi jednotlivými poločasy, by měla proběhnout 15 ti minutová přestávka. V případě, kdy skončí utkání za nerozhodného stavu, následuje prodloužení, které se hraje 2 x 15 minut. Prodloužení zápasu probíhá pouze jen v evropských a světových soutěžích, mezi které řadíme Ligu mistrů, Evropskou ligu, Světové a Evropské šampionáty atd. Počet hráčů v každém týmu je 11 a skládá se z jednoho brankáře a 10 aktivně se pohybujících hráčů po celém hřišti. Počet hráčů, které je možné vystřídat, je obvykle omezen na 3. Utkání na evropských a světových scénách rozhoduje 6 rozhodčích. Tito aktéři hry se skládají z 1 hlavního + 2 postranních + 2 brankových rozhodčích a z 1 postranního komisaře. V nižších soutěžích je počet rozhodčích omezen na 3. Cílem fotbalového zápasu je dopravit balón (míč) do soupeřovy branky. Tým může skórovat nohou, hlavou a jakoukoliv jinou částí těla, kromě ruky. Hraní rukou je dovoleno jen brankaři ve vymezeném prostoru a hráči při uvedení míče do hry tzv. autem (Hrabě a kol., 2009).

Hřiště je rozděleno na dvě stejně velké poloviny středovou čarou. Hra se zahajuje na začátku a po poločase a také po každém vstřeleném gólu z místa středového kruhu, který má poloměr 9,15 m. Rozměry branek jsou 7,32 m (délka) a 2,49 m (výška). Před brankou se nachází brankoviště (tzv. malé vápno), které je vyznačeno bílým pruhem. Rozměry malého vápna jsou 18,32 m podél a 5,5 m před brankou. Na oblast brankoviště dále navazuje velký čtverec (tzv. velké vápno), jehož rozměry jsou 40,32 krát 16,50 metrů. Pokutový kop se nachází ve vzdálenosti 11 metrů od středu branky mezi velkým a malým vápnem. Pro zahrání rohového kopu slouží vyznačená místa v rozích hřiště. Tyto 4 místa jsou označena výsečí kruhu s poloměrem 1 metr. Po stranách hřiště v oblasti laviček se nachází prostor pro vedení mužstva a střídající hráče, který má také tvar obdélníka. Bezpečnostní ploty by měly mít vzdálenost 6 m od postranních čar a 7,5 metrů od brankové čáry (Hrabě a kol., 2009).

Obr. 1 - Fotbalové hřiště – jednotlivé parametry



Zdroj: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Fotbal> ze dne 8.3. 2015

Na obrázku je zřetelné, že fotbalové hřiště musí mít tvar obdélníka. Je tím pádem zajištěno, že délka hřiště je delší než šířka. Délka hrací plochy by měla být v rozmezí od 120 – 90 metrů, kdežto šířka by neměla přesáhnout hranici 90 metrů a nesmí být menší než 45 metrů (Nogol a kol., 1993).

Kolem roku 1860 dosahovalo hřiště délky 180 m. První hřiště, na kterém byl označen středový kruh a čáry přes celou šířku hřiště (10,98 m před brankovou čárou), bylo v roce 1891. Penalta se mohla zahrávat z jakéhokoliv místa na této čáře. Po jedenácti letech bylo zavedeno takové označení, které trvá dodnes. Od té doby se hřiště obohatilo pouze o dva prvky a to pokutový oblouk před pokutovým územím (r. 1937) a rohové čtvrtkruhy (r. 1938) (Gifford, 2008).

Rozměry hřiště pro FIFA a UEFA musí mít dané parametry. Délka hrací plochy by měla být 105 metrů a šířka 68 metrů. Celkový rozměr hrací plochy s pomocnými okrajovými plochami za brankou a podél hřiště by měl být 120 krát 80 metrů (tj. 9600 m²) (Hrabě a kol., 2009).

3.15 Uspořádání fotbalového hřiště

Fotbalové hřiště je složeno z vrstev (Hrabě a kol., 2009)

1. Horizontální konstrukce hřišťové plochy – hrací plocha může být konstruována jako vícevrstevná, která je častější a méně se vyskytující je jednovrstevná. Vegetační vrstva u jednovrstevných hřišť je tvořena ornici (původní zeminou), popřípadě může obsahovat některé vhodné komponenty. Základní požadavek je nejen únosnost, ale i dostatečně propustný základ pro vodu. Vícevrstevná hřiště bývají konstruována z víceúčelových vrstev. Tento typ hřišť je složen z 5 vrstev:

- Travnatý drn
- Vegetační vrstva
- Nosná vrstva
- Drenážní vrstva
- Filtrační vrstva, která však není pravidelnou součástí stavby

Vegetační vrstva a svrchní část travníkového drnu by měly být ve spádu 0,5 – 1,0 %, tj. sklon na 50 m by měl být 30 mm. U vegetační vrstvy se musí dbát na rovinatost plochy.

2. Drnová část hřišťové plochy – požadavky na travní druh a kvalitu drnu jsou z uživatelského hlediska závislé na maximální schopnosti zátěže. Z hlediska travní složky se jedná o optimalizaci povětrnostních, abiotických faktorů (výživa, vláha,...), biotických faktorů (škůdci, choroby, zátěž) a pěstebních činitelů. Z hlediska ochrany životního prostředí bývají velmi výrazné specifické požadavky na substrát (půdu) ve vztahu k ochraně podzemní vody. Dle názoru architekta se jedná o snížení rizika neplnění požadovaných funkcí trávniku. Při pohybu jednotlivých hráčů dochází u drnové části fotbalového trávniku k námaze jednotlivými způsoby:

- skluzem, smykem,
- rány míčem,
- driblinkem,
- rozběhy, skoky,
- sprintem,
- stopnutím.

Následující požadavky na fotbalový trávník jsou tyto:

- dobrý vizuální vzhled,
- vytrvalost jednotlivých druhů,
- odolnost vůči zátěži,
- rychlost regenerace a hustota drnu,
- odolnost proti nízkému a častému kosení,
- dobré zakořenění,
- odolnost proti škůdcům a chorobám,
- odolnost proti zastínění.

3. Vegetační vrstva hřišťové plochy – vegetační vrstvy se nachází na drenážní vrstvě nebo na základu hřiště. Je to velmi hustě prokořeněná a úrodná vrstva, která je zejména u fotbalových hřišť vystavena vysoké lidské zátěži. U vegetační vrstvy je důležité vytvořit vhodné prostředí pro vývoj a růst kořenové objemové hmoty, dále pružnost a zahuštěnost drnu a vytvořit optimální podmínky pro intenzivní odnožování trav. Dalším účelem vegetační vrstvy je vytvoření ideálních podmínek pro efektivní využití živin z anorganických hnojiv a využití doplňkové závlahové vody.
4. Filtrační vrstva hřišťové plochy – filtrační vrstva často není součástí výstavby fotbalového hřiště. Filtrační vrstva by měla zamezit nežádoucímu rychlému a nadměrnému průsaku vody a infiltraci rozpuštěných živin v půdě mimo dosah kořenové zóny trav. Filtrační vrstva má také za úkol omezit vyplavování organických a jemných pískových částic z vegetačního substrátu do drenážní vrstvy, protože tím by došlo k jejímu zhoršení funkčnosti. Tato vrstva se může skládat z geotextilií.
5. Drenážní vrstva hřišťové plochy – úlohou této vrstvy je odvod přebytečné vody z vegetační vrstvy a tím tak omezit poškození travního drnu (nadzemní části a odnožovací zóny). Drenážní vrstva může být tvořena drenážními rýhami pro uložení odvodňovacích hadic do základu.
6. Nosná vrstva hřišťové plochy – účelem nosné vrstvy je nést zátěž vrstev, které na ní leží. Nosnou vrstvu lze rozdělit na základ, který je tvořen hlavně z přirozeně vzniklé půdy a na podklad, jenž je určen pro zlepšení roviny základu nebo zvýšení jeho únosnosti.

3.16 Kategorizační systém fotbalových trávníků

Dle normy ČSN 755910 (ČMFS 1996) se na základě těchto kritérií provádí systém kategorizace hracích ploch fotbalových trávníků:

- Doplnkové floristické složení hrací plochy
- Rovinatost fotbalového hřiště
- Pokryvnost brankovišť a středové části hřiště
- Hodnocení stavu hrací plochy, které provádí rozhodčí průběžně během hlavní sezony

Na základě těchto kritérií jsou hrací plochy zařazeny do kategorií. Trávník, jehož hlavní kritérium je vyhodnoceno jako „výborně“, získá do svého hodnocení 3 body. Pokud je kritérium hodnoceno jako „dostatečné“, získá trávník jeden bod a za „nedostatečné“ nezíská žádný bod. Po sečtení všech bodů dojde k zařazení hřiště do jedné z kategorií A – E. Jestliže je hodnocení na rozhraní mezi jednotlivými kategoriemi, přihlídí se k hodnotám pomocných kritérií (Skládanka a kol., 2014).

Hrací plochy, které jsou zahrnuty do kategorie E, nejsou vhodná pro ligovou soutěž, proto u těchto hřišť musí dojít k rekonstrukci a k následnému schválení do začátku další sezony.

Tab. 9 - Kategorizační systém fotbalových hřišť

Hodnocené kritérium	Požadované hodnoty pro zařazení do skupin				Poznámka
	Výborná	Dobrá	Dostatečná	Nedostatečná	
Hlavní kritéria					
Pokryvnost hřiště	> 95	95 - 90	89 - 75	< 75	Střední třetina hřiště (%)
Stav brankoviště	< 10	10 - 20	21 - 40	> 40	Plně vyšlapaná místa (m ²)
Rovinatost povrchu	1 - 2	3 - 5	6 - 10	> 10	Počet nerovností nad normu
Pomocná kritéria					
Floristické složení	< 30	31 - 85	86 - 95	> 95	Lipnice roční v porostu (%)
Hodnocení rozhodčími	A - B	B - C	C - D	E	Průměr za období od XI do IV

Zdroj: (Skládanka a kol., 2014)

4. Materiál a metodika

Pro analýzu stavu trávníků byla vybrána 3 hřiště, a to hřiště fotbalových týmů FC Spartak Pelhřimov, FC Ústřední a FC Střepina Žirov. Všechna fotbalová hřiště se nachází v kraji Vysočina. U každého z hřišť byla vybrána dvě místa, jedno s horším stavem trávníku a jedno s lepším stavem trávníku a následně byl proveden rozbor travního porostu (botanický snímek). Byla zhodnocena pokryvnost jednotlivých druhů a prázdných míst v % (projektivní dominance - % D). Jednotlivé druhy trav, popřípadě prázdná místa, byly zapisovány do tabulky. Toto měření se provedlo 3x, a to v ročních obdobích (jaro, léto, podzim).

U jednotlivých hřišť jsem dále zjistil jednotlivé vegetační vrstvy při zakládání travního porostu, vytížení, počet kosení týdně a výšku seče, typ traktůrku pro sečení, počet hnojení za rok, typ hnojiva, množství dodaných živin a závlahu. Dále byla zjištěna travní směs, která byla vyseta a používaná další technika, jako je válcování, mulčování, vertikutace a aerifikace. V neposlední řadě bylo zjištěno vytížení hřišť. Pro rozbor travního porostu jsem pořídil 7 fotografií z každého hřiště, a to 3 snímky s lepším stavem trávníků, 3 snímky s horším stavem trávníku a 1 snímek celé plochy. Pro celkové vyhodnocení byl použit letecký snímek celého fotbalového hřiště. Získané hodnoty jsem zpracoval do tabulek a grafů s využitím MS Excel a MS Word a statisticky vyhodnotil v programu STATISTICA s využitím analýzy variací.

4.1 Popis jednotlivých hracích ploch

4.1.1 Popis hrací plochy FC Spartak Pelhřimov

Obr. – FC Spartak Pelhřimov – fotbalové hřiště



Lokalizace:

- Pelhřimov je město nacházející se v kraji Vysočina, vzdáleného kolem 30 km západně od města Jihlavy. Souřadnice hrací plochy jsou 49° 25' s.š. a 15° 13' v.d. Nadmořská výška je 493 m.

Informace o hrací ploše FC Spartak Pelhřimov:

- Výměra: 100 m x 66 m (6600 m²)
- Kosení: převážně vřetenovou sekačkou, obvykle 2 – 3 krát týdně v průběhu hrací sezóny
- Výška seče: 2,5 cm
- Typ traktůrku: Rellmaster
- Závlaha: automatický závlahový systém, na hřišti se vyskytují 3 hlavní postřikovače (středový kruh a na hranici velkých čtverců), a 10 postřikových jednotek kolem hřiště, značka TORO, 1- 2x do týdne (dávka dle vegetační doby)
- Drenážování: NE

- Svažítost hrací plochy: rovná plocha, propadliny, dolíky, 5-7 cm hluboké prohlubně, hřiště není vyspárováno vzhledem k atletickému oválu na obvodu
- Zamokření, stojící voda: ano, v okolí praporků a na okraji hřiště
- Ošetření po odehraném utkání: zášlap drnů, popřípadě dosev (použití osiva BARENBRUG SOS)
- Hnojení a použité hnojivo: 3 druhy hnojiva:
 - EXPERT start (aplikace na jaře) – 17,5 % N - amonná forma + N – dusičnanová forma
 - EXPERT (aplikace během hrací sezóny) – 20% N, 3,5% P, 6,64% K, 1,2% Mg, 5% S
 - EXPERT podzim (aplikace na podzim) – 14% N, 4,4% P, 16,6% K + stopové prvky

Regenerační opatření:

- Vertikutace: ANO, 1x ročně v létě, prováděno do hloubky 15 cm
- Aerifikace: ANO, propichovací stroj, přístroj verti – drain, prováděno 1x ročně (na jaře) do hloubky 2 cm, hlubší aerifikace prováděna v místě stojící vody, aby došlo ke ztrátě nadbytečné vody
- Mulčování: ne
- Válcování: ne
- Pískování: 1x ročně, použití písku KP 0,2 – 0,4 Chlumčany v dávce 20 – 30 tun
- Provoz hrací plochy: rok založení: 1977, poslední rekonstrukce v roce 2000
- Vytížení hrací plochy během hrací sezóny: dle aktuálního stavu hřiště a doporučení smluvního partnera pro údržbu. Většinou se zde odehraje 50 – 60 mistrovských utkání všech věkových kategorií + 5 – 10 fotbalových turnajů mládeže. K tréninkům a zbylým utkáním na podzim nebo brzy na jaře slouží vedlejší hřiště.
- Podloží: jíl + škvára, navrhována rekonstrukce
- Vysetá travní směs: hřišťová travní směs PROFESIONÁL
- Výskyt škůdců a chorob: plíseň sněžná, kornatka travní
- Chemická ochrana: postřiková clona
 - herbicidní přípravky - na dvouděložné plevele, míchání 2 - 3 chemických látek (lontrel, starane, aurora) – aplikace 2x za rok
 - fungicidní přípravky - aplikace v létě (červen – červenec), přípravky (alert, bravo), zima – (plíseň sněžná), přípravky (bravo, amistar) – aplikace jen při výskytu
- Fotografie: 3 snímky lepšího místa hrací plochy, 3 snímky horšího místa hrací plochy a letecký snímek fotbalového hřiště FC Spartak Pelhřimov

4.1.2 Popis hrací plochy FC Střepina Žirov

Obr. - FC Střepina Žirov – fotbalové hřiště (snímek před rekonstrukcí)



Lokalizace:

- Žirov je vesnice, která se nachází v okrese Pelhřimov, kraji Vysočina. Žirov leží mezi Pelhřimovem a Jihlavou ve vzdálenosti 10 km od Pelhřimova a 25 km od Jihlavy. Souřadnice místního fotbalového hřiště jsou 49 ° 28' s.š. a 15° 19' v.d. Nadmořská výška, ve které se hřiště nachází, je 564 m.

Informace o hrací ploše FC Střepina Žirov:

- Výměra: 100 x 48 m (4 800 m²)
- Kosení: rotační sekačka, 1x – 3x týdně v období vegetace
- Výška seče: výška sekání je 3,5 - 4 cm, tráva je sečená v okamžiku, kdy její výška dosáhne 5 - 6 cm, tzn., pokud naroste o cca max. 30% výšky
- Typ traktůrku: Westwood S 1600
- Závlaha: přibližný interval 1 – 3x týdně v minimálním množství 60 m³/závlahu, turbínový vozík – samochoďné zavlažovací zařízení Rollcart
- Drenážování: NE
- Svažítost hrací plochy: 0,5°

- Zamokření, stojící voda – v místě laviček určené pro střídání, důvod rekonstrukce
- Ošetření po odehraném utkání: zapravení vytrženého drnu zpět do trávníku
- Hnojení a použité hnojivo: hnojeno rychle rozpustnými hnojivy

Tab. 10 – Dodané živiny na travní plochu

Doba	Typ hnojiva	Živiny v g.m-2				Balení	Množství g.m-2
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO		
2.6. 2014	Basic 24+Novurea	6,0	1,3	2,5	0,5	6	25
20.6.2014	Basic 24+Novurea	6,0	1,3	2,5	0,5	6	25
8.7. 2014	Basic 24+Novurea	6,0	1,3	2,5	0,5	6	25
29.7.2014	Fairway	6,0	1,3	2,0	0,5	6	25
19.8.2014	Basic 19+Novurea	4,8	1,3	2,3	0,5	6	25
18.9.2014	Basic 16	4,0	0	5,5	0,5	6	25
Celkové množství		32,8	6,5	17,3	3,0	36	

Tab. 11 - Přepočtení na čisté živiny

Doba	Typ hnojiva	Čisté živ. v kg.ha-2				Celkové množství čistých živin v kg.ha ⁻²
		N	P	K	Mg	
2.6. 2014	Basic 24+Novurea	60	6	21	3	90
20.6.2014	Basic 24+Novurea	60	6	21	3	90
8.7. 2014	Basic 24+Novurea	60	6	21	3	90
29.7.2014	Fairway	60	6	17	3	86
19.8.2014	Basic 19+Novurea	48	6	21	3	90
18.9.2014	Basic 16	40	0	46	3	89
Celkové množství		328	30	147	18	

* přepočtení na čisté živiny - použity koeficienty z Metodiky (Neuberg, 1990)

Regenerační opatření: prováděno od poloviny května do poloviny června

- Vertikutace: NE
- Aerifikace: NE
- Mulčování: NE
- Válčování: NE
- Pískování: NE
- Provoz hrací plochy: rok založení 1980, první rekonstrukce v r. 1999, druhá rekonstrukce v roce 2013
- Vytížení hrací plochy během hrací sezóny: 3x trénink týdně + 3 zápasy během 14 dní, nejméně se používají místa v okolí branek (velké a malé vápno), při trénincích se používají přenosné branky
- Podloží: Při rekonstrukci navedena vrstva kamení na nejhorší místo trpící zamokřením (u laviček určené ke střídání), protože v tomto místě se v období dešťů nejvíce držela voda, na zbytku hřiště se udělala směs s pískem (20 cm). Pod touto vrstvou se nachází vrstva jílu a svrchní povrch tvoří vegetační vrstva o mocnosti 15 cm.

- Vysetá travní směs: travní směs Eurogreen Sport WM, proveden výsevek 25 g/m² pomocí secího ústrojí při zakládání hřiště
- Chemická ochrana před chorobami: na podzim, aplikace fungicidu AMISTAR (koncentrace 2 l/ha na 300 l vody)
- Fotografie: 3 snímky lepšího místa hrací plochy a 3 snímky horšího místa hrací plochy a letecký snímek fotbalového hřiště FC Střepina Žirov

4.1.3 Popis hrací plochy FC Ústrašín

Obr. – FC Ústrašín – fotbalové hřiště



Lokalizace

- Vesnice Ústrašín se nachází v okrese Pelhřimov, v kraji Vysočina. Leží ve vzdálenosti 8 km jihozápadně od města Pelhřimov. Hodnoty souřadnic hrací plochy v Ústrašíně jsou 49° 23' s.š. a 15° 09' v.d. Hřiště se nachází v nadmořské výšce 558 m.

Informace o hrací ploše FC Ústrašín

- Výměra: 104 m x 64 m (6656 m²)
- Kosení: 1x týdně v letním období, 2x týdně v jarním období, 1 x týdně v podzimním období
- Výška seče: 4 cm

- Typ traktůrku: dvoububnový rotační traktůrek značky MTD
- Závlaha: ANO, převážně v letním období pomocí zahradních hadic
- Drenážování: NE
- Svažitosť hrací plochy: nerovnost
- Zamokření, stojící voda: NE
- Ošetření po odehraném utkání: zášlap drnu
- Hnojení a použité hnojivo: použité hnojivo FLORIA, aplikace 25 g/m², aplikace pomocí vozíkového ručního rozmetadla

Tab. 12 – Zastoupení jednotlivých prvků v hnojivu FLORA

Prvky	Obsah jednotlivých komponent [%]
N	14,1
P	3,8
K	5,1
Mg	1,4

Regenerační opatření:

- Vertikutace: NE
- Aerifikace: NE
- Mulčování: NE
- Válcování: 1x ročně, brzy na jaře
- Pískování: NE
- Provoz hrací plochy: rok založení 1986, rekonstrukce 2002
- Vytížení hrací plochy během hrací sezóny: průměrně 30 utkání za sezónu (mistrovský + přátelský) + tréninky
- Podloží: skalnaté, písčitohlinité, při rekonstrukci navezeno 25 cm ornice
- Vysetá travní směs: travní směs od firmy AGROprofi, výsevek 35 g/ m² pomocí secího ústrojí při zakládání hřiště
- Výskyt škůdců a chorob: Plíseň sněžná, v dubnu krtek obecný v místě rohového praporku
- Chemická ochrana: NE
- Fotografie: 3 snímky lepšího místa hrací plochy, 3 snímky horšího místa hrací plochy a letecký snímek fotbalového hřiště FC Ústřašín

5. Výsledky sledovaného porostu u jednotlivých hřišť

5.1 Rozbor porostové skladby u hřiště: FK Spartak Pelhřimov

Tab. 11- Botanický snímek travního porostu na hřišti FK Spartak Pelhřimov s vyjádřením projektové dominance (%D) – místo s lepším stavem trávníku (středový kruh).

Agrobotanická skupina	1. měření (jaro) - duben	2. měření (léto) - červenec	3. měření (podzim) - listopad	Průměr XØ
Jílek vytrvalý	11	13	10	11
Lipnice luční	80	81	79	80
Lipnice roční	4	3	6	4
Trávy celkem	95	97	95	96
Jeteloviny	-	-	-	-
Prázdná místa	5	3	5	4

V místě s lepším stavem trávníku převažoval travní druh lipnice luční (*Poa pratensis*).

Nejnižší procentuální zastoupení měl travní druh lipnice roční (*Poa annua*).

Tab. 12 - Botanický snímek travního porostu na hřišti FK Spartak Pelhřimov s vyjádřením projektové dominance (%D) – místo s horším stavem trávníku (malé vápno, kraj hřiště).

Agrobotanická skupina	1. měření (jaro) - duben	2. měření (léto) - červenec	3. měření (podzim) - listopad	Průměr XØ
Jílek vytrvalý	18	15	14	16
Lipnice luční	58	65	64	62
Lipnice roční	8	7	7	7
Trávy celkem	88	87	85	87
Jetel plazivý	4	2	3	3
Jeteloviny celkem	4	2	3	3
Prázdná místa	8	11	12	10

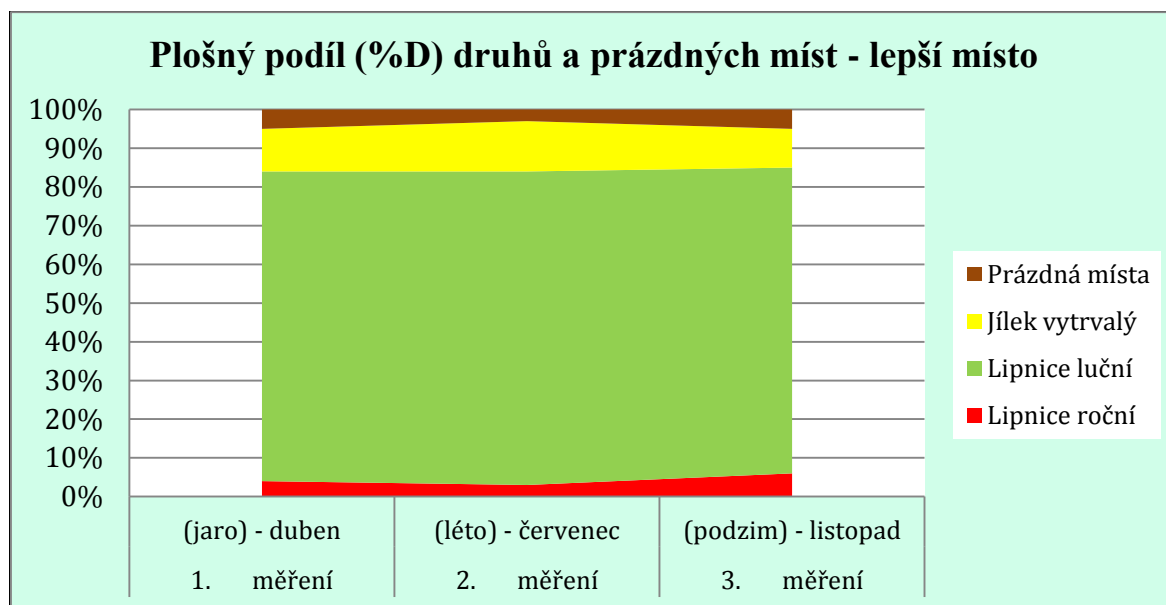
V místě, kde byl travní porost zhoršený, převažoval travní druh lipnice luční (*Poa pratensis*).

Nejnižší zastoupení se objevilo u travního druhu lipnice roční (*Poa annua*).

Trávník fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov měl ze všech tří trávníků, které jsem si vybral, nejlepší skladbu porostu. V místech s lepším stavem trávníku nebyly nalezeny žádné plevely a největší procentuální zastoupení měla lipnice luční (*Poa pratensis*), jejíž dominance byla v průměru 80 %. Dalším travním druhem se na lepším místě vyskytoval jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), jehož dominance se pohybovala v průměru 11%. Nejnižší zastoupení v porostu měla lipnice roční (*Poa annua*), která se řadí mezi plevelné druhy a jejíž hodnota dosáhla 4%. V místech s lepším stavem trávníku jsme se také mohli setkat s prázdnými místy v procentuálním zastoupení 4%. Výskyt stařiny zde nebyl viditelný. Trávník v těchto místech měl velmi dobrý vzhled i barvu. Hustota porostu byla také velmi kvalitní.

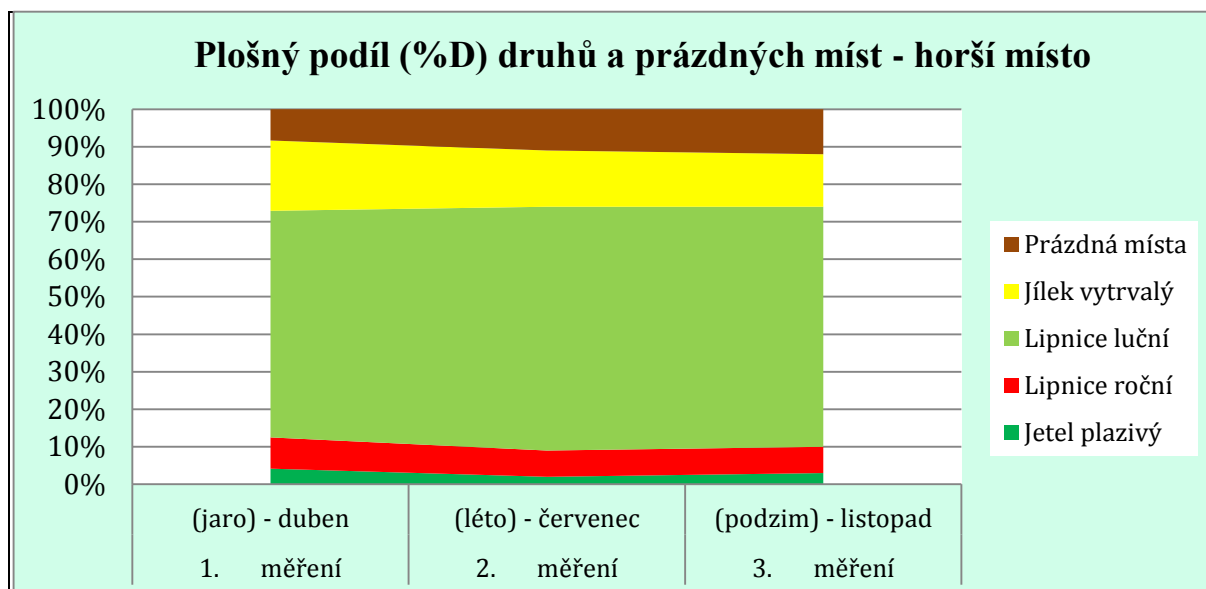
S místy s horším stavem trávníku jsme se mohli setkat v oblasti malého vápna a kolem postranní čáry. Zde se vyskytoval větší podíl prázdných míst pohybující se kolem 10%. V prázdných místech byl nepatrný výskyt i jílku vytrvalého, který měl procentuální zastoupení 16%. V těchto místech bylo největší procentuální zastoupení lipnice luční s procentuální hodnotou 62%. Plevelný druh lipnice luční měla dominanci 7%. Horší místa v oblasti postranní čáry jsou spojena i s výskytem plevely, a to zejména jetele plazivého (*Trifolium repens*; 3%). Zde se také po dešti vyskytovala stojící voda, která výrazně ovlivňovala hraní kopané. V zamokřených lokalitách se objevily často rozšlapané plošky o průměru 10 cm. V místě malého vápna a rohových praporků dochází k častému sešlapávání, a tím i k utužení půdy. Porost je však v pořádku a zhoršená místa se řeší dosevem travní směsí. Vytržené travní drny, které se nejvíce vyskytují po odehraném utkání v podmáčených místech, se vždy po zápase zapraví zpět do země, aby došlo k následnému zakořenění. V období sucha je trávník tvrdší, proto je před zápasem spuštěn závlahový systém. Podíl stařiny je v minimálním zastoupení (do 5%), a proto se zde provádí vertikutace (prořezávání). Během tréninků je zakázáno hraní kopané v před brankovým prostoru (malý a velký čtverec), aby nedocházelo ještě k většímu utužení půdy, než se zde vyskytuje.

Graf č. 1 – Grafické znázornění plošné pokrývnosti trav, bylin a prázdných míst v trávníku na hřišti FK Spartak Pelhřimov – místa s lepším stavem trávníku.



- Všechny trávy vyskytující se na hřišti v místech s lepším stavem trávníku mají pokrývnost 96 %.
- Prázdná místa v místech s lepším stavem trávníku jsou v rozsahu 4 %.

Graf č. 2 - Grafické znázornění plošné pokrývnosti jednotlivých druhů trav, bylin, plevelů a prázdných míst v trávníku na hřišti FK Spartak Pelhřimov – místa s horším stavem trávníku.



- Trávy vyskytující se v horších místech fotbalového trávníku mají procentuální pokrývnost 90 %.
- Prázdná místa s horším stavem trávníku jsou do 10 %.
- Plevel se vyskytovaly na 3 % celkového zkoumaného místa.

5.2 Rozbor porostové skladby u hřiště: FC Střepina Žirov

Tab. 13- Botanický snímek travního porostu na hřišti FC Střepina Žirov s vyjádřením projektové dominance (%D) – místo s lepším stavem trávníku (středový kruh, velké vápno).

Agrobotanická skupina	1. měření (jaro) - duben	2. měření (léto) - červenec	3. měření (podzim) - listopad	Průměr XØ
Jílek vytrvalý	10	12	14	12
Lipnice luční	79	78	80	79
Lipnice roční	5	4	3	4
Trávy celkem	94	94	97	95
Jetel plazivý	2	2	1	2
Jeteloviny celkem	2	2	1	2
Prázdná místa	4	4	2	3

V místě s lepším stavem trávníku měla největší zastoupení lipnice luční (*Poa pratensis*). Nejnižší zastoupení měl travní druh lipnice roční (*Poa annua*).

Tab. 14 - Botanický snímek travního porostu na hřišti FC Střepina Žirov s vyjádřením projektové dominance (%D) – místo s horším stavem trávníku (malé vápno, v okolí před velkým čtvercem).

Agrobotanická skupina	1. měření (jaro) - duben	2. měření (léto) - červenec	3. měření (podzim) - listopad	Průměr XØ
Jílek vytrvalý	16	15	13	15
Lipnice luční	62	65	68	65
Lipnice roční	5	3	5	4
Trávy celkem	83	83	86	84
Jetel plazivý	6	6	4	5
Jeteloviny celkem	6	6	4	5
Jitrocel kopinatý	1	1	1	1
Sedmikráska chudobka	2	2	3	2
Smetánka lékařská	1	0	0	0
Byliny celkem	4	3	4	4
Prázdná místa	7	8	6	7

V místech s horším stavem porostu bylo viditelné největší zastoupení lipnice luční (*Poa pratensis*).

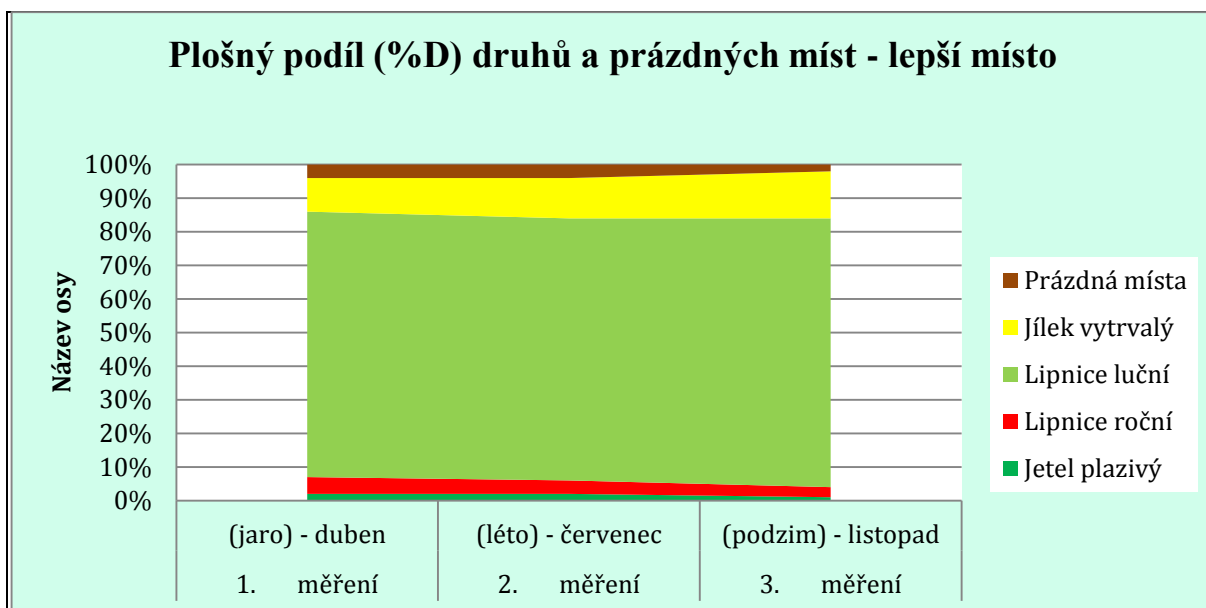
Lipnice roční (*Poa annua*) v těchto místech dosahovala nejnižší procentuální pokryvnosti.

Hodnocený porost na fotbalovém hřišti FC Střepina Žirov měl horší skladbu než hodnocené předešlé hřiště. V trávníku jsme se mohli setkat s místy s lepším stavem porostu, ale i s horšími místy. Lepší místa se vyskytovala v oblasti středového kruhu a velkého čtverce, kde prázdná místa měla zastoupení 3%. V těchto místech měl porost velmi kvalitní hustotu a vzhled. Zastoupení lipnice luční (*Poa pratensis*) v lepším porostu se pohybovala v rozmezí 78 – 80 %. Zde se vyskytoval i jílek vytrvalý (*Lolium perenne*), jehož procentuální zastoupení bylo v průměru 12%. Lipnice roční (*Poa annua*), řadící se mezi plevelné druhy trav, měla zastoupení přibližně 4%. V této oblasti se také vyskytovaly plevelné druhy trav, a to zejména jetel plazivý, jehož procentuální zastoupení bylo 2%. Stav trávníku byl v pořádku, avšak mohli jsme se zde setkat s výskytem stařiny. Nicméně celkový stav porostu je vyhovující.

V místech malého čtverce a v okolí před velkým vápnem se stav trávníku nachází ve znatelně horším stavu. Výskyt plevelné trávy lipnice roční měl stejné procentuální zastoupení jako v místě s lepším stavem trávníku a výskyt lipnice luční byl 65%. Jílek vytrvalý měl plošný podíl 15%. Výskyt prázdných míst se pohyboval kolem 7%. Mezi bylinné druhy, vyskytující se v horších místech fotbalového trávníku, patřil jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*; plošný podíl 1%), sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*; plošný podíl 2%) a smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*), která byla nalezena v porostu pouze v jarním období. Z jetelovin zde byl pozorován jetel plazivý (*Trifolium repens*), jehož zastoupení v porostu se pohybovalo v průměru 5%. V těchto místech byl patrný i výskyt stařiny (kolem 15% – 20%).

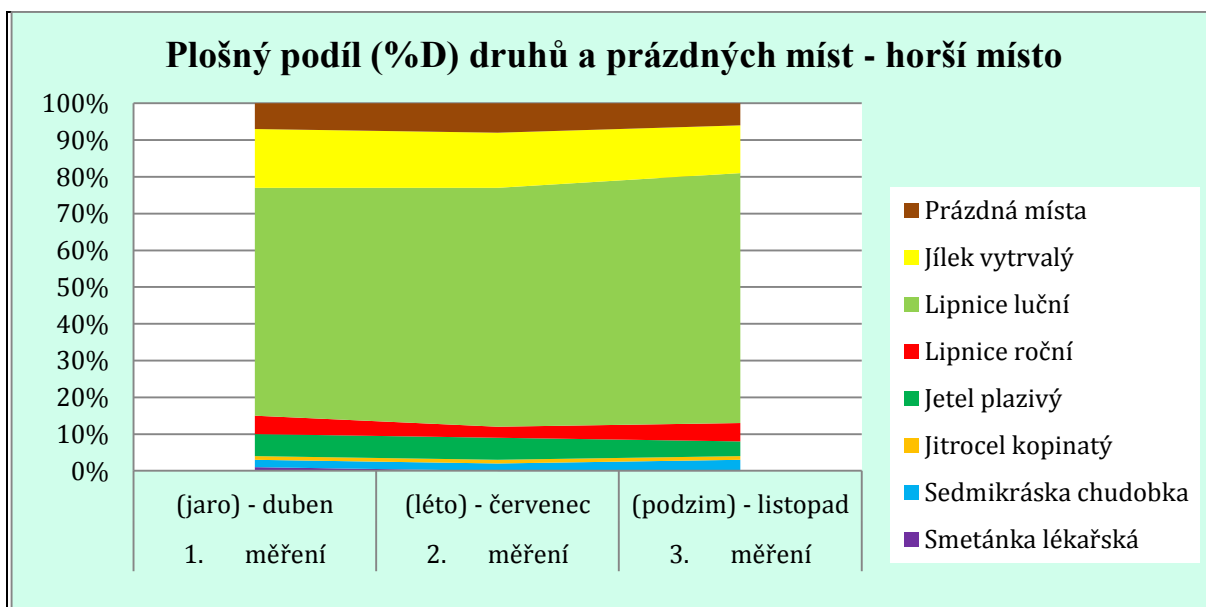
Před rekonstrukcí fotbalového hřiště jsme se mohli setkat i s výskytem krčka obecného, a to převážně v místech rohových praporků a po straně velkého vápna. V okolí určeném pro střídání se po dešti často vyskytovala stojící voda, a proto se zhoršovalo hraní kopané v těchto místech. S podmáčenými místy byly spojeny vykopnuté, či vytrhnuté drny, které však byly vždy po utkání vráceny a zašlapány zpět na místo. Utužená místa se nacházela v malých čtvercích obou fotbalových branek. I zde jsme se mohli setkat se stojící vodou. Hráčům během tréninků bylo zakázáno hraní kopané v pokutovém území, aby nedocházelo ke zhoršení těchto míst. V místech rohových praporků byl stav porostu řídký. Se zhoršeným vzhledem a pevností trávníku jsme se nejvíce setkali vždy v jarním a podzimním období, kdy jsou rostliny slabé a hůře obrůstají. V letním období byl povrch hřiště značně tvrdý. Celkově je stav porostu pro hraní kopané vyhovující.

Graf č. 3 – Grafické znázornění plošné pokrývnosti trav, bylin a prázdných míst v trávníku na hřišti FC Střepina Žirov – místa s lepším stavem trávníku.



- Trávy, které se vyskytovaly na hřišti s lepším stavem porostu, měly pokrývnost 97%.
- Prázdná místa měly zastoupení 3%.
- Procentuální zastoupení plevelů v lepších místech bylo 2%.

Graf č. 4 – Grafické znázornění plošné pokrývnosti trav, bylin a prázdných míst v trávníku na hřišti FC Střepina Žirov – místa s horším stavem trávníku.



- Pokrývnost trav s horším stavem porostu byl 84%.
- Hodnota plošné pokrývnosti prázdných míst se ohybovala kolem 7%.
- Plevelé měly plošný podíl 9% a byliny 4 %.

5.3 Rozbor porostové skladby u hřiště: FC Ústrašín

Tab. 15 - Botanický snímek travního porostu na hřišti FC Ústrašín s vyjádřením projektové dominance (%D) – místo s lepším stavem trávníku (středový kruh).

Agrobotanická skupina	1. měření (jaro) - duben	2. měření (léto) - červenec	3. měření (podzim) - listopad	Průměr XØ
Jílek vytrvalý	10	11	12	11
Lipnice luční	72	75	71	73
Lipnice roční	5	3	2	3
Trávy celkem	87	89	85	87
Jetel plazivý	5	6	5	5
Jeteloviny celkem	5	6	5	5
Jitrocel kopinatý	1	2	2	2
Byliny celkem	1	2	2	2
Prázdná místa	7	3	8	6

Na hřišti fotbalového klubu FC Ústrašín měl největší zastoupení travní druh lipnice luční (*Poa pratensis*).

Nejmenšího zastoupení zde dosáhl travní druh lipnice luční (*Poa annua*).

Tab. 16- Botanický snímek travního porostu na hřišti FC Ústrašín s vyjádřením projektové dominance (%D) – místo s horším stavem trávníku (malé vápno, před velkým vápnem).

Agrobotanická skupina	1. měření (jaro) - duben	2. měření (léto) - červenec	3. měření (podzim) - listopad	Průměr XØ
Jílek vytrvalý	8	10	14	11
Kostřava červená	6	8	3	6
Lipnice luční	53	44	50	49
Lipnice roční	4	5	5	5
Trávy celkem	71	67	72	70
Jetel plazivý	9	13	8	10
Jeteloviny celkem	9	13	8	10
Jitrocel kopinatý	3	4	3	3
Sedmikráska chudobka	5	3	3	4
Smetánka lékařská	2	0	0	1
Byliny celkem	10	7	6	8
Prázdná místa	10	13	14	12

V místech, kde byla horší skladba porostu, se nejčastěji vyskytoval travní druh lipnice luční (*Poa pratensis*).

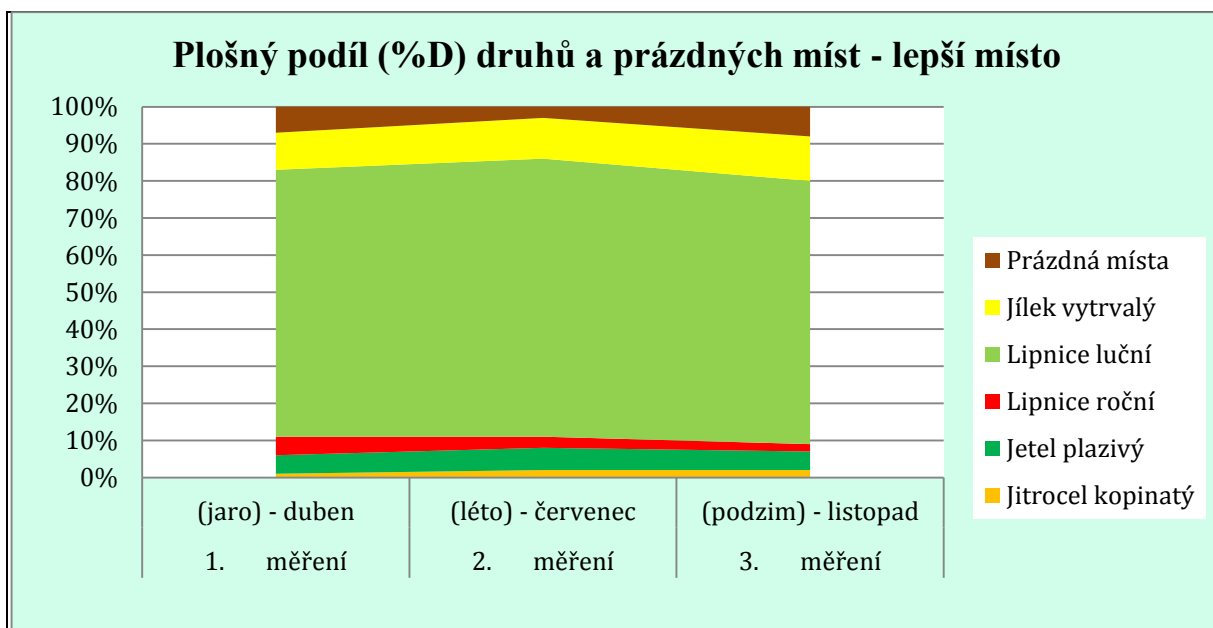
Lipnice roční (*Poa annua*) spolu s kostřavou červenou (*Festuca rubra*) zde měly nejnižší zastoupení.

Fotbalový klub FC Ústředín měl z těchto tří sledovaných hřišť nejhorší porost. V lepších místech, která se nacházela hlavně ve středovém kruhu a u postranních čar, měl největší zastoupení travní druh lipnice luční (*Poa pratensis*) s plošným podílem 73%. Plevelný travní druh lipnice roční (*Poa annua*) se zde vyskytoval na 3% zkoumaného místa. Jílek vytrvalý (*Lolium perenne*) v místě středového kruhu měl procentuální zastoupení pohybující se mezi 10 – 12%. Byly zde pozorovány jak plevelné druhy, tak i bylinné trávy, mezi které patřil jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), jehož zastoupení činilo 2%. Jetel plazivý (*Trifolium repens*) měl procentuální zastoupení v průměru 5%. Porost má však hezký vzhled i hustotu s výskytem prázdných míst do 6%. Výskyt stařiny se vyskytoval v rozsahu 10 – 15%.

S horšími místy tohoto fotbalového hřiště jsme se mohli setkat jak v před brankovým prostoru, tak i v místech před velkými čtverci a v oblasti rohových praporků. Největšího zastoupení dosáhla lipnice luční s hodnotou 49%. Lipnice roční měla plošný podíl zkoumaného místa 5%. Podíl prázdných míst, která jsou ve spojení s vyšlapanými místy, byl 12%. Z nežádoucích druhů v travním porostu se objevil jetel plazivý, který dosáhl pokryvnosti 10%. Mezi byliny, které zde byly pozorovány, patřily jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), sedmikráska chudobka (*Bellis perensis*), smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*). Průměrný podíl těchto rostlin činil 8%. Výskyt odumřelé trávy byl nejvíce znatelný u postranní čary v místech určených pro střídání hráčů.

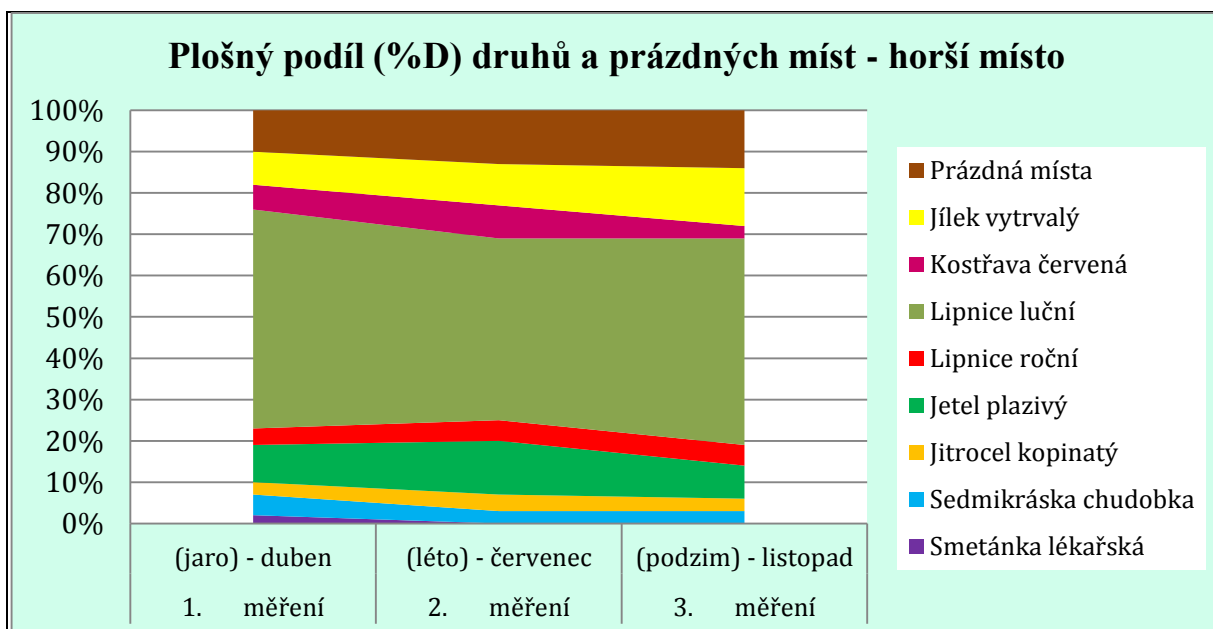
Utžený povrch půdy se vyskytoval převážně ve středu malých čtverců na obou stranách hřiště. Tato místa v období deště byla znatelně zamokřená. Řídký porost se objevil jak v místech rohových praporků, tak i u postranní čary, kde je vymezené území pro střídající hráče. Na tomto hřišti byl pozorován i výskyt krtka obecného, který se objevil z jara v místech malého i velkého vápna. Na hřišti jsou znatelné dolíky i nerovnosti, vyskytující se v pokutovém území, které zhoršují hraní kopané. Proto se vždy časně z jara provádí válcování celé hrací plochy. V místech rohových praporků se nacházejí i malé trsy trav, které jsou vystouplé. Celkově je hrací plocha nevhodující.

Graf č. 5 – Grafické znázornění plošné pokrývnosti trav, bylin a prázdných míst v trávniku na hřišti FC Ústrašín – místa s lepším stavem trávniku.



- Zastoupení trav na místě s lepším stavem trávniku bylo 87%.
- Plošný podíl prázdných míst byl přibližně 6%.
- Procentuální zastoupení plevelů se pohybovalo kolem 5% a bylin 2%.

Graf č. 6 – Grafické znázornění plošné pokrývnosti trav, bylin a prázdných míst v trávniku na hřišti FC Ústrašín – místa s lepším stavem trávniku.



- Plošný podíl jednotlivých druhů trav byl 70%.
- Prázdná místa se vyskytovala na 12% zkoumaného místa s horším stavem porostu.
- Procentuální zastoupení plevelů bylo 10% a zastoupení bylin bylo přibližně 8%.

5.4 Statistická analýza získaných dat

Tab. 17 - Základní statistiky souboru dat pokryvností a prázdných míst (na hřištích společně).

Charakteristika	Trávy celkem	Prázdná místa	Plevele	Jílek vytrvalý	Lipnice luční
Průměr	86,4	7,2	6,4	12,6	68
Medián	87	7	5	12,5	69,5
Směrodatná odchylka	8,9	3,6	6,2	2,6	11,3
Minimum	67	2	0	8	44
Maximum	97	14	20	18	81

Tab. 18 - Analýza variací pokryvností trav na sledovaných hřištích.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Hřiště - lokalita	568,4	2	284,2	42,63	0,000001
Část hřiště	684,5	1	684,5	102,68	0,000000
Opakování	0,8	2	0,4	0,004	0,995675
Chyba	93,3	14	6,7		

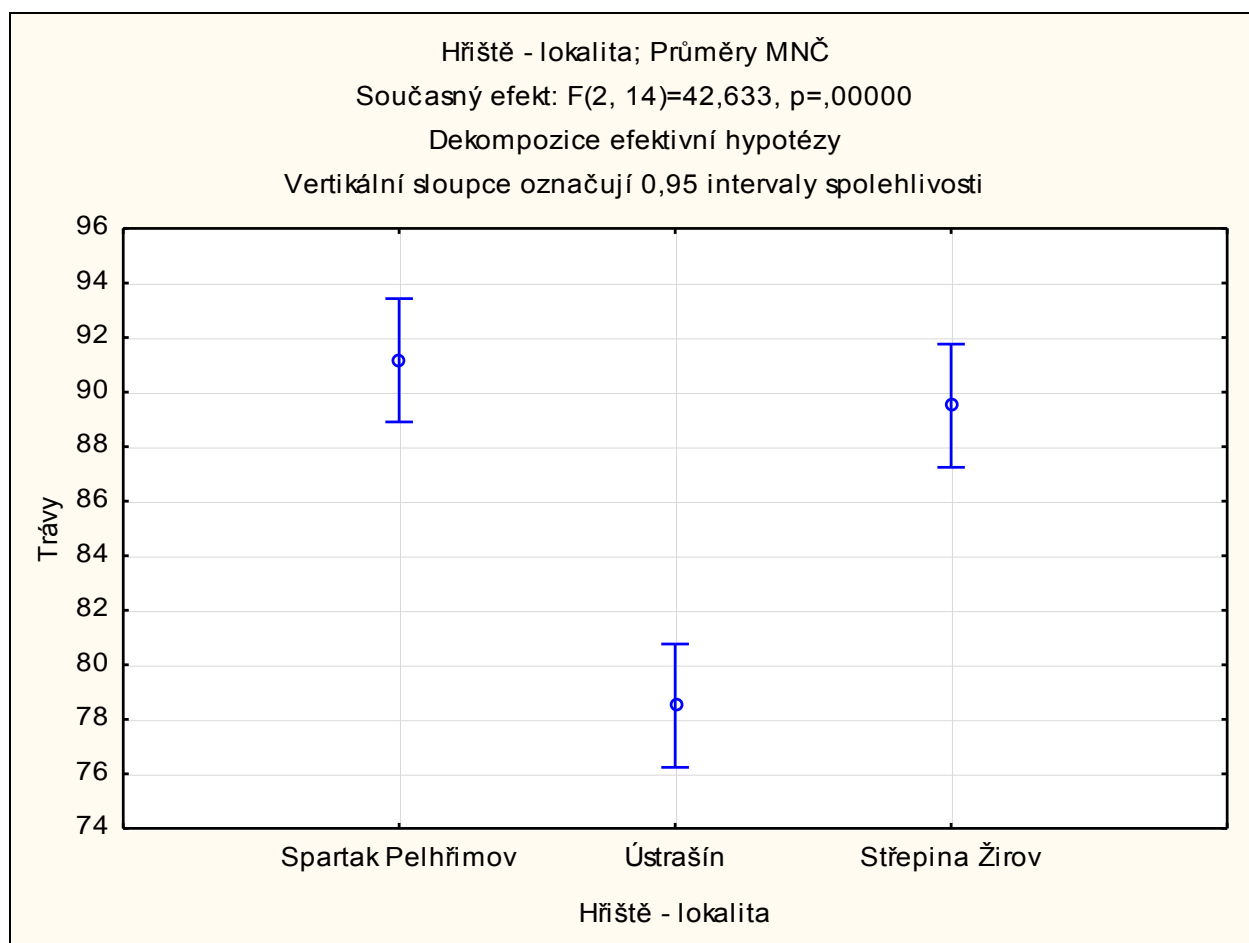
- 1) p-hodnota je hladina pravděpodobnosti, pro kterou platí nulová hypotéza (H_0), že dvě varianty sledování (např. odrůdy či znaky jednotlivých odrůd) se od sebe statisticky významně neliší. Je-li p-hodnota $< 0,05$ popř. $< 0,01$ nebo $< 0,001$, zamítáme H_0 a mezi variantami sledování (úrovněmi znaku) je statisticky významný (*) popř. velmi významný (**), nebo velmi vysoce významný (***) rozdíl (**).

Tab. 19 - Průměrná pokryvnost trav na jednotlivých hřištích s vyznačením homogenních skupin (na hladině $\alpha = 0,05$) na jednotlivých lokalitách.

Lokalita	Průměrná pokryvnost trav v % D	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$
Ústrašín	78,5	****
Střepina Žirov	89,5	****
Spartak Pelhřimov	91,2	****

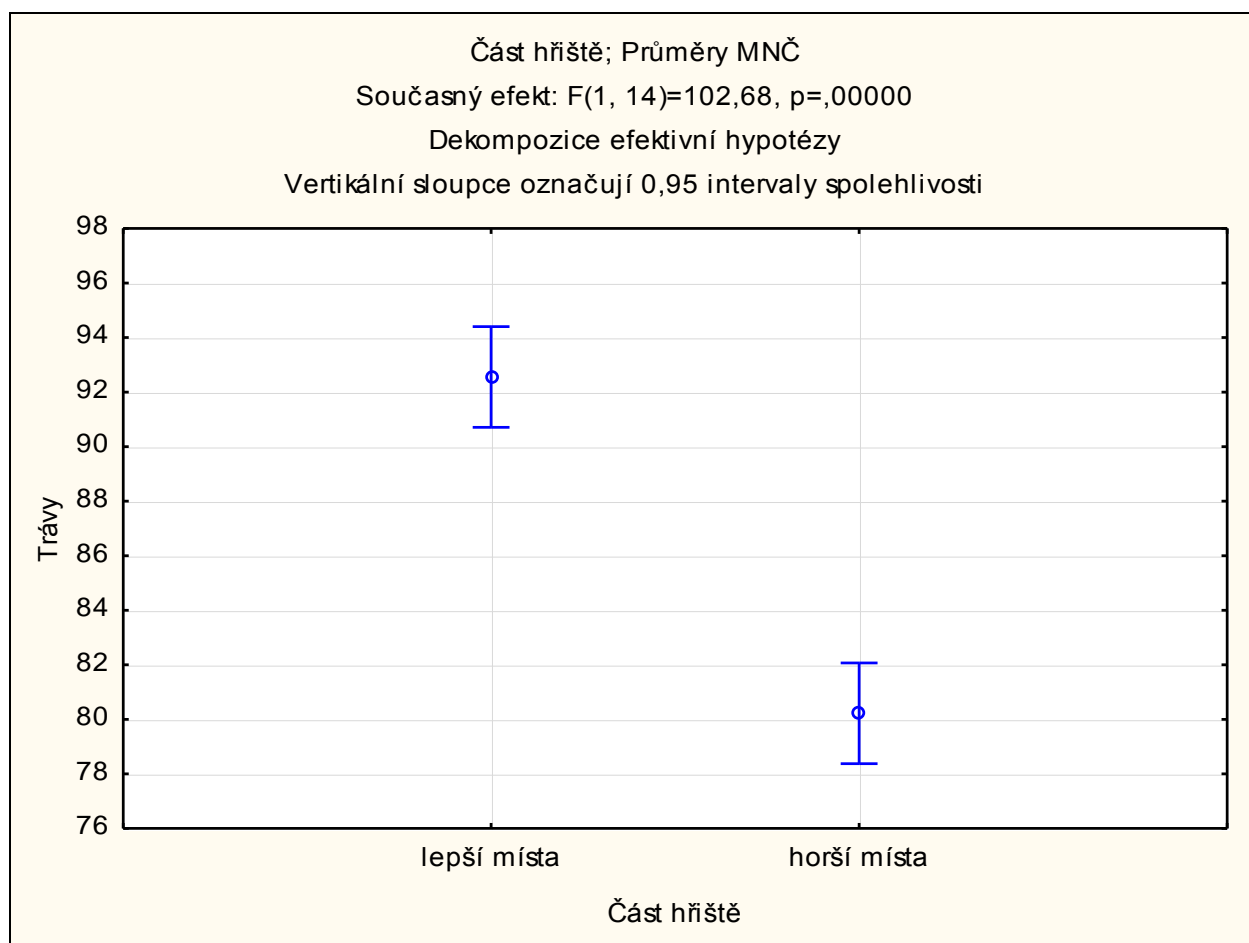
Mezi jednotlivými hřišti, na kterých byl proveden rozbor travního porostu, byl zjištěn statistický velmi významný rozdíl v pokryvnosti trav. Rovněž mezi jednotlivými částmi hracích ploch se pokryvnost trav velmi významně lišila. Nejnižší zastoupení trav bylo prokázáno u hrací plochy fotbalového klubu FC Ústrašín. Pokryvnost se zde pohybovala mezi 78 % - 79 %. Naopak na hřištích fotbalových klubů FK Spartak Pelhřimov a FC Střepina Žirov bylo zastoupení trav téměř shodné. Rozdíl v pokryvnosti trav u těchto dvou hřišť byl kolem 2 %.

Graf č. 7 - Pokryvnost trav na jednotlivých hřištích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Z grafu lze vyčíst, že nejvyšší průměr v pokryvnosti trav byl pozorován u fotbalového hřiště FK Spartak Pelhřimov. Poté následovalo hřiště fotbalového klubu FC Střepina Žirov. U těchto dvou hřišť byla průměrná pokryvnost trav téměř shodná. S nejnižším zastoupením v pokryvnosti trav jsme se mohli setkat na hřišti fotbalového klubu FC Ústrašín.

Graf č. 8 - Pokryvnost trav na částech hřiště (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



V lepších místech hřiště u fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov činilo procentuální zastoupení trav 96%. Lepší místa se nalézala na obvodu středového kruhu a v místech před velkým čtvercem. Pokryvnost trav v horších místech fotbalové plochy, které byly nalezeny v místě malého čtverce a u postranní čáry, se pohybovala kolem 87%.

Místa s lepším stavem porostu u hřiště fotbalového klubu FC Střepina Žirov měla pokryvnost trav po rekonstrukci kolem 95%. S těmito místy jsme se mohli setkat v okolí středového kruhu a v krajní části velkého čtverce. Naopak horší místa byla sledována v oblasti malého čtverce a před pokutovým územím. Zde pokryvnost trav dosahovala 84%.

U fotbalového klubu FC Ústřašín se pokryvnost trav v lepších místech porostu pohybovala kolem 87%. S těmito místy jsme se setkali ve středovém kruhu. V horších místech, a to především v okolí malého čtverce a před velkým čtvercem, se pokryvnost trav pohybovala v průměru kolem 70%.

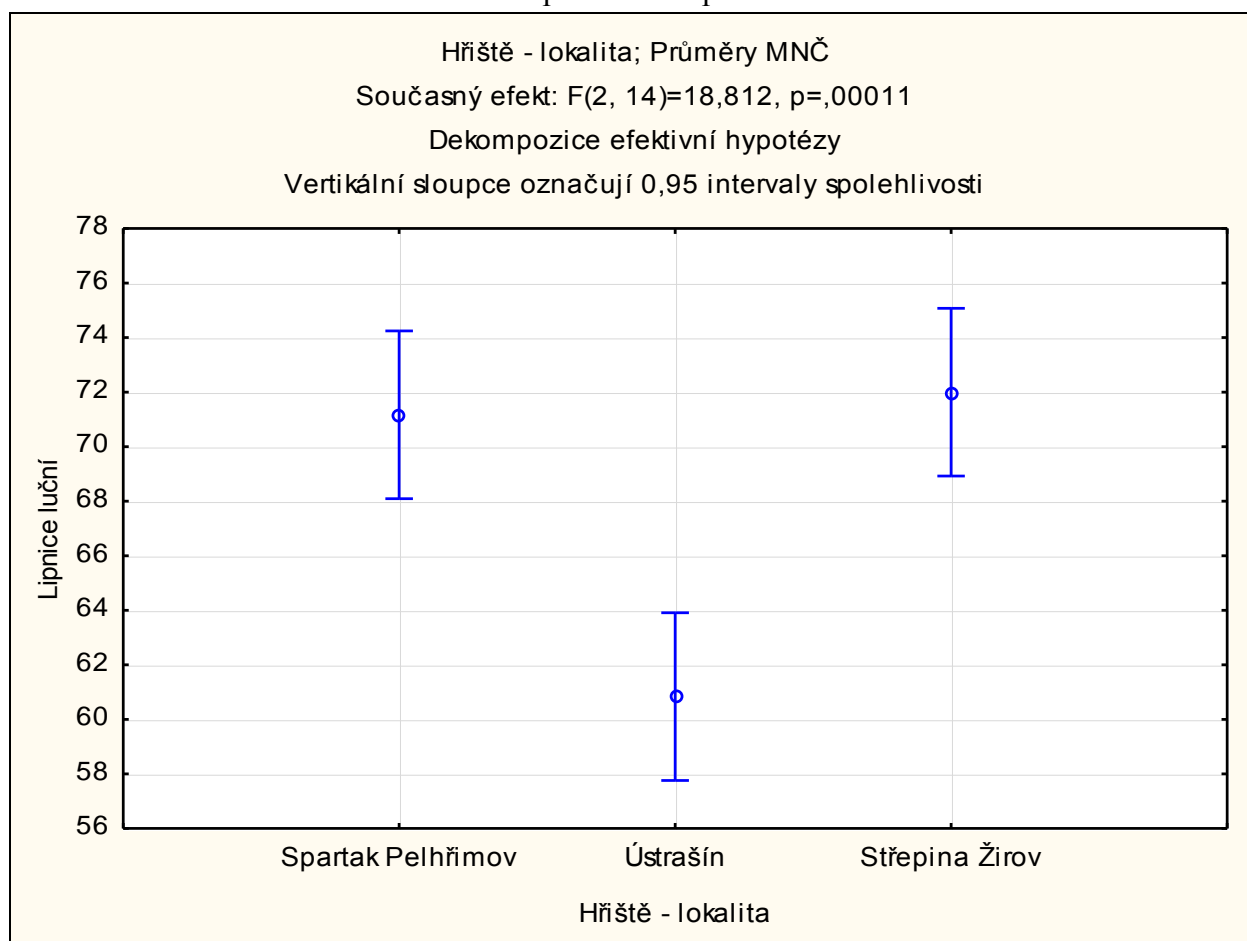
Tab. 20 - Analýza variací pokrývnosti lipnice luční na sledovaných hřištích.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Hřiště - lokalita	464,3	2	232,2	18,8	0,000108
Část hřiště	1530,9	1	1530,9	124,1	0,000000
Opakování	5,3	2	2,7	0,02	0,981697
Chyba	172,8	14	12,3		

Tab. 21 - Průměrná výskyt (pokryvnost) lipnice luční na jednotlivých hřištích s vyznačením homogenních skupin (na hladině $\alpha = 0,05$) na jednotlivých lokalitách.

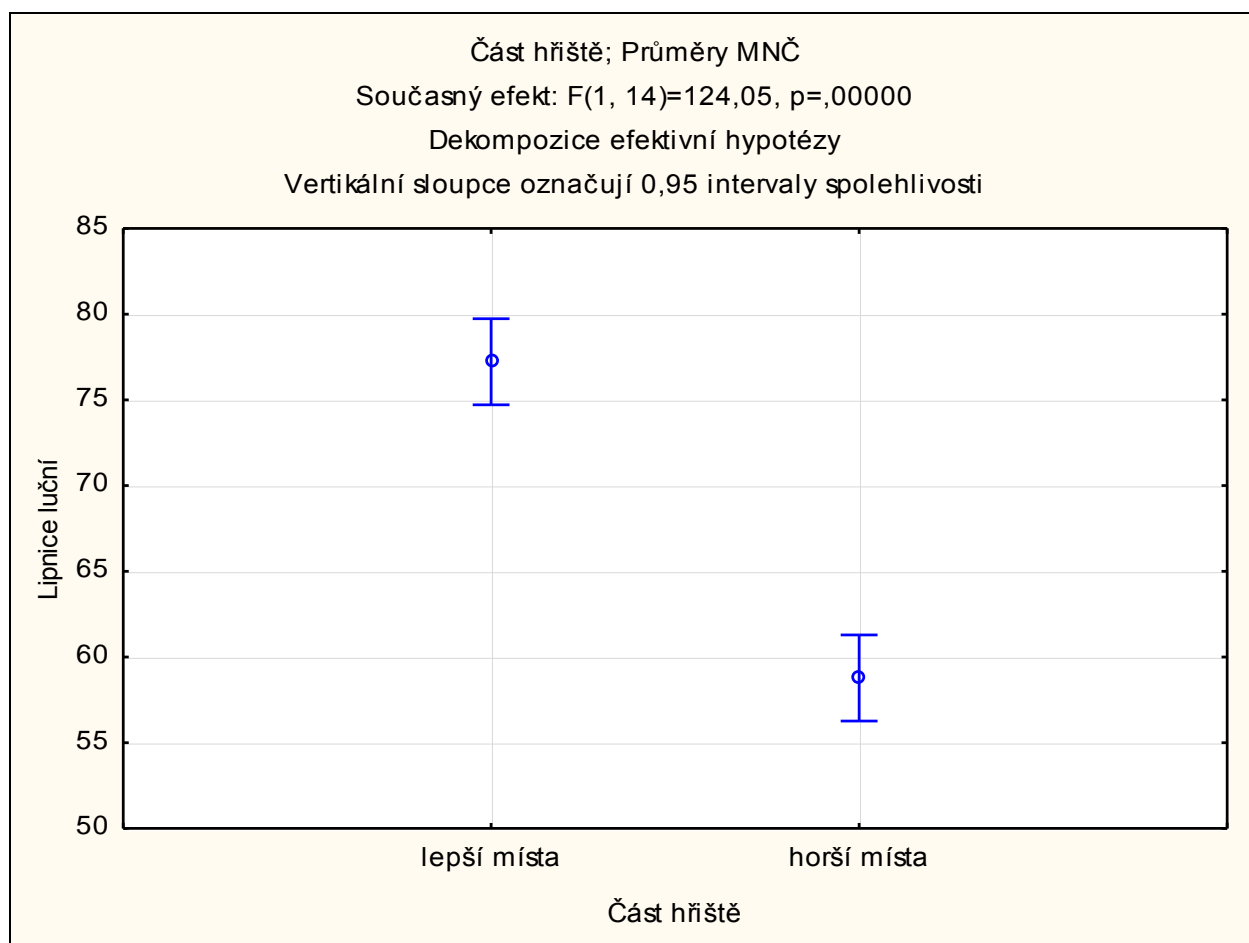
Lokalita	Průměrná pokrývnost lipnice luční v % D	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Ústrašín	60,8		****
Spartak Pelhřimov	71,2	****	
Střepina Žirov	72	****	

Graf č. 9 - Pokryvnost lipnice luční na jednotlivých hřištích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Mezi jednotlivými fotbalovými hřišti byl zjištěn statisticky významný rozdíl v pokrývnosti lipnice luční. Vyšší podíl zastoupení lipnice luční se objevil u fotbalových hřišť FK Spartak Pelhřimov a FC Střepina Žirov. Podíl lipnice luční u fotbalového hřiště FC Ústrašín byl nižší, což signalizuje vhodnost hnojení a pravidelnou závlahu hrací plochy.

Graf č. 10 - Pokryvnost lipnice luční na částech hřiště (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



V lepších místech hřiště u fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov činila průměrná pokryvnost lipnice luční kolem 80%. Lepší místa se nalézala na obvodu středového kruhu a v místech před velkým čtvercem. Pokryvnost lipnice luční na horších místech fotbalové plochy, které byly nalezeny v okolí malého čtverce a u postranní čáry, dosahovala hodnoty 62%.

Zastoupení lipnice luční v místech s lepším stavem trávníku u hřiště fotbalového klubu FC Střepina Žirov bylo 79%. S těmito místy jsme se mohli setkat v okolí středového kruhu a v krajní části velkého čtverce. Naopak horší místa, která se vyskytovala v oblasti malého čtverce a před pokutovým územím, dosahovala lipnice luční pokryvnosti 65%.

U fotbalového klubu FC Ústředín se měla pokryvnost lipnice luční v lepších místech porostu 73%. Tato místa se nalézala ve středovém kruhu. V horších místech, a to především v okolí malého čtverce a před velkým čtvercem, se pokryvnost lipnice luční pohybovala kolem 50%.

Nižší pokryvnost lipnice luční v horších částech jednotlivých hřišť (více sešlapaných) signalizuje menší toleranci tohoto travního druhu vůči sešlapávání oproti jílku vytrvalém.

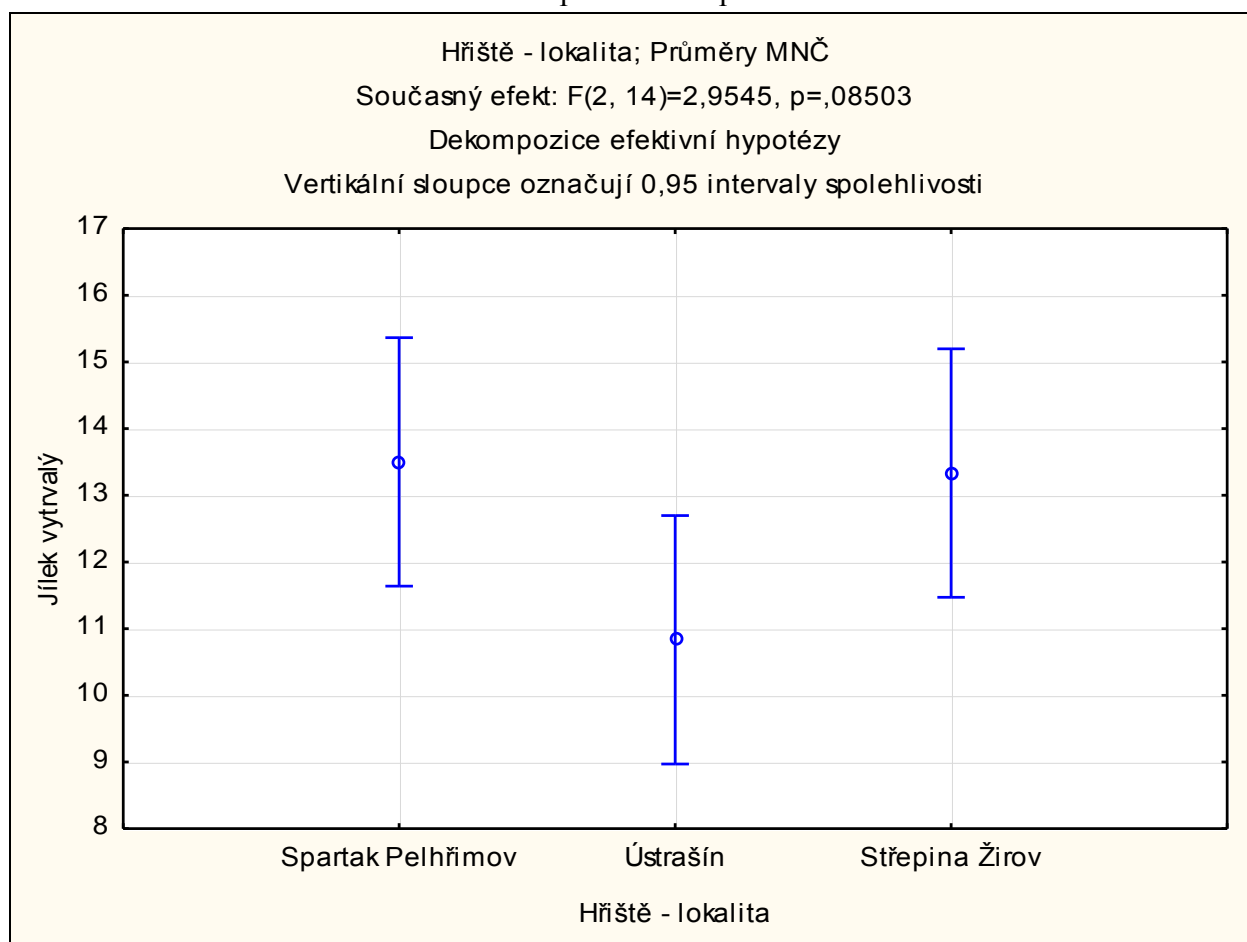
Tab. 22 - Analýza variací pokrývnosti jílku vytrvalého na sledovaných hřištích.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Hřiště - lokalita	26,8	2	13,4	2,95	0,085028
Část hřiště	22,2	1	22,2	4,90	0,043896
Opakování	1,4	2	0,7	0,097	0,907585
Chyba	63,4	14	4,5		

Tab. 23 – Průměrná pokrývnost (výskyt) jílku vytrvalého na jednotlivých hřištích s vyznačením homogenních skupin (na hladině $\alpha = 0,05$) na jednotlivých lokalitách.

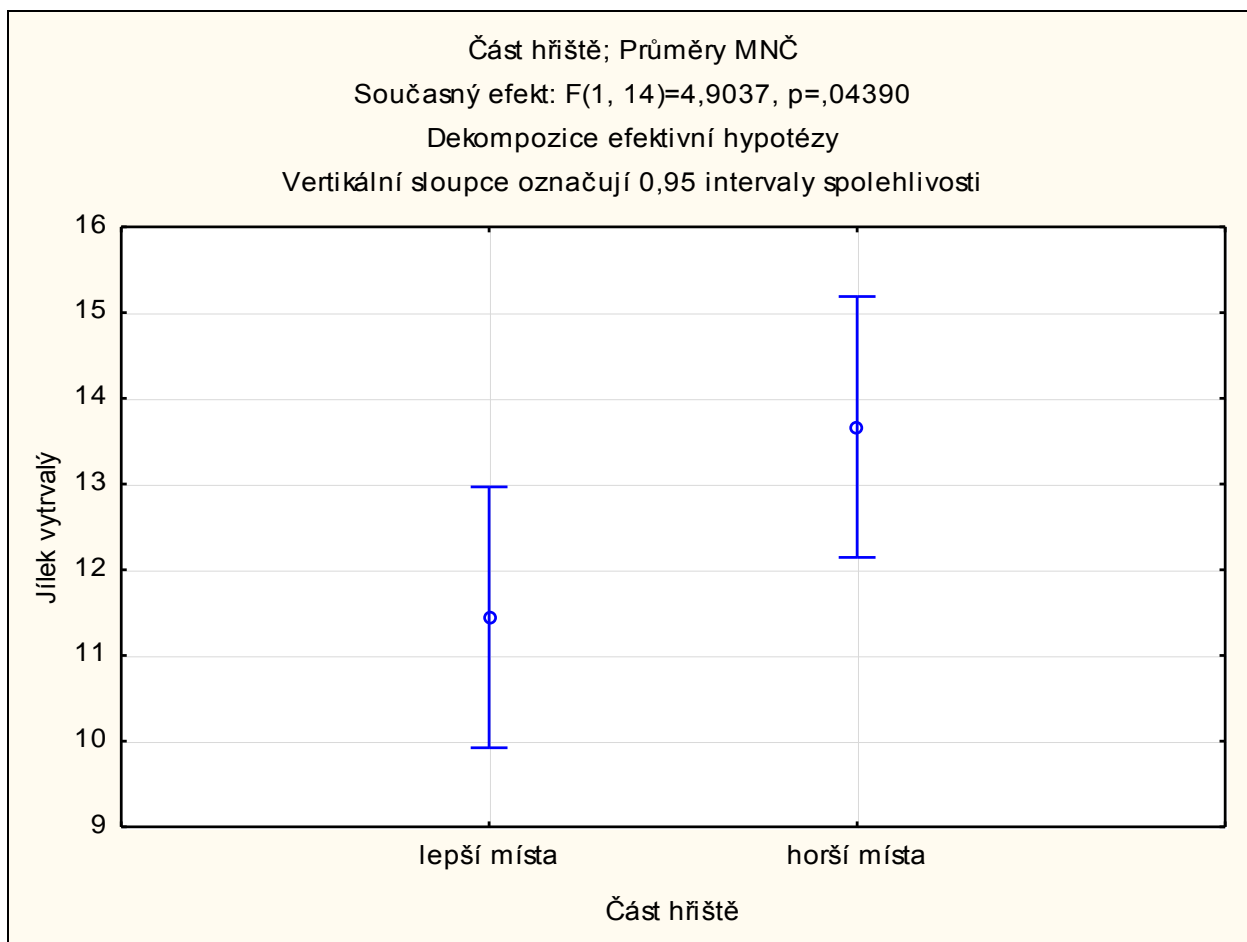
Lokalita	Průměrná pokrývnost jílku vytrvalého v % D	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Ústrašín	10,8	****		
Střepina Žirov	13,3	****	****	
Spartak Pelhřimov	13,5		****	

Graf č. 11 - Pokrývnost jílku vytrvalého na jednotlivých hřištích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



V pokrývnosti jílku vytrvalého u jednotlivých hřišť nebyly statisticky zjištěny průkazné rozdíly. Nejnižší zastoupení se prokázalo na hřišti FC Ústrašín. U hřišť fotbalových klubů FK Spartak Pelhřimov a FC Střepina Žirov byl výskyt jílku vytrvalého téměř shodný.

Graf č. 12 - Pokryvnost jílku vytrvalého na částech hřiště (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



V lepších místech hřiště u fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov měl jílek vytrvalý procentuální zastoupení 11%. Lepší místa se nalézala na obvodu středového kruhu a v místech před velkým čtvercem. Pokryvnost jílku vytrvalého v horších místech fotbalové plochy, které byly nalezeny v místě malého čtverce a u postranní čáry, dosahovala hodnoty 16%.

Pokryvnost jílku vytrvalého v místech s lepším stavem porostu u hřiště fotbalového klubu FC Střepina Žirov byla 12%. S těmito místy jsme se mohli setkat v okolí středového kruhu a v krajní části velkého čtverce. Naopak horší místa, která se vyskytovala v oblasti malého čtverce a před pokutovým územím, měla pokryvnost jílku vytrvalého 15%.

U fotbalového klubu FC Ústředín se pokryvnost jílku vytrvalého v lepších místech porostu pohybovala kolem 11%. S těmito místy jsme se setkali ve středovém kruhu. V horších místech, a to především v okolí malého čtverce a před velkým čtvercem, byla pokryvnost jílku vytrvalého procentuálně shodná s místy s lepším stavem trávníku.

V horších místech u všech sledovaných fotbalových hřišť byla zjištěna vyšší pokryvnost jílku vytrvalého (*Lolium perenne*). To potvrzuje, že je vhodný pro dosévání nejvíce sešlapávaných míst jako prevence zaplevelení a pro zlepšení stavu porostu.

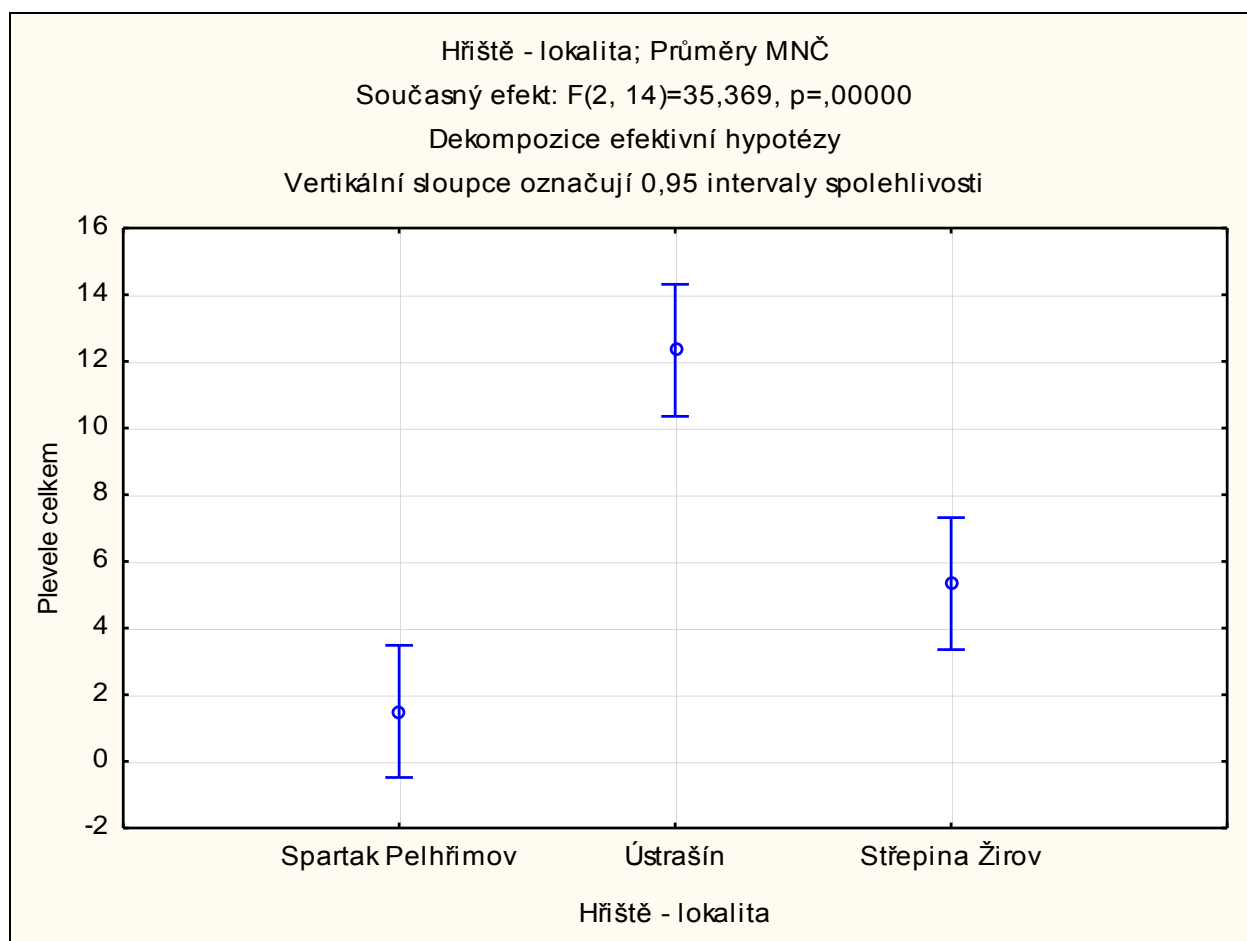
Tab. 24 - Analýza variací výskytu plevelů na sledovaných hřištích.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Hřiště - lokalita	362	2	181,1	35,37	0,000003
Část hřiště	220,5	1	220,5	43,07	0,000013
Opakování	7	2	3,6	0,08	0,921308
Chyba	71,7	14	5,1		

Tab. 25 - Průměrná výskyt (pokryvnost) plevelů na jednotlivých hřištích s vyznačením homogenních skupin (na hladině $\alpha = 0,05$) na jednotlivých lokalitách.

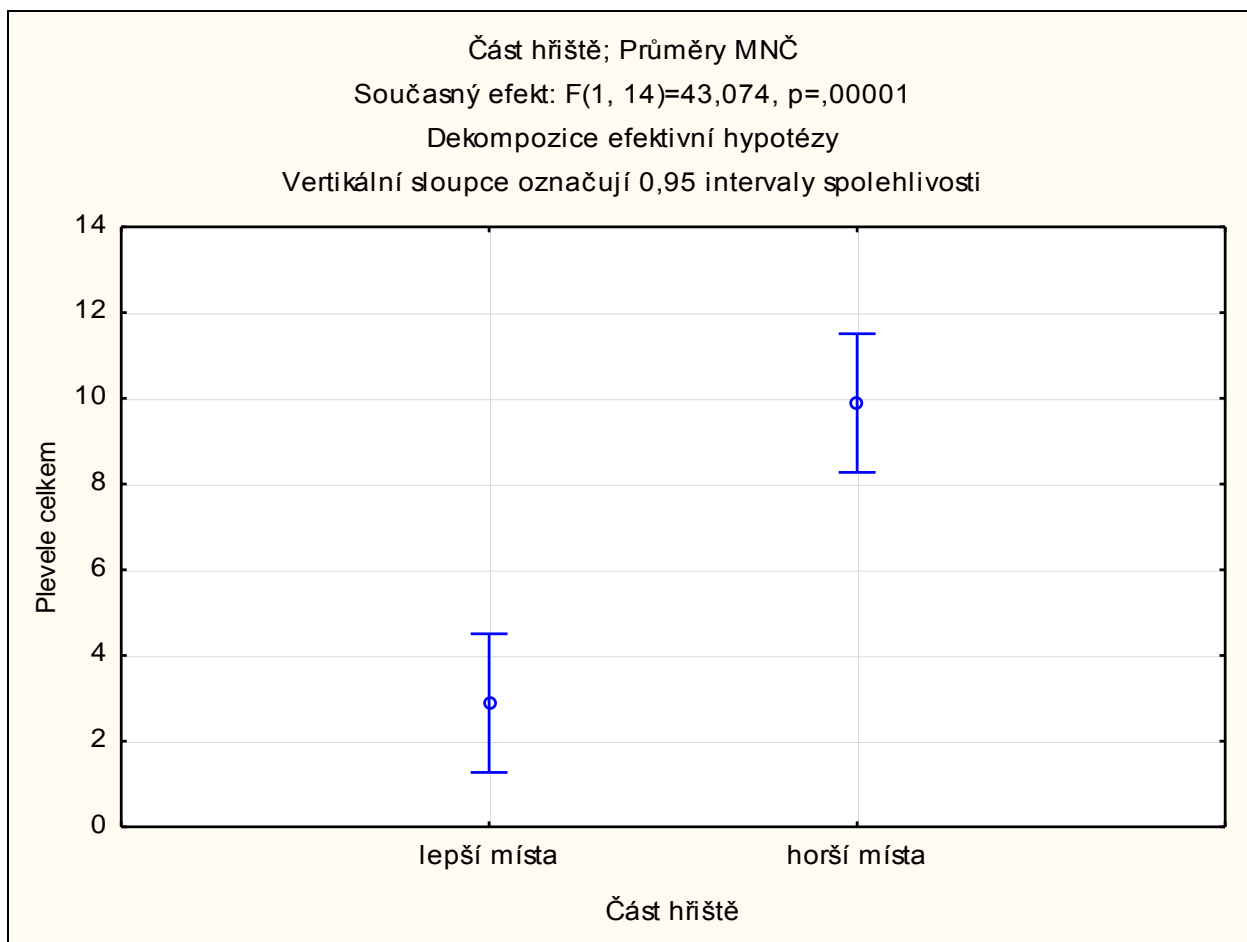
Lokalita	Průměrná pokryvnost plevelů v % D	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$		
Spartak Pelhřimov	1,5	****		
Střepina Žirov	5,3		****	
Ústrašín	12,3			****

Graf č. 13 - Pokryvnost plevelů na jednotlivých hřištích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Ve výskytu plevelů byl statisticky velmi významný rozdíl jak mezi jednotlivými hřišti, tak mezi jednotlivými částmi sledovaných hřišť. Nejnižšího výskytu plevelů bylo sledováno u hřiště fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov (téměř čistý porost). Naopak nejvyšší zastoupení plevelných druhů bylo u hřiště FC Ústrašín.

Graf č. 14 - Pokryvnost plevelů na částech hřiště (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



V lepších místech hřiště u fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov nebyl nalezen žádný plevelný druh. Lepší místa se nalézala na obvodu středového kruhu a v místech před velkým čtvercem. Pokryvnost plevelů v horších místech fotbalové plochy, které byly nalezeny v místě malého čtverce a u postranní čáry, byla v průměru 3%.

Pokryvnost plevelů v místech s lepším stavem porostu u hřiště fotbalového klubu FC Střepina Žirov byla 2%. S těmito místy jsme se mohli setkat v okolí středového kruhu a v krajní části velkého čtverce. Naopak horší místa byla sledována v oblasti malého čtverce a před pokutovým územím. Zde pokryvnost plevelných druhů dosahovala 9%.

U fotbalového klubu FC Ústřašín se pokryvnost plevelů v lepších místech porostu pohybovala kolem 5%. S těmito místy jsme se setkali ve středovém kruhu. V horších místech, a to především v okolí malého čtverce a před velkým čtvercem, se pokryvnost plevelných druhů pohybovala v průměru kolem 10%.

Dle normy RSM lze na jednotlivých hřištích provádět hraní kopané, protože výskyt lipnice roční (*Poa annua*) a ostatních plevelů nepřesahuje 25% (Skládanka a kol., 2015).

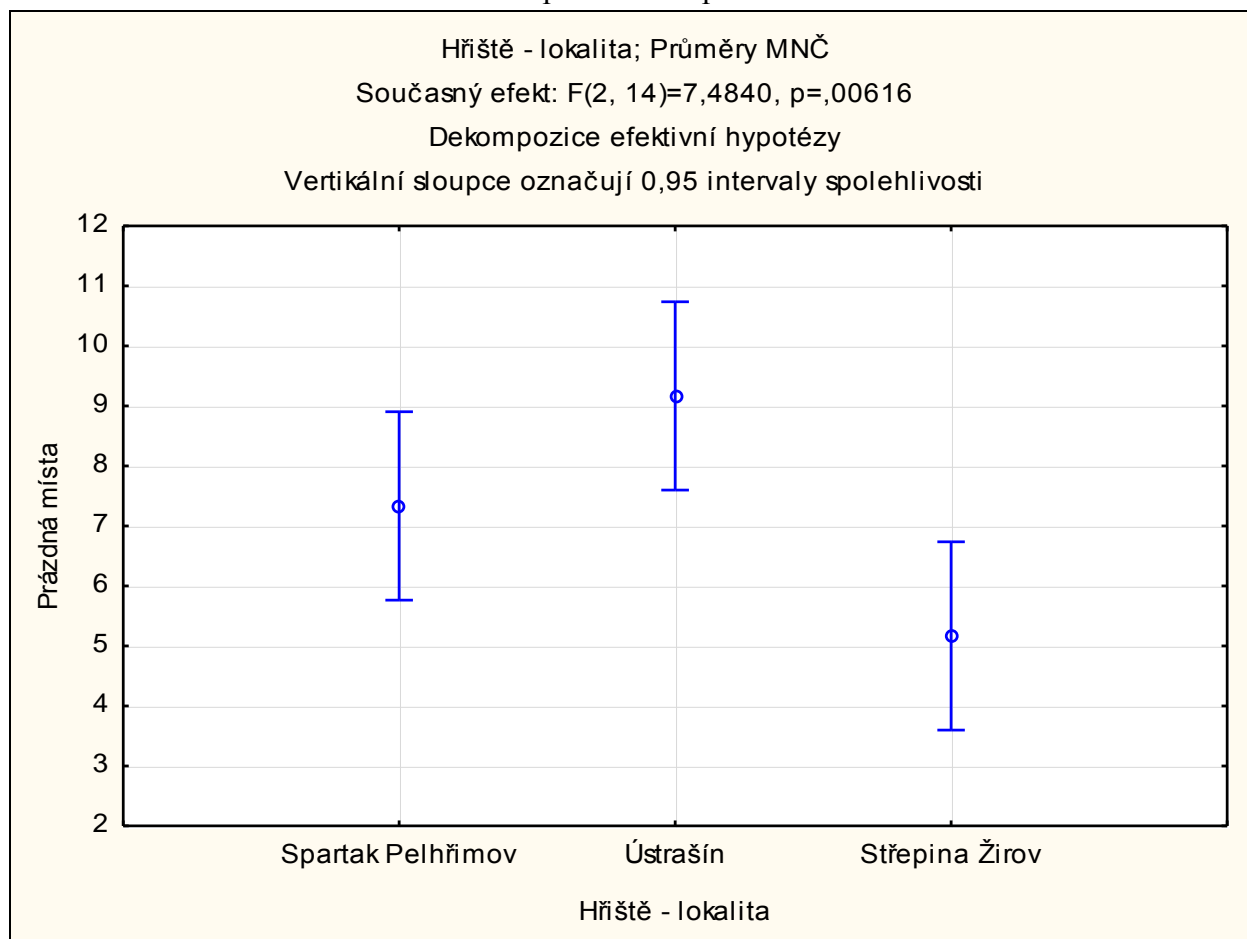
Tab. 26 - Analýza variací výskytu prázdných míst na sledovaných hřištích.

Zdroj variability	Součet čtverců	Stupně volnosti	Průměrný čtverec	F - test	p – hodnota ¹⁾
Hřiště - lokalita	48,1	2	24,1	7,5	0,006159
Část hřiště	128	1	128	39,8	0,000019
Opakování	3,4	2	1,7	0,12	0,888915
Chyba	45	14	3,2		

Tab. 27 - Průměrný výskyt prázdných míst na jednotlivých hřištích s vyznačením homogenních skupin (na hladině $\alpha = 0,05$) na jednotlivých lokalitách.

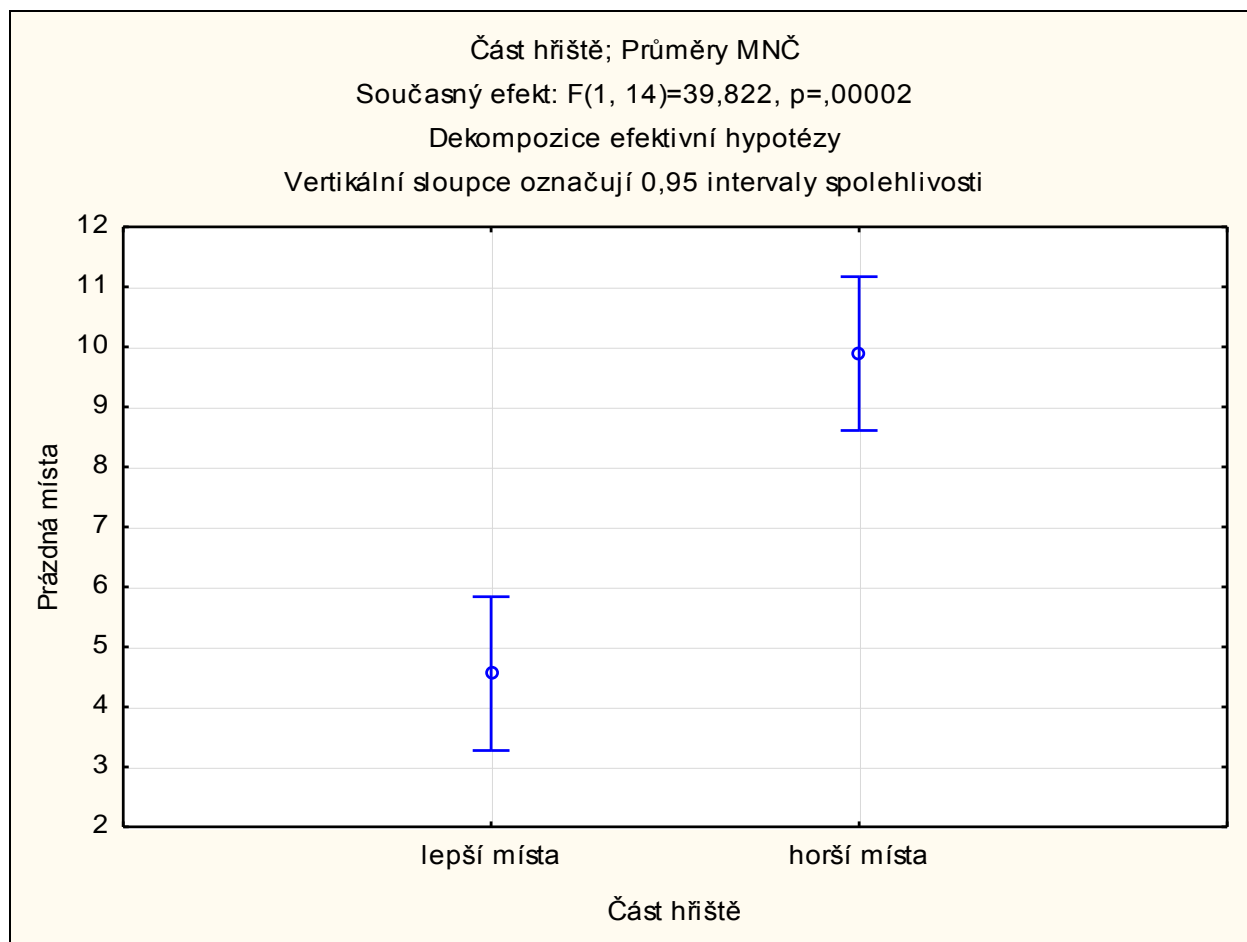
Lokalita	Průměrný výskyt prázdných míst v % D	Homogenní skupiny na hladině $P_{0,05}$	
Stěpina Žirov	5,2	****	
Spartak Pelhřimov	7,3	****	****
Ústrašín	9,2		****

Graf č. 15 - Zastoupení prázdných míst na jednotlivých hřištích s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



Mezi jednotlivými částmi hřiště byly zjištěny statisticky velmi významné rozdíly ve výskytu prázdných míst. Nejvyššího výskytu prázdných míst bylo pozorováno u fotbalového hřiště FC Ústrašín. Poté následovalo hřiště fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov. Nejnižší výskyt prázdných míst byl u hřiště FC Střepina Žirov.

Graf č. 16 - Zastoupení prázdných míst na částech hřiště (lokality společně) s vyznačením průměrů a 95 % intervalů spolehlivosti průměru.



V lepších částech hřiště u fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov byl procentuální podíl prázdných míst v průměru 4%. Lepší místa byla pozorována na obvodu středového kruhu a v místech před velkým čtvercem. Plošný podíl prázdných míst, který se vyskytl v horších částech fotbalové plochy v okolí malého čtverce a u postranní čáry, se pohyboval v průměru 10%.

V místech s lepším stavem porostu u hřiště fotbalového klubu FC Střepina Žirov byl plošný podíl prázdných míst 3%. S těmito místy jsme se mohli setkat v okolí středového kruhu a v krajní části velkého čtverce. Naopak horší místa byla sledována v oblasti malého čtverce a před pokutovým územím. V těchto částech hrací plochy se plošný podíl prázdných míst pohyboval kolem 7%.

U fotbalového klubu FC Ústřední se průměrný výskyt prázdných míst v lepších částech porostu pohyboval kolem 6%. S těmito místy jsme se setkali ve středovém kruhu. V horších místech, a to především v okolí malého čtverce a před velkým čtvercem, dosáhl průměrný podíl prázdných míst až 12%.

Dle normy RSM lze na jednotlivých hřištích provozovat kopanou, protože výskyt prázdných míst u hřišť byl nízký (Skládanka a kol., 2015).

6. Diskuse

Z výsledků, které jsou uvedené v předešlé kapitole č. 5.1, je zřejmé, že by bylo vhodné provést u hrací plochy FK Spartak Pelhřimov rekonstrukci podmaččeného místa v okolí postranní čáry. Poškozené místo je v rozsahu 120 m². Rekonstrukce by spočívala v odbagrování svrchní části hřiště, která je složena z jílovitého a škvárového materiálu, a vložení propustnější vrstvy skládající se z ornice a písku. Následně by mělo být místo oseto travní směsí s převahou jílku vytrvalého, který je odolný vůči sešlapávání. V těchto místech, která mají jílovou strukturu, by se neměly používat válce. Docházelo by ještě k většímu utužení svrchní části půdy a vytěsnění vzduchu a rostliny typu lipnice luční, které mají nízkou hloubku kořenového systému, by následně odumřely. V místech malého čtverce, kde se nachází vrstva utužené vrstvy, by bylo užitečné provést prokypření a též dosetí travní směsí s převahou jílku vytrvalého. Bylo by dobré provádět i důkladnější vertikutaci, aby došlo k odstranění veškeré stařiny (odumřelé trávy) z hrací plochy. Za zmínku by také stálo odstranění plevelných druhů z trávníku, a to především lipnice roční.

Podle autora Knota (Hrabě a kol., 2009) je omezení výskytu lipnice roční při zastoupení v porostu pohybující se od 20% do 25% z ekologických, ale i z ekonomických důvodů velmi obtížné a náročné. Neexistuje vhodný herbicid na tento plevelný druh, který by výskyt omezil. Z důvodu mělkého prokořenění je lipnice roční málo odolná proti strojům pracujících na smykovacím principu.

Je také vhodné omezit výskyt lipnice roční nebo lipnice obecné speciálním zásahem, který je v publikacích uváděn jako grooming, neboli vyčesávání. Tento typ stroje pracuje na principu kartáčové hřídele (Hrabě a kol., 2009).

Celkově je stav travního porostu fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov vyhovující s minimálním výskytem plevelných druhů. Pomocí hlubší aerifikace se správce hřiště snaží o odstranění negativních vlivů v místě postranní čáry, které jsou spojeny s nadměrným výskytem vody. Při zvýšeném množství vody se zde mohou vyskytovat řasy, které mají negativní vliv na travní druhy. Na poškozená místa v oblasti pokutových území a u postranní čáry je zákaz vstupu během tréninků.

U hrací plochy fotbalového klubu FC Střepina Žirov byla provedena rekonstrukce, která měla spočívat ve zlepšení porostové skladby jednotlivých druhů trav a propustnosti svrchní části půdy v místech určené pro střídání hráčů. Prázdná místa, která byla nalezena, by se měla za použití kvalitního osiva dosít. Není doporučeno válcování, protože by došlo k utužení svrchní části půdy a vytěsnění vzduchu. Rostliny by tím mohly následně odumřít. Výskyt lipnice roční by bylo vhodné omezit opět technikou grooming, která je zmíněna výše. K odstranění stařiny je zapotřebí provádět vertikutaci. V místech, trpících na sešlapávání, by se měl provést přesev kvalitními osivy, ve kterých je vyšší podíl jílku vytrvalého, který je odolný na negativní působení sešlapu. Po každém odehraném utkání by mělo být provedeno ošetření trávníku a vytržené drny by se měly vrátit zpět na poškozené místo. Celkový stav porostu se po rekonstrukci zlepšil a místa, která dříve trpěla na podmačení svrchní části půdy, jsou nyní v lepším stavu.

Fotbalový klub FC Ústrašín měl ze všech tří hřišť, na kterých byla provedena analýza, nejhorší stav porostu. Problémy s trávníkem byly jak ve výskytu plevelů či prázdných míst, tak i s utužením povrchu v místech malého čtverce. Místa, kde se vyskytovala odumřelá tráva, by se měla řešit vertikutací. Následně by bylo zapotřebí prázdná místa a utužené části hrací plochy, nacházející se převážně v blízkosti malého čtverce, osít kvalitními osivy s vyšším podílem jílku vytrvalého, o kterém je známo, že je odolný vůči sešlapávání. Za zmínku také stojí aplikace hnojiv složená z prvků N, P, K. Na částech hřiště s utuženým povrchem by se měla provést aerifikace (provzdušnění) svrchní části profilu. Místa, která nejvíce trpí na utužení půdy (před brankový prostor), by se neměla využívat k tréninkům. Na horších místech s nízkým zastoupením lipnice luční, by mělo docházet k pravidelnější závlaze a k aplikaci kvalitních hnojiv, aby se pokryvnost lipnice luční v těchto místech zvýšila. K aplikaci hnojiv jsou doporučována rychle rozpustná hnojiva. Vyššímu výskytu lipnice roční lze zabránit již zmíněnou technikou grooming (pročesávání). Trávník, u něhož byly nalezeny roztřepené vrcholky listů trav, je doporučeno kosit kvalitně nabroušenými noži žacího ústrojí traktúru. Místa s vyšším podílem plevelů je doporučeno řešit aplikací selektivních herbicidů typu Lontrel, Starane, Bofix nebo Ranger.

Selektivní herbicidy se nejvíce používají k hubení dvouděložných plevelů, které se nacházejí ve vzrostlém trávníku. Účinnost těchto herbicidů je specifická na různé plevelné druhy, a proto je vhodné z hlediska rozšíření spektra působnosti kombinovat přípravky. K nejvíce používaným přípravkům řadíme Starane 250 EC (aplikace 2 – 3 l/ha), Lontrel (aplikace 1 l/ha) a jejich kombinace (1 – 2 + 0,5 l/ha), Bofix (4 – 6 l/ha), který je složen z účinných látek Starane, Lontrelu a AminexuPur (Svobodová, 2004).

Podle autora Cagaše (Hrabě a kol., 2009) se k potlačení výskytu lipnice roční používá půdní selektivní herbicid Stomp.

Na výskyt krtek obecných se v dnešní době vyrábí osiva (případně i hnojiva) s odpuzovacím efektem vůči tomuto nežádoucímu druhu, a proto by se měla v místech výskytu tato osiva aplikovat. K omezení výskytu také může posloužit elektronický odpuzovač, jenž je vhodné umístit na postiženou část hrací plochy v období klidu. Celkový stav porostu na hrací ploše fotbalového klubu FC Ústrašín není v pořádku, a proto by bylo užitečné provést alespoň většinu opatření ke zlepšení skladby porostu na hrací ploše, která byla doporučena.

V zimním období, kdy na jednotlivých hracích plochách leží souvislá vrstva sněhu, by se mělo zamezit vstupu na trávníky. Hrozí výskyt houbových chorob, které jsou v trávníku nežádoucí. Mezi houbové choroby patří zejména plíseň sněžná, proto je doporučeno, aby se provedla aplikace fungicidu AMISTAR.

V předešlé kapitole č. 5.4 jsme podle statistického vyhodnocení došli k závěrům, že všechna fotbalová hřiště, na kterých byla provedena analýza skladby porostu, jsou pro hraní kopané vhodná.

7. Závěr

Z výsledků mé bakalářské práce vyplývá, že hrací plocha fotbalového klubu FK Spartak Pelhřimov, je v daleko lepším stavu než hrací plochy mužstev FC Střepina Žirov nebo FC Ústrašín. Je to dáno jak použitou technikou na údržbu hřiště, tak i ekonomickou stránkou jednotlivých klubů. V trávníku u fotbalového hřiště FK Spartak Pelhřimov jsou patrná místa s horším stavem trávníku a utuženým povrchem půdy, které se nalézají převážně v předbrankovém prostoru a v místech rohových praporků. Tato místa jsou poškozena hráči zahrávající rohový kop a brankáři, kteří tráví v místě malého čtverce většinu část zápasu. Nejvíce poškozená místa můžeme nalézt u postranní čáry, kdy vlivem špatného podloží, které je sestaveno z jílové a škvárové vrstvy, dochází k podmáčení a výskytu stojící vody. Tato místa neobrustávají a jsou prázdná. Bylo by vhodné proto provést v těchto částech rekonstrukci, která by sočivala v odbagrování svrchní části hřiště a na místo toho by se vložila propustnější vrstva, aby nedocházelo k nadbytečnému hromadění vody v období dešťů. Celkový stav porostu a složení skladby jednotlivých druhů trav na většině plochy hřiště je v pořádku. Výjimku tvoří v horších místech nežádoucí plevelný druh jetel plazivý. Také se zde vyskytlo nízké procentuální zastoupení odumřelé traviny (stařiny). Trávník se v období sucha musí kropit a problémy s poškozenými místy nastávají v období dešťů a na podzim. Prázdná místa jsou řešena doséváním, na které je určeno speciální osivo a místa s utuženým povrchem v oblasti malého čtverce by měla být dosévána osivy s vyšším podílem jílku vytrvalého. Tréninky probíhají mimo pokutová území a poškozená místa v oblasti postranní čáry.

Z výsledků uvedené v mé bakalářské práce také vyplývá, že trávník na hrací ploše fotbalového klubu FC Střepina Žirov je po rekonstrukci, která vyšla v přepočtu na zhruba 300 000 korun českých, v dobrém stavu. V ostatních částech hřiště byla pozorována prázdná a podmáčená místa, jenž v době vydatného deště před rekonstrukcí trpěla. Nyní zde však došlo k rapidnímu zlepšení. Spravilo se to tím, že předešlá jílovitá vrstva byla nahrazena štěrkovou vrstvou. Prázdná místa a utužená místa v oblasti malého čtverce, která vznikají vyšlapáním brankáře v průběhu zápasu, by se měla dosévat kvalitními osivy s vyšším podílem jílku vytrvalého (trávníkové odrůdy pro sport), který je odolný vůči sešlapávání. Vyšší podíl plevelného druhu lipnice roční by se měl teoreticky snížit groomingem (pročesáváním). Dříve poškozená místa, by měla být ošetřována a kontrolována v průběhu celé hrací sezóny. V některých místech je trávník ve výborném stavu a celkově je hřiště vyhovující pro hraní kopané.

Travní plocha fotbalového klubu FC Ústrašín měla ze všech tří sledovaných hřišť nejhorší porostovou skladbu. Po rekonstrukci, která byla naposledy provedena v letech 2000 - 2001, se skladba jednotlivých vysetých travních druhů obměnila. Na hřišti se objevují zaplevelené části, u kterých nejvyššího zastoupení dosahují jeteloviny a byliny typu sedmikrásky či jitrocele. Je zde i větší plošný podíl výskytu prázdných míst oproti předešlým hřištím. Prázdná místa se nejvíce nacházejí v pokutovém území a u rohových praporků. Bylo zde pozorováno i vyšší procentuální zastoupení odumřelé trávy. Poškozená místa této hrací plochy nejsou nijak řešena. Celkový stav porostu není v pořádku a byla doporučena opatření na zlepšení stavu trávníku. Vertikutací by se měl odstranit nadměrný výskyt stařiny a také by měla být provedena aerifikace (provzdušnění) povrchu v utužených částech hřiště. K

odstranění nadměrného výskytu plevelného druhu lipnice roční by měla posloužit nová technika grooming (pročesávání). Prázdná a utužená místa by bylo vhodné zlepšit dosetím kvalitními osivy s vyšším podílem jílku vytrvalého. Nízký výskyt lipnice luční v horších místech hrací plochy signalizuje vhodnost použití kvalitních hnojiv a pravidelnou závlahu v přiměřených dávkách. Přibližný interval závlahy by měl být 1 - 3x týdně v minimálním množství 60 m³/závlahy. K omezení výskytu krtek obecného se používají osiva (případně hnojiva) s odpuzovacími efekty. Bylo by vhodné na postižených částech hřiště osít těmito osivy nebo v období klidu nastavit elektronické odpuzovače krtek. Místa s vyšším podílem plevelů by měla být ošetřena herbicidními přípravky typu Starane, Lontrel 300 nebo Bofix.

Selektivní herbicidy se nejvíce používají k hubení dvouděložných plevelů, které se nacházejí ve vzrostlém trávníku. Účinnost těchto herbicidů je specifická na různé plevelné druhy, a proto je vhodné z hlediska rozšíření spektra působnosti kombinovat přípravky.

U všech fotbalových hřišť je důležité zamezit přístupu v zimním období, kdy se na hrací ploše nachází souvislá vrstva sněhu. Hrozí riziko, že by se mohly na trávníku vyskytnout plísňové choroby a to především plíseň sněžná. Je proto potřebné, provést podzimní aplikaci fungicidu AMISTAR, v koncentraci 2 l/ ha ve 300 l vody. Kontrola trávníku by měla vždy probíhat v intervalech 4 – 6 týdnů ve vegetaci.

Místa s utuženým povrchem v oblasti malých čtverců lze také řešit případným vyříznutím poškozené svrchní části trávníku a vložení travního koberce na toto místo.

Trávníky, které jsou určeny pro fotbalová využití, by měly splňovat optimální podmínky pro hraní kopané. Tyto typy trávníku jsou neustále zatěžované jak zápasy a tréninky, tak i prováděnou technikou na údržbu hřiště. Měla by se dodržovat přísná opatření v postižených částech hřiště, aby nedocházelo k ještě horšímu poškození. Je zapotřebí provádět důkladné ošetřování, aby trávník byl odolný vůči sešlapávání a rychle regeneroval. Největší otázka se však týká ekonomických aspektů jednotlivých klubů, a proto týmy s nižším rozpočtem nemohou investovat tolik peněz na údržbu své hrací plochy. Pro hustotu a vzhled trávníku je nutné také provádět pravidelné kosení a důkladnou závlahu fotbalového hřiště.

8. Seznam použité literatury a zdrojů

1. ŠANTRŮČEK, Jaromír. *Základy pícninářství*. 1.vyd. Praha: ČZU (Praha), 2001, 146 s. ISBN 80-213-0764-1.
2. NOGOL, Erich a kol.: *Pravidla fotbalu platná od 1. 1. 1993*. Praha: Českomoravský fotbalový svaz, 1993, 131 s.
3. HRABĚ, František a kol.: *Trávníky pro zahradu, krajinu a sport*. 1.vyd. Olomouc: Vydavatelství Petr Baštan, c 2009, 335 s. ISBN 978-80-87091-07-4.
4. HRABĚ, František a kol.: *Trávníkářská ročenka*. 1.vyd. Olomouc: Vydavatelství Petr Baštan, 2006, 135 s. ISBN 80-903275-6-7.
5. BAŠTAN, Petr. *Trávníkářská ročenka*. 1.vyd. Olomouc: Vydavatelství Petr Baštan, 2009, 120 s. ISBN 978-80-87091-08-1.
6. HRABĚ, František a kol.: *Trávy a trávníky, co o nich ještě nevíte*. 1.vyd. Olomouc: Vydavatelství Petr Baštan, 2003, 158 s. ISBN 80-903275-0-8.
7. SVOBODOVÁ, Miluše, CAGAŠ, Bohumír. *TRÁVNÍK zakládání, ošetřování a údržba*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Grada, 2013, 120 s. ISBN 978-80-247-4279-3.
8. CAGAŠ, Bohumír. *Choroby a škůdci pícních a trávníkových trav*. Rožnov-Zubří: Oseva Pro. Výzkumná stanice travinářská, 1998, 59 s.
9. CAGAŠ, Bohumír a kol.: *Zakládání a ošetřování krajinných trávníků a travnatých ploch veřejné zeleně*. 1.vyd. Brno: Vydavatelství Svaz zakládání a údržby zeleně, 2011, 65 s. ISBN 978-80-254-9834-7
10. SVOBODOVÁ, Miluše. *Trávníky*. 1.vyd. Praha: ČZU (Praha) – AF, 1998, 81 s. ISBN 80-1213-0380-8.
11. SVOBODOVÁ, Miluše. *Trávník*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství GradaPublishing, a.s., 2004, 93 s., [12]s. barev. obr.příl. ISBN 80-247-0917-1.
12. MÍKA, Václav a kol. *Morfogeneze trav*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2002, 200 s., [16]s. barev. obr. příl. ISBN 80.86555-20-8.
13. ONDŘEJ, Jan. *Trávníky kolem nás*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Futura, 1993, 130 s. ISBN 80-85523-08-6.
14. ŠAŠKOVÁ, Dagmar, ŠTOLFA, Vojtěch. *Trávy a obilí*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Artia a.s. a Granit s.r.o., 1993, 64 s. ISBN 80-85805-03-0.
15. OTEVŘEL, Radek; STRAKA, Josef, PŘIBYL; Martin. *Trávníky – stavíme*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Era, 2006, 118 s. ISBN 80-7366-043-1.
16. MIKULKA, Jan; KNEIFELOVÁ a kol., Marta. *Plevelné rostliny*. ProfiPress, 1.vyd. Praha, 2005, 148 s.

17. TRÍSKA, Jan. *Evropská flóra*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Artia, 1979, 304 s. ISBN 37-002-7 9.
18. BUREŠ, František, HRABĚ, František. *Trávníkářské praktikum*. Ústav pícninářství AF MZLU, Brno, 1996, 82 s. ISBN 80-7157-223-3
19. NEUBERG, Jaroslav a kol.: *Komplexní metodika výživy rostlin*. 1.vyd. Praha: Ústav vědeckotechnických informací pro Českou statistickou republiku, 1990, 327 s. Ev. ÚVTEI – 73665/1-2.
20. GIFFORD, Clive. *Fotbalová Encyklopedie*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Svojtka & Co., s.r.o., 2008, 144 s. ISBN 978-80-7352-972-7.
21. HESSAYON, Gerald, David. *Trávníky v zahradě*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství Pavel Dobrovský – BETA, 2002, 128 s. ISBN 80-7306-044-2.
22. SULZBERGER, Robert. *Trávníky*. 1.vyd. Vydavatelství Rebo, 2005, 96 s. ISBN 80-7234-394-7.
23. LEYHE, Ulrike. *Trávy, traviny a kapradiny*. 1.vyd. Vydavatelství Rebo, 2004, 96 s. ISBN 978-807234-320-1.
24. BAKER, Jerry. *The impatient gardener's Lawnbook*. First Edition, 1987, 191 p. ISBN 0-345-34094-9.
25. EVERETT, G. *Improvement in Lawn – Mowers*. Published 23 February 1869. [on line, cit 7. 3. 2015]. Dostupné z: <http://www.slideshare.net/ashwanidixit37/lawn-mower-minor-project-report>
26. DLF Hladké Životice. *Katalog odrůd trav a jetelů*. [on line, cit. 8. 1. 2015]. Dostupné z: <http://www.dlf.cz/Our%20varieties.aspx>
27. SKLÁDANKA, Jiří a kol.: *Trávníkářství*. Multimediální učební texty. [on line, cit. 22. 12. 2014]. Dostupné z: http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/travy/index.php?N=0&I=0
28. ŠENKÝŘ, Vladimír. *Zahradnictví*. [on line, cit. 25.3 2015]. Dostupné z: <http://zahradaweb.cz/jak-spravne-a-ekonomicky-zavlazovat-travniky/>
29. PILÁT, Albert. *Kapesní atlas rostlin*. 9.vyd. Praha: Vydavatelství Státní pedagogické nakladatelství, 1988, 255 s. ISBN 14-158-86
30. RANDUŠKA, Dušan. *Lesné rostliny*. 2.vyd. Bratislava: Vydavatelství Příroda, 1981, 524 s. ISBN 64-111-81

9. Přílohy

9.1 Příloha 1: *Fotografie pořízené z hrací plochy FK Spartak Pelhřimov:*

Foto 1 – Pohled na fotbalové hřiště FK Spartak Pelhřimov.



Fotografie pořízené z lepšího místa fotbalového hřiště FK Spartak Pelhřimov:

Foto 2 – Pořízeno ze středového kruhu fotbalového hřiště.

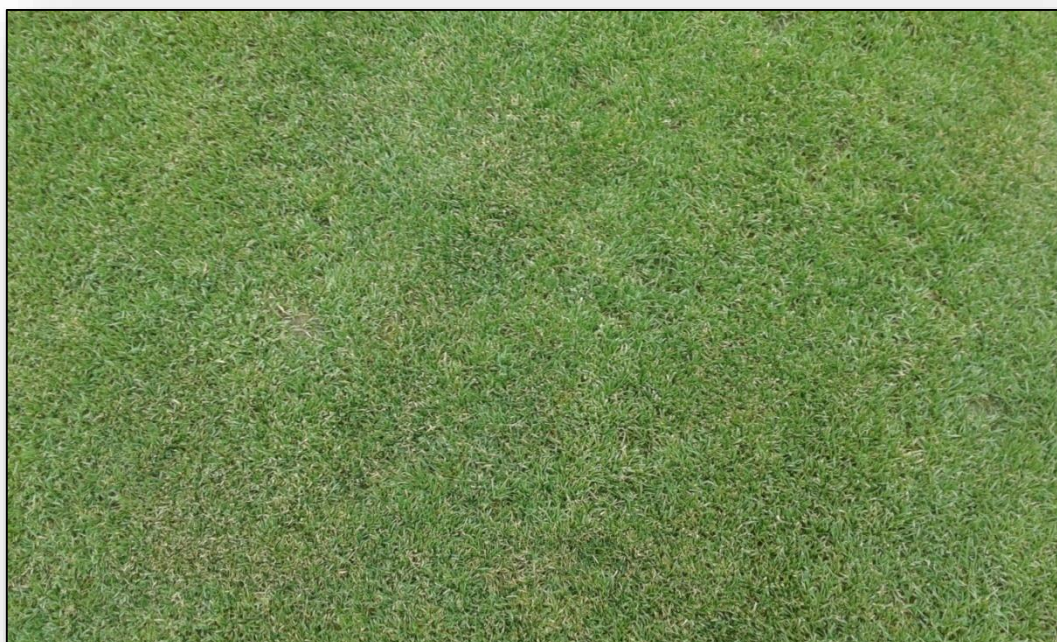
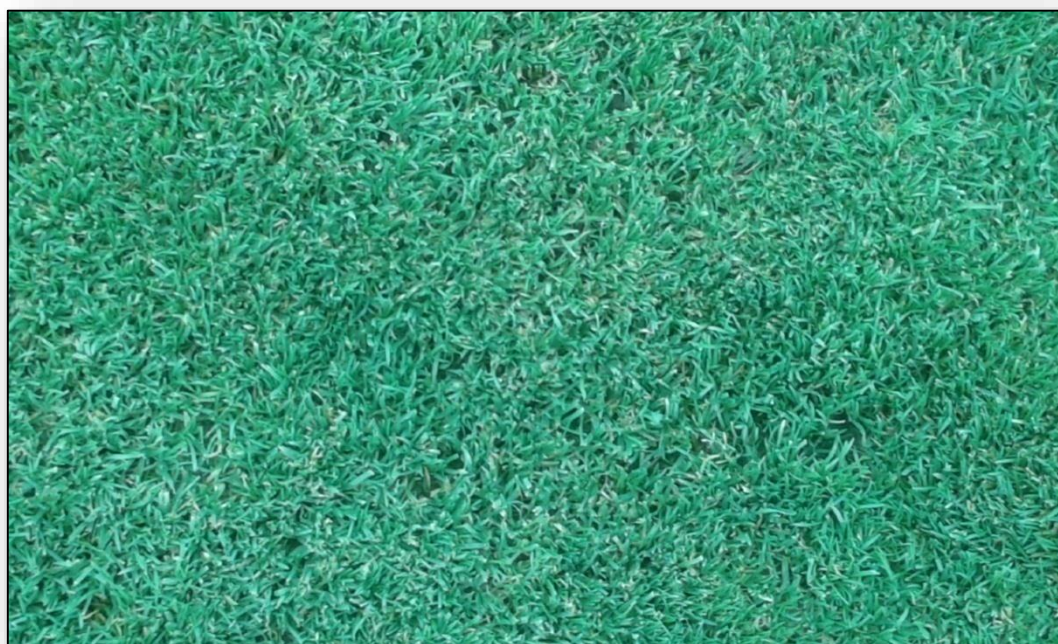


Foto 3 – Detailní rozložení porostové skladby (místy lze pozorovat odumřelou trávu).



Foto 4 – Fotografie hustého porostu v okolí velkého vápna.



Fotografie pořízené z horšího místa fotbalového hřiště FK Spartak Pelhřimov:

Foto 5 – Utužená půda v místě malého čtverce.



Foto 6 – Místo, kde dochází k častému zamokření trávníku a následnému poškození (postranní čára).



Foto 7 – Prázdná místa v okolí postranní čáry a velkého čtverce.



9.2 Příloha 2: Fotografie pořízené z hrací plochy FC Střepina Žirov:

Foto 8 – Pohled na fotbalové hřiště FC Střepina Žirov.



Foto 9 – Období rekonstrukce fotbalového trávníku.



Fotografie pořízené z lepšího místa fotbalového hřiště FC Střepina Žirov:

Foto 10 – Místo s lepším stavem trávníku v okolí středového kruhu

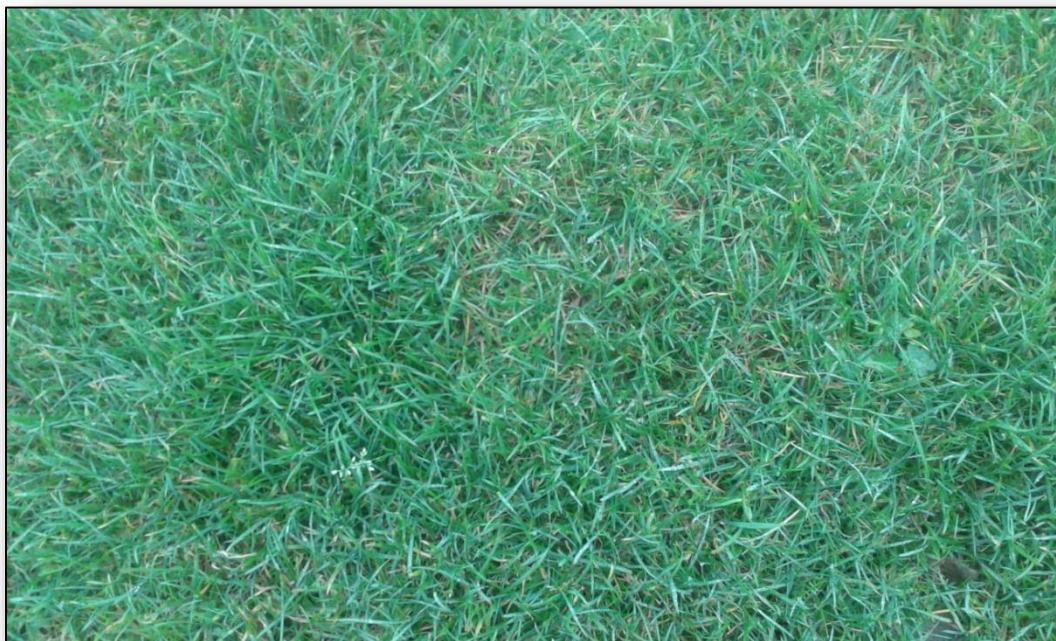


Foto11 – Fotografie s lepším stavem porostu v místě před velkým čtvercem.



Foto 12 – Lepší místo v oblasti před velkým vápnem s vyšším podílem prázdných míst.



Fotografie pořízené z horšího místa fotbalového hřiště FC Střepina Žirov:

Foto 13 – Zachycení horšího místa v oblasti pokutového území.



Foto 14 – Místo s horším stavem trávníku v místě určené pro střídání hráčů.



Foto 15 – Místo u postranní čáry s řídkým stavem porostu.



9.3 Příloha 3: Fotografie pořízené z hrací plochy FC Ústrašín:

Foto 16 – Pohled na fotbalové hřiště FC Ústrašín.



Fotografie pořízené z lepšího místa fotbalového hřiště FC Ústřední:

Foto 17 – Fotografie pořízená z místa ve středovém kruhu.



Foto 18 – Lepší stav porostu v místě u postranní čary.

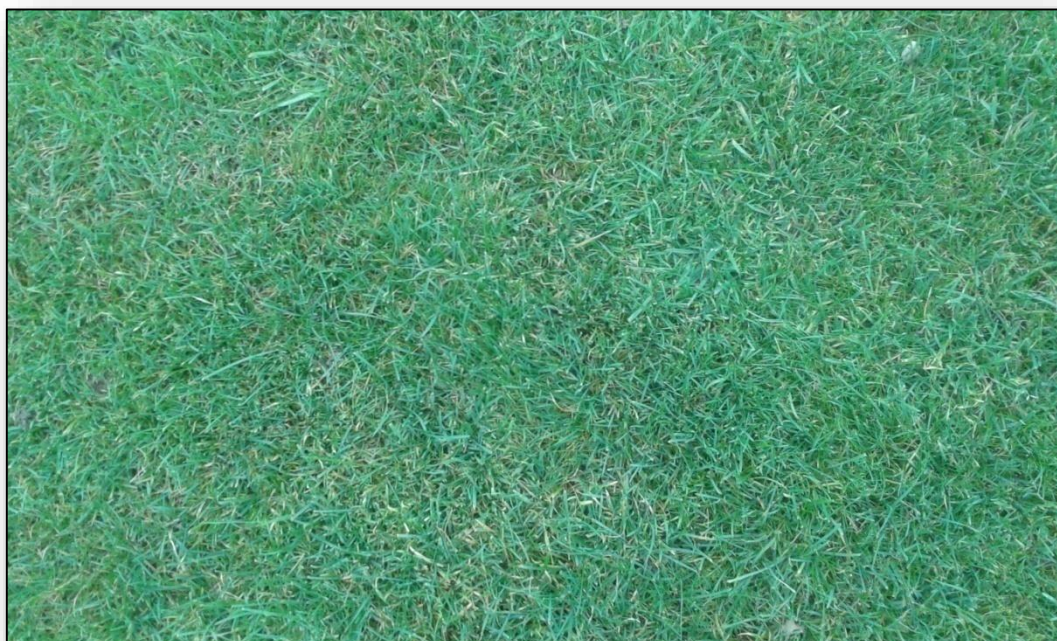
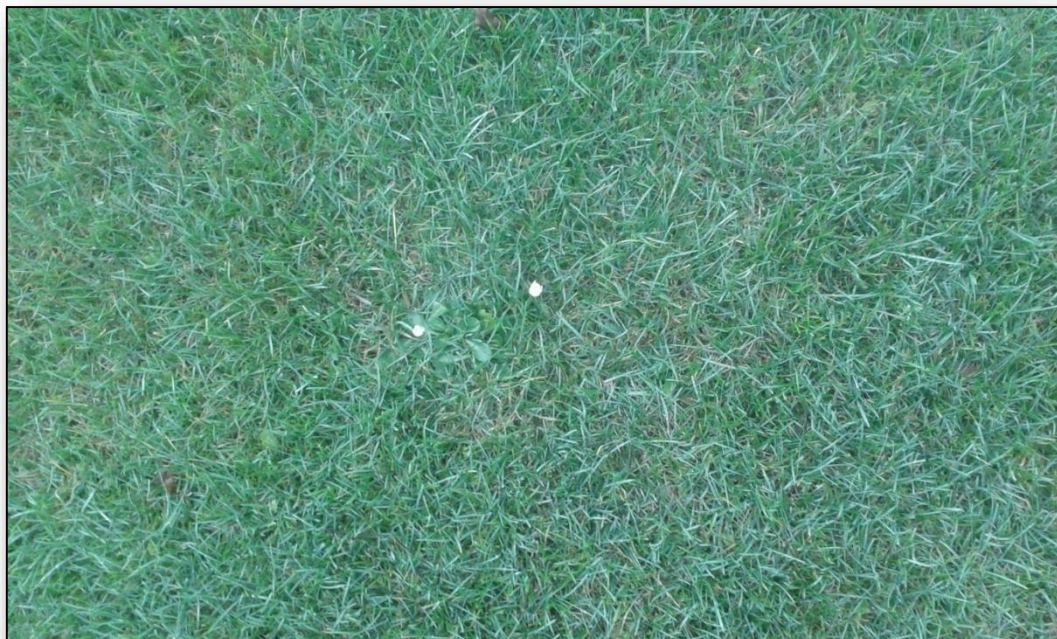


Foto 19 – Místo s lepším stavem trávníku ve středovém kruhu.



Fotografie pořízené z horšího místa fotbalového hřiště FC Ústředín:

Foto 20 – Horší místo v oblasti velkého čtverce.



Foto 21 – Oblast malého čtverce s utuženým povrchem půdy.

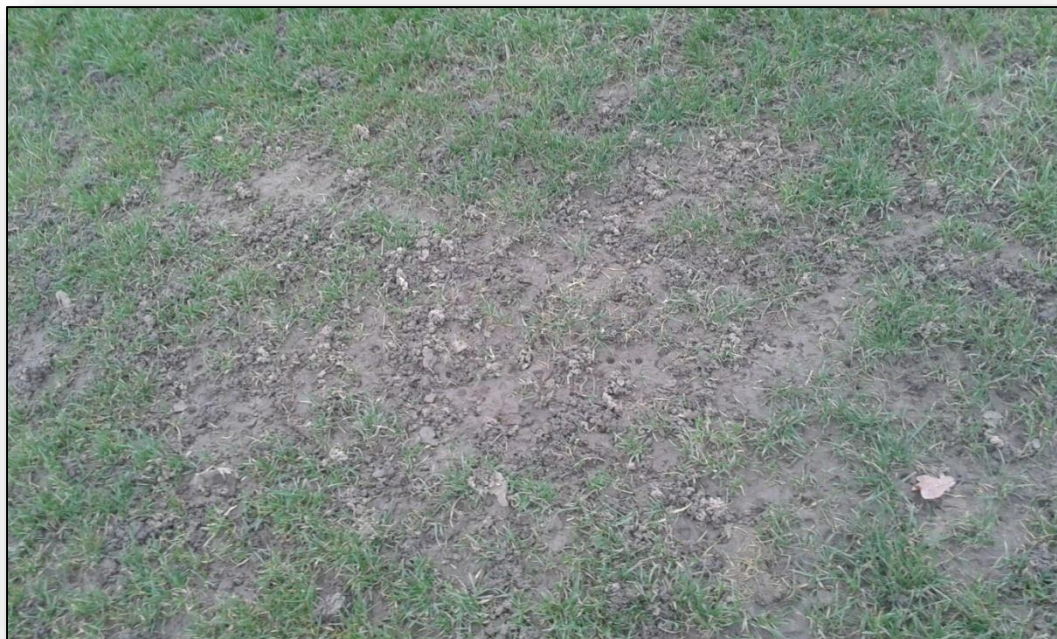


Foto 22 – Místo s horší skladbou travního porostu v místě rohového praporkku.

