

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra pícninářství a trávnickářství



**Hodnocení stavu trávníku golfového hřiště Golf Doksy a
návrh na opatření**

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Lukáš Trojan

Vedoucí práce: prof. Ing. Miluše Svobodová, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Hodnocení stavu trávníku golfového hřiště Golf Doksy a návrh na opatření" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkovat prof. Miluši Svobodové za odborné vedení mé závěrečné práce a za cenné rady poskytnuté v průběhu jejího zpracování.

Hodnocení stavu trávníku golfového hřiště Golf Doksy a návrh na opatření

Evaluation of turf of Golf field Doksy and project of improvements

Souhrn

Účelem této práce je analýza a návrh na vylepšení jednotlivých částí nízkorozpočtového golfového hřiště. Pro zhodnocení bylo vybráno šestijamkové golfové hřiště Doksy určené k tréninku krátké hry. Hřiště bylo založeno v roce 2009. Na hřišti bylo v roce 2012 sledováno procentické zastoupení travních ploch a prázdných míst trávníku. K tomuto měření byla použita bodová metoda dle normy CSN EN 12231. V průběhu tohoto roku probíhalo i sledování antropogenní zátěže. Dále byly laboratorně měřeny fyzikální vlastnosti půdy. Měřena byla měrná hmotnost, objemová hmotnost a pórovitost půdy. Před začátkem sezóny v roce 2013 byly odebrány a vyhodnoceny směsné vzorky pro stanovení přístupných živin vegetačního substrátu a pH půdy. Hřiště je založeno na hlinitém základu. Byla zjištěna nedostatečná půdní zásoba hořčíku (23,4 mg /kg) a naopak velmi vysoká zásoba fosforu (285 mg /kg). Průměrná hodnota pH byla stanovena na 6,9. Během měření pokryvnosti byla zjištěna vysoká úroveň zaplevelení. Zastoupení plevelných druhů se na drahách a jamkovištích pohybuje v rozmezí 11% až 27%. Zastoupení holých míst se pohybuje v rozmezí 9% až 14%. Na hřišti bylo od 1. 5. 2012 do 30. 9. 2012 odehráno 440 hracích kol.

Na základě výsledků půdní zásoby živin byl vypracován plán hnojení, kterým bude odstraněn deficit hořčíku a snížena dodávka fosforu na polovinu roční spotřeby živin pro golfový trávník. K regulaci dvouděložných plevelů byla doporučena dodatečná aplikace herbicidního přípravku Lontrel 300. Ke snížení aktivity krtků bylo doporučeno nasazení přípravku Liquid gel NOR. Pro snížení podílu holých ploch bylo doporučeno zvýšit intenzitu sečení na tři přejezdy týdně na plochách drah a na pět přejezdů týdně na jamkovištích. Na základě historických meteorologických dat byl vypracován plán

zavlažování pro cvičné jamkoviště. Pro rovnoměrnou distribuci hnojiva na jamkovištích byl doporučen nákup rozmetadla.

Údržba nízkorozpočtového hřiště je kompromisem mezi herními požadavky hráčů a rozpočtem golfového klubu. Roční rozpočet 150 000 Kč bohužel neumožňuje realizaci všech navrhovaných opatření. Poskytuje však dostatečný prostor k realizaci části těchto návrhů a k jednorázovým opatřením, která zvýší kvalitu herní plochy.

Klíčová slova: golf, trávník, antropogenní zátěž, pokryvnost porostu, škůdci

Summary

Purpose of this thesis is proposal for improvement of low budget golf course. For evaluation was chosen Golf course Doksy built for training of short game. Field was founded in 2009. Portion of healthy and damaged areas was found out during 2012 by point method from CSN EN 12231 standard. Strain of golf course caused by players was found during 2012. Soil measurement revealed chemical and physical attributes. Soil samples were taken before start of season at 2013. They were tested for density, bulk density, soil porosity, soil nutrients and soil acidity. Field is based on loam foundation. Analysis of samples revealed insufficient supply of magnesium (23,4 mg/kg) and too high supply of phosphorus. Average pH was determined at 6,9. Area covered by weed plants is in range 11% and 27% at all parts of field. Empty spaces covered 9% - 14% of all parts of field. Amount of games played during season 2012 was 440. Soil analysis revealed lack of magnesium and excess of phosphorus. Both magnesium and phosphorus were balanced by changes in fertilization plan. For regulation of weed plants was suggested additional usage of herbicide Lontrel 300. For decrease of mole activity was recommended Liquid gel NOR. In case of lowering empty turf spaces was recommended to enhance intensity of driving range turf mowing to three crossings per week and five mowing crossings per week at putting green. For correct distribution of manure was suggested fertilizer spreader. Maintenance of low budget golf course is always compromise between price and quality. Annual budget of club is 150 000 CZK which is insufficient amount for all recommended actions. It is however enough for partial actions improving quality of golf course.

Key words: golf, grass, anthropogenic load, turf coverage, pests

OBSAH

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce a hypotéza	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Volba lokality nového hřiště	10
3.2	Modifikace terénu	11
3.3	Analýza vlastností půdy	11
3.4	Vybudování drenáže.....	14
3.5	Instalace zavlažovacího systému a zajištění přístupu vody	15
3.6	Význam jednotlivých částí hřiště, jejich konstrukce a údržba	15
3.6.1	Odpaliště (tee)	15
3.6.2	Dráha (fairway)	17
3.6.3	Raf (rough)	19
3.6.4	Písečná překážka (bankr).....	20
3.6.5	Jamkoviště (green)	21
3.7	Vlastnosti travních druhů používaných na golfových trávnících	23
3.8	Plevelné druhy rostlin v oblasti hřiště	25
3.9	Běžné choroby a škůdci v ČR	27
3.9.1	Škůdci.....	27
3.9.2	Trávníkové choroby	28
4	Metodika	30
4.1	Geografické podmínky	30
4.2	Konstrukce a údržba jednotlivých částí hřiště.....	30
4.3	Analýza parametrů půdy a trávníku	31
4.3.1	Výpočet objemové hmotnosti.....	31
4.3.2	Výpočet měrné hmotnosti	31
4.3.3	Výpočet pórovitosti	32
4.3.4	Stanovení pH půdy	32
4.3.5	Stanovení přístupných živin v půdě	32
4.3.6	Výpočet optimální zálivky pro cvičné jamkoviště	33
4.3.7	Měření pokryvnosti	34
4.3.8	Měření rychlosti greenu	34

4.3.9	Statistická analýza	34
5	Výsledky	35
5.1	Výsledky měření	35
5.2	Zhodnocení podkladových údajů	37
5.2.1	Zatížení hřiště	37
5.2.2	Cvičné odpaliště	38
5.2.3	Cvičné jamkoviště	39
5.2.4	Akademie	41
5.2.5	Bankry	42
6	Diskuze a návrhy na opatření	43
7	Ekonomické zhodnocení návrhů	49
8	Závěr	50
9	Použitá literatura	51
	Přílohy	56

1 Úvod

Obliba golfu v české republice, stejně jako v celém světě, během posledních let značně vzrostla. Počátky hry se datují již od konce 13. století, kdy pastevci ovcí odpalovali svými holemi oblázky. Hra, tak jak ji známe, se však vyvinula až v 15. století ve Skotsku. Postupně se rozšiřovala a sjednocovala pravidla hry i tvorby hřišť až do podoby, jakou známe dnes (Saunders, 2006). První golfové hřiště v České republice bylo postaveno roku 1904 v Karlových Varech. Druhé následující rok v Mariánských lázních. Tato hřiště byla využívána především zahraničními hosty. Postupně však hra nabývala na popularitě. V roce 2012 je v České republice evidováno 82 normovaných hřišť a téměř 50 000 registrovaných hráčů (Sýkorová, 2013). Vedle těchto profesionálních hřišť se v Čechách začínají objevovat i amatérská golfové hřiště, zakládána obvykle občanskými sdruženími a nadšenci. Tyto kluby se snaží přiblížit tuto krásnou hru široké veřejnosti ze svého okolí. Starají se o vše sami, ve svém vlastním čase a často na vlastní finanční náklady. Musí se do značné míry omezovat a dělat kompromisy v údržbě. To se často podepíše jak ve kvalitě hřiště, tak i kvalitě samotné hry. Mezi těmito kluby vznikl internetový portál, který má napomáhat golfovým nadšencům se zakládáním a udržováním golfových hřišť. Předmětem této práce jsou trávníky golfové hřiště založené tvůrci zmíněného portálu.

2 Cíle práce a hypotéza

Cílem této práce je analýza současného stavu trávníků nízkorozpočtového golfového hřiště. Sledovány budou postupy založení hřiště, bilance živin v půdě, stav porostu a jeho údržba. U každé části hřiště proběhne analýza kvalitativních i kvantitativních parametrů. Dále evidence přítomných nemocí a škůdců, odběry a rozbor půdních vzorků, zjištění fyzikálních vlastností půdy a zatížení hřiště. Výstup těchto měření bude porovnáván se standardními metodami zakládání golfových hřišť a parametry konkrétních částí hřišť. Na základě výstupních dat bude vypracován návrh na hnojení a údržbu celého hřiště včetně finanční rozvahy. Ten bude orientován na zlepšení kvalitativních parametrů jednotlivých částí hřiště s ohledem na rozpočet klubu. Stav travního porostu bude průběžně monitorován k určení efektivnosti nasazených péstitelských postupů. Monitoringem bude dále zjišťováno, zda lze u nízkorozpočtového hřiště zajistit přijatelnou kvalitu trávníků při přiměřené zátěži.

3 Literární rešerše

3.1 Volba lokality nového hřiště

Při volbě lokality pro nově budované hřiště je třeba zohlednit mnoho faktorů. Jedním ze základních kritérií pro budoucího majitele golfového hřiště je jistě cena pozemku. Obecně lze říci, že pozemky v okolí průmyslových a rezidentních oblastí poblíž urbanistických center jsou poměrně drahé. Vzdálenější lokality s použitelnou půdou jsou obvykle levnější, ale přináší sebou vyšší náklady na konstrukci hřiště. Dále může nastat situace, kdy není dostupný elektrický proud nebo vodní zdroj. Hlavními faktory, které je třeba sledovat při výběru pozemku pro hřiště, jsou výměra půdy, její topografie, vhodný půdní typ, vodní režim půdy, místní vegetace a dostupnost vody (Beard, 2002).

Výměra potřebné půdy je závislá na délce hřiště, jeho topografii, tvaru pozemku, počtu uměle zbudovaných překážek, plánované vzdálenosti mezi jamkami a povaze sousedních pozemků. Příliš ploché pozemky mají potíže s odvodem vody. Hloubení půdy může mít za následek ztrátu půdní struktury a přirozeného vzhledu pozemku (Quast and Otto, 2004). Travní porost je schopný růst na většině půdních typů. Nevhodné půdní podmínky však mohou zapříčinit zvýšené náklady na zbudování a následnou údržbu hřiště. Nejvhodnější jsou hlinitopísčité půdy, které jsou méně náchylné ke ztuhnutí a rychleji odvádějí vodu. Hlinitopísčitá půda poskytuje uniformní herní podmínky v průběhu celého roku. Sezónní změny a srážky mají na tyto půdy nízký vliv. Při zakládání porostu a i v průběhu dalšího ošetřování je však potřeba zajistit dostatečné zavlažování (Beard, 2002).

Dostupnost vody je jedním z klíčových faktorů při volbě pozemku pro golfové hřiště. Dostatek vody je nezbytný pro udržení kvalitního trávníku. Voda do zavlažovacího systému může být za určitých podmínek přivedena ze studny, potoku, jezírek, rybníků nebo drenážních kanálů. V případě těchto přírodních zdrojů vody je vhodné nechat vypracovat laboratorní rozbor vody na výskyt nežádoucích látek (Christians, 2011).

Kromě všech těchto faktorů se nesmí opomenout ani legislativní omezení, která mohou vyplývat z funkce a umístění pozemku. Omezení se mohou týkat ohrožených druhů rostlin a živočichů, použití pesticidů, herbicidů a hnojiv či využití místní vody. K samotnému výběru lokality je vhodné využít služeb kvalifikovaného architekta golfových hřišť a půdního specialisty (Beard, 2002).

3.2 Modifikace terénu

Nedodržení základních pravidel při založení hřiště může vést ke zvýšeným nákladům na údržbu a v krajních případech k nutnosti rekonstrukce hřiště. Před samotnými pracemi by měla být každá část hřiště zkontrolována architektem. V této chvíli má architekt stále možnost zajištění takových úprav, aby bylo hřiště vybudováno dle jeho návrhu. Je důležité, aby byl povrch navrhnut tak, aby nedocházelo ke skalpování trávy při sečení a aby se nevyskytovali žádné překážky pro používanou mechanizaci. Terén by měl být zajímavý a přehledný (Beard, 2002).

3.3 Analýza vlastností půdy

Zrnitostní složení půdy

Zrnitostí půdy vyjadřuje poměrné zastoupení velikostních půdních částic. Zrnitost půd ovlivňuje především poměr půdní vody a vzduchu. S větším podílem jemnějších částic roste vododržnost půdy. Taková půda má menší nároky na zavlažování, na druhou stranu klesá rychlost vsakování vody po dešti. Podle zrnitosti dělíme základní půdy na písčité, hlinité nebo jílovité (Pánek a Buzek, 2002). Zrnitost dále ovlivňuje množství a obsah půdního edafonu, fyzikální, chemické a biochemické procesy půdy. Zrnitost lze na stanovištích velmi obtížně měnit (Pokorný a kol., 2007). Pro golfový trávník jsou vhodné především hlinitopísčité půdy.

Pórovitost půdy

Jako póry označujeme prostory v půdě, které nejsou vyplněny pevnou fází. Umožňují proudění vody a vzduchu v půdě, látkové přeměny a výměnné reakce. Kladně působí na teplotu půdy. Při jejich nedostatečném množství dochází k nedostatečnému dýchání kořenů rostlin. Dýcháním kořenů rostlin se spotřebovává kyslík a uvolňuje CO₂. Při špatné výměně s okolní atmosférou dochází k toxickému hromadění CO₂, které podporuje ztuhnutí půdy, výskyt plsti trávníku a omezuje růst i funkce kořenů. Nízká pórovitost dále zhoršuje využití živin rostlinami, zpomaluje infiltraci vody do půdy, snižuje retenční schopnost půdy a urychluje její vysychání. Pórovitost půdy vhodné pro golfový trávník se nejčastěji pohybuje v rozmezí 40 – 50% (Hrabě, 2008). Pórovitost je v úzkém spojení se ztuhnutím půdy a lze ji pěstitelsky regulovat.

Propustnost půdy

Propustnost půdy určuje schopnost půdy propouštět kapaliny nebo plyny. Je ovlivněna velikostí půdních částic a schopností některých složek půdy zadržovat vodu. Největší zadržovací schopnost mají jíly. Propustnost půdy je důležitá pro úrodnost půdy, brání vzniku eroze a povodní (Pokorný a kol., 2007). Pro golfové hřiště je výhodná půda s vyšší propustností.

Objemová hmotnost

Objemovou hmotnost sledujeme ve spojení se zhutněním půdy. Nadměrné zhutnění půdy působí řadu nepříznivých jevů. Vede k omezení infiltrace vody do půdy a následnou vodní erozi způsobenou povrchovým odtokem vody. Dále snižuje retenční kapacitu půdy a urychluje její vysychání. Ovlivňuje přítomnost kyslíku v kořenovém prostoru, teplotu půdy a efektivitu nasazených hnojiv (Javůrek a Vach, 2008). Zhutnění půdy je možné pěstitelsky ovlivnit. Mezi preventivní metody snižující zhutnění půdy patří především technická a konstrukční opatření strojů, která snižují kontaktní tlak na půdu. V případě zhutněné půdy na založeném golfovém hřišti se obvykle provádí aerifikace (Pokorný a kol., 2007).

Měrná hmotnost

Měrná hmotnost označuje hmotnost pevné fáze půdy a to za předpokladu, že pevné částice dokonale vyplňují daný prostor. Nejedná se tedy o hmotu s přítomností půdních pórů a dalších materiálů. Měrná hmotnost je definována jako hodnota, která udává kolikrát je určité množství zeminy vysušené při 105°C těžší, než stejný objem vody při 20°C. Tento parametr sledujeme ve spojitosti s výpočtem pórovitosti půdy (Pokorný a kol., 2007).

Půdní reakce

PH představuje koncentraci iontů v půdě. Ovlivňuje především různé živinové poměry z pohledu jejich mineralizace a přijatelnosti pro rostliny. Půdy mohou být, kyselé, neutrální nebo alkalické (Tab. 1). V kyselých půdách dochází k vyšší rozpustnosti solí. Tím je způsobeno blokování příjmů živin v rostlinách. To se týká především hliníku, který brzdí činnosti mikroorganismů. Dále se v těchto půdách mohou uvolňovat těžké kovy, které působí na rostliny toxicky. V alkalických půdách se vyskytují vyšší koncentrace solí. Především chloridu sodného, síranu sodného a uhličitanu sodného. Tyto látky snižují rozpustnost v prostředí a vedou k omezenému příjmu rostlin. Příznaky poškození rostlin

v těchto půdách mohou být zpomalený růst, vadnutí či popálení listů (Hrabě, 2008). Vhodné pH působí příznivě na tvorbu kvalitního humusu, vytváří lepší podmínky pro kořeny rostlin, ovlivňuje rozpustnost a tím příjem živin, utváří a stabilizuje půdní strukturu. Hodnota pH je pěstitelsky upravitelná. Kyselost půdy je možné v případě potřeby zvýšit hnojením síranem amonným. Snížení kyselosti je možné vápněním. PH vhodné pro golfové trávnické směsi se pohybuje mezi 5,5 – 6,5 (Pánek a Buzek, 2002).

Množství humusu

Humus jsou zbytky rostlinných a živočišných organismů v různém stádiu rozkladu. Humus je důležitý pro úrodnost půdy, činnost mikroorganismů, zlepšuje vlastnosti půdy a funguje jako zásobárna živin pro rostliny. Množství humusu v půdě můžeme ovlivnit organickým hnojením (Pokorný a kol., 2007). Pro golfové hřiště jsou vhodné půdy s obsahem humusu vyšším než 3% (Tab. 2). Přibližný stav humusu je dle Kutílka (1978) možné odhadnout na základě znalosti půdní pórovitosti a objemové hmotnosti půdy (Tab. 3).

Přístupné živiny v půdě

Přítomnost následujících prvků v půdě se zjišťuje laboratorním rozbohem dle metody Mehlich III.

Fosfor podporuje růst kořenů a urychluje dozrávání trávníku. Nedostatek fosforu se projevuje křehkými, málo pružnými listy náchylnými k poškození. Spotřeba fosforu golfovémi trávníky se každoročně pohybuje mezi 1,5 až 3,5 g/ m². Obsah fosforu je možné ovlivnit fosfátovými hnojivy, která je vzhledem k pomalému pohybu fosforu v půdě nejvýhodnější aplikovat po aerifikaci trávníku (Němeček, 1990). Optimální obsah fosforu v půdě je pro trávníky v rozmezí 25 – 90 mg/ kg (Pánek a Buzek, 2002).

Dusík ovlivňuje růst rostlin, jejich odolnost, barvu a intenzitu odnožování. Při jeho nedostatku je trávník světlý, ztrácí barvu, je více náchylný k poškození, chorobám a hůře se regeneruje. Při nadbytku dusíku jsou listy trav měkčí a méně odolné proti sešlapávání. V podzimním období prodlužuje vegetační dobu a tím zhoršuje přezimování trav. Zdrojem dusíku v půdě jsou především minerální hnojiva. Dále organická hmota a srážky. Dusík dokážou v půdě vázat také jeteloviny. Golfové trávníky spotřebují dusíku ročně 25 – 40 g

/m². Pro rovnoměrné působení živin je výhodné rozdělit hnojení na několik dávek nebo použít dlouhodobě působící trávnicková hnojiva (Svobodová, 2004). Optimální obsah dusíku pro trávnický se pohybuje okolo 220 mg/ kg (Pánek a Buzek, 2002).

Vápník značným způsobem upravuje kyselost půdy. Vyživuje kořeny a ovlivňuje kvalitu pletiva rostlin. Nedostatek vápníku se projevuje odumíráním mladých listů a zpomaleným růstem kořenů rostlin. Při přebytku může dojít k tvorbě skvrn, které ničí listovou tkáň (Škarpa, 2011). Vhodný obsah vápníku pro trávnický se v závislosti na typu půdy pohybuje mezi 1800 – 4200 mg /kg (Pánek a Buzek, 2002).

Hořčík v rostlinách ovlivňuje fotosyntézu, tvorbu chlorofylu, transport látek a mnoho dalších základních funkcí rostlin. Nedostatek tohoto prvku se na rostlinách projevuje nejčastěji zpomaleným růstem kořenů a celkově horším vývinem rostlin. Roční spotřeba hořčíku je pro golfové trávnický mezi 1,0 – 2,5 g /m² (Beard, 2002). Vhodný obsah hořčíku v půdě se pohybuje mezi 86 – 170 mg/ kg (Pánek a Buzek, 2002).

Draslík zvyšuje odolnost rostlin a podporuje jejich správný vývin. Rostliny jsou díky němu odolnější proti mrazu, chorobám a nedostatku vody. Draslík se do půdy dodává formou hnojiv. Golfové trávnický spotřebují 8 – 16 g /m² (Beard, 2002). Optimální zásoba draslíku v půdě se pohybuje mezi 80 – 250 mg/ kg (Pánek a Buzek, 2002).

3.4 Vybudování drenáže

Drenážní systém zajišťuje rychlý odtok vody, který je nezbytný pro některé části hřiště. Základem drenáže jsou drenážní rýhy s centrální rýhou, která je vyvedena mimo drenážovanou část do jímky. Drenážní systém se nachází obvykle 500 – 600 mm pod povrchem. Rýhy jsou zhruba 150 mm hluboké a jsou obsypány štěrkem s průměrem zrna kolem 6 mm. Následuje 100 mm vysoká drenážní vrstva, poté vrstva hrubého písku o výšce 50 mm se zrnem o průměru okolo 1 – 2 mm. Posledních 300 mm tvoří vegetační vrstva, která se skládá ze substrátu 20% organické hmoty a 80% písku s průměrem zrna mezi 0,05 až 2 mm (Fry and Huang, 2004). Drenážní roury by měly mít alespoň 100 mm v průměru. Použitý materiál je obvykle z tuhého PVC a je dostatečně perforovaný. Místo PVC trubek je možné použít pružné, ohebné plastové trubky. Spád drenáže by měl mít nejméně 0,5% a nejvíce 4%. Drenážovány jsou nejčastěji plochy jamkovišť, odpališť a bankrů (Beard, 2002).

3.5 Instalace zavlažovacího systému a zajištění přístupu vody

Zavlažovací systém je běžnou komponentou golfových hřišť. V případě zapuštěného zavlažovacího systému by měla být instalace plně v provozu ještě před samotným založením trávníku. Zavlažovací systém by měl pokrývat alespoň plochu odpališť a jamkovišť. Hřiště s dostatečným rozpočtem si obvykle dopřejí i zavlažování drah (Fry and Huang, 2004). V klimatických podmínkách České republiky jsou nároky většiny trav od jara do podzimu v rozmezí 600 – 800 mm /m² (Fry and Huang, 2004). Jamkoviště a další drenážované plochy jsou obvykle na závlahu náročnější. Z hlediska kvality vody se sleduje množství cizích částic a nerozpuštěných látek, které mohou ovlivňovat zavlažovací systém. Další důležitým parametrem je přítomnost rozpuštěných solí a chemikálií, které ovlivňují růst rostlin. Některé z rozpuštěných solí fungují jako výživa a mohou pozitivně ovlivnit růst rostlin. Další však mohou být pro rostliny toxické. Slanost vody, tzv. salinita, závisí na obsahu sodíku, karbonátů, bikarbonátů, vápníku, magnézia, chlóru a boru (Beard, 2002).

3.6 Význam jednotlivých částí hřiště, jejich konstrukce a údržba

Následující kapitola představuje souhrn pravidel a standardů používaných při zakládání a následném ošetřování konkrétních částí golfového hřiště. Dodržením následujících pravidel se docílí rychlého vzrostlého, kvalitního porostu, bezproblémové údržby a spokojených hráčů.

3.6.1 Odpaliště (tee)

Odpaliště je místo, kde se odehrává první odpal na právě hranou jamku. Většina odpališť se buduje vyvýšená. Díky tomu má hráč lepší viditelnost na jamkoviště (Saunders, 2006). Drenážní potrubí na odpališti má obvykle 75 – 100 mm v průměru a je uspořádáno paralelně s odstupem 3 – 4 m (Fry and Huang, 2004). Drenážní potrubí je obvykle z pružných perforovaných plastů. V případě, že v dalších fázích konstrukce odpaliště bude použita těžká technika, je výhodnější použít tvrzené plasty, aby se zabránilo zborcení drenážní rýhy. Drenážní potrubí musí mít sklon alespoň 0,5%. (Beard, 2002).

Následuje vegetační vrstva. Vzhledem k omezené velikosti jsou odpaliště vystavována intenzivní zátěži. Pokud není zvolen vhodný substrát, hrozí zhutnění půdy a následně zhoršené podmínky pro růst trávníku. Mezi požadované charakteristiky vegetační

vrstvy patří odolnost vůči zhuštění a vhodná propustnost. Vegetační vrstva je obvykle 200 – 450 mm vysoká. Z pohledu těchto parametrů je nejlepší ke konstrukci odpaliště zvolit hlinitopísčité substrát (Quast and Otto, 2004).

Standardem při zakládání golfových odpališť se stává instalace zavlažovacího systému. Systém by měl být instalován a uveden do provozu před založením trávníku. Konfigurace zavlažovacího systému by měla být přizpůsobena tvaru odpaliště a rovnoměrně zavlažovat celou plochu. U větších odpališť se používá k pokrytí plochy trojúhelníkový model rozmístění postřikovačů. Rozstřikovače se umísťují podél okraje odpaliště (Beard, 2002).

Pro každou část hřiště je potřeba zvolit správnou travní směs. Odpaliště se zakládají z druhů rychle regenerujících a odolávajících sešlapávání. Základ směsi by měla tvořit směs úzkolistých odrůd jílku vytrvalého a lipnice luční. Tato kombinace dobře snáší zátěž a rychle regeneruje. Pro zlepšení barvy trávníku se přidává kostřava červená. Na zastíněných odpalištích lze použít metlici trsnatou, kostřavu rákosovitou nebo lipnici nízkou. V ČR se obvykle používají následující směsi trav (Hrabě, 2008).

Druh	Typy směsí pro golfová odpaliště (%)			
	Pro velkou zátěž	Bez jílku	Do stínu	Do sucha
Jílek vytrvalý	30	-	-	10
Lipnice luční	40	40	30	30
Kostřava červená trsnatá	15	30	-	-
Kostřava červená krátce výběžkatá	15	25	10	-
Psineček tenký	-	5	-	-
Kostřava rákosovitá	-	-	-	60
Metlice trsnatá	-	-	60	-

Údržba odpaliště

Sečení na odpališti by mělo být tak nízké, aby při položení míčku na trávník byl mezi holí a míčkem čistý kontakt. Nízké sečení také poskytne hráči stabilní postoj. Odpaliště se seče 2 – 5 krát týdně s odvozem hmoty. Výška sečení se doporučuje mezi 6 – 19 mm. Používá se vřetenová sekačka. Kultivace odpaliště se zaměřuje na co nejrychlejší obnovu po zátěži, udržení barvy trávniku a jeho hustoty. Z tohoto pohledu je nezbytná dodávka dusíku. V závislosti na zvolených travních druzích, retenčních vlastnostech vegetační vrstvy a rychlosti uvolňování hnojiva se dodávka dusíku pohybuje mezi 0,15 – 0,5 kg /100 m² ročně. Hnojení dusíkem probíhá pouze v období růstu. Jednou za dva roky by také měla proběhnout kontrola pH půdy (Beard, 2002).

Zavlažování odpaliště by mělo probíhat ve večerních až nočních hodinách a to každý den, pokud je odpaliště drenážováno. V případě právě zakládaného porostu je vhodné zavlažovat i v průběhu dne, a to častěji v malých dávkách. Tím se docílí rychlejšího klíčení semen (Fry and Huang, 2004).

Topdressing pomáhá vyrovnávat plochu, podporuje odnožování trav, omezuje šíření mechů a plstí. Množství substrátu aplikovaného na odpalištích se pohybuje mezi 0,18 - 0,53 m³ /100 m² ročně. Aplikace by měla proběhnout minimálně jednou ročně. Aerifikace trávniku patří mezi zásahy odstraňující zhutnění půdy. Na půdách bez úpravy vegetační vrstvy by měla probíhat alespoň 2x ročně, a to na jaře a na podzim. Po aerifikaci je výhodné pískování celé plochy (Beard, 2002). Mezi další opatření prováděná na odpališti patří dosévání, oprava vyseknutých drnů a ochrana proti plevelům, chorobám a škůdcům.

3.6.2 Dráha (fairway)

Dráhy by se měli hráči držet při hře míčku k jamce. Obvykle se jedná o travnatý pruh o šířce 30 – 50 metrů mezi odpalištěm a greenem. Plocha drah zabírá největší část každého golfového hřiště. Mezi hlavní kroky během konstrukce patří geodetické práce, modulace terénu, odstranění kamenů o dalších materiálů, instalace drenáže a zavlažovacího systému. Drenáž je nezbytná v místech s vyšší koncentrací vody, typicky v níže položených částech hřiště. Drenážní systém drah typicky obsahuje jednu nebo více hlavních drenážních potrubí, na které jsou v závislosti na topografii terénu připojeny

postranní potrubí (Beard, 2002). Vzhledem k větší drenážované ploše je výhodné použít pružný plast, který usnadňuje instalaci a je levnější než tvrzené plasty. Hlavní drenážní potrubí se instaluje do hloubky 0,5 – 1,0 metru. Zbytek drenážního systému je obvykle blíže k povrchu (Fry and Huang, 2004). U půd se zhoršenou perkolací se celý drenážní systém umísťuje blíže k povrchu a je hustší. Potrubí by mělo být ze všech stran obsypáno štěrkem nebo drceným kamenem a to alespoň 50 mm materiálu. Zbytek drenážních rýh se vyplňuje hlinitopísčitou zeminou (Quast and Otto, 2004). V místech, kde se kumuluje voda, je místo drenáže možné zkonstruovat suché studny. Suchá studna je hluboká jáma vyplněná hrubým štěrkem nebo kamením překryta 300 mm zeminy s vyšším obsahem písku. Na této zemině je také možné založit trávník. Přebytečná voda rychle pronikne do suché studny, kde se pomalu vsákne do podpovrchové vrstvy půdy. Výstavba suché studny je podmíněna přítomností propustného základu (Beard, 2002).

Způsob zavlažování drah se odvíjí především od jejich topografie. Kopce i prohlubně výrazně ovlivňují rozmístění stříkacích hlavíc. Jižní svahy, na které celý den svítí slunce, rychleji vysychají. V případě přítomnosti více různých půdních druhů je potřeba zohlednit jejich vsakovací schopnosti. Vzhledem k těmto parametrům je výhodné navrhnout systém tak, aby rozstřikovače v různých výškách nebo na různých půdách bylo možné ovládat nezávisle na sobě. Realizací tohoto systému je možné zavlažovat konkrétní plochy drah a zajistit korektní přísun vody (Fry and Huang, 2004)

Vegetační vrstva dráhy by měla být alespoň 150 mm vysoká. Při úpravě vegetační vrstvy je potřeba odstranit z půdy veškeré kameny. Ty by mohly způsobit poškození strojů při údržbě trávníku nebo golfových holí hráčů (Hrabě, 2008).

Trávník by měl být hustý, snášet sekání na výšku 20 mm, odolný vůči zhutnění, vysoké zátěži a měl by mít pomalejší vertikální růst listů. Trávník by měl mít rychlý počáteční růst, především na svazích, kde hrozí riziko eroze (Quast and Otto, 2004). Základem travní směsí pro dráhy je lipnice luční a kostřava červená. Tato směs dobře snáší sucho, odolává vymrzání, prosperuje i na chudších stanovištích a vytváří hustý travní koberec. Ve svažitém terénu, kde hrozí poškození vodní erozí lze použít směs s rychle vzcházejícím jíllem vytrvalým (Hrabě, 2009).

Druh	Typy směsí pro golfové dráhy (%)		
	Do sucha bez jílků	S jílkem	Přechod do rafu
Kostřava červená trsnatá	-	-	15
Kostřava červená krátce výběžkatá	20	15	10
Kostřava červená výběžkatá	40	25	20
Kostřava ovčí	-	-	30
Lipnice luční	40	30	10

Údržba drah

Dráhy se sečí 2 – 5x týdně na výšku mezi 10 až 32 mm. Pro snížení zhutnění půdy je vhodné měnit směr, kterým probíhá sečení. Dále je vhodné používat lehké stroje s nízkotlakými pneumatikami. Posekanou hmotu je možné nechat na místě. Na drahách se sleduje a udržuje především správná hladina draslíku, dusíku, fosforu a pH. Zhutnění půdy se snižuje aerifikací. Topdressing se na drahách obvykle nepoužívá, ale v opodstatněných případech je možný. Mezi další běžné pěstitelské zásahy patří opravování vyseknutých drnů, ošetření proti chorobám a škůdcům, odstraňování listů a větví (Beard, 2002).

3.6.3 Raf (rough)

Raf nastiňuje oblast, ve které se hra odehrává. Obklopuje jamkoviště a dráhy. Tato plocha penalizuje nepřesné střely zhoršenými podmínkami pro odpal. Tyto podmínky jsou zajištěny vyšším sečením plochy. Tato plocha by měla být jednotná, bránit půdní erozi, minimalizovat nároky na údržbu, sečení, zavlažování a umožnit relativně snadno najít míček. Trávník této oblasti by měl mít vzpřímený růst, snášet vyšší sečení, nízké nároky pro růst a být odolný vůči podmínkám ve stínu (Beard, 2002). Za roughem se nachází plocha zvaná out. Tato plocha se v průběhu roku téměř neudržuje a míček se zde neodpaluje (Quast and Otto, 2004). Raf i Out je obvykle tvořen původním porostem.

Pokud je nutné tyto plochy zakládat nebo opravovat dosevem je potřeba vybírat travní komponenty s ohledem k trvalým společenstvům, aby trávník dobře zapadl a nepůsobil rušivě (Hrabě, 2009).

Údržba rafu

Plocha rafu se seče do výšky 40 – 100 mm. Na zavlažovaných plochách probíhá sečení obvykle jednou až dvakrát týdně. Na nezavlažovaných plochách dle potřeby jednou za 7 – 14 dní. Out se seče pouze několikrát ročně dle potřeby. Posekaná hmota se nechává na místě. Nároky rafu na draslík, dusík a fosfor se pohybují okolo 0,5 kg /100 m² za rok. Zavlažování této plochy není nezbytné a obvykle závisí na teplotních podmínkách a finančních možnostech klubu. Přípravky proti chorobám a škůdcům se obvykle aplikují pouze v případě jejich výskytu. Preventivně se tyto ochranné přípravky nepoužívají. U rafu se živiny a pH půdy obvykle nesledují. Na všech těchto plochách se odklízí listí a další materiál (Beard, 2002).

3.6.4 Písečná překážka (bankr)

Z pohledu tvaru není výstavba bankrů nijak limitována. Velikosti, tvary a počet jsou voleny s ohledem na povahu okolního terénu, často za doprovodu architektony představivosti a uměleckého umu. Přítomnost bankru však nesmí přehnaně zpomalovat hru a omezovat bezpečnost při hře. Výstavba bankru v kopcovitém terénu může umocňovat poškození erozí. Umístění obvykle volí architekt s ohledem k jeho představě hry na jamku (Quast and Otto, 2004). Bankry by měly být umístěny v dostatečné vzdálenosti od dalších překážek, jako jsou například stromy a keře. Tím bude usnadněná údržba trávníku technikou v okolí bankru. Základem hlubšího bankru by měla být drenáž. Pro omezení eroze písku je také dobré zajistit co nejmenší stékání povrchové vody do bankru. Hloubka písku v základně bankru by měla být mezi 100 - 150 mm. Z pohledu údržby bankru, pozice spadlého míčku a stability při postoji jsou nejvýhodnější ostré písky o velikosti zrna 0,25 – 1,0 mm. V oblastech se silným větrem je obvykle potřeba použít písek s větší velikostí zrna, aby se zabránilo jeho ztrátě (Beard, 2002).

Údržba bankru

Mezi základní činnosti při údržbě bankru patří hrabání. Tím se docílí stejných podmínek odpalu pro všechny hráče. Jednou až dvakrát ročně by se měly zarovnávat okraje bankru. Zde, vzhledem k příznivým podmínkám pro růst, dochází k zarůstání trávou. Okraj bankru, na kterém došlo k prorůstání trávy, se zařízne, manuálně se odstraní a nahradí novou hmotou. Tato plocha může být ošetřována neselektivními herbicidy. Na celé ploše bankru se snažíme o omezení přítomnosti zeminy v písku. (Quast and Otto, 2004). Mimo bankr se může vinou větru nebo odpalu míčku kumulovat písek. V této ploše může postupem času docházet k vyvýšení terénu. Kumulovaný písek je třeba odstraňovat především v jamkovištích například použitím kompresoru. (Beard, 2002).

3.6.5 Jamkoviště (green)

Jamkoviště je místo, kde hra končí umístěním míčku do jamky označené vlajkou. Míček se v prostoru jamkoviště pouze kutálí takzvaným putterem. Většina hřišť má založený cvičný green kde je možné puttování trénovat. Konstrukce této plochy obvykle zahrnuje vybudování extenzivního drenážního systému, specifickou úpravu vegetační vrstvy a velmi přesnou modulaci terénu. Nezbytnou součástí jamkoviště je také zavlažovací systém. Plocha jamkoviště i okolního terénu musí být uzpůsobena tak, aby voda z drenážního systému i samotného jamkoviště rychle odtékala a to pokud možno ve více směrech. Jamkoviště dále musí být přizpůsobeno velmi nízkému sečení ve všech směrech. Při tomto sečení nesmí docházet ke skalpování trávy. Límeč jamkoviště musí být konstruován se sklonem směrem od jamkoviště (Quast and Otto, 2004). Drenážní rýhy by měly být přibližně 200 mm hluboké a široké od 150 – 300 mm. Širší rýhy zajišťují lepší odvodnění, ale zvyšují náklady na dosypaný štěrk. Spád drenážního potrubí by se měl pohybovat okolo 3%. (Fry and Huang, 2004).

Mezi hlavní charakteristiky vegetační vrstvy patří vysoká propustnost vody a odolnost vůči zhutnění při vysoké zátěži. Nejlepší volbou je volba půdního mixu s velkým podílem písku. Tato půda je odolná vůči zhutnění a je velmi vzdušná, což vede k hlubšímu kořenovému systému a zdravému trávníku. Má však špatné retenční vlastnosti a trávník je tak třeba pravidelně zavlažovat (Quast and Otto, 2004). Pro zásev jamkoviště se v evropských zemích obvykle používá směs psinečku tenkého s trsnatými a krátce výběžkatými kostřavami. Do směsi se vybírají nejlepší odrůdy snášející intenzivní

ošetřování a nízké sečení. Monokultura psinečku výběžkatého dobře zaplňuje poškozená místa a vytváří homogenní porost. To přispívá k vyšší rychlosti jamkoviště. Je však náročnější na údržbu a hrozí zde kalamitní výskyt některé z chorob. Směs psinečku tenkého s kostřavami červenými toleruje některé nedostatky v údržbě, ale nevytváří zcela homogenní trávník. Na jamkovištích se dále mohou použít nově vyšlechtěné odrůdy dalších travních druhů. Může se jednat o psineček psí, lipnici luční, lipnici roční a další. Límeček jamkoviště má obvykle stejné složení jako jamkoviště a liší se pouze výškou sečení. Ve směsi lze použít lipnici luční, která svým tmavším zbarvením oddělí opticky jamkoviště od okolního porostu (Hrabě, 2009).

Druh	Typy směsí pro golfová jamkoviště (%)			
	Americká psinečková	Směs 1	Směs 2	Límeček jamkoviště
Psineček výběžkatý	100	-	7	-
Kostřava červená trsnatá	-	45	45	30
Kostřava červená krátce výběžkatá	-	40	40	25
Kostřava červená výběžkatá	-	-	-	20
Psineček tenký	-	15	8	5
Lipnice luční	-	-	-	20

Ošetření jamkoviště

Jamkoviště se seče na výšku 2 – 5 mm se sběrem hmoty a to až 6x týdně. Vzor i směr sečení by se měl průběžně měnit. Při takto nízkém sečení je třeba vyvarovat se skalpování porostu. K sečení jamkovišť se zpravidla používají nastavitelné vřetenové

sekačky se sběrem a větším počtem nožů. Po sečení je vhodné válení plochy, které zapraví do půdy povytažený porost. Pro správný růst a regeneraci trávníku po zatížení a sečení je třeba zajistit potřebné množství živin. Nároky trávníku na dusík jsou 0,15 – 0,35 kg /100 m² za měsíc růstu. Draslíku dodáváme 1,5 – 2,5 kg /100 m² a to 4 – 6 dávek za růstovou sezónu. Železo v množství 30 – 60 g /100 m² ve stejném dávkování jako draslík. Hodnota pH na jamkovišti by se měla pohybovat mezi 5,5 – 6,5 (Beard, 2002).

Během zavlažování by měl zvlhnout celý profil vegetační vrstvy (Fry and Huang, 2004). Topdressing provádíme zhruba 2 – 6 krát do roka. V případě nižšího rozpočtu provádíme topdressing alespoň na jaře a na podzim. Množství použitého písku se pohybuje obvykle mezi 0,14 – 0,28 m³ /100 m². Mezi další běžné zásahy na jamkovišti patří aerifikace, stahování rosy, prořezávání, odklizení listů a dalšího materiálu, přísev a aplikace prostředků proti plevelům a chorobám (Quast and Otto, 2004).

Důležitou součástí při údržbě jamkoviště je průběžné přesouvání jamky. Tím se zabrání jednostrannému prošlapávání plochy. Při změně jamky se používá speciální nástroj, který z půdy vyřízne válec potřebný k umístění vložky pro jamku. Vyříznutý válec se vloží do staré jamky. Pokud bylo z jamky vyjmuta více hmoty, než dokáže pojmout stará jamka, je třeba část hmoty odebrat. Úroveň staré jamky nikdy nedorovnááme sešlapáváním (Beard, 2002).

3.7 Vlastnosti travních druhů používaných na golfových trávnících

Kostrava červená trsnatá

Nízká jemnolistá vytrvalá tráva. Vytváří jemný hustý porost, dobře snáší sucho a horko. Snáší časté a nízké kosení, hůře snáší zatížení. Je odolná proti suchu a zimnímu vymrzání. Prosperuje i na chudších stanovištích.

Kostrava červená krátce výběžkatá

Vytváří jemný a hustý porost. Dobře snáší sucho a horko, je odolná proti zimnímu vymrzání, snáší časté a nízké kosení avšak hůře snáší zatížení.

Kostrava červená výběžkatá

Je vhodná na chudší a sušší stanoviště. Snáší časté a nízké kosení. Zatížení snáší hůře.

Kostrava rákosovitá

Snáší vyšší pH. Je odolná proti zátěži. Dokáže se přizpůsobit vodnímu režimu. Snese sucho i zamokření.

Kostrava ovčí

Suchomilný travní druh vhodný na suchá stanoviště s nedostatečnou výživou. Dobře snáší zastínění. Má malé denní přírůstky a nízké nároky na hnojení. Hůře snáší zátěž a časté kosení.

Lipnice luční

Odolná proti mechanické zátěži a rychle regeneruje. Vyžaduje však vyšší dodávky živin. Je citlivá na listové rzi. Odolává suchu a zimnímu vymrzání.

Jílek vytrvalý

Má rychlý počáteční růst. Vyžaduje ovšem časté sečení jinak omezuje odnožování. Dlouho drží zelenou barvu a rychle regeneruje. Špatně snáší zastínění a je náchylný k travním rzím a plísním.

Metlice trsnatá

Nenáročná na výživu, dobře snáší zastínění a je odolná proti plísním. Hůře snáší nízké sečení (Hrabě, 2008).

3.8 Plevelné druhy rostlin v oblasti hřiště

Lipnice roční (*Poa annua* L.)

Jedná se o nízkou, volně trsnatou travu, která tvoří trsy s hrubými listy. Rychle se šíří v oslabeném a řídkém trávníku. Trávník zasažený lipnicí roční je náchylný k chorobám a citlivý k suchu. Boj s tímto travním druhem spočívá především v mechanickém ošetřování porostu. Zavlažováním, hnojením a aerifikací trávníku zabráníme tvorbě holých míst a tím i šíření lipnice. Ojedinelé trsy se mohou vyrývat. Větší plochy s lipnicí se před sečením prořezávají. Dále pomáhá střídání směru sečení a sběr posekané hmoty (Hessayon, 1997).

Šťovík kyselý (*Rumex acetosa*)

Šťovíky jsou dvouděložné rostliny vyskytující se na loukách a u cest. Jsou to rostliny 30 – 100 cm vysoké se vzpřímenou lodyhou. Preferuje hlinité, výživné a neutrální půdy. Tato rostlina špatně snáší časté sekání. K hubení můžeme použít například herbicid s obsahem MCPA (kyselina 4chloro-o-tolyloxyoctová). Vhodná doba k ošetření herbicidem je na jaře a opakovaně s odstupem 1 měsíce (Hessayon, 1997).

Jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*)

Jitrocel je vyšší dvouděložná rostlina. Vyskytuje se prakticky všude a často ve velkém množství. Ojedinelé rostliny je možné odstranit ručně nebo vidlicí. Větší kolonie snadno zničí selektivní herbicid s obsahem MCPA již po prvním použití (Hessayon, 1997).

Šrůcha zelná (*Portulaca oleracea* L.)

Jedná se o dvouděložný plevel vyskytující se na slunných místech. Dobře snáší i delší sucho. Tento plevel je možné hubit běžnými herbicidy dvouděložných plevelů (Kozlovská, 2010).

Jetel plazivý (*Trifolium repens*)

Jetel plazivý je dvouděložná rostlina pokrývající poměrně velké plochy. Tyto rostliny se nejčastěji rozšiřují v trávnících s nedostatkem vody a dusíku. K omezení jetele

přispívá trávnickový písek, který spálí nadzemní část jetele. Dále jarní hnojení hnojivem s vyšším obsahem dusíku. Před sečením je vhodné plochy zasažené jetelem pohrabat, aby se stonky dostaly k nožům sekačky. Selektivní herbicidy se používají v červnu nebo červenci a jejich aplikaci je nejvýhodnější opakovat po šesti týdnech. Je možné použít například přípravek TRASTAN, který je zároveň i hnojivo (Krajčovičová, 2005).

Sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*)

Jedná se o dvouděložnou rostlinu závislou na slunci. Vyskytuje se pouze na místech plně prostoupených světlem. Je možné ji hubit běžnými herbicidy dvouděložných plevelů (Krajčovičová, 2005).

Smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*)

Jedná se o vyšší dvouděložnou rostlinu patřící k nejhorším trávnickovým plevelům. Trávnickový písek na tuto rostlinu není účinný. Nejvhodnější metodou k odstranění této rostliny je použití selektivního herbicidu. V mnoha případech stačí pouze jedna aplikace. V případě nutnosti je možné aplikaci herbicidu opakovat po šesti týdnech. Herbicidy se používají během teplých jarních dní, kdy je rostlina v aktivním růstu a je oslabena regenerační schopnost kořenového systému (Hessayon, 1997).

Pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*)

Tento dvouděložný plevel se při opožděném sekání projevuje žlutými květy. Preferuje vlhké hlinité půdy. Šíření plevele lze potlačit pískováním trávníku. Rostlina je citlivá a často je hubena první dávkou selektivního herbicidu (Hessayon, 1997).

Ptačinec prostřední (*Stellaria media*)

Jedná se jednoletý, křehký plevel. Vyskytuje se na všech plochách, ale nejlépe se mu daří na dusíkatých půdách. Špatně snáší sečení a často podlehne při první aplikaci selektivního herbicidu. Doporučuje se použít přípravek s obsahem látky dicamba nebo mecoprop (Hessayon, 1997).

Houby

V boji s houbami spolehlivě funguje vyjmutí a následné nahrazení drnu. Drn se musí odstranit minimálně do hloubky 30 cm a v šířce 30 cm od okraje plochy postižené houbami. Při odstraňování drnu je důležité, aby se odebíraná půda netrousila v žádném množství do okolního trávníku. Jako chemický prostředek v boji s houbami lze kromě obvyklých fungicidů použít roztok síranu železnatého. Zálivka je vytvořena z 5 g látky v pěti litrech vody. Tato zálivka pokryje plochu 1 m² (Krajčovičová, 2005).

Mechy

S mechem je možné bojovat úpravou pěstitelských zásahů i chemickými přípravky. Trávník s výskytem mechu by měl být pravidelně přihnojován. Zdravý a silný trávník bude mechu konkurovat a bránit tak jeho šíření stejně jako v případě plevelu. V boji proti mechům pomáhá i pískování, které mech spálí. Dalším pěstitelským zásahem je správná výška sečení trávníku se sběrem trávy. Chemické přípravky se obvykle používají na jaře a na podzim v době, kdy dochází k největšímu šíření mechů. Během obou těchto ročních období je možné použít roztok dichlorofenu, který mech spolehlivě zničí. Mrtvý mech je potřeba vyhrabat a holé místo dosít, aby nedošlo k uchycení plevelu (Hessayon, 1997).

3.9 Běžné choroby a škůdci v ČR

3.9.1 Škůdci

Krtci

Přítomnost krtků je známka biologicky aktivní půdy vhodné pro zdravý růst rostlin. Krtiny bohužel působí potíže při sekání, dále estetické a herní potíže. Jejich přítomnost je tím pádem nežádoucí. Mezi nejběžnější způsoby boje s krtky patří rozvláčení a válcování krtin. Krtci mají velice vyvinutý čich a je tedy možné je vypudit za použití aromatických látek. Na trhu jsou k dostání repelentní prostředky. Použití se provádí podpovrchovou aplikací do krtkových chodeb. Nejsou jedovaté pro člověka ani zvířata a jsou biologicky odbouratelné. Další metodou může být akustické vyhnání krtků za pomoci jednoduchých přístrojů nebo elektronických zařízení, která generují ultrazvuk. Poslední novinkou je zařízení od Německé společnosti DEKUR, které způsobuje v půdě seizmické kmity. Zkušenosti z praxe i vědecké zkoušky však došly k závěru, že se jedná o metody s velmi

nízkou účinností. V extrémních případech se provádí chemické hubení krtků kouřovými patronami nebo přípravky uvolňující fosforovodík (Fortmann, 1997).

Myšovití hlodavci

Husté a dobře živěné travní porosty poskytují dostatek potravy a ochranu pro drobné hlodavce a vytváření dobré podmínky pro jejich existenci. Myši hlodavci mohou způsobit značné škody v travních porostech především mechanickým poškozením. Kromě devastace porostu je jejich aktivita projevuje zbrzděným půdním povrchem a ztuhnutím půdy. Poškození je zřetelné zejména po sejítí sněhu. V boji s hlodavci lze použít přípravky obsahující účinnou látku bromadiolon nebo fosfid zinku (Cagaš, 1997).

Žížaly

Tento bezobratlý živočich má několik negativních dopadů, které jsou kritické především pro hřišťové trávníky. Žížaly svým pohybem kromě živin rozšiřují spory hub, které následně napadají trávník. Žížaly dále tvoří hromádky na povrchu trávníku. Ty nejen že kazí estetický dojem v nízko sečených trávnících, ale tvoří i lůžko pro plevel. Velké množství žížal navíc láká na trávník krtky, kterým slouží jako potrava. V rámci běžné údržby trávníků je třeba kupičky pravidelně rozmetávat (Fortmann, 1997).

Tiplice luční

Jedná se o dvoukřídlý hmyz vyskytující se po celé ploše ČR. Samice kladou vajíčka do půdy. Zde se líhnou larvy, které se živí kořeny rostlin. Poškození těmito larvami se projevuje hnědými nebo světle zelenými listy trávníku. Tento hmyz je možné hubit v případě zamoření insekticidy na bázi chlorpyrifosu a brodifacoumu (Kazda a kol., 2007).

3.9.2 Trávníkové choroby

Sněžná světlorůžová plísňovitost trav

Tato travní choroba patří mezi nejrozšířenější v ČR. Jejím původcem je houba *Microdochium nivale*. Její výskyt je největší pod velkými nebo udusanými vrstvami sněhu. Projevuje se většinou kruhovými nebo elipsovitými plochami pokrytými bělavým nebo narůžovělým myceliem. Při zanedbané údržbě těchto ploch může dojít k trvalému poškození porostu. Mezi pěstitelské zásahy, které omezí výskyt této choroby, patří

přihnojování draslíkem, snížení příjmu dusíku na podzim, aerifikace trávníku či sběr posečené hmoty a listů. Chemickými látkami bránící výskytu této choroby jsou azoxystrobin, iprodion nebo chlorothalonil (Smiley, 1983).

Dolarová skvrnitost

Tato choroba patří mezi choroby postihující všechny travní druhy. Jejím původcem je houba *Sclerotinia homeocarpa*. Choroba se projevuje žlutozelenými až červenohnědými skvrnami na trávníku. Vyskytuje se často při vysoké vlhkosti a teplotách kolem 25 °C. Mezi opatření v boji s touto chorobou patří ranní stírání rosy, snížení zhutnění substrátu, častější zavlažování menším množstvím vody, hnojení dlouhodobým dusíkem a dodávkou draslíku v podzimních měsících. Dále jsou účinné přípravky s obsahem chlorothalonilu, cyproconazolu a iprodionu (Smiley, 1983).

Rez travní

Příčinou této choroby je houba rodu *Puccinia*. Postihuje všechny travní druhy a vyskytuje se obvykle od června do září. Výrazným faktorem při šíření této choroby je teplota. Při teplotě 26°C se nová generace spor objevuje v průběhu několika málo dní (Míka a kol., 2002). Nejnáchylnější je lipnice luční. Choroba se projevuje žlutými až oranžovými skvrnami na listech. Výskyt této choroby lze omezit pravidelným a vyváženým přísunem živin (především dusíku), zajištěním dostatku světla a vody. Účinnými látkami jsou fungicidy fenarimol, mancozeb nebo azoxystrobin (Smiley, 1983). Vzhledem k nízkému výskytu rzi bylo ve středoevropských podmínkách podceněno šlechtění rezistentních travních druhů (Míka a kol., 2002).

Čarodějné kruhy

Tato choroba se vyskytuje především od jara do léta a způsobují ji druhy vyšších hub. Vyskytují se především na zhutněných půdách chudých na živiny. Choroba se projevuje kružnicemi tvořenými plodnicemi hub, tmavě zbarveným trávníkem nebo odumřelou plochou. S touto chorobou je možné velmi těžko bojovat. Obvykle se provádí aerifikace plochy či odstranění zasaženého substrátu. Lze také použít přípravky s obsahem flutolanilu a azoxystrobinu (Smiley, 1983).

4 Metodika

Předmětem práce jsou trávníky Golfového klubu Doksy. Klub byl založen v roce 2008. Výstavba samotného hřiště započala v roce 2009 a byla koncipována pro trénink krátké hry. Hřiště nabízí hru na 6 jamek o celkové délce 669 m, cvičné odpaliště s dráhou o délce 220m a cvičné jamkoviště (Obr. 1). Klub nabízí kromě přístupu na hřiště bez zelené karty zapůjčení vybavení i kurzy s trenérem. Příjem klubu představují především dotace od města Doksy, dále sponzorské dary a členské poplatky.

4.1 Geografické podmínky

Hřiště se nachází v těsné blízkosti města Doksy a CHKO Kokořínsko. Areál je obklopen hustými lesy s jedinečným výhledem na dominantu okolí hrad Bezděz. Nedaleko areálu se rozkládá Poselský rybník a turisticky atraktivní Máchovo jezero. V těsném sousedství s hřištěm se dále nachází frekventované rekreační centrum. Hřiště se nachází na hlavní trase Mladá Boleslav - Česká Lípa. Region je mírně teplý a mírně vlhký. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 7°C – 8°C. Roční úhrn srážek činí 550 – 700 mm. Suché vegetační období trvá 15 – 30 dní. Pozemek hřiště se nachází ve výšce 266 m nad mořem v rovinnatém terénu o sklonu 0° - 3°. Tržní cena půdy se pohybuje okolo 5,32 Kč /m². Půda je zde, dle ocenění BPEJ 53101, středně hluboká kambizem s žádnou až slabou skeletovitostí. Půda je lehká s nízkou vododržností. Podloží jsou křídové opuky a pískovce.

4.2 Konstrukce a údržba jednotlivých částí hřiště

V roce 2012 byl analyzován a hodnocen postup při založení hřiště. Klub bohužel nedisponuje projektovou dokumentací a nevedl stavební deník. Většina informací byla získána především ústní formou od majitele klubu a správce hřiště. V této fázi byla zjišťována forma předseťové úpravy celého hřiště, nasazené travní směsi na všech plochách a průběh růstu trávníků. Následně bylo zjištěno, jakým způsobem probíhá na všech plochách zavlažování, hnojení, ošetření proti škůdcům a nemocem, sečení a další kultivace trávníku. Z účetních záznamů bylo možné určit zatížení hřiště a bilanci rozpočtu. Zjištěné informace byly porovnány se standardy péče o golfové trávníky a s praxí z obdobných golfových hřišť.

4.3 Analýza parametrů půdy a trávníku

V průběhu roku 2012 a 2013 byly sledovány kvalitativní i kvantitativní parametry půdy a travního porostu jednotlivých částí hřiště. Sledované hřiště bylo založeno pouze se základními znalostmi půdy. Rozbor půdy pro zjištění obsahu živin a pH půdy nebyl historicky prováděn. Pro znalost půdních podmínek, ve kterých trávník roste a správný návrh na pěstitelské zásahy v následující sezóně byl proveden rozbor půdních vlastností. Analýza půdy obnášela zjištění pórovitosti, pH a obsahu přístupných živin v půdě. Během analýzy travního porostu bylo provedeno několik měření pokryvnosti všech ploch, evidence přítomných škůdců a nemocí. Metody použité při analýze konkrétních parametrů jsou součástí této kapitoly. Výsledné hodnoty byly porovnány s vhodnými hodnotami pro růst golfových trávníků.

4.3.1 Výpočet objemové hmotnosti

Objemová hmotnost byla stanovena dle metody Pokorného (2007) za pomoci vzorků odebraných do Kopeckého fyzikálních válečků. Jedná se o půdní sondu s předem známým objemem (v tomto případě 10 cm³). Odběr proběhl v říjnu 2012. Bylo odebráno 20 reprezentativních vzorků z plochy akademie a dráhy cvičného odpaliště, kde je míra zatížení totožná. Dále bylo odebráno 10 vzorků z ploch odpališť. V obou případech byla sonda zatlačena do hloubky přibližně 1 cm pod povrch půdy. Vzorky byly vysušeny při 105°C a následně zváženy s přesností na setiny gramu. Výsledná hmotnost byla pro obě plochy zprůměrována.

4.3.2 Výpočet měrné hmotnosti

Tento parametr sledujeme ve spojitosti s výpočtem pórovitosti půdy (Pokorný a kol., 2007). K výpočtu se používá následující vzorec:

$$\rho_z = N_z \cdot \rho_v / (N_z + P_{H_2O} - P_z)$$

ρ_z ...specifická hmotnost zeminy (g /cm³)

ρ_v ...hustota vody při 20°C (g /cm³)

N_z ...navážka zeminy (g)

P_{H_2O} ...hmotnost pyknometru s vodou (g)

P_z ...hmotnost pyknometru se suspenzí (g)

Pyknometr s padnoucí zátkou a naplněný destilovanou vodou vložíme na 20 minut do lázně o teplotě 20°C. Po 20-ti minutách pyknometr vyjmeme, osušíme a zvážíme. Výslednou hodnotu (P_{H_2O}) dosadíme do vzorce. Dále navážíme 10g zeminy (N_z), zalijeme destilovanou vodou a na 5 minut povaříme. Tím se vypudí vzduch ze všech pórů. Po vychladnutí povařenou směs vpravíme do pyknometru a dolijeme destilovanou vodou. Celou soustavu znovu vložíme na 20 minut do lázně o teplotě 20°C. Následně pyknometr osušíme a zvážíme (P_z). Pro toto měření byla použita půda odebraná pro měření objemové hmotnosti. Půda byla vysušena při 105°C a zbavena nečistot i organického materiálu. Měření bylo provedeno 3x a výsledné hodnoty byly zprůměrovány (Pokorný a kol., 2007)

4.3.3 Výpočet pórovitosti

Pórovitost lze vypočítat z objemové hmotnosti a měrné hmotnosti půdy. Lze ji vypočítat pomocí následujícího vzorce (Pokorný a kol., 2007):

$$P = (P_s - P_d) / P_s * 100 (\% \text{ obj.})$$

P... pórovitost (%)

P_s ... měrná hmotnost (g/cm^3)

P_d ... objemová hmotnost (g/cm^3)

4.3.4 Stanovení pH půdy

Pro stanovení pH půdy na ploše hřiště byly použity vzorky z měření přístupných živin v půdě. Odběry vzorků pro měření pH byly odebrány půdní sondou v březnu 2013 z plochy odpaliště, dráhy cvičného odpaliště a akademie. Vzorky pro stanovení pH byly ihned po odběru předány ke stanovení pH výluhem do společnosti EMPLA s.r.o., která vlastní laboratoře akreditované dle požadavků ČSN EN ISO/ IEC.

4.3.5 Stanovení přístupných živin v půdě

Odběr půdy pro rozbor přístupných živin v půdě byl proveden půdní sondou v březnu 2013. Tento termín je nejvýhodnější, protože na základě získaných hodnot je možné optimalizovat následné ošetření trávníku. Aby byla výsledná analýza co nejpřesnější, proběhlo z celé plochy hřiště 30 odběrů půdy. Vzorky byly odebrány po odstranění drnu z hloubky 20 cm a okamžitě převezeny do laboratoře. Sledovanými

živinami byly vápník, draslík, hořčík a fosfor. Odběry analyzovala společnost EMPLA s.r.o z výluhu dle metody Mehlich III.

4.3.6 Výpočet optimální záливky pro cvičné jamkoviště

Množství vody potřebované k záливce trávníku kolísá v závislosti na venkovní teplotě, množství srážek a vlhkosti vzduchu. Na propustném podloží jamkoviště je nárok trávníku na závlahu v rozmezí 35 – 50 mm/ m² týdně (Christians, 2011). Vztah pro výpočet záливky v letních měsících lze vyjádřit následovně

$$O_z = 50 - P_s + (E_o/4)$$

Pro jarní a podzimní měsíce následovně

$$O_z = 35 - P_s + (E_o/4)$$

O_z – optimální záливka [mm/m²]

P_s – průměrné srážky [mm/m²]

E_o – potenciální evapotranspirace [mm/m²]

Potenciální výpar travnatého porostu byl odvozen na základě vztahu mezi teplotou a relativní vlhkostí vzduchu podle Ivanovova vzorce (Tomlain, 1991).

$$E_o = 0.0018(25 + T_m)^2 (100 - r)$$

E_o – úhrn potenciální evapotranspirace za měsíc [mm]

T_m – průměrná měsíční teplota vzduchu [°C]

r - průměrná měsíční relativní vlhkost vzduchu [%]

4.3.7 Měření pokryvnosti

Jedna z možností jak vyjádřit prostor obsazený populací konkrétního travního druhu je procentuální vyjádření pokryvnosti analyzované plochy. Pro měření pokryvnosti byla zvolena bodová metoda dle normy ČSN EN 12231. Vzhledem ke špatnému stavu trávníku a velikosti hřiště nebyly hodnoceny konkrétní botanické druhy trav ale zastoupení zdravého trávníku, poškozeného trávníku, plevelných druhů a holých míst. Tento způsob dokáže na menším a nekvalitním trávníku lépe interpretovat stav hřiště a umožní nám lépe zhodnotit použité pěstitelské zásahy. Za poškozený trávník byla považována odumřelá travní hmota, suchý porost a porost napadený travním škůdcem nebo nemocí. Měření pokryvnosti bylo provedeno v srpnu 2012 a následně v srpnu 2013. Na plochách jamkovišť bylo provedeno vždy 9 měření. Na plochách odpališť 4 měření. Na drahách 18 měření. Na ploše cvičného odpaliště 12 měření a na dráze cvičného odpaliště 24 měření. Měření probíhalo na všech plochách vždy dle vzoru čtvercové nebo obdélníkové sítě.

4.3.8 Měření rychlosti jamkoviště

Rychlost jamkoviště je relativním kvalitativním parametrem patovací plochy. V rámci hřiště slouží hráčům jako pomocný faktor. Greenkeeper může s jeho pomocí sledovat vliv pěstebních opatření na kvalitu plochy a tím dosáhnout jednotných a vyrovnaných greenů v rámci hřiště. K měření rychlosti se používá stimpmetr (Hrabě, 2009). Stimpmetr je 910 mm dlouhá tyč se žlábkem ve tvaru V o úhlu 145°. Ve vzdálenosti 760 mm od paty tyče je umístěna výpusť na míček. Ta je nastavena tak, že míček vypustí vždy pokud stimpmetr svírá s trávníkem úhel 20°. Tímto způsobem je docíleno stejného zrychlení míčku při všech měřeních. Vzdálenost, kterou míček po greenu urazí, udává rychlost jamkoviště. Měření bylo provedeno v centru cvičného jamkoviště. Došlo ke třem spuštěním míčku a následně k dalším třem spuštěním v protisměru. Výsledky byly sečteny a zprůměrovány. Průměrná hodnota určuje rychlost jamkoviště (Roh and Lee, 2010).

4.3.9 Statistická analýza

Data byla vyhodnocena analýzou rozptylu ANOVA (LSD, α 0,05) v programu Statgraphics verze XV.

5 Výsledky

5.1 Výsledky měření

Měrná hmotnost

Měrná hmotnost byla dle metody Pokorného (2007) stanovena na 2,97g /cm³.

Objemová hmotnost

Hodnota průměrné objemové hmotnosti na dráze cvičného odpaliště a akademie byla stanovena na 1,34 g /cm³. Hodnota průměrné objemové hmotnosti na odpalištích na 1,36 g /cm³. Obě hodnoty se nachází v normě (Tab. 4).

Pórovitost

Po dosazení dříve zjištěných parametrů byla dle metody Pokorného (2007) vypočtena pórovitost půdy 44,54%. Jedná se o hodnotu, která nijak výrazně nevybočuje z normálů. Pohyby látek v půdě nejsou omezeny a půda poskytuje z tohoto hlediska odpovídající podmínky pro růst trávníku.

Ph půdy

Zjištěné pH půdy má hodnotu 6,9. Optimální pH pro trávníky se pohybuje mezi 5,5 – 6,5 (Svobodová, 2004). Půda hřiště je tedy mírně zásaditější, než je pro tento typ porostu vhodné (Tab. 1).

Přístupné živiny v půdě

Výsledky laboratorního rozboru na přístupné živiny v půdě jsou následující:

vápník 1690 mg /kg

draslík 92,8 mg /kg

hořčík 23,4 mg /kg

fosfor 285 mg /kg

Dle kritérií pro hlinitou půdu pokrytou travními porosty definovanými zákonem 156/1998 Sb. (Tab. 5) je zásoba hořčíku v půdě nedostatečná. Koncentrace fosforu v půdě je příliš vysoká. Draslík a vápník se nacházejí v normě.

Pokryvnost

Výstupní data z měření pokryvnosti (Tab. 6,7) poskytla přehled o podílu nežádoucího porostu na hřišti. Při měření v srpnu 2012 byly nejvíce postiženou plochou dráhy akademie (Graf 4), kde plevelné rostliny pokrývají 27% plochy. Díky rychlému šíření plevelu zde byla holá místa pouze na 5% plochy. 8% plochy bylo pokryto poškozeným porostem. Pouze 60% plochy je pokryto žádoucími travními druhy. Jamky akademie byly vzhledem k vyšší údržbě v lepším stavu (Graf 5). Trávník zde pokrýval 63% plochy. Holá místa tvořila 6% plochy, poškozený trávník 17% a plevelné druhy 14% plochy.

Nejnižší přítomnost plevelných rostlin byla na ploše cvičného jamkoviště (Graf 3). Zde byla úroveň zaplevelení nulová. Travní porost pokrýval dohromady 86% plochy, avšak 24% celkové plochy tvořil poškozený trávník. Na této ploše byl také zvýšený výskyt holých ploch, který činil 14% plochy.

Při následujícím měření v srpnu 2013 byly hodnoty měření podobné jako v roce 2012. Výraznější změny bylo dosaženo pouze na ploše cvičného jamkoviště, kde došlo ke zvýšení objemu a četnosti zálivky. Zdravý travní porost zde pokrýval srpnu 2012 celkem 62%. V roce 2013 byl již podíl zdravého porostu 79% (Graf 3). Na ostatních plochách hřiště nebyl v průběhu roku 2013 nasazen žádný nový pěstitelský postup.

Stanovení rychlosti cvičného jamkoviště

Průměrná rychlost cvičného jamkoviště byla měřením (Tab. 8) stanovena na 167,7 cm. Běžná hřiště mají obvykle rychlost 130 až 200 cm. Turnajová hřiště kolem 250 cm (Hrabě, 2009). Rychlost cvičného jamkoviště tedy odpovídá herním standardům. Jamkoviště akademie nebyla s ohledem na nízkou kvalitu porostu hodnocena.

Statistická analýza

Rozdíly v pokryvnosti trav na plochách jamkovišť akademie nebyly průkazné. Na ploše drah akademie a dráhy cvičného odpaliště nebyl v průměrných hodnotách pokryvnosti trav průkazný rozdíl. Rozdíly v pokryvnosti plevelných druhů na jamkovištích akademie byly průkazné u jamky č.1 s průměrnou pokryvností 34,5% (Tab. 24). Rozdíly v pokryvnosti plevelných druhů na plochách drah byly průkazné u dráhy č. 1 kde byla přítomnost plevelných druhů průměrně 39,5% (Tab. 24). V obou případech se jedná o hodnoty, které jsou průměrně vyšší než u zbylých ploch akademie. Ostatní plochy nelze vzhledem k různé úrovni kultivace vzájemně porovnávat. Vliv roku na pokryvnost herních ploch nebyl průkazný (Tab. 23).

5.2 Zhodnocení podkladových údajů

5.2.1 Zatížení hřiště

Hrací sezóna probíhá v pravidelně v období od 1. 5. do 30. 9. Hřiště se využívá pouze o víkendu. V roce 2012 bylo v tomto období odehráno na ploše akademie 8 turnajů, během kterých bylo odehráno 242 kol. Podklady pro zatížení během turnajů jsou součástí přílohy (Tab. 9). Mimo tyto turnaje bylo na ploše akademie odehráno přibližně 200 kol. Cvičné odpaliště a cvičné jamkoviště navštěvuje přibližně 15 návštěvníků týdně. Zatížení hřiště je v průběhu roku konstantní. Na začátku sezóny je hřiště navštěvováno převážně rezidenty. Ke konci sezóny je hřiště navštěvováno spíše hosty přilehlých rekreačních středisek a hotelů.

Hřiště má vzhledem k nízké frekvenci her čas zregenerovat a poškození vysokým zatížením nehrozí na žádné z ploch.

Od založení v roce 2010 počet registrovaných členů klubu stále narůstá (Graf 6). S ohledem k aktivitám klubu a rozšiřujícímu se portfoliu partnerů a sponzorů je možné očekávat, že tento nárůst bude pokračovat. Hřiště v současné chvíli spolupracuje s místními podnikateli, rekreačními středisky, školou a městským úřadem města Doksy.

5.2.2 Cvičné odpaliště

Cvičné odpaliště bylo založeno roku 2009 na ploše bývalého pole. Starý porost byl kompletně odstraněn. Celá plocha má sklon 2% směrem k odpališti. Délka plochy je 220 m. Celková výměra 2,6 ha. Mocnost vegetační vrstvy se v celé ploše pohybuje mezi 400 – 600 mm. Před založením cvičného odpaliště byla plocha čtyři roky neobdělávána. Pole bylo zoráno a ošetřeno rotavátorem. Žádná další předseťová úprava neprobíhala. Distribuce osiva probíhala velkou zemědělskou sečkou ve třech přejezdech. První přejezd zapravoval osivo do hloubky 10 mm, druhý přejezd do hloubky 5mm a poslední přejezd do 3 mm. Každý přejezd byl díky navádění GPS posunut o 6 cm. Množství použitého osiva na 1 ha cvičného odpaliště bylo 125 kg. K založení porostu dráhy cvičného odpaliště byla použita sportovní travní směs Agro CS – Sport. Jedná se o směs travních odrůd navrženou pro intenzivně zatěžované trávníky převážně sportovního charakteru, využívající vlastností travních odrůd s vysokou odolností proti poškození a se schopností rychlé regenerace. Doporučená výška sečení této směsi je 30 – 50 mm. Složení travní směsi je následující:

kostřava červená	Ferota	25%
kostřava červená	Mystic	15%
lipnice luční	Balin	10%
jílek vytrvalý	Jakub	15%
jílek vytrvalý	Keystone	25%
jílek vytrvalý	Aubisque	10%

Samotná plocha odpaliště je vybavena pěti betonovými bloky, které se v případě tréninku pokryjí plastovým travním kobercem. Při zakládání odpaliště byla použita směs od společnosti Oseva UNI. Složení je následující:

jílek vytrvalý	Bareuro	15%
jílek vytrvalý	Bargold	15%
kostřava červená	Barustic	15%
kostřava červená	Barpearl	15%

kostřava červená	Barswing	10%
lipnice luční	Limousine	15%
lipnice luční	Brooklawn	15%

Na konci dráhy se nachází plocha zamýšlená jako jamkoviště. Vzhledem k provozu hřiště a typu preferovaných her tato plocha postupně jako jamkoviště zanikne a bude udržována stejně jako zbytek dráhy. Na ploše se nacházejí tři bankry.

Údržba cvičného odpaliště

Plocha je sekána rotační sekačkou na výšku 50 mm zhruba jednou za 10 dní. Posekaná hmota zůstává na místě. Plocha odpaliště se seče na stejnou výšku 3x týdně s odvozem hmoty. Jednou ročně probíhá na ploše odpaliště postřik přípravkem Starane 250 EC.

Výskyt chorob, škůdců a plevelů

V okrajových částech hřiště u hranic s přilehlým lesem se vyskytují stopy po aktivitě hryzce vodního. Na pravé straně cvičného odpaliště se po celé délce vyskytuje také velké množství krtin. Krtčí kolonie dle průběžných pozorování rychle narůstá. Od října 2012 do března 2013 se množství krtin zvýšilo na dvojnásobek a to jak do počtu, tak i do plochy kterou poškozují. Proti těmto škůdcům zatím nebyla provedena žádná opatření. Z plevelných druhů rostlin je na ploše dráhy přítomna smetánka lékařská, šrůcha zelná, ptačinec prostřední, jitrocel větší, jetel plazivý a lipnice roční. Zaplevelení dráhy dosahuje 12% (Graf 2). Zastoupení plevelných rostlin na ploše odpaliště je 11% (Graf 1). Houby ani mechy nejsou na odpališti přítomny.

5.2.3 Cvičné jamkoviště

Porost cvičného jamkoviště byl nově založen v roce 2009. Celá plocha je bez drenážní vrstvy. Před zasetím porostu byla plocha ošetřena selektivním herbicidem Bofix. Pro vytvoření porostu byla použita směs pro jamkoviště od společnosti Oseva UNI. Směs je následující:

kostřava červená	Baroyal	15%
kostřava červená	Barpearl	10%
kostřava červená	Viktorka	15%
kostřava červená	Barborka	10%
kostřava červená	Barswing	15%
kostřava červená	Citera	10%
kostřava ovčí	Štěpánka	10%
psineček tenký	Bardot	15%

Údržba cvičného jamkoviště

Plocha je sečena na výšku 5 mm 3x týdně. Sečení probíhá vřetenovou sekačkou s odvozem hmoty. Po posečení je plocha válcována. Pískování probíhá 2x ročně a to na jaře a na podzim. Dvakrát za rok je také plocha ošetřena herbicidem Starane 250 EC. Hnojení granulovaným hnojivem NPK 11-7-7 probíhá 2x ročně v množství 20 g /m², a to vždy na jaře a na podzim. Plocha je v průběhu sezóny zavlažována ze studně. Zavlažování probíhá 3x týdně a to přibližně 3 - 5 mm /m² během celé herní sezóny v závislosti na lokálních srážkách. Režim závlahy se neřídí žádnou metodikou. Jednou ročně probíhá ošetření vertikutátorem.

Výskyt chorob, škůdců a plevele

Plocha cvičného jamkoviště je z 24% pokryta poškozeným, převážně suchým trávničkem (Graf 3). Ojedinele se vyskytují jedinci smetánky lékařské a hub. Na ploše se v průběhu sezóny objevují kupičky hlíny indikující aktivitu žížal. Plocha byla bohužel ošetřena nevhodně nastavenou mechanizací a na jedné části došlo při sečení ke skalpování porostu. Na ploše se dále objevuje spálený porost. Dle tvaru poškození se jedná o poškození močí zvěře.

5.2.4 Akademie

Akademie byla založena stejně jako cvičné odpaliště v roce 2009 na ploše bývalého pole. Plocha nebyla 4 roky obdělávána, vznikla zde louka. I zde se jedná o nově založený porost. Na ploše vzniklo 6 kratších drah se čtyřmi bankry. Plocha pro dráhy byla zorána a ošetřena rotavátorem. Plochy jamek byly ošetřeny herbicidem Starane 250EC. Následně byla vysazena stejná travní směs pro jamkoviště, jako v případě cvičného jamkoviště. Plocha drah nebyla před vysetím ošetřována žádným herbicidem. Použitá travní směs je totožná jako v případě dráhy cvičného odpaliště. V roce 2011 byla k drahám dodatečně vybudována vyvýšená odpaliště. Vyvýšené plochy byly vytvořeny z půdy, která zbyla po zbudování bankru. Následně byly ošetřeny selektivním herbicidem a osety travní směsí pro odpaliště.

Údržba

Plochy jamkovišť jsou sečeny na výšku 10 mm, 2x týdně s odvozem posekané hmoty. Jamkoviště se jednou ročně ošetřují selektivním herbicidem Starane 250EC a hnojivem NPK 11-7-7 a to 20g /m². Plocha drah se seče na 5 cm jednou týdně s ponecháním posekané hmoty na místě. Tato plocha není hnojena ani ošetřována herbicidy. Žádná z ploch akademie není zavlažována. Jamky a odpaliště jsou jednou ročně ošetřovány vertikátorem. Sečení odpališť probíhá jednou týdně na výšku 3 cm. K hnojení a ošetření herbicidy se používá, stejně jako u cvičného greenu, herbicid Starane 250EC a hnojivo NPK 11-7-7.

Výskyt chorob, škůdců a plevelů

Zaplevelení drah činí 27% (Graf 4). Úroveň silného zaplevelení je způsobena nedostatečným zásahem proti plevelným rostlinám před založením travního porostu a povahou přilehlých ploch. Trávník byl založen na zorané půdě, která navazuje na plochu s vysokým výskytem plevelu. Díky tomuto dochází k přímému intenzivnímu šíření plevelů na plochu využívanou ke hře. Na místech jamkovišť je díky používání herbicidních přípravků úroveň zaplevelení nižší a to 14% (Graf 5). Odpaliště jsou prakticky nezaplevelená. Na celé ploše se nacházejí v menší míře houby a mechy. Majoritní podíl na zaplevelení plochy má smetánka lékařská a lipnice luční. Dále byl spatřen jitrocel kopinatý, sedmikráska chudobka, šrůcha zelná, pryskyřník plazivý a šťovík kyselý.

5.2.5 Bankry

Všechny bankry byly založeny v roce 2009. Do vyhloubené plochy byl aplikován totální herbicid Roundup. Po aplikaci herbicidu byly práce na bankru pozdrženy o jeden měsíc, aby měl přípravek dostatek času dostat se ke kořenům rostlin. Bankr přilehlý u cvičného greenu má jako jediný zpevněné stěny. Ostatní bankry jsou pouze pískem vysypané prohlubně. Velikost zrna písku má průměr 0,2 mm. Žádný z bankrů není vybaven drenážním systémem.

Údržba a plevelné druhy

Vzhledem k absenci drenážní vrstvy hrozí v těchto plochách kumulace vody spojená s vodní erozí plochy. Tento stav se vzhledem ke svažitosti terénu a hloubce plochy vztahuje především na bankr přilehlý k cvičnému jamkovišti. V tomto bankru se kumuluje voda z okolí. Zaplavení brání hře, snižuje kvalitu plochy a zvyšuje nutnost údržby. Tento bankr dále na první pohled nemá dostatečnou vrstvu písku na svých stěnách, prorůstá zde travní porost a je znečištěn půdou a dalším organickým materiálem. Ostatní bankry na ploše hřiště trpí následky nízké údržby zaplevelením či zarůstáním. Na okrajích některých bankrů je přítomný šťovík kyselý a dalších plevelné druhy. Tento porost působí velmi neesteticky a brání hře. Písek na všech plochách hřiště není v průběhu roku rovnán.

6 Diskuze a návrhy na opatření

Vzhledem k absenci jakékoliv technické dokumentace nebyly podmínky pro analýzu hřiště optimální. Z dostupných informací lze soudit, že kvalita hřiště značně trpí nedostatečnou předseťovou úpravou většiny ploch. Především nedostatečným ošetřením herbicidy před založením porostu. Ekonomický režim kultivace herních ploch nenabízí moc prostoru ke zvýšení kvality hřiště. Situaci dále komplikuje pozemek sousedící s hřištěm. Ten je prakticky neobhospodařovaný a figuruje jako výrazný zdroj zaplevelení. Kvalita travní plochy vykazovala během dvou let sledování spíše stagnující trend (Tab. 23). Většina ploch hřiště je homogenní. Vyjimku tvoří na ploše akademie jamka č. 1 a dráha č.1, které mají průměrně vyšší pokrytí plevelnými druhy (Tab. 24). Úroveň kultivace je na těchto plochách totožná se zbylými plochami akademie a nefiguruje zde žádný další element, který by mohl ovlivnit kvalitu plochy. Tento stav můžeme pravděpodobně přisoudit těsnému sousedství s neošetřovaným pozemkem. Změny v pěstebních postupech, které byly navrženy během roku 2012, nebylo možné z převážné části realizovat. Příčinou byl nedostatek finančních prostředků, které byly během následující sezóny použity především na dostavbu klubovny.

Opatření pro cvičný green

V roce 2012 tvořil podíl poškozeného porostu 24% (Tab. 6). Příčinu tohoto poškození se dříve nepodařilo přesně určit. Vzhledem k výšce vegetační vrstvy a typu podloží připadala v úvahu nedostatečná závlaha trávníku. Úroveň zavlažování (3x týdně) se jevila jako nedostatečná. Optimální režim zavlažování na tomto typu podloží je každý den ve večerních hodinách (Beard, 2002). Frekvenci zavlažování bylo vzhledem ke stavu porostu potřeba zvýšit. Plocha cvičného greenu vyžaduje na propustném základu týdně 35 – 50 mm/ m² vody týdně (Christians, 2011). Na základě výpočtu optimální zálivky (Tab. 11) byla po dobu sezóny jako optimální určena frekvence pěti zavlažování týdně, vždy alespoň 9 mm/ m². V průběhu sezóny 2013 bylo doporučeno porovnávat teploty a srážkové úhrny s klimagramem, který je součástí přílohy (Graf 7). V případě vyšších teplot nebo nižších srážkových úhrnů v následující sezóně bylo doporučeno zvýšit množství zálivky nebo zvýšit režim zavlažování na každý den. Tento postup byl v průběhu sezóny 2013 správcem hřiště dodržen a při následujícím měření byl evidován vyšší podíl zdravého

travního porostu o 17% (Graf 3.). Potvrdila se tak domněnka, že plocha byla nedostatečně zavlažována. Ke snížení podílu holých míst bylo doporučeno navýšit frekvenci sečení plochy na pět sečí týdně. Tím se umocní odnožování trav a sníží se podíl nepokrytých ploch. Jako dalším možným původcem poškození trávníku mohla být nerovnoměrná distribuce hnojiva. To probíhala v roce v 2012 ručně. Mohlo tak dojít k nedostatečné nebo nadměrné aplikaci. V tomto směru byl doporučen nákup hnojivového rozmetače nebo jiného aplikátoru, díky kterému bude možné zajistit přesnou a rovnoměrnou distribuci hnojiva k porostu. Další z pravděpodobných příčin odhalil laboratorní rozbor půdy. Ten zjistil velmi vysokou zásobu fosforu v půdě a velmi nízkou zásobu hořčíku (Tab. 5). Přebytek fosforu zpomaluje růst trav. Hořčík ovlivňuje průběh fotosyntézy a tím i tvorbu zeleného barviva. Je tedy potřeba zajistit vyšší přísun hořčíku a minimalizovat dodávku fosforu do půdy. Současné hnojivo NPK 11-7-7 (obsahující z 7% sloučeniny fosforu) z těchto důvodů doporučuji nahradit hnojivem NPK 19-0-19 (bez přítomnosti fosforu) a doplnit o hnojení hořčíkem. Návrh na hnojení následující sezóny včetně přesných hodnot živin a cenové kalkulace je součástí přílohy (Tab. 12 a 13). Finanční kalkulace některých hnojiv počítá s nákupem nejmenších prodávaných balení na trhu. Přepočtení potřených hnojiv v kilogramech nemá na malé ploše smysl, jelikož některá hnojiva jsou v jednotkách kilogramů na našem trhu nedostupná. Půdní zásoba draslíku se v současné chvíli nachází na spodní přijatelné úrovni a zvýšením jeho přísunu nevznikne trávníku žádná újma. Frekvenci hnojení je třeba zvýšit. Častější dodávka menšího množství živin je pro trávník výhodná a napomáhá jeho rychlejšímu růstu. Navrhovaný plán hnojení počítá se zvýšenou jarní dodávkou dusíku, která je důležitá pro správný růst trávníku na začátku sezóny. Poslední hnojení je zaměřeno na dodávku draslíku, který zajistí trávníku odolnost v zimních měsících (Beard, 2002).

Spálený trávník

V průběhu sezóny se objevuje na ploše cvičného jamkoviště spálený porost způsobený močením zvěře. Postižená místa je ve většině případů potřeba dosít. Vzhledem k přilehlým lesům je výskyt divoké zvěře naprosto přirozený a proto je třeba provést preventivní opatření. Nejvýhodnější se jeví instalace ultrazvukové plašičky. Pro rozlohu cvičného greenu je vhodný ultrazvukový plašič zvěře FG015 společnosti Kemo Electronic.

Další možností jak se vypořádat s tímto druhem poškozením je založení drnové školky. Poškozený drn se v případě potřeby může nahradit zdravým drnem.

Aktivita žížal

Jako součást omezení výskytu krtků doporučuji omezit výskyt žížal, které slouží krtkům jako potrava. Žížaly lze vypudit chemickou cestou. S ohledem na finanční náročnost doporučuji nasazení fungicidu s účinnou látkou carbendazim nebo thiophanate-methyl, které kromě odpuzení žížal omezují šíření houbových chorob (Wang et al., 2012). S ohledem na legislativní omezení lze na ploše hřiště použít přípravek Harvesan. Kalkulace jednorázových nákladů na navrhovaná opatření na omezení žížal a k distribuci hnojiva jsou součástí přílohy (Tab. 14).

Opatření pro cvičné odpaliště

Travní porost dráhy působí při pohledu z odpaliště jako hustý a souvislý. Odpaliště samotné je dostatečně ošetřováno. Při bližším zkoumání samotné dráhy jsou však vidět nedostatky, které jsou způsobeny omezeným rozpočtem. 10% plochy pokrývají holá místa bez porostu, 10% plochy pokrývá poškozený trávník a 12% plochy tvoří plevelné rostliny (Graf. 2). Přestože se hřiště nachází v kotlině, je přítomnost plevelných druhů rostlin vzhledem k přilehlé louce pochopitelná. Ke snížení zaplevelení je možno si dopomoci několika metodami. V této otázce se vše odvíjí především od finančních prostředků klubu. První variantou regulace plevelů je zvýšení použití selektivních herbicidů. Protože všechny plevele na ploše hřiště jsou dvouděložné, je typ používaného herbicidu v pořádku. Pro úspěšný zásah proti některým plevelům je však zapotřebí opakovaného použití a toho se v tomto případě nedostává. Vzhledem k finanční náročnosti není tato metoda výhodná. Další možností jak bojovat s plevelem je podpora růstu žádoucích trav, které budou plevelům konkurovat a pomohou s jejich vytlačení. Je potřeba podpořit jejich růst a odnožování. Z laboratorních rozborů bylo zjištěno vyšší pH půdy. Tím je omezen příjem živin kořenovým systémem rostlin. Snížení pH můžeme docílit například aplikací síranu amonného. Ten kromě snížení pH zajistí dodávku dusíku. Dalšími zajímavou možností jsou hnojiva s vysokým obsahem dusíku. K tomuto účelu je možné použít dusíkatá hnojiva LAV, DAM nebo močovinu. Další prvky hnojiv, kromě snížení pH půdy, podpoří růst trav. Vzhledem k velikosti plochy a povaze plochy vychází finančně nejvýhodněji hnojiva

DAM doplněná o dodávku hořčíku. Návrh na hnojení v následující sezóně, včetně údajů o obsažených živinách, a cenové kalkulace jsou pro dráhu (Tab. 15 a 16) součástí přílohy. Pro zvýšení odnožování doporučuji zvýšit frekvenci sečení a to na 3 seče celé plochy týdně (Quast and Otto, 2004). Plochu odpaliště dále doporučuji zavlažovat a to alespoň 3x týdně. Množství závlivky je totožné s množstvím u cvičného jamkoviště, tedy 9 mm /m². Jedná se o jednu z nejvíce frekventovaných ploch a při nedostatečné údržbě a rostoucím zatížení by mohlo dojít k její degradaci. Zavlažováním se dále sníží podíl holých ploch a plevelů. Zavlažování dráhy cvičného odpaliště nepřipadá vzhledem k finanční náročnosti v úvahu. Návrh na hnojení a ošetření odpaliště pro rok 2013 je součástí přílohy (Tab. 17 a 18).

Krtci

V pravé části dráhy se ve větší míře vyskytují stopy po aktivitě krtků (Obr. 2). Jelikož se krtčí aktivita vyskytuje poměrně blízko plochy cvičného jamkoviště, doporučuji umístit odpuzující zařízení alespoň do oblasti mezi tyto dvě plochy. Konkrétní metodu boje s krtky bohužel k různým pěstitelským zkušenostem nelze jednoznačně doporučit. V tomto ohledu je potřeba experimentovat. Z uživatelských recenzí se v poměru ceny a výkonu jeví jako nejvýhodnější akustická zařízení. Nejeftektivnějším řešením, které krtky přímo hubí, je produkt Liquid Gel Nor obsahující látku brodifenakum, která po požití snižuje srážlivost krve a zvíře zahubí. Finanční náklady na navrhovaná opatření proti krtkům jsou součástí přílohy (Tab. 14)

Opatření pro akademii

Výrazné zvýšení kvality této plochy není možné, pokud se nebude ošetřovat jako celek. Pro snížení plevelných druhů je potřeba rozšířit sekanou plochu z drah a jamkovišť na celý pozemek. Další zásahy jsou totožné jako v případě dráhy odpaliště. Tedy podpora růstu žádoucích travních druhů hnojením, snížením pH půdy, používáním selektivních herbicidů a častějším sečením celé plochy akademie. Tyto zásahy bohužel znamenají značnou finanční zátěž a zřejmě nebudou při současném stavu realizovatelné.

Jako reálné a relevantní vidím na ploše akademie zvýšenou péči o jamkoviště a nová odpaliště. Na těchto plochách tráví hráči nejvíce času. Použití herbicidu Starane 250 EC doporučuji na plochách jamek s odstupem jednoho měsíce doplnit o použití herbicidního přípravku Lontrel 300. Na této ploše je jednorázová aplikace herbicidních

přípravků nedostatečná. Optimální je aplikaci opakovat po expiraci prvního ošetření. Hnojivo NPK 11-7-7 doporučuji stejně jako v případě cvičného jamkoviště nahradit hnojivem NPK 19-0-19 a dodatečnou dávkou hořčíku. Pro podporu odnožování trav je zapotřebí zvýšit intenzitu sečení ze dvou na pět přejezdů týdně (Beard, 2002). Vzhledem k absenci zavlažování není vhodné výšku sečení snižovat. Návrh na plán hnojení jamkovišť a odpališť včetně množství dodaných živin a cenové kalkulace je součástí přílohy (Tab. 17 a 18).

Opatření drah akademie mají smysl pouze v případě sečení celé plochy. V opačném případě by se jednalo o plýtvání zdroji s nízkým účinkem. Za předpokladu dostupného rozpočtu by byla vhodná forma ošetření totožná s plochou dráhy cvičného odpaliště. Tedy zvýšení frekvence sečení na tři přejezdy týdně, hnojení hnojivem DAM a hořčíkem. Součástí přílohy jsou kalkulace nákladů při ošetření pozemku akademie a návrh na hnojení (Tab. 19 a 20).

Opatření pro bankry

Údržba bankrů je vzhledem k jejich rozloze a povaze jejich ošetřování nejméně nákladnou částí hřiště. Není to ovšem bezúdržbová plocha a v průběhu roku 2012 byly pozorovány některé nedostatky. Z pohledu založení nevidím v menších bankrech žádnou chybu. Jedná se o malé mělké plochy, u kterých nemá smysl budovat drenážní vrstvu (Quast and Otto, 2004). Celá plocha je na propustném základu. U většiny bankrů je viditelné mírné prorůstání travního porostu. Porost v bankru lze lehce odstranit ručně nebo použitím neselektivních herbicidů (Beard, 2002), které byly použity před založením bankrů, tedy přípravkem Bofix. Zarovnění hran není u většiny bankrů potřeba. Větší zásahy jsou zapotřebí na dvou bankrech. Bankr přilehlý k cvičnému jamkovišti je největší z celého hřiště. Jedná se o nejnižší bod celé plochy, což se projevuje kumulací vody. Ta v extrémních případech vyplní část bankru. I přes propustný základ je odvod vody z plochy pomalý a brání ve hře. Řešení tohoto problému vidím v konstrukci suché study (Beard, 2002), která zajistí dostatečně rychlý odvod vody z hrací plochy. Toto řešení není výrazně nákladné a lze ho provést bez dlouhodobějšího vyřazení plochy z provozu. Konstrukce suché studny je popsána v kapitole 4. 3. Kalkulace na zbudování suché studny je součástí přílohy (Tab. 21). V průběhu května 2014 dojde k instalaci navrhované suché studny pod písečnou pastí, ve které dochází ke kumulaci vody. Dalším potřebným zásahem na této

ploše je doplnění písku na stěnách bankru a jejich zarovnání (Obr. 3). Absence písku v této části hru samotnou nijak neovlivní, plocha ovšem kazí estetický dojem. Korekce této plochy proběhne při konstrukci suché studny. Na trávníku v okolí bankru doporučuji každoročně jednorázovou aplikaci selektivních herbicidů Starane E250. Okraje jsou těžko přístupné pro mechanizaci a dochází zde k růstu plevele. Bankr na dráze cvičného odpaliště byl v roce 2012 navržen ke zrušení. Tato plocha je hráči nevyužívaná. Bankr byl značně prorostlý a zaplevelený (Obr. 4). Bankr byl na konci sezóny 2013 odstraněn. Zrušením překážky se usnadnilo sečení plochy, sběr míčků a zabránilo se dalšímu šíření plevelu.

V průběhu celého roku 2012 nebyl v bankrech zarovnáván písek. Bankry působily neupraveně a hráči neměli rovné podmínky při odpalu. Vzhledem k faktu, že celé hřiště je koncipováno jaké tréninkové, bylo doporučeno zakoupení hrábí na písek a vzdělávání hráčů i v tomto směru. Touto výchovou hráčů se sníží nutnost údržby ze strany majitele hřiště a samotné hráče lépe připraví na hru na profesionálních hřištích. Tam se od nich tato činnost může očekávat.

Žádný z dalších návrhů na zkvalitnění herních ploch nebyl během roku 2013 realizován. Majiteli klubu bylo doporučeno zaměřit se v budoucnu na problematiku mechanického ošetření porostu. Zkušenosti z obdobného typu nízkorozpočtového hřiště ukazují, že režim mechanického ošetření znatelně ovlivňuje kvalitu nehnojeného trávníku (Reyneri and Bruno, 2008).

Navrhovaná opatření se opírají především o aktuální půdní poměry, stav travního porostu a používané pěstitelské metody. Analýza fyzikálních i chemických vlastností půdy byla podrobná a byly při ní využity služby certifikovaných laboratoří. Stav travního porostu byl hodnocen tak, aby podal objektivní obraz o stavu trávníku a zároveň posloužil jako dobrý hodnotící parametr při změně pěstitelských postupů. Na základě těchto dat, standardů pro golfové trávníky a zkušeností z jiných golfových hřišť byla vytvořena navrhovaná opatření. Ta jsou koncipována s ohledem na nejefektivnější využití dostupného rozpočtu. Výhledově doporučuji směřovat úsilí i finance především do frekventovaných ploch, kde návštěvníci sbírají nejvíce herních zážitků. Vzhledem k okolním podmínkám a finančním možnostem klubu není v současné chvíli efektivní snažit se intenzivně kultivovat celou plochu.

7 Ekonomické zhodnocení návrhů

Celkové finanční příjmy i náklady se po dobu existence hřiště postupně zvyšovaly. Historické příjmy a výdaje hřiště bohužel nejsou evidované. Účetnictví se vede od začátku roku 2012, kdy byla bilance golfového klubu následující.

Příjmy:

Dotace od města Doksy	30 000 Kč
Příjem z členských a návštěvnických poplatků	69 000 Kč
Sponzorské dary	50 000 Kč

Výdaje:

Hnojiva	10 000 Kč
Písek	8 000 Kč
Pronájem plochy (symbolický)	5 000 Kč
Pronájem mechanizace a pohonné hmoty	26 000 Kč
Přípravky na ochranu trávníku	4 000 Kč
Správce hřiště / recepce	60 000 Kč

Z dat je zřejmé, že klub měl za rok 2012 kladnou bilanci. Zbýlá částka byla použita na dokupování příslušenství k údržbě hřiště a k postupné konstrukci klubovny (Obr. 5). Za předpokladu nasazení všech navrhovaných řešení by náklady na údržbu hřiště vzrostly přibližně o 92 000 Kč. Finanční bilance pro rok 2013 je obdobná. Při pohledu na kalkulace dodatečných opatření (Tab. 22) a pěstitelských zásahů je na první pohled zřejmé, že rozpočet klubu není pro navržené úpravy dostatečný. Pokud zachováme současný stav rozpočtu, vidím jako prioritní čerpání financí na snížení stavu krteků na ploše cvičného odpaliště, dále na zásahy navrhované pro cvičné jamkoviště a vybudování suché studny v přilehlém bankru. Krtčí kolonie se nachází blízko cvičného jamkoviště a hrozí zde škody způsobené jejich aktivitou. Charakter škod by vyřadil danou plochu z provozu. Cvičné

jamkoviště a cvičné odpaliště jsou plochy nejvíce zatížené rekreačními návštěvníky a výhledově budou tvořit okolí budované klubovny. Z těchto důvodů je třeba zvýšit jejich kvalitu a reprezentativnost. Konstrukce suché studny v přilehlém bankru je nezbytná pro možnost hry po vydatném dešti. Vzhledem k rostoucímu zájmu o hřiště má klub od města Doksy přislíbenou vyšší dotaci na sezónu v roce 2014. Majitel klubu na následující sezónu počítá na základě půdního rozboru s výměnou hnojiva za druh, od kterého se očekává vyrovnání živinových poměrů hnojených ploch na korektní hodnoty. Cílem je snížit půdní zásobu fosforu a zvýšit zásobu hořčíku (Tab. 5). Ostatní opatření týkající se především rozšíření hnojených ploch a ošetření proti plevelným rostlinám byla vyhodnocena jako příliš vysoká finanční zátěž, kterou si klub zatím nemůže dovolit. Totéž platí i o změně mechanického ošetřování porostu. Náklady na dodatečný provoz a pronájem mechanizace jsou zatím pro klub příliš vysoké.

8 Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout, s ohledem na finanční možnosti klubu, optimální řešení pro zvýšení kvality nízkorozpočtového golfového hřiště. Tohoto úkolu bylo dosaženo na základě odborné literatury, kvalitativních i kvantitativních měření a zkušeností z obdobných golfových hřišť. V průběhu této práce byly lokalizovány nedostatky hřiště, zjišťována jejich příčina a následně vypracován návrh na jejich odstranění. Návrh obsahoval změny v údržbě porostu i nasazení konkrétních efektivních přípravků. Jako součást návrhu byla vypracována i cenová kalkulace na navrhovaná opatření pro každou část hřiště. Hypotéza předpokládající možnost dosažení přijatelné kvality trávníků u nízkorozpočtového hřiště se potvrdila pouze částečně. Pro kompletní posouzení hypotézy by bylo zapotřebí delšího sledování a nasazení všech doporučených opatření. Metody použité v této práci jsou použitelné na obdobných hřištích s podobnými půdními parametry.

9 Použitá literatura

Literární zdroje

BEARD, J. B. 2002. *Turf management for golf courses*. 2nd ed. Ann Arbor Press, Chelsea, 793 p. ISBN 15-750-4092-1.

CAGAŠ, B. 1997 *Choroby a škůdci pícních a trávnickových trav*. Oseva PRO s.r.o. Výzkumná stanice trávnickářská, Zubří 59 s.

FORTMANN, M. 1997. *Hraboši a krtci: poznání, prevence, ochrana*. Blesk, Ostrava 69 s. ISBN 80-860-6015-2.

FRY, J., HUANG, B. 2004. *Applied turfgrass science and physiology*. 1st ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey. 320 p. ISBN: 978-0-471-47270-4.

HESSAYON, D. 1997. *The new lawn expert*. Enl. ed. Sterling Pub. Co. New York, 128 p. ISBN 09-035-0548-7.

HRABĚ, F. 2008. *Vzdělávání v oblasti péče o veřejnou zeleň a travnaté sportovní plochy*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 239 s. ISBN 978-80-7375-242-2.

HRABĚ, F., 2009 *Travníky pro zahradu, krajinu a sport*. Vydavatelství Petr Baštan, Olomouc. 336s. ISBN 978-808-7091-074.

CHRISTIANS, N., E. 2011. *Fundamentals of turfgrass management*. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey. 408 p. ISBN: 978-0470587317.

JAVÚREK, M., VACH, M. 2008 *Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, 24 s. ISBN 978-80-87011-57-7.

KAZDA, J., PROKINOVÁ, E., RYŠÁNEK, P. 2007 *Škůdci a choroby rostlin: domácí rostlinolékař*. Euromedia Group, Praha, 288 s. ISBN 978-80-242-1886-1.

KRAJČOVIČOVÁ, D. 2005. *Trávník*. Vyd. 1. CP Books, Brno. 80 s. ISBN 80-251-0577-6.

KUTÍLEK, M. 1978. *Vodohospodářská pedologie*. SNTL, Praha, 295 s.

MÍKA, V., CAGAŠ, B., FIALA, J., KOMÁREK, P., ODSTRČILOVÁ, V. NERUŠIL, P. 2002 *Morfogeneze trav*. Výzkumný ústav rostlinné výroby. Praha. 216 s. ISBN:80-86555-20-8

NĚMEČEK, J. 1990. *Pedologie a paleopedologie*. 1. vyd. Academia, Praha, 546 s. ISBN 80-200-0153-0.

PÁNEK, T., BUZEK, L. 2002 *Základy pedologie a pedogeografie*. Ostravská univerzita, Ostrava, 149 s. ISBN 80-704-2827-9.

POKORNÝ, E., ŠARAPATKA, B., HEJÁTKOVÁ, K. 2007 *Hodnocení kvality půdy v ekologicky hospodařícím podniku: metodická pomůcka*. Zemědělská a ekologická regionální agentura, Náměšť nad Oslavou. 27 s. ISBN 978-80-903548-5-2.

QUAST, D. H., OTTO, W. 2004 *Golf course turf management: tools and techniques*. McGraw-Hill, New York. 520 p. ISBN 00-714-1007-4.

REYNERI, A., BRUNO, G. 2008. *Effects of clipping management on the quality of low maintenance turf: 1st European turfgrass society conference*. Uliva Foa, Pisa. 146 p. ISBN: 978-88-902076-4-8

ROH, W. J., LEE, Ch. W. 2010. *Golf ball landing, bounce and roll on turf*. Elsevier BV, Amsterdam. ISSN 1877-7058. DOI: 10.1016/j.proeng.2010.04.138

SAUNDERS, V. 2006. *The golf handbook: the complete guide to the greatest game*. 3rd ed. Three Rivers Press, New York, 224 p. ISBN 03-073-3714-6.

SMILEY, R. W. 1983. *Compendium of turfgrass diseases*. Dept. of Plant Pathology, New York. 102 p. ISBN 978-92-4-156380-2.

SVOBODOVÁ, M. 2004 *Trávník*. 1. vyd. Grada, Praha, 91 s. ISBN 80-247-0917-1.

TOMLAIN, J. 1991. *Metódy Výpar z povrchu pôdy a rostlin*. Zborník prác SHMÚ, Bratislava, 239 s. ISBN: 80-05-00888-0.

TURGEON, A., J. 2011. *Turfgrass Management*. 9th ed. Prentice Hall, New Jersey. 408 p. ISBN: 978-0137074358.

WANG, Y., WU, S., CHEN, L., WU, Ch., WANG, O., ZHAO, X. 2012. *Toxicity assessment of 45 pesticides to the epigeic earthworm Eisenia fetida*. Chemosphere. ISSN 00456535. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2012.02.086.

WATSON, C. J., CHEN, J. L., WU, Z. J a WANG, R. 1990 *The influence of soil properties on the effectiveness of phenylphosphorodiamidate (PPD) in reducing ammonia volatilization from surface applied urea*. Fertilizer Research. 1-10. ISSN 0167-1731. DOI: 10.1007/BF01073141.

Internetové zdroje

CHMU. Český hydrometeorologický ústav. Územní srážky. [online]. 2012. [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <www.portal.chmi.cz.cz>

SÝKOROVÁ, K. Golfové zprávy. Čeští golfisté v číslech. [online]. 2012 [cit. 2013-09-17]. Dostupné z: <<http://golfovezpravy.cz>>

ŠKARPA, P. Laboratorní výuka z výživy rostlin: Stanovení vápníku atomovou absorpční spektrofotometrií. [online]. 2011. [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: www.web2.mendelu.cz

Zákon č 156. ze dne 1. 9. 1998 dne o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích, substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1998. Dostupné také z: <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=3161>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa hřiště.....	74
Obrázek 2: Aktivita krtků 1. 6. 2012	74
Obrázek 3: Stěna bankru u cvičného odpaliště 1. 8. 2012.....	75
Obrázek 4: Nedostatečně ošetřovaný bankr 1. 8. 2012	75
Obrázek 5: Konstrukce klubovny 4. 8. 2012	76
Obrázek 6: Suchý trávník na ploše cvičného jamkoviště v době měření pokryvnosti 14. 8. 2012	76
Obrázek 7: Cvičné jamkoviště na konci sezóny 25. 8. 2013	77

Seznam tabulek

Tabulka 1: Typy půdních reakcí (Hrabě, 2008)	56
Tabulka 2: Obsah humusu v půdách (Pokorný a kol., 2007)	56
Tabulka 3: Stav humusového horizontu pro hlinité půdy (Kutílek, 1978).....	57
Tabulka 4: Kritické hodnoty objemových hmotností půd (Pokorný a kol., 2007).....	57
Tabulka 5: Limity pro zásobu živin v hlinité půdě pokrytou travními porosty.....	57
Tabulka 6: Pokryvnost porostu na hrací ploše (%). Srpen 2012.	58
Tabulka 7: Pokryvnost porostu na hrací ploše (%). Srpen 2013.	58
Tabulka 8: Rychlost cvičného jamkoviště. (Srpen 2013).....	59
Tabulka 9: Zatížení hřiště během turnajů za rok 2012	59
Tabulka 10: Zatížení hřiště během turnajů za rok 2013	60
Tabulka 11: Výpočet optimální závlahové dávky pro rok 2012 s ohledem na úhrn srážek, teplotu a evapotranspiraci (CHMU, 2012)	60
Tabulka 12: Návrh na hnojení cvičného jamkoviště	61
Tabulka 13: Náklady na navrhovaná opatření pro cvičné jamkoviště (300m ²)	62
Tabulka 14: Náklady na jednorázová opatření cvičného jamkoviště	62
Tabulka 15: Návrh na hnojení dráhy cvičného odpaliště	63
Tabulka 16: Náklady na navrhovaná opatření pro dráhu cvičného odpaliště (2,6 ha)	63
Tabulka 17: Návrh na hnojení odpališť a jamek akademie	64
Tabulka 18: Náklady na navrhovaná opatření pro všechna odpaliště hřiště a jamkoviště akademie (650 m ²).....	65
Tabulka 19: Návrh na hnojení akademie.....	65

Tabulka 20: Náklady na navrhovaná opatření pro akademii (4,5 ha)	66
Tabulka 21: Náklady na materiál pro konstrukci suché studny	66
Tabulka 22: Náklady na navrhovaná opatření v porovnání s náklady za rok 2013.....	67
Tabulka 23: Pokryvnost herních ploch (%), analýza rozptylu ANOVA (LSD, α 0,05).....	67
Tabulka 24: Pokryvnost porostu (%), analýza rozptylu ANOVA (LSD, α 0,05)	68
Tabulka 25: Analýza rozptylu pro pokryvnost trav, ANOVA (LSD, α 0,05).....	69
Tabulka 26: Analýza rozptylu pro pokryvnost dvouděložných plevelů, ANOVA (LSD, α 0,05).....	69

Seznam grafů

Graf 1: Pokryvnost cvičného odpaliště (%).....	70
Graf 2: Pokryvnost dráhy cvičného odpaliště (%).....	70
Graf 3: Pokryvnost cvičného greenu (%)	71
Graf 4: Pokryvnost drah akademie (%)	71
Graf 5: Pokryvnost jamek akademie (%)	72
Graf 6: Stav registovaných členů klubu	72
Graf 7: Klimadiagram pro rok 2012 (CHMU, 2013)	73
Graf 8: Klimadiagram pro rok 2013 (CHMU, 2014)	73

Přílohy

Tabulky

Tabulka 1: Typy půdních reakcí (Hrabě, 2008)

Hodnota pH	Půdní reakce
do 4,5	Extrémně kyselá
4,6 – 5,0	Silně kyselá
5,1 – 5,5	Kyselá
5,6 – 6,5	Slabě kyselá
6,6 – 7,2	Neutrální
7,3 – 7,7	Alkalická
nad 7,7	Silně alkalická

Tabulka 2: Obsah humusu v půdách (Pokorný a kol., 2007)

Půdy	Obsah humusu v půdách (%)	
	Lehké	střední a těžké
Bezhumózní	0	0
Slabě humózní	pod 1	pod 2
Středně humózní	1 – 2	2 – 5
Silně humózní	nad 2	nad 5

Tabulka 3: Stav humusového horizontu pro hlinité půdy (Kutílek, 1978)

Strukturní stav humusového horizontu	Objemová hmotnost půdy (g / cm³)	Pórovitost (%)
Výborný	do 1,2	> 54
Dobry	1,2 – 1,4	46 – 54
Nevyhovující	1,4 – 1,6	39 – 46
Nestrukturní	1,6 – 1,8	31 – 39
Naměřené hodnoty	1,34	44,54

Tabulka 4: Kritické hodnoty objemových hmotností půd (Pokorný a kol., 2007)

Půdní druh	J	JH	H	PH	HP	P
Pd kritické (g / cm ³)	>1,35	>1,40	>1,45	>1,55	>1,60	>1,70

Tabulka 5: Limity pro zásobu živin v hlinité půdě pokrytou travními porosty (Zákon 156/ 1998 Sb.)

Zásoba živin	Čisté živiny (mg / kg)			
	P	K	Mg	Ca
Nízká	do 25	do 80	do 85	do 1000
Vyhovující	26 – 50	81 – 160	86 – 130	1001 - 2000
Dobrá	51 – 90	161 – 250	131 – 170	2001 - 3300
Vysoká	91 – 150	251 – 400	171 – 245	3301 – 5400
Velmi vysoká	nad 150	nad 400	nad 245	nad 5400
Naměřené hodnoty	285	92,8	23,4	1690
Hodnocení zásoby	Velmi vysoká	Vyhovující	Nízká	Vyhovující

Tabulka 6: Pokryvnost porostu na hrací ploše (%). Srpen 2012.

	Travní porost (%)	Plevele (%)	Holé místo (%)	Suchý trávník (%)
Cvičný green	62	-	14	24
Jamky akademie	63	14	6	17
Dráhy akademie	60	27	5	8
Dráha cvičného odpaliště	68	12	10	10
Cvičné odpaliště	72	11	9	8

Tabulka 7: Pokryvnost porostu na hrací ploše (%). Srpen 2013.

	Travní porost (%)	Plevele (%)	Holé místo (%)	Suchý trávník (%)
Cvičný green	79	1	13	7
Jamky akademie	60	23	5	12
Dráhy akademie	59	27	7	7
Dráha cvičného odpaliště	67	19	7	7
Cvičné odpaliště	65	15	5	15

Tabulka 8: Rychlost cvičného jamkoviště. (Srpen 2013)

1. měření	158, 2
2. měření	171
3. měření	169, 2
4. měření	169, 9
5. měření	162
6. měření	175, 9
Průměrná hodnota (cm)	167, 7

Tabulka 9: Zatížení hřiště během turnajů za rok 2012

Datum konání turnaje	Počet registrovaných hráčů	Počet odehraných kol
5. května	15	27
19. května	18	31
9. června	15	25
21. července	24	41
4. srpna	21	32
25. srpna	12	24
9. září	15	26
29. září	18	36

Tabulka 10: Zatížení hřiště během turnajů za rok 2013

Datum konání turnaje	Počet registrovaných hráčů	Počet odehraných kol
18. května	17	34
15. června	14	28
29. června	15	30
20. července	19	34
3. srpna	18	36
7. září	22	40
29. září	17	34

Tabulka 11: Výpočet optimální závlahové dávky pro rok 2012 s ohledem na úhrn srážek, teplotu a evapotranspiraci (CHMU, 2012)

Měsíc	Úhrn srážek za týden (mm)	Průměrné denní teploty (°C)	Průměrná relativní vlhkost (%)	Nárok rostlin na závlahu za týden (mm)	Potenciální evapotranspirace za týden (mm/m ²)	Optimální týdenní závlivka (≐mm/m ²)
Květen	10	13,9	62	35	25,87	51
Červen	18,5	15,6	68	50	23,73	55
Červenec	40,5	17,5	67	50	26,82	36
Srpen	25,8	17	69	50	24,61	49
Září	8,3	12,2	76	35	14,94	42
Říjen	9,3	6,7	80	35	9,04	35

Tabulka 12: Návrh na hnojení cvičného jamkoviště

Měsíc	Hnojivo	Typ hnojiva	Dávka hnojiva (g/ m ²)	Čisté živiny (g/ m ²)				
				N	P	K	Mg	S
Duben	Pure start	NPK 21-2-5	40	8,4	0,8	2		
Květen	Kieserit		15			0,8	2,4	3
Květen	Pure start	NPK 19-0-19	40	8,4	0,8	2		
Červen	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	40	7,2		7,2		7
Červenec	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	40	7,2		7,2		7
Srpen	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	20	3,8		3,8		3,5
Říjen	Basic K		10			3,8		2,9
Celkové množství přijatých živin (g/ m²)				35,6	1,6	27,4	2,4	23,4

Tabulka 13: Náklady na navrhovaná opatření pro cvičné jamkoviště (300m²)

Produkt	Cena za balení / kus (Kč)	Potřebný počet kg na celou plochu	Potřebný kg na 1 ha
Fungicid Ortiva, 100 ml	346	1	
Hnojivo Pure start 20 kg	1 902	4	200
Hnojivo ProGreens P56 25 kg	2 176	6	250
Hnojivo Basic K 38 25 kg	2 360	2	100
Kieserit 10 kg	74	1	30
Celková cena (Kč)		9 034	50 442

Tabulka 14: Náklady na jednorázová opatření cvičného jamkoviště

Produkt	Počet kusů	Cena (Kč)
Rozmetadlo Rotary 40RS	1	5 445
Ultrazvukový plašič zvěře FG015	1	1 459
Odpuzovač krtků ODK-H2	1	455
Liquid gel Nor 300 g	2	199
Celkové náklady (Kč)		7 757

Tabulka 15: Návrh na hnojení dráhy cvičného odpaliště

Měsíc	Hnojivo	Typ hnojiva	Dávka hnojiva (g/ m ²)	Čisté živiny (g/ m ²)				
				N	P	K	Mg	S
Květen	DAM	33% N	15	4,95				
Květen	Kieserit		15			0,8	2,4	3
Červenec	DAM	33% N	15	4,95				
Celkové množství přijatých živin (g/ m²)				9,9		0,8	2,4	3

Tabulka 16: Náklady na navrhovaná opatření pro dráhu cvičného odpaliště (2,6 ha)

Produkt	Cena za balení / kus (Kč)	Potřebný počet kg na celou plochu	Potřebný kg balení na 1 ha
Kieserit 100 kg	740	300	100
Hnojivo DAM 50 kg	332	800	300
Celková cena (Kč)		7 532	2 732

Tabulka 17: Návrh na hnojení odpališť a jamek akademie

Měsíc	Hnojivo	Typ hnojiva	Dávka hnojiva (g/ m ²)	Čisté živiny (g/ m ²)				
				N	P	K	Mg	S
Duben	Pure start	NPK 21-2-5	40	8,4	0,8	2		
Duben	Kieserit		15			0,8	2,4	3
Květen	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	20	3,8		3,8		3,5
Červen	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	20	3,8		3,8		3,5
Červenec	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	20	3,8		3,8		3,5
Srpen	Pro Greens P56	NPK 19-0-19	20	3,8		3,8		3,5
Říjen	Basic K		10			3,8		2,9
Celkové množství dodaných živin (g/m²)				23,6	0,8	21,8	2,4	19,9

Tabulka 18: Náklady na navrhovaná opatření pro všechna odpaliště hřiště a jamkoviště akademie (650 m²)

Produkt	Cena za balení / kus (Kč)	Potřebný počet kg na celou plochu	Potřebný počet kg na 1 ha
Hnojivo ProGreens P56 25 kg	2 176	100	175
Kieserit 10 kg	74	20	150
Hnojivo Pure start 20 kg	1 902	40	400
Hnojivo Basic K 38 25 kg	2 360	25	100
Selektivní herbicid Lontrel 300 0,5 l	2 341	1	
Selektivní herbicid Starane 250 EC 1 l	1 514	1	
Celková cena (Kč)		18 871	64 322

Tabulka 19: Návrh na hnojení akademie

Měsíc	Hnojivo	Typ hnojiva	Dávka hnojiva (g/ m²)	Čisté živiny (g/ m²)				
				N	P	K	Mg	S
Květen	DAM	33% N	15	4,95				
Květen	Kieserit		15			0,8	2,4	3
Červenec	DAM	33% N	15	4,95				
Celkové množství dodaných živin (g/ m²)				9,9		0,8	2,4	3

Tabulka 20: Náklady na navrhovaná opatření pro akademii (4,5 ha)

Produkt	Cena za balení / kus (Kč)	Potřebný počet kg na celou plochu	Potřebný počet kg na 1 ha
Kieserit 100 kg	740	700	100
Hnojivo DAM 50 kg	332	1400	300
Celková cena (Kč)		14 476	2 732

Tabulka 21: Náklady na materiál pro konstrukci suché studny

Potřebný materiál	Cena za jednotku vč. DPH (Kč)	Potřebné množství (ks)	Výsledná cena včetně DPH (Kč)
Plechový sud	600 / 1 ks	1	600
Kamenivo	470 / 1 m ³	0,8	376
Jemný štěrk	670 / 1 m ³	0,4	268
Bílý písek	300 / 1 m ³	2	600
Propustná geotextilie	17 / m ²	20	370
Celkové náklady			2 285

Tabulka 22: Náklady na navrhovaná opatření v porovnání s náklady za rok 2013

	Náklady za rok 2013 (Kč)	Navrhované náklady pro rok 2014 (Kč)	Rozdílná částka (Kč)
Hnojiva	8 000	46 058	38 056
Písek	6 000	6 000	0
Pronájem plochy (symbolický)	5 000	5 000	0
Pronájem mechanizace a pohonné hmoty	26 000	40 000	14 000
Přípravky na ochranu trávníku	4 000	4 201	201
Správce hřiště / recepce	60 000	100 000	40 000
Náklady na nákup zařízení		7 757	7 757
Celkové náklady (Kč)	109 000	186 019	92 257

Tabulka 23: Pokryvnost herních ploch (%), analýza rozptylu ANOVA (LSD, α 0,05)

Rok	Pokryvnost trav (%)	Homogenní skupiny pro pokryvnost trav	Pokryvnost plevelných druhů (%)	Homogenní skupiny pro pokryvnost plevelných druhů
2012	62,4	a	17,9	a
2013	63,0	a	21,5	a

Tabulka 24: Pokryvnost porostu (%), analýza rozptylu ANOVA (LSD, α 0,05)

Část hřiště	<i>Pokryvnost trav (%)</i>	<i>Homogenní skupiny pro pokryvnost trav</i>	<i>Pokryvnost plevelných druhů (%)</i>	<i>Homogenní skupiny pro pokryvnost plevelných druhů</i>
Cvičné odpaliště	67,9	cde	10,5	ab
Cvičný green	70,6	de	0,5	a
Dráha 1	51,8	ab	39,5	e
Dráha 2	60,7	abcd	25,0	cd
Dráha 3	64,3	bcde	27,0	d
Dráha 4	64,3	bcde	23,5	cd
Dráha 5	55,4	ab	21,0	bcd
Dráha 6	57,1	abc	25,5	cd
Dráha cvičného odpal.	66,7	bcde	17,2	bcd
Jamka 1	58,9	abcd	34,5	e
Jamka 2	57,1	abc	18	bcd
Jamka 3	66,9	bcd	25,0	cd
Jamka 4	61,3	bc	16,5	bcd
Jamka 5	66,8	bcd	14,5	bc
Jamka 6	55,4	ab	23,5	cd

Tabulka 25: Analýza rozptylu pro pokryvnost trav, ANOVA (LSD, α 0,05)

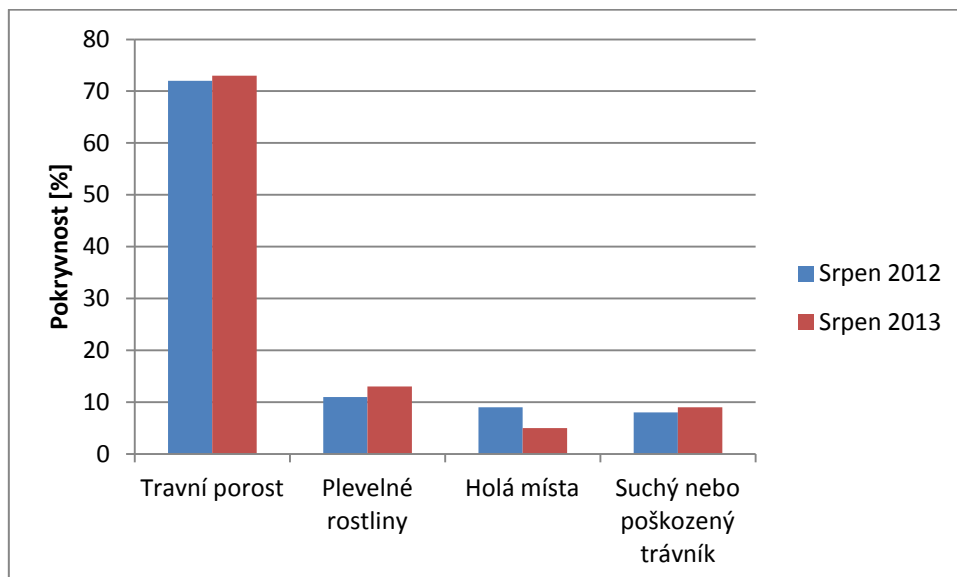
Zdroj variability	Součty čtverců	Stupeň volnosti <i>i</i>	Průměrné čtverce	F-Ratio	P-value
A:část hřiště	1240,71	14	88,6223	2,62	0,0414
B:rok	3,22949	1	3,22949	0,10	0,7621
Reziduální variabilita	474,398	14	33,8856		
Celková variabilita	1718,34	29			

Tabulka 26: Analýza rozptylu pro pokryvnost dvouděložných plevelů, ANOVA (LSD, α 0,05)

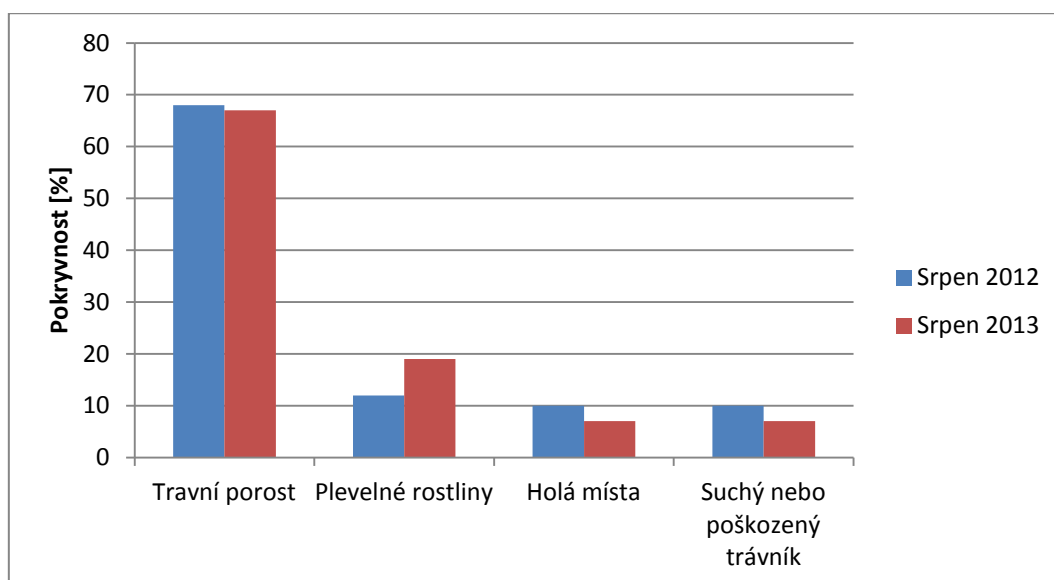
Zdroj variability	Součty čtverců	Stupeň volnosti <i>i</i>	Průměrné čtverce	F-Ratio	P-value
A:část hřiště	2210,26	15	147,351	5,27	0,0023
B:rok	92,8929	1	92,8929	3,32	0,0915
Reziduální variabilita	363,607	13	27,9698		
Celková variabilita	2686,0	29			

Grafy

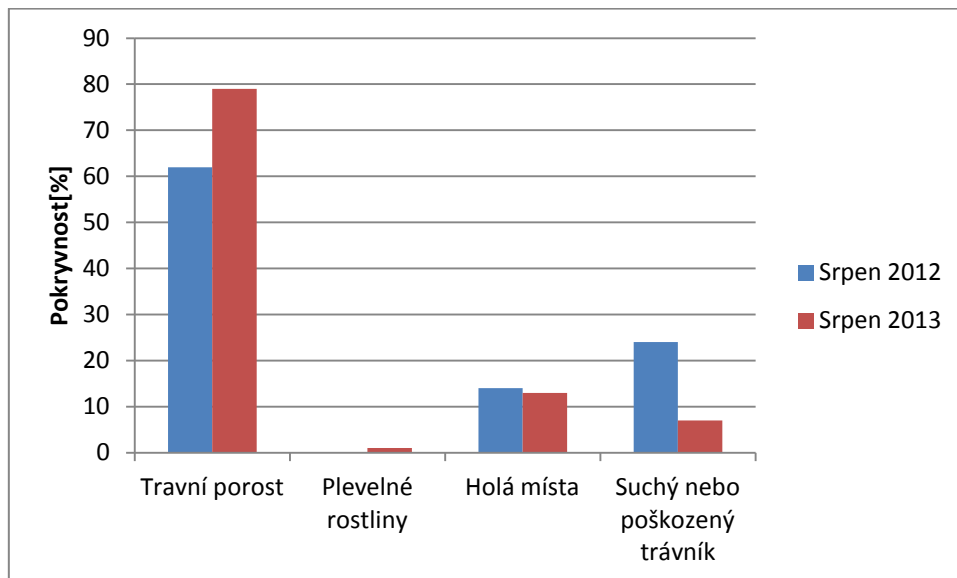
Graf 1: Pokryvnost cvičného odpaliště (%)



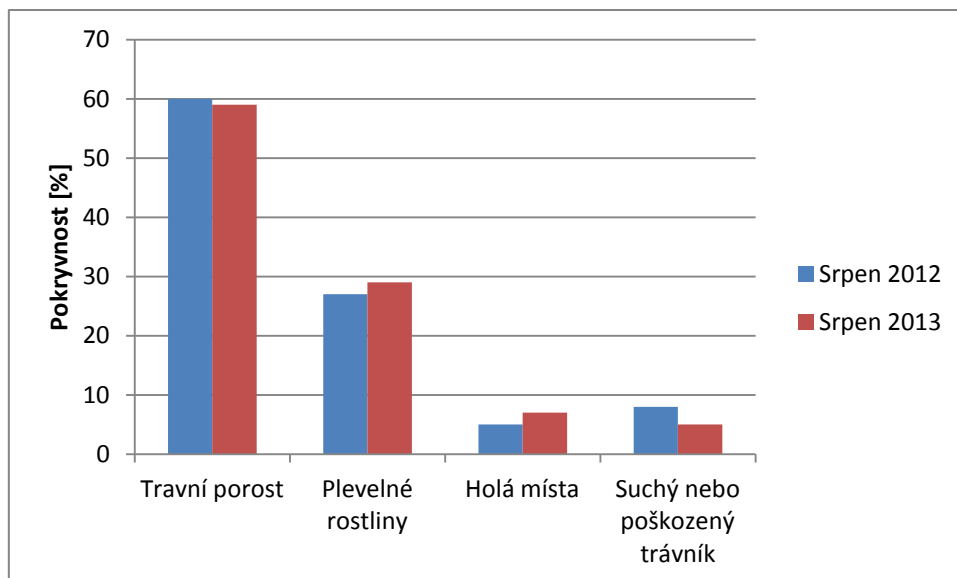
Graf 2: Pokryvnost dráhy cvičného odpaliště (%)



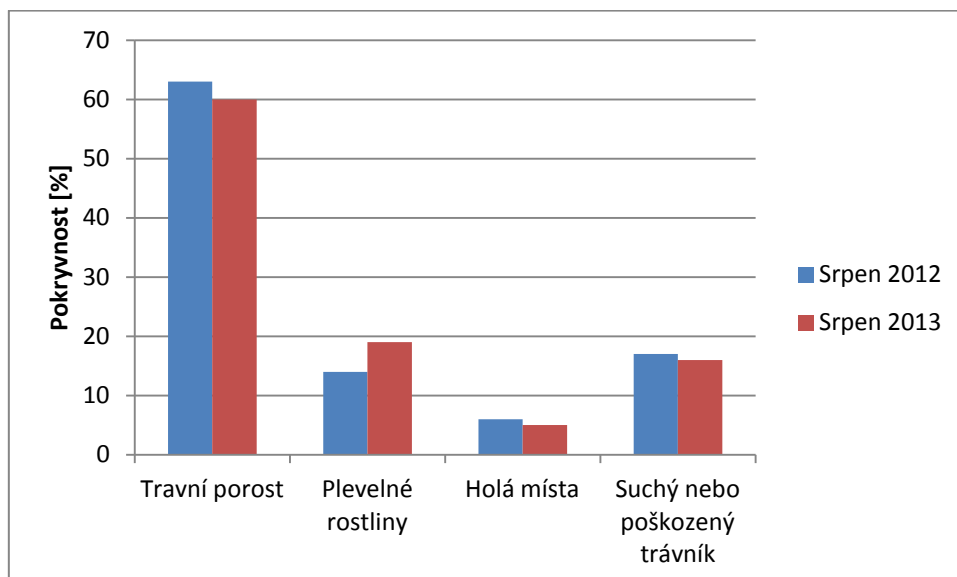
Graf 3: Pokryvnost cvičného greenu (%)



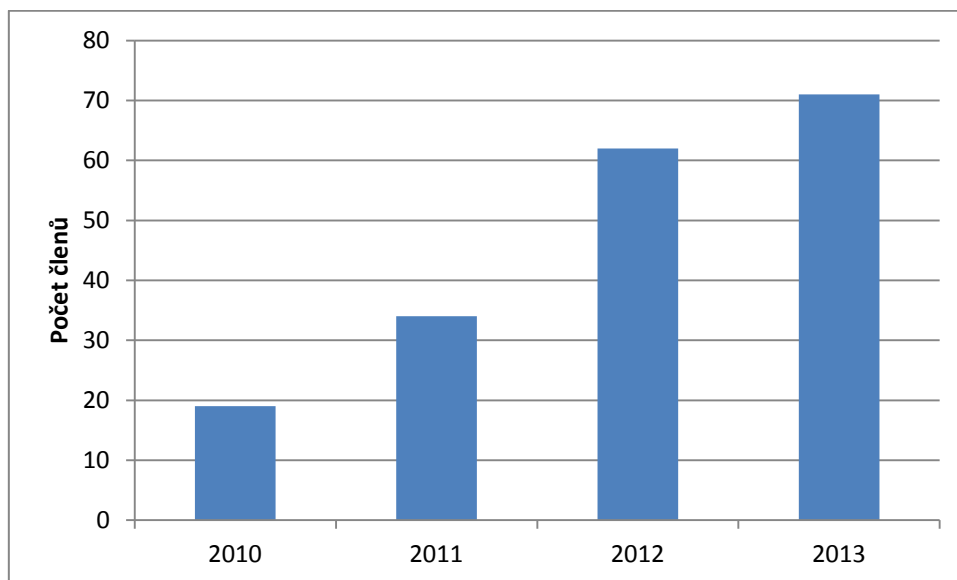
Graf 4: Pokryvnost drah akademie (%)



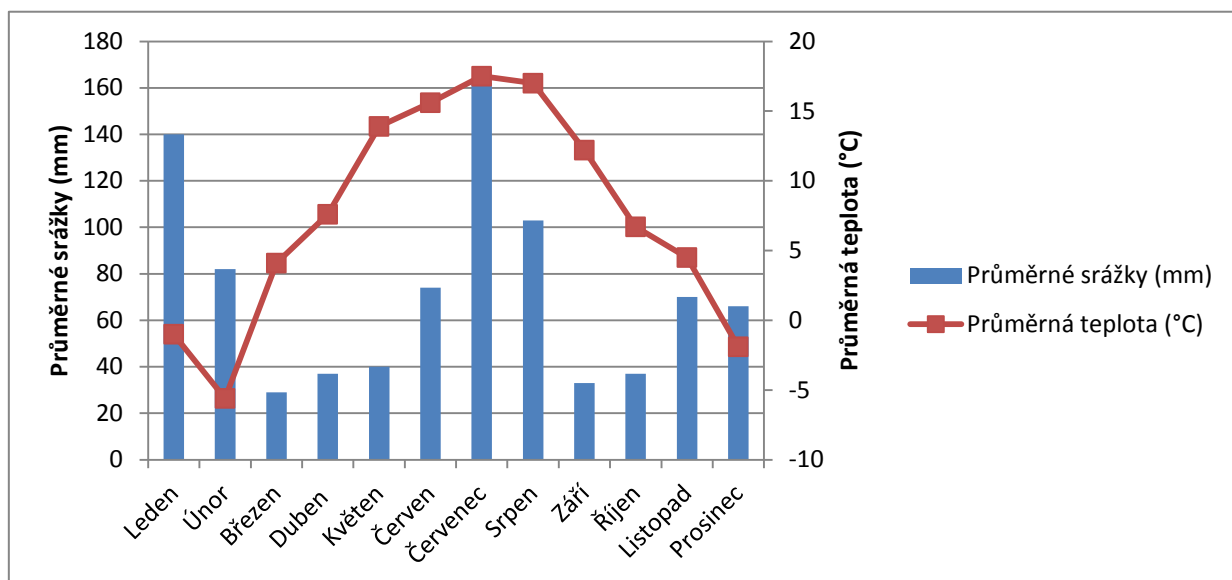
Graf 5: Pokryvnost jamek akademie (%)



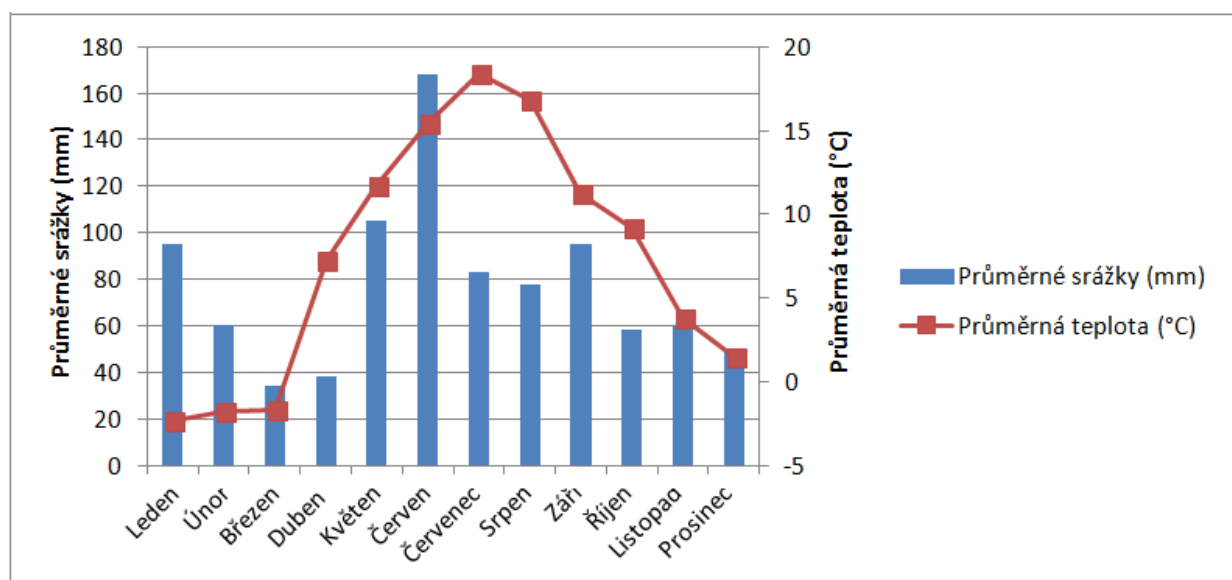
Graf 6: Stav registovaných členů klubu



Graf 7: Klimadiagram pro rok 2012 (CHMU, 2013)



Graf 8: Klimadiagram pro rok 2013 (CHMU, 2014)



Obrázky



Obrázek 1: Mapa hřiště



Obrázek 2: Aktivita krtků 1. 6. 2012



Obrázek 3: Stěna bankru u cvičného odpaliště 1. 8. 2012



Obrázek 4: Nedostatečně ošetřovaný bankr 1. 8. 2012



Obrázek 5: Konstrukce klubovny 4. 8. 2012



Obrázek 6: Suchý trávnik na ploše cvičného jamkoviště v době měření pokryvnosti 14. 8. 2012



Obrázek 7: Cvičné jamkoviště na konci sezóny 25. 8. 2013