

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

ČESKÉ BUDĚJOVICE 2020

Bc. JAN DUCHOŇ

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Zemědělská a dopravní technika

Katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Petr Bartoš, Ph.D.

Diplomová práce

**Posouzení faktorů ovlivňujících kvalitu provedené údržby
ploch kolem elektrických ohradníků**

Vedoucí diplomové práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.

Autor diplomové práce: Bc. Jan Duchoň

České Budějovice, 2020

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to Porovnání vybraných strojů při údržbě pastvin se systémem kombinovaných ohradníků v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných zemědělskou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum

Podpis studenta

Poděkování

Touto cestou bych velice rád poděkoval panu Ing. Ivu Celjakovi, CSc. za rady, které mi laskavě v průběhu zpracování mé bakalářské práce vždy s ochotou poskytoval. Dále bych rád poděkoval všem, kteří mě během studia podporovali a pomáhali mi. Největší poděkování patří mým rodičům, kteří mi umožnili studovat na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích.

Abstrakt

V této diplomové práci s názvem „Posouzení faktorů ovlivňujících kvalitu provedené údržby ploch kolem elektrických ohradníků“ jsou popsány konstrukční prvky ze stavby elektrického oplocení pastvin a nejčastěji využívané způsoby jejich údržby. Smyslem této práce je podat základní informace o možnostech stavby, údržby a zachování funkce oplocení pastvin.

Podrobnější popis je věnován jednotlivým prvkům při stavbě pastevního oplocení, které zemědělské farmy a společnosti v běžné praxi nejčastěji používají. V diplomové práci, je ucelený přehled všech potřebných prvků pro stavbu fiktivního oplocení pozemku paseného koňmi. Zvolen byl konfigurátor od společnosti Kamír&Co, spol. s.r.o, který přesně nadefinoval potřebný materiál pro stavbu.

Druhá část práce je věnována samotné údržbě. Jsou zde popsány faktory ovlivňujících kvalitu údržby ploch kolem ohradníků vybranými zemědělskými stroji. Je provedeno měření v různorodém terénu pro získání reálných hodnot práce jednotlivých strojů a jejich následné porovnání mezi sebou. Taktéž je zde uvažováno nad možnostmi dalších úprav ploch pod oplocením. Klíčovým prvkem byla minimalizace opakování pracovního procesu, které jsou potřebné pro správnou funkci oplocení. Především pro bezpečnost pasených zvířat (koní, krav) a negativního ovlivnění prostředí v okolí pastvy.

V neposlední řadě poukazují na nedostatečnou údržbu oplocení s často vídanými příklady. Jednoduché vysvětlení, co každý zmíněný příklad může mít za následky s ohledem na bezpečnost zvířat a lidí. Následně finanční a časovou stránku věci.

Klíčová slova

Konstrukce pastevního oplocení, stroje na údržbu, stavba oplocení, elektrické ohradníky, mechanizace, efektivita práce, terénní úprava, bezpečnost zvířat

Abstract

In this thesis called "Assessment of factors influencing quality of performed maintenance of areas around electric fences" design elements from the construction of electric fencing of pastures and the most frequently used methods of their maintenance are described. The purpose of this thesis is to provide basic information about the possibilities of construction, maintenance and maintaining the function of pasture fencing.

A more detailed description is given to the individual elements of the grazing fencing construction that agricultural farms and companies most commonly use in common practice. In the thesis, there is a comprehensive overview of all the necessary elements for the construction of a fictitious fence of a land grazed by horses.

A configurator by company Kamír&Co, spol. s.r.o. has been chosen. It accurately defined the required material for the construction.

The second part of the thesis is devoted to the maintenance itself. Factors affecting the quality of maintenance of areas around fences done by selected agricultural machinery are described here. Measurements are performed in a varied terrain to obtain real results of work of individual machines and to compare the machines with each other. The possibilities of further modification of fenced areas are also considered here. The key element was minimizing workflow repetitions that are necessary for proper functioning of the fence. Especially focusing on the safety of grazed animals (horses, cows).

Last but not least, I point out the insufficient maintenance of fencing with often seen examples. A simple explanation of what each of these examples may cause with regard to the safety of animals and humans. Subsequently financial and time side of things.

Key words

Construction of grazing fencing, maintenance machines, construction of fencing, electric fences, mechanization, work efficiency, landscaping, animal safety

Obsah

1.	Úvod.....	9
2.	Literární rešerše.....	10
2.1	Historie pastvinářství.....	10
2.2	Pastevní systémy	10
2.2.1	Volná pastva	10
2.2.2	Oplůtková pastva	11
2.2.3	Honová pastva.....	11
2.2.4	Střídavý systém pastvy	11
2.3	Faktory ovlivňující volbu pastevní strategie	11
2.4	Pastevní oplocení.....	13
2.5	Typy konstrukcí oplocení pastvin a výběhů.....	14
2.5.1	Ohradníky pevné.....	14
2.5.2	Ohradníky elektrické.....	14
2.5.3	Ohradníky kombinované.....	14
2.6	Jak na stavbu oplocení pastvin	15
2.6.1	Přenosné oplocení	15
2.6.2	Trvalé oplocení	16
2.6.3	Výhody a nevýhody jednotlivých materiálů.....	16
2.6.4	Vzdálenost a výška sloupků.....	16
2.6.5	Zamezení úniku zvířat	16
2.7	Prvky pro pastevní oplocení	17
2.7.1	Kůly	17
2.7.2	Zdroj pro elektrický ohradník.....	18
2.7.3	Zemnicí tyče	19
2.7.4	Bleskojistky	19

2.7.5	Vysokonapětový kabel	19
2.7.6	Izolátory	20
2.7.7	Vodiče	20
2.7.8	Spojky vodičů	21
2.7.9	Rukojetě vodičů pro brány	21
2.7.10	Zkoušečky	22
2.7.11	Výstražné cedulky	22
2.7.12	Vchody do ohrad	22
2.8	Stroje pro stavbu oplocení	23
2.8.1	Zatloukače kůlů	23
2.8.2	Zemní vrtáky	24
2.9	Specializované stroje pro údržbu	25
2.9.1	Sauerburger Itis	25
2.9.2	Kneilmann Zaunkonig	26
2.9.3	Rastermaster WB100	27
2.9.4	Podsekávač ohradníků PO 600	27
3.	Cíl práce	29
4.	Metodika	30
5.	Vlastní práce	32
5.1	Výběr strojů pro vlastní měření	32
5.1.1	Traktor John Deere 2140	32
5.1.2	Mulčovač Stark KDX 220	32
5.1.3	Rotační žací stroj ŽTR 165	34
5.1.4	Křovinořez Oleo-Mac 753 T	36
5.1.5	Zahradní traktor VIKING MT 6127 ZL	38
5.2	Výběr úseků pro vlastní měření	39

5.2.1	Úsek měření číslo 1.....	40
5.2.2	Úsek měření číslo 2.....	40
5.2.3	Úsek měření číslo 3.....	42
5.2.4	Úsek měření číslo 4.....	43
5.2.5	Úsek měření číslo 5 Břibčcí.....	44
5.3	Měření provozních parametrů s vazbou na výkonnost strojů.....	45
5.3.1	Příprava strojů.....	45
5.3.2	Kontrola měřících zařízení.....	46
5.3.3	Způsob měření a zápis naměřených hodnot.....	46
5.4	Hodnocení vybraných strojů	49
5.5	Další možnosti úpravy povrchu pod ohradníkem.....	54
5.5.1	Strhnutí drnu	54
5.5.2	Pokládání betonových panelů	56
5.5.3	Chemický postřik.....	57
5.6	Důsledky nestarání se o pastevní oplocení.....	58
5.6.1	Zarůstání oplocení dřevinami	58
5.6.2	Zarůstání popínavými a plevelnými rostlinami	59
6.	Diskuze a závěr	61
7.	Seznam použité literatury.....	66
8.	Přílohy.....	68
8.1	Použité vzorce	68

1. Úvod

V současné civilizované době se zemědělské farmy a společnosti zabývají nejen pěstováním zemědělských plodin, ale velká většina z nich i chovem hospodářských zvířat. Hospodářská zvířata jsou celoročně, nebo převážnou část roku chována na travnatých pastvinách. Vzhledem k chovu hospodářských zvířat je tedy nedílnou součástí jejich zemědělské činnosti také nezbytná stavba a údržba oplocení pastvin. Vzhledem k velkému množství možností jak takovou stavbu oplocení pastvin realizovat pro dlouhodobé využití je třeba brát v potaz mnoho aspektů.

Vzhledem k tomu, že se v dnešní době se hojně využívají pozemky jako pastviny pro hospodářská zvířata, zvyšuje se tedy bezpečnost pastevního oplocení i v náročných a hůře dostupných prostorách. Dnes už najdeme mnoho firem, které se zabývají kvalitní stavbou ohradníků. S přesným nadefinováním, jak má vypadat tato stavba pro daný typ zvířat, v daných terénních a povětrnostních podmínkách už není třeba si lámat hlavu, daně firmy nám přesně poradí. Přes možnosti, které jsou stále více dostupné, velká část farmářů si tuto problematiku řeší samostatně a mnohdy se dopouští mnoha zásadních nedostatků při vlastní tvorbě.

Jelikož je taktéž třeba udržet oplocení v dobré kondici a to dlouhodobě, je nutná řádná a pravidelná údržba. Na tuto situaci reagují někteří výrobci a mezi své produkty přidávají stroje pro údržbu prostoru pod ohradníkem. I poptávka po strojích zaměřených na podsekávání ohradníků vzrůstá. Některé tyto zemědělské stroje jsou určeny výhradně pro uvedenou činnost, jiné stroje jsou multifunkční a dají se pro danou činnost použít.

2. Literární rešerše

V dnešní době je nedílnou součástí pasení hospodářských zvířat na trvalých travních porostech. Zabývá se tím nemalá část zemědělských farem, společností, drobných a začínajících hospodářů. Z důvodu stále se zpřísnujícímu WELFARE zvířat přibývají firmy, které nabízejí služby ve stylu staveb pastevního oplocení. Někteří toho využívají a nechávají si ohrady takto stavět, jiní farmáři si ohrady dělají sami. Otázkou je, zda je staví správně, zda používají všechny potřebné komponenty pro bezpečnost, nebo jim jde o rychlé oplocení za menší finance a nižší bezpečí zvířat.

2.1 Historie pastvinářství

Historie pastevního hospodaření spadá až do konce prvního tisíciletí, kdy docházelo k mýcení lesů, rozšiřování orné půdy ale také nastává trojhonné hospodaření (ozim, jař, úhor-spásaný prostor). V 17. století po 30ti leté válce, se pase všude kde se dá, aby byla nakrmena lidská populace. Od konce 18. století se zvířata postupně zavírají celoročně do stájí. Dochází tak k větší potřebě orné půdy, luk a přichází na vydání pastevních patentů, které měli zrušit pastviny na pole a louky v 19 století byli pastviny považovány za příliš drahé. V druhé polovině 20. století nastává rozvoj pastevních systému přizpůsobených přirozenému chování zvířat na pastvě a rozvoj Welfare zvířat. (15)

2.2 Pastevní systémy

Pastevní systému rozdělujeme dle zatížení pastviny tj. počtu DJ na hektar, které lze rozdělit na extenzivní (méně než 1 DJ.ha⁻¹) a intenzivní (více než 3 DJ.ha⁻¹).

2.2.1 Volná pastva

Jedná se o extenzivní způsob (0,5-1 DJ.ha⁻¹), založený na volném pohybu zvířat po celé pastevní ploše po celé pastevní období. Setkáme se s ním nejčastěji na horských pastvinách. Neprovádí se zde ošetřování plochy a porost je bez období klidu. Nevýhodou je zde sešlapávání a znečištění porostu, selektivní spásání druhů, kdy kulturní trávy a jeteloviny ustupují z porostu a šíří se méně hodnotné druhy, čímž časem může dojít k degradaci porostu. Je zde také nadbytek píce v jarním období, naopak, když klesá obrůstající schopnost, je nutno dokrmovat jádrem. Využití píce je zde mezi 40-45 %. (21)

2.2.2 Oplůtková pastva

Tento způsob pastvy řadíme k intenzivním, zatížení zde činí 10-50 DJ.ha⁻¹. Systém je založen na rozdělení pastviny mezi 6-10 menších oplůtků, dle terénních podmínek, tak aby byly co nejkratší naháněcí cesty pro přehánění stáda. Doba spásání jednoho oplůtku je 4-6 dní s optimální výškou porostu 15 cm. Po této době je dobytek přehnán do dalšího oplůtku, dle nárůstu píce v pastevní zralosti. V jarním období, kdy je růst rychlejší, než potřeba spásání se část oplůtku sklídí a využije na seno. Celkový počet cyklů za rok je 4-5. Využití píce zde činí 70 %. Nevýhodou je nutnost manipulace se stádem, tedy i časová náročnost a potřeba pracovních sil. (21)

2.2.3 Honová pastva

Tento druh pastvy představuje přechod mezi extenzivní a intenzivní pastvou (kombinace oplátkové a volné pastvy). Zatížení je zde 1-2 DJ.ha⁻¹. Princip spočívá v rozdělení pastviny na 3-5 honů, dle utváření terénu, v nichž je postupně během 15-20 dnů spásána píce v pastevní zralosti. Po této době je dobytek přehnán do dalšího honu, dle nárůstu píce v pastevní zralosti. V případě vysokého nárůstu píce na jaře, kdy je růst rychlejší než potřeba spásání, je možné získat dostatek píce pro zimní období ve formě sena či siláže. Využití píce se zde pohybuje mezi 50-60 %. (21)

2.2.4 Střídavý systém pastvy

Spočívá v rozdělení pastviny na dvě části, z nichž jedna je využita pro permanentní pastvu a druhá je sklizena na konzervaci a následná otavoseč je spásána opět permanentním způsobem. Výhodou je vytvoření přiměřeného množství zásobních látek v kořenovém systému rostlina tím prodloužení vytrvalosti porostu při žádoucí produkci píce. Zrovnoměrní se nárůst píce a je také snížen výskyt parazitů (přerušování vývojových cyklů). Není též nutno kosit nedopasky. (21)

2.3 Faktory ovlivňující volbu pastevní strategie

V praxi je volba managementu pastvy mnohem složitější než pouze určení kombinace intenzity, metody a načasování, které maximalizuje nárůst píce. Dalšími klíčovými prvky jsou rizika a ekonomická návratnost pro hospodáře, vytrvalost pastviny, dopad na životní prostředí a v neposlední řadě skutečnost, zda výběr vyhovuje praktickým zájmům.

Proces rozhodování o budoucím managementu pastvy musí nejprve zahrnovat realistické posouzení toho, co je praktické v rámci daného systému. Pástevní systém je integrací zvířat, rostlin, půdy a dalších environmentálních faktorů. Výběr pástevního systému umožňuje úspěšnou realizaci pastvy od aridních až po humidní klimatické podmínky. V aridních oblastech jsou malé možnosti zvýšit výrobu pouhými změnami v managementu. Riziko poškození travních porostů je velmi vysoké. V oblastech s dostatkem srážek se mnohem více uplatní řízená pastva. Poškozené pastviny je možné jednoduše renovovat novým výsevem. V aridních oblastech je třeba se zaměřit na ochranu travních porostů při současném dosažení určité ekonomické návratnosti prostřednictvím přírůstků zvířat nebo produkce mléka. V oblastech s dostatkem srážek je možné management pastvy zásadně upravit tak, aby bylo dosaženo maximální ekonomické návratnosti, aniž by docházelo k poškozování životního prostředí. (2)

Při výběru vhodného managementu pastvy je důležitá volba zatížení. Tato volba nejvíce ovlivní produktivitu pastvy, výkon zvířat a dopad na životní prostředí. Zatížení bude ovlivněno plánovaným ošetřováním travního porostu, včetně hnojení. Kontinuální pastva je dobrou volbou, pokud se praktikuje při vhodném zatížení a na travních porostech tolerujících pastvu. Rotační pastva je vhodná k zajištění vytrvalosti druhů, které nejsou k pastvě tak tolerantní. Umožňuje také vyšší zatížení a rovnoměrnější distribuci živin z exkrementů. Ostatně environmentální hlediska, kam zařazujeme redistribuci a akumulaci živin v půdě, vyplavování živin, utužení půdy, erozi a kvalitu podzemních vod, jsou důležitým faktorem ovlivňujícím výběr pástevního systému. (2)

Můžeme tedy shrnout, že výběr systému pastvy ovlivňují následující faktory:

- druhová skladba porostu (porostový typ)
- vláhové podmínky
- svažitost
- finanční náklady
- počet kusů ve stádě
- zatížení

Počet zvířat na jednotce plochy (zatížení) je závislé na produkci travního porostu, druhu a kategorii zvířat, plánované užitkovosti a ploše pastvy. (2)

2.4 Pástevní oplocení

Pohyb zvířat na určité ploše (výběh, pastva, kotec) se omezuje ohradou. Určité výrobní technologie a ustájení zvířat (zejména skotu) však stále vyžadují přímo upoutání (přivázání) zvířat k pevné konstrukční části, kterou je obvykle krmný žlab. Ať jsou zvířata přivázána, nebo se mohou volně pohybovat, omezuje se jejich pohyb u krmného žlabu zábranami. (1)

Oplocení na obrázku 1 slouží k vymezení pastviny a zamezuje zvířatům pohyb mimo ni. Materiály, ze kterých je oplocení zhotoveno jsou různé. Nejméně nákladné bývají dřevěné oplocení, nevýhodou je však jejich nízká životnost. Pro prodloužení životnosti se používají mořidla a nátěry. Rozdíl je také mezi jednotlivými druhy dřeva (akát 20 let, smrk 4 roky). Dřevěné oplocení se skládá ze svislých a vodorovných prvků o různé výšce, dle druhu pasených zvířat. Dalším častým typem je kovové oplocení, jehož životnost je mnohem vyšší. Velmi častým typem je kombinace kovových svislých tyčí a vodorovných dřevěných latí. Zejména v zahraničí (Anglie, Francie) se také lze setkat s kamennými či živými ploty. Poslední u nás rozšířeným typem je drátové oplocení tvořené kůly z různých materiálů, mezi nimiž jsou protkány dráty. Jedná se o neelektrické ploty. V minulosti bývaly používány ostnaté dráty, které se však kvůli welfare zvířat omezují. Pro malé přežvýkavce jsou též používány ploty z pletiv. (21)



Obrázek 1 – Trvalé pastevní oplocení

2.5 Typy konstrukcí oplocení pastvin a výběhů

2.5.1 Ohradníky pevné

Pevné ohradníky se využívají tam, kde je za potřebí stálého oplocení z důvodu častého, nebo trvalého pasení zvířat a bezpečnosti zvířat a lidí například u silničních komunikací, obydlených prostorách, nebo závodních drah. (5)

Pro tvorbu pevného oplocení se využívají tvrdé dřeviny pro jejich životnost, nejčastěji dub, akát. Taktéž lze použít ocel, železobeton, dnes se rozšiřující lisovaný recyklovaný materiál, popřípadě plast. (5)

2.5.2 Ohradníky elektrické

Elektrické ohradníky jsou buď stabilní, nebo přenosné. Po speciální úpravě se dají použít jako žlabové elektricko-optické zábrany, nebo dočasné ohrady výběhu pro skot. (5)

Ohradník zabraňuje zvířatům opustit prostor ohrazený drátem (vodičem), napájeným vysokonapěťovými rázy elektrického proudu. Elektrický proud vyvolává v nervovém systému zvířat dráždivé pocity. Vznikne-li takové podráždění neočekávaně, způsobuje u zvířat leknutí. Zvířata si to zapamatují a vzbuzuje to u nich strach před dalším podrážděním. (1)

Elektrické ohradníky se skládají z:

- Ohradníkového přístroje síťové, bateriové (dodává elektrické rázy do vodiče)
- Vodiče jeden nebo více pod sebou
- Elektrické izolátory
- Ocelové, dřevěné, železobetonové sloupky,

2.5.3 Ohradníky kombinované

Kombinované ohradníky se skládají z kombinace pevného (dřevěného, ocelového) oplocení a elektrického vodiče. Díky kombinaci nedochází k ničení oplocení (okusování, drbání, opírání) zvířaty. (4)

2.6 Jak na stavbu oplocení pastvin

Rozlehlé pastviny a ohrady plné spokojených zvířat jsou snem nejednoho z nás. Péče o ně však zahrnuje nejen správné krmivo a veterinární ošetření, ale také vhodně zvolenou ohradu. Jaký materiál zvolit, aby se zvířata nezranila a nerozutekla. (18)

Pokud jste se rozhodli zařídit pastvinu pro vaše domácí zvířata, jistě budete řešit základní stavební vybavení, kterým je oplocení. Zvířata se nesmí rozutést, a proto je nutné ohrazení pastvin zařídit tak, aby odpovídala jejich výšce, váze i počtu. Při úniku zvířat z pastviny může dojít k jejich zranění, k poničení majetku nebo dokonce k ohrožení života při setkání s nebezpečnými zvířaty. Proto věnujte odpovídajícímu oplocení dostatečnou pozornost, a to při jeho realizaci i stavbě. (18)

K ohrazení a oplocení lze využít mnoho typů ohrad. Jako první rozhodnutí, které musíte udělat, je volba odpovídajícího materiálu, který použijete na stavbu. Materiál, který vyberete, nesmí ohrožovat zdraví zvířat. Použít můžete dřevo, kov, bezpečné druhy plastů a podobně. Od použitého materiálu se bude odvíjet cena, životnost, vzhled, hmotnost i odolnost ohrady, proto je nutné všechny tyto parametry zohlednit. Dbejte však také na to, aby vaše ohrada splývala a ladila s okolní krajinou. (18)

2.6.1 Přenosné oplocení

Tento typ oplocení využijete zejména, pokud potřebujete využít dávkovou nebo pásovou pastvu, u kterých je nutná manipulace s ohradníky každý den. Je možné je také postavit tam, kde pastviny nevyužíváte tak často nebo tam, kde necháváte traviny spásat. Pomocí přenosného oplocení můžete rovněž manipulovat se zvířaty, vytvářet naháněcí uličky a podobně. (18)

Materiály používané na výrobu přenosných ohradníků musí být lehké, aby zajišťovaly snadnou manipulaci. Pamatujte, že možná budete muset ohradu instalovat do hůře přístupného terénu, ve kterém není možné využití techniky, pomocí které byste materiál na místo dopravili. Pro přenosné ohradníky se nejčastěji využívá umělá hmota nebo laminát. (18)

2.6.2 Trvalé oplocení

Pro trvalé (stacionární) oplocení se můžete rozhodnout tam, kde jsou pastviny využívané pouze pro pohyb zvířat, nebo například pro zimoviště nebo fixační zařízení. Pevné oplocení můžete zařídit pomocí dřeva, kovu, plastu nebo betonu. (18)

Při stavbě ohrady můžete uvedené materiály kombinovat, například vytvořit železobetonové sloupky v kombinaci se dřevem, drátem a podobně. Dbejte však na to, kde svou ohradu stavíte, protože není vhodné například instalovat betonové sloupky do chráněných krajinných oblastí. (18)

2.6.3 Výhody a nevýhody jednotlivých materiálů

- **Recyklovaný plast**

Výhodou je jeho dobrý vzhled i životnost, tyto sloupky jsou na první pohled podobné kulatině.

- **Železobeton**

Nevýhodou může být pořizovací cena a složitější instalace, vzhledem k jejich vyšší váze. Výhodou je však jejich stabilita a dlouhodobá životnost.

- **Dřevo**

Tento materiál tvoří velice vzhledný krajínovorný prvek a je označován jako ekologický. Nevýhodou je jeho kratší životnost, kterou však můžete prodloužit pomocí vhodných nátěrů. Výhodou je naopak příznivější cena. (18) (15)

2.6.4 Vzdálenost a výška sloupků

Vzdálenost mezi dvěma sloupky by obvykle měla být asi 4 metry. Menší vzdálenost mezi sloupky je možná v místech, kde potřebujete vyrovnat terénní nerovnosti. Vodorovné sloupky pro ohradu skotu by měly být ve výšce 30, 60 a 90 cm nad zemí. (18) (15)

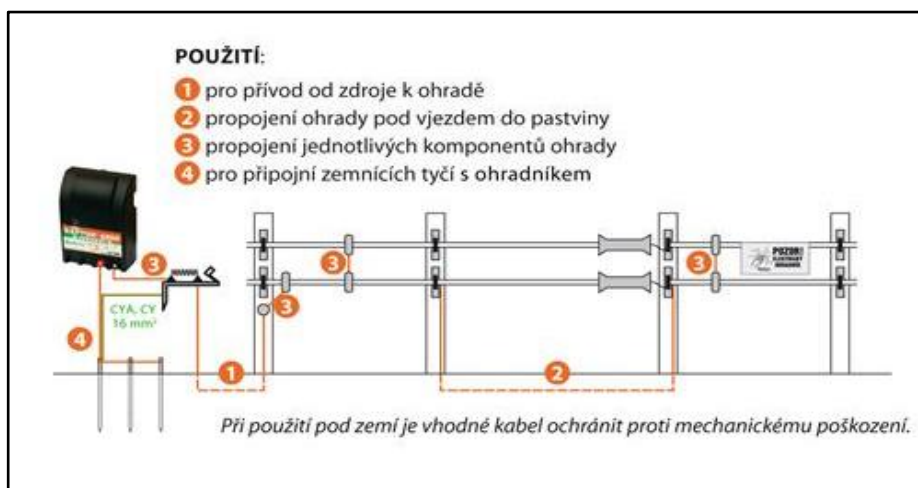
2.6.5 Zamezení úniku zvířat

Pro zamezení úniku zvířat z pozemku můžeme na ohradu přidělat kulatinu nebo kovové trubky. Je však možné také využít zábrany na bázi elektrických impulzů, kterou však vybíráme vždy s ohledem na bezpečí osob i zvířat. Pro tento účel

Dřevěné kůly pro elektrické ohradníky mají své využití na základní, trvalou ohradu. Kůly z impregnovaného dřeva se hodí také do rohů a dalších exponovaných míst dočasných ohrad. Životnost tlakově mořených ohradníkových kůlů z měkkého dřeva je při zachování podmínek použití okolo 10 let. U tvrdého dřeva je životnost větší cca 20 let dle použití druhu dřeviny (Akát, Dub) a podmínek ve kterých se nachází. (11)

2.7.2 Zdroj pro elektrický ohradník

Pro výběr elektrického ohradníku resp. zdroje viz obrázek 4 pro elektrický ohradník je základním kritériem délka ohradníku, druh a kategorie zvířat pro které bude ohradník určen. Nezanedbatelná je také vegetace, která se může ohradník dotýkat. Čím delší elektrické hrazení je, tím silnější musí být zdroj na elektrický ohradník. (11)



Obrázek 4 – Zdroj Elektrického ohradníku a jeho zapojení (11)

Chovaná zvířata se dělí na citlivá: psi a koně, méně citlivá: skot a ovce. Pro méně citlivá zvířata jsou vhodné ohradníkové zdroje s výstupní energií impulsu vyšší než 3 jouly. (11)

Sít'ové zdroje

Jsou napájené ze sítě jsou nejvýhodnější pro provoz elektrické ohrady. Protože se spotřeba elektrického proudu pohybuje v jednotkách Wattů, je jejich samotný provoz velmi levný i při vysokých výstupních výkonech. Doporučujeme použití sít'ových elektrických ohradníků i tam, kde je pastvina vzdálena i několik set

metrů od zdroje proudu a lze technicky přivést napětí od zdroje k ohradě (pomocí vysokonapěťových kabelů lze přívod natáhnout i potokem nebo propustky pod silnicí). Pokud je přívod dobře udělaný, mělo by se na jeho konci naměřit stejné napětí jako na samotném zdroji. (11)

Bateriové zdroje

Zdroje pro elektrické ohradníky napájené z baterií jsou zdroje s malým výkonem do 0,5 J a jsou určeny jen pro malé a dočasné pastviny pro citlivá zvířata - tedy zejména pro koně. Jejich předností je velmi pohodlné použití díky baterii umístěné přímo do těla přístroje. Bateriové ohradníky se používají třeba na závody, vandry nebo dopásání malých ploch na krátkou dobu (zahrady, sady). Místo jednorázové alkalické 9 V baterie lze pomocí propojovacích kabelů použít pro napájení i akumulátory, ty se nelze vložit přímo do přístroje. (11)

2.7.3 Zemnicí tyče

Nedílnou součástí elektrického ohradníku je uzemnění prostřednictvím zemnicí tyče. Uzemnění slouží k tomu, aby se v případě dotyku zvířete s vodičem celý okruh uzavřel a došlo k předání impulzu. Důležité je, aby propojení mezi zemnicí tyčí a samotným ohradníkem bylo dokonale vodivé. Pro propojení je nutný kvalitní vodič, nejlépe měděný o průřezu minimálně 1 mm² (lze využít i vysokonapěťový kabel). Pro silnější ohradníky nad 1 J mají být instalovány minimálně dvě zemnicí tyče, nad 3 J minimálně 3 zemnicí tyče. V případě montáže více tyčí musí být od sebe vzdáleny min. 3 m a rovněž dobře vodivě propojeny. Zemnicí tyč je třeba dát vždy na vlhké místo. (11)

2.7.4 Bleskojistky

Bleskojistka se doporučuje montovat u síťových zdrojů na přívodní kabel k ohradě. Částečně eliminuje přepětí na venkovních ohradách vznikající při bouřce. (11)

2.7.5 Vysokonapěťový kabel

Vysokonapěťový kabel se používá pro přívod od zdroje elektrických impulzů k vlastní ohradě. Při zakopání do země je vhodné přívodní kabel protáhnout chráničkou (zahradní hadice). Pokud chcete použít jiné než nabízené kabely, je nutné je instalovat na izolátory. Běžný, např. telefonní či anténní kabel má malou izolaci a napětí ze zdroje ohradníku by se nedostalo k ohradě. (11)

2.7.6 Izolátory

Izolátory k elektrickým ohradníkům se používají na oddělení vodiče, který je pod napětím, od kůlů nebo tyček pastevní nebo jiné ohrady. Izolant je většinou z plastu nebo porcelánu (keramiky). (11)

Dřevo, především vlhké, je při vysokém napětí vodivé. Dotýká-li se vodič podpěr, země nebo kovového plotu, je impulz sveden do země a ohradník je nefunkční. Izolátory pro el. ohradníky vybírejte podle toho, jaký vodič ponesou (drát, lanko, lano, páska) a v jakém místě budou izolátory na ohradník umístěny. Na rovných úsecích se používají průběžné ohradníkové izolátory. Do lomů a rohů se instalují rohové a napínací izolátory. Ke vhodům umístíme izolátory, na které je možné zavěsit rukověť. (11)

2.7.7 Vodiče

Pro elektrický ohradník je vodič jednou ze základních součástí. Lze je rozdělit dle použitého materiálu: kovová lanka a dráty, polyethylenová tzv. PET lanka, pásy z monofilových vláken a polypropylenová lana. Důležitými údaji u vodičů pro elektrické ohrady je jejich vodivost a mechanická pevnost. Oplocovací vodiče pro elektrické ohradníky se dále vyrábějí v různých barvách a barevných kombinacích. Při výběru typu a kvality ohradníkových vodičů rozhoduje druh a kategorie paseného zvířete, velikost pastviny a chovu, konfigurace terénu nebo to, zda se jedná o trvalou nebo dočasnou pastvinu. (11)

Vodící pásy

Elektrické pásy pro elektrické ohradníky jsou vyrobeny z polyetylenových vláken. Do ohradníkové pásy je vpleten nerezový drátek nebo nový vodivý materiál ocelový drátek se speciální vícevrstevnou galvanizací, který má až 5 x nižší odpor než nerezový drátek a hodí se i pro delší ohrady. Do pásek el. ohradníků se přidávají také měděné drátky, ty mají dobrou vodivost ale krátkou životnost. V elektrické pásce, která se ve větru pohybuje, se totiž drátky časem poruší tam, kde se dotýkají izolátorů. (11)

Vodící lanka

Polypropylenová lana jsou relativně těžká a kůly musí být blíže u sebe. Jako vodiče se vplétají nerezové nebo kovové drátky. Ohradníková lana se dají mimo pastevní sezónu dobře stahovat. Jsou vhodná i pro pastvu koní. Oproti páskám na ohradník mají propylenová lana větší pevnost, nedochází u nich k předírání drátků větrem. Je však třeba počítat s tím, že v případě kontaktu s běžícím zvířetem mohou PP lana způsobit řezné rány. (11)

Dráty a lanka

Ohradníkové dráty a ocelová lanka pro elektrické ohradníky mají relativně nízký odpor, tj. dobrou vodivost. Používají se především na velké stálé ohrady, mimo jiné i proto, že se velmi špatně smotávají. Nevýhodou drátů a ocelových lanek pro elektrické ohrady je malá výraznost špatná viditelnost. U koní se ohradníkový ocelové lanko ani drát na ohradník nepoužívá, protože hrozí pořezání koně při vběhnutí do ohradníku (11)

Elektrické sítě

Ohradníkové sítě pro elektrický ohradník. Elektrická síť je vhodné řešení pro stavbu ohrady pro ovce nebo králíky a drůbež. Vodivé sítě se používají také jako opatření proti divoké zvěři. (11)

Speciální elektrické sítě na ovce jsou nedílnou součástí elektrických ohradníků pro ovce a mobilního oplocení. Pro ovce, které jinak nemají problém projít různé ovčí oplocení a nezastaví je ani pletivo, vytvoří vodivá síť dostatečnou překážku. (11)

2.7.8 Spojky vodičů

Spojky pro elektrický ohradník slouží k vodivému propojení vodičů. Při nekvalitním propojení (např. uzlem) dochází k přechodovému odporu. Tím se napětí a výkon impulzu nepřenáší dál, samotný spoj se zahřívá (jiskří a cvaká) a v případě použití plastových lanek nebo pásek se může dokonce přepálit (11)

2.7.9 Rukojetě vodičů pro brány

Rukojeti slouží k bezpečnému otevření a zavření ohrady bez nutnosti vypínat přívod proudu do elektrického ohradníku. Branku tak může otevřít každý (například turista), protože rukojeť je izolovaná od proudu v elektrickém ohradníku. (11)

2.7.10 Zkoušečky

Zkoušečky pro elektrický ohradník slouží k měření aktuálního napětí na ohradě. Na každém místě ohrady by mělo být minimální napětí 3000 V, které je nutné pro překonání odporu kůže zvířete. Pokud naměříte hodnotu v intervalu 5 - 7 000 V, je ohrada v pořádku. Napětí nad 9 000 V může způsobovat přepalování plastových vodičů. (11)

Pomocí zkoušečky elektrických ohradníků můžete najít např. špatně propojený spoj před uzlem naměříte vyšší napětí než za ním. Obvod ohrady nejlépe zkontrolujete tak, že ohradu u přívodu rozpojíte a na druhém konci, než je přívod, změříte ohradníkovou zkoušečkou napětí. V ideálním případě je napětí na konci ohrady stejné jako u přívodu. Pokud je výrazně nižší, je některý spoj buď špatně propojený, nebo mohou být porušené drátky v části vodiče. (11)

2.7.11 Výstražné cedulky

Výstražná cedulka pro elektrický ohradník upozorní případného nevídaného návštěvníka na možné nebezpečí a nemusí to být vždy jen zásah elektrickým proudem. Výstražné cedule odrazují lidi od krmení koní nebo varují před plemenným býkem. (11)

2.7.12 Vchody do ohrad

Laminátové brány pro vchody na pastviny

Elektrická laminátová brána je ideálním řešením vstupu do ohrady. Je tvořena dvěma laminátovými tyčemi s pružinovým mechanismem. Díky příměsi vodivého materiálu jsou pruty vodivé. Při vjezdu do ohrady není nutné vystupovat, stačí zvolna projet: laminátové pruty se poddají a po průjezdu elektrický ohradník samy uzavřou. Laminátové brány jsou obzvlášť vhodné pro frekventovaná místa, kudy se vstupuje do ohrad. (11)

Kovové brány pro vchody na pastviny

Kovové brány pro pastviny jsou komfortním řešením přístupu do ohrad a pastvin. Je možné je využít jako součást kovového hrazení nebo jimi doplnit jiný druh ohrady či elektrického ohradníku. (11)

2.8 Stroje pro stavbu oplocení

Každé oplocení se dá dojistě dělat ručně pomocí běžných nástrojů, které máme doma (lopata, rýč, ruční vrták atd) ovšem naše výkonnost bude nízká i když ze sebe vydáme maximum. V dnešní mechanizované době ale máme několik možností, které nám náročnou práci mohou usnadnit a stavba oplocení může být až zábava na jedno odpoledne podle velikosti.

2.8.1 Zatloukače kůlů

Zatloukače kůlů lze rozdělit na ruční a strojní zapojitelné za traktor nebo rozmanité nakladače či manipulátory.

2.8.1.1 Zatloukače Wrag

Zatloukače Wrag na obrázku 5 překonávají svojí výrobní kvalitou, univerzálností použití a spolehlivostí svojí konkurenci. Všechny modely Powerswing pracují pro zajištění velkého dosahu dozadu nebo se alternativně mohou hydraulicky natáčet až o 180 stupňů, aby obsluha mohla pracovat vedle oplocení. To umožňuje práce v těžko přístupných rozích, u nepravidelných hranic pozemků a kolem překážek, přičemž stroj zůstává "přátelský pro obsluhu". (23)

Wrag je anglický rodinný podnik, který se již 25 let věnuje vývoji a výrobě zatloukačů kůlů. (23)



Obrázek 5 – zatloukač kůlů WRAG (23)

2.8.2 Zemní vrtáky

2.8.2.1 Ruční zemní vrták Stihl

Silný dvojmužný půdní vrták na obrázku 6 o výkonu 2,9 kW se sklopným nosným rámem potaženým plastem. Vhodný pro mnoho pracovních úkolů - od vrtání jednoduchých otvorů do země až po odebrání vzorků z půdy. Bohatý výběr vrtáků pro otvory do průměru až 400mm. (20)



Obrázek 6 – Zemní vrták Stihl (20)

2.8.2.2 Půdní vrták za traktor Bystron

Půdní vrták na obrázku 7 je přídatné zařízení za traktor/malotraktor. Slouží k vyvrtávání děr různých rozměrů do zeminy. Stroj vyniká svou robustní a jednoduchou konstrukcí. Výhodou tohoto zařízení je snadná manipulace, údržba a vysoký výkon stroje. (9)



Obrázek 7 – Půdní vrták Bystron (9)

Stroj je nesený na třibodovém závěsu dle určení zákazníka. Pohon je vývodovým šesti drážkovým hřídelem traktoru. Doporučené otáčky na vstupní hřídeli 540 ot.min^{-1} . Hloubka vrtané díry je až 1 metr. Vrtáky mají kované kalené nože. Půdní vrták je vybaven střížnými šrouby. V případě nárazu do skaliny se šrouby stříhnou a vymění se v řádu několika korun. Vrtací souprava zůstane bez poškození. Vyrábí se šnekovice od průměru 100mm až do průměru 700mm.

2.9 Specializované stroje pro údržbu

Tyto zemědělské stroje jsou vyrobeny výhradně za jedním účelem, a to údržbou zeleně pod pastevním oplocením, sadů, vinic, solárních elektráren a pro komunální účely při údržbě okrajů pozemních komunikací.

2.9.1 Sauerburger Iltis

Nesený podsekávač ohradníků Iltis je speciálně koncipován pro údržbu oplocení pastevních areálů. Vysoký výkon stroje je zajištěn robustním mechanickým pohonem od traktoru přes vývodovou hřídel a následně dva klínové řemeny. (22)

Stroj je určen pro agregaci s traktorem od 30HP. Činnost stroje je založena na kompaktním výkyvném mechanismu, jehož odpor je stupňovitě nastavitelný prostřednictvím regulačního šroubu.

Sériové provedení je osazeno rotorem o průměru 90 cm, třibodovým závěsem kategorie II s transportní pojistkou. Nezbytnou součástí jsou kyvná a výškově nastavitelná přední opěrná kola pro lepší kopírování terénu. Opěrná noha pro pohodlné odstavení stroje je velmi důležitá. Hmotnost stroje je 270 kg.

2.9.2 Kneilmann Zaunkonig

Německá firma Kneilmann přišla na trh s úplně novou technologií při úpravě porostu pod trvalým pastevním oplocením, kterou si nechala patentovat, a tento patent využívá několik dalších výrobců. Po dlouholetém výzkumu a zkoušení různých možností firma vyvinula prototyp podsekávače, který je postaven ze tří pracovních bubnů dle obrázku 8. (8)



Obrázek 8 - Podsekávací ústrojí stroje Kneilmann Zaunkonig

Každý buben je osazen dvěma žacími noži a dvěma žacími strunami. Struny mají větší poloměr otáčení než horní pevný kryt a nože, díky tomu při kontaktu stroje s kůlem nedochází k porušení žádné části stroje ani kůlu. Tento způsob uspořádání aktivních řezacích částí má velkou výhodu. Dokonce tyto tři talíře se dokáží kolem

ohradových kůlů otočit takovým způsobem, při kterém nezůstávají stébla zeleně kolem kůlu, který přitom není nijak zvlášť poškozen. (8)

2.9.3 Rastermaster WB100

Podsekávače značky Rastermaster na obrázek 9 mají hlavní pracovní ústrojí na téměř totožném principu jako je to u stroje Kneilmann Zaunkonig s tím, že se hlavice otáčí pouze o 180° a pak se vrací zpět do své původní polohy.



Obrázek 9 - RASTERMASTER WB100 (17)

Stroj je možno používat prostřednictvím třibodového zavěšení na traktor kategorie I nebo II. Sílu pro otočení sekačky kolem sloupku je možné nastavit změnou tahu pružiny. Je potřebný vývod hydrauliky s jednočinným ventilem. Hmotnost má přibližně 250 kg. Tento podsekávač je standardně dodáván pro sečení vpravo.

2.9.4 Podsekávač ohradníků PO 600

Nesený podsekávač ohradníků na obrázku 10, je robustní a jednoduché konstrukce. Je speciálně využíván pro údržbu pastvinářských areálů a ovocnářských sadů. Je určen pro agregaci i pro menší traktory od 25 HP. (10)



Obrázek 10 - Podsekávač ohradníků PO 600 (10)

Činnost stroje je založena na výkyvném mechanismu, jehož odpor a rychlost výkyvu je nastavitelný prostřednictvím regulačního škrťacího ventilu. (10)

3. Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je získání objektivních informací o faktorech ovlivňující kvalitu provedené údržby ploch kolem elektrických ohradníků.

Pro podporu splnění cíle byl proveden přehled prvků, které musí být nedílnou součástí elektrického oplocení pastvin pro zvířata z pohledu jejich bezpečnosti a welfaru.

Doplňkem práce je úvaha nad dalšími možnostmi, jak upravit nebo udržovat stniště v bezprostřední blízkosti oplocení z pohledu bezpečnosti zvířat a finanční náročnosti pro farmáře. V závěru je uvedeno, zda je vůbec možné daný postup uvést do praxe.

4. Metodika

Pro splnění stanoveného cíle byla stanovena metodika měření v následujících krocích:

- Výběr vhodných strojů pro získání objektivních výsledků měření
 - Zjištění technických a konstrukčních parametrů, které ovlivní pracovní činnost;
- Výběr různorodých úseků, na nichž bude realizována údržba
 - Zjištění vlastností plochy (svažitost, množství travní hmoty), charakteru ohradníku (pásky, lanka, dráty), blízkého okolí ohradníků (množství dřevin na měřeném úseku) a doplňujících informací o způsobu údržby;
- Měření provozních parametrů s vazbou na výkonnost strojů
 - Příprava strojů
 - Kontrola měřících zařízení
 - Způsob měření a zápis naměřených hodnot

Přístrojové vybavení, měřidla a pomůcky pro sběr a záznam dat:

Stopky, pásmo, metr, vodováha, vlhkoměr, GPS, měřící čtverec 1 x 1 m vytvořený z latí, s ryskami, kladivo, blok, 4 červenobílé výtyčky.

V první části jsou uvedeny vybrané stroje pro hodnocení. Stejně tak i potřebné základní informace ke každému z vybraných strojů, kde je popsán základní princip jejich činnosti, vhodné a nevhodné použití stroje a některá základní technická data.

V druhé části jsou zvoleny a popsány měřené úseky, které mají simulovat různorodost terénu a následné porovnání hodnot s hodnotami v optimálních podmínkách. Popsány budou dané parametry:

- datum sečení
- počasí
- vlhkost
- terénní rozložení
- nadmořská výška

- výška a množství hmoty na strništi
- charakter a stav oplocení

V třetí části je provedeno vlastní hodnocení strojů při pracovní technologii na pozemcích při údržbě strniště pastevního oplocení, kde byla sbírána následující data:

- pracovní záběr strojů
- délku sečení, která byla zvolena všem strojům stejná 100 metrů
- čas potřebný pro práci ve vytyčeném prostoru
- efektivní výkonnost strojů
- průměrná výška strniště po sečení
- kvalita sečení

Ve čtvrté části jsou prezentovány úvahy nad dalšími možnostmi úpravy povrchu, aby nedocházelo k trvalému růstu travin v bezprostřední blízkosti pastevního oplocení. Porovnání možností mezi sebou určení, zda je možné daný postup využít z důvodu welfare zvířat a finanční náročnost jednotlivých postupů při oplocení 10 ha pastviny.

5. Vlastní práce

5.1 Výběr strojů pro vlastní měření

5.1.1 Traktor John Deere 2140

Jako pohonná jednotka potřebná pro některé stroje byl zvolen John Deere 2140 viz obrázek 11. Tento traktor byl vyráběn v německém Mannheimu v letech 1979–1986 jako série 40. V roce 1983 srazila evropské zemědělství ekonomická krize, tento model byl jeden z mála, který továrna nabízela jako pomoc zemědělcům pro překonání těžkých časů. (3)



Obrázek 11 – John Deere 2140

Pohonná jednotka je osazena 4-válcovým přeplňovaným naftovým motorem o objemu 3,9 litru a výkonu 82 HP. Převodovka standartně 16/8 Power Synchron s Hi-Lo řazením pod zatížením. Rozměry traktoru: rozvor 1980 až 2290 milimetrů, výška 2660 milimetrů a délka 3930 milimetrů. Díky daným rozměrům je traktor vhodný do náročného, členitého terénu, protože disponuje výborným těžištěm a společně s malým poloměrem otáčení 4200 milimetrů, umožňuje traktoru velmi dobré manévrovací schopnosti.

5.1.2 Mulčovač Stark KDX 220

Mulčování

Mulčování je metoda sečení vegetace, která slučuje několik pracovních operací do jedné. Rozdrcenou hmotu ponechává na zemi a šetří čas, práci a tím i peníze.

Rychlé zahnívání a kompostování zaručuje, že nutriční látky obsažené v biomase zůstávají na místě, dostávají se do půdy a vytvářejí další humus. To podporuje biologické procesy v zemině, udržuje jejich základ a má příznivý vliv na množství vody obsažené v půdě. Mulč zároveň brání rychlému obrůstání udržované plochy, což snižuje počet udržovacích zásahů kolem ohradníků.

Popis

Mulčovače Stark na obrázku 12 pracují na principu otáčení pravidelně uložených kladiv na hřídeli, která je uložena vodorovně na dvou ložiscích. Porost je kladivy odsekáván od spodní části stonku, následně nesen do nitra pracovní komory, kde pomocí pevně uloženými „U“ profily na obalu stroje dochází k rozdrcení stonků a vláken plodiny.



Obrázek 12 - Mulčovač Stark KDX 220

Použití stroje

Mulčovač STARK byl zkonstruován pro sečení trávy a podobné rostlinné hmoty a také pro likvidaci dřevní hmoty z prořezávaných stromků do průměru 50 mm. Tento mulčovač je určen pro práci v zemědělství, zahradnictvích, komunálních službách na rovinách, příkopech, mezích podél cest.

Nevhodné použití stroje

- Použití stroje pro narušení půdy nebo jiného povrchu
- Mulčování dřevin o větším průměru než 50 mm nebo jiné zpracování dřeva

- Použití na rozbíjení kamení, mulčování odpadu a stavebního materiálu
- Používání ve zdvižené poloze bez kontaktu se zemí
- Vykonávání práce bez dodržení bezpečné vzdálenosti
- Používání v blízkosti volně se pohybujících lidí
- Práce bez bezpečnostních prvků (6)

Technická data jsou uvedena v tabulce 1.

Tabulka 1 - Technická data Stark KDX 220 (6)

Kategorie TBZ, přední + zadní	I, II
Boční posuv, délka	ANO, 450 mm
Počet kladiv	32 ks
Hmotnost kladiv	750 g
Převodovka	S volnoběžkou
Příkon	55 HP
PTO hřídel	Ano, součástí dodávky
Hmotnost	495 kg
Záběr	2200 mm
Otáčky rotoru	2230 ot . min ⁻¹
Otáčky PTO	540 ot . min ⁻¹
Průměr rotoru	127 mm
Pracovní rychlost	5-10 km . h ⁻¹
Výška strniště	25-80mm

5.1.3 Rotační žací stroj ŽTR 165

Sečení

Sečením dochází k trvalému odseknutí stonku stébla travin a jeho následnému uložení za pracovní orgán stroje na posečený prostor řádku. Stébla travin mohou být následně použita pro jejich další využití.

Popis

Princip sečení je, že pracovní orgány, umístěné na bubnech se svislou osou rotace, které se otáčejí velkou obvodovou rychlostí, využívají setrvačnosti stébla. K

vlastnímu řezu dochází bez přidržovacích prstů, tedy podobně jako u mulčovačů. Na rozdíl od nich nedochází při řezu k vlastnímu drcení stébel.

Použití stroje

Rotační žací stroj ŽTR 165 na obrázku 13 byl zkonstruován pro sečení zeleně pro další zpracování v rostlinné výrobě pro tvorbu krmiv, pro údržbu pozemků v horských a podhorských oblastech. Je také určen pro práci v zemědělství a komunálních službách.



Obrázek 13 - Rotační žací stroj ŽTR 165

Nevhodné použití stroje

- Sečení dřevin o větším průměru než 25 mm, nebo jiné zpracování dřeva
- Používání na velmi kamenitých pozemcích
- Používání ve zdvižené poloze bez kontaktu se zemí
- Práce bez dodržení bezpečné vzdálenosti
- Převážení lidí na žacím stroji
- Používání v blízkosti volně se pohybujících lidí
- Práce bez bezpečnostních prvků

Technická data jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 2 - Technická data Rotační sekačka ŽTR 165

Kategorie TBZ	II
Počet žacích bubnů	2 ks
Počet nožů	6 ks
Hmotnost	520 kg
Záběr	1650 mm
Otáčky bubnů	1820 ot . min ⁻¹
Otáčky PTO	540 ot . min ⁻¹
Pracovní rychlost	do 7 km . h ⁻¹
Výška strniště	40 m

5.1.4 Křovinořez Oleo-Mac 753 T

Sečení

Sečením dochází k trvalému odseknutí stonku stébla travin a jeho následnému uložení za pracovní orgán stroje na posečený prostor řádku. Stébla travin mohou být následně použita pro jejich další využití tam, kde není překážkou jejich rozdrčení a kontaminace půdními zbytky.

Popis

Princip sečení je, že pracovní orgán, otáčející se velkou obvodovou rychlostí na hlavě hřídele s vodorovnou osou rotace, využívá setrvačnosti stébla. K vlastnímu sečení dochází pohybem křovinořezu do stran a vysokými otáčkami pracovního orgánu proti směru pohybu.

Použití stroje

Křovinořez Oleo-Mac 753 T na obrázku 14 slouží k sečení nebo vyžínání vysokých travin nebo neudržovaných hustých porostů s příměsí zdřevnatělých travin až křovin na pozemcích. K sečení lze používat různé typy ocelových nožů nebo strun podle typu porostu.



Obrázek 14 - Křovinořez Oleo-Mac 753 T

Nevhodné použití stroje

- Používání na velmi kamenitých pozemcích
- Používání pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek
- Nemožnost sečení v těsné vzdálenosti do 15 metrů od pracovního místa, kde by se zdržovaly jiné osoby
- Práce s velmi opotřebeným nebo jakkoliv poškozeným pracovním orgánem (kotoučem, strunou)
- Práce s nástrojem v uzavřených prostorech

Technická data

Technická data jsou uvedena v tabulce 3.

Tabulka 3 - Technická data Oleo-Mac 753 T (7)

Výkon	2,1 kW
Objem motoru	52,5 cm ³
Počet nožů	1 ks
Hmotnost	8,5 kg
Záběr	V závislosti na fyzických schopnostech obsluhy*
Otáčky hřídele	9 500 ot. min ⁻¹
Výška strniště	30 mm

* u obsluhy, která prováděla sečení je v tabulce 3

5.1.5 Zahradní traktor VIKING MT 6127 ZL

Popis

Zahradní traktor VIKING MT je určen pro velké trávnaté plochy. Snadné ovládání díky ovládání pohonu jedním pedálem a opatřen reverzorem pro přepínání pojezdu vpřed/vzad. Motor se 2 válci pro optimální výkon i v náročném podmínkách, elektromagnetická spojka nožů, tempomat, sběrný koš 350 l, možnost sečení bez koše a možnost využití způsobu mulčování. Široké profilové pneumatiky pro šetření půdního povrchu (14).

Použití

Zahradní traktor, na obrázku 15 je primárně určen pro pravidelně sečené plochy trávníku. Bez problému zvládá údržbu pozemků až do 10 tis. m². Pracovní rychlost udržuje obsluha pomocí držení pedálu v konstantní poloze, případně je možné použít tempomat. Rychlost je nutné přizpůsobit množství sečené travní hmoty, případně svažitosti a nerovnosti terénu.



Obrázek 15 - VIKING MT 6127 ZL

Nevhodné použití stroje

- Sečení v neudržovaném a vysokém porostu
- Jízda v terénu s velkým bočním náklonem
- Používání na velmi kamenitých pozemcích

- Používání pod vlivem alkoholu nebo jiných návykových látek
- Sečení dřevin o větším průměru než 10 mm, nebo jiné zpracování dřeva
- Převoz a jízda více lidí na stroji (maximální zatížení 120 kg)

Tabulka 4 - Technická data VIKING MT 6127 ZL (14)

Motor	BRIGGS AND STRATTON SERIES 8230 INTEK
Výkon motoru	23 HP
Pohon	Hydrostatický
Maximální rychlost	8 km.h ⁻¹
Šířka sečení	125 cm
Výška strniště	30-110 mm
Počet nožů	3

5.2 Výběr úseků pro vlastní měření.

Farma, na které bylo prováděno veškeré potřebné měření jednotlivých úseků, se rozkládá na výměře 25 hektarů. Valná část pozemků (viz obrázek 16) se nachází na svažitém, dosti členitém a místy hůře přístupném terénu v lesním porostu. I přes tyto prostory se najdou místy rovinné úseky, na kterých bude měření taktéž prováděno.



Obrázek 16 – Farma

5.2.1 Úsek měření číslo 1

Tento úsek byl vybrán jako optimální a základ pro porovnání jednotlivých měření mezi sebou. S velkou pravděpodobností zde dochází k nejlepším naměřeným hodnotám.

Úsek byl vytyčen na vzdálenosti 100 metrů. Začátek a konec seče byly označeny červenobílými výtyčkami. Díky označené hranici bylo možné přesně měřit potřebné hodnoty a parametry potřebné pro porovnání kvality a výkonnosti jednotlivých strojů na všech měřeních.

Pozemek se nachází na rovině, ohradník je pravidelně postavený, rozmezí kůlů je 6 metrů tak, jak je to obvyklé u reálné konstrukce ohradníku. Elektrický ohradník je pevný ve třech řadách s výškou spodního 6 milimetrového lanka 50 centimetrů od země. Ve vymezeném prostoru se nevyskytují žádné dřeviny. Ohradník je přístupný i pro těžkou mechanizaci (traktor) ze všech stran. Nadmořská výška je 350 metrů nad mořem s mírným jižním svahem.

5.2.2 Úsek měření číslo 2

Úsek číslo 2 byl zvolen v prostoru lesního palouku, jak je uvedeno na obrázku 17. Často farmáři volí oplocení na okraji lesních porostů nebo mezi stromy. Tyto prostory se převážně vyznačují vysokým množstvím náletových dřevin a taktéž plně vzrostlými stromy, které omezují volný jízdní profil při údržbě.



Obrázek 17 – Měřený úsek 2 lesní palouk

Pozemek se nachází v nadmořské výšce 410-414 metrů se svažitostí 2,5 stupně na měřeném úseku. Ohradník je nepravidelně postavený, 90% upevnění (izolátory) elektrického ohradníku jsou umístěny na vzrostlých stromech. Stromy jsou v nepravidelných vzdálenostech a taktéž oplocení není v jedné rovině. Elektrický ohradník je pevný ve dvou řadách s výškou spodního 6 milimetrového lanka 65 centimetrů od země. Ve vymezeném prostoru se vyskytuje velké množství dřevin, stromy jsou vzdáleny různorodě od 1 do 5 metrů od sebe. Přístup pro techniku je pouze ze strany ohrady.

Sklon svahu na pozemku je 12,7° místy až 19°, což může dělat poměrně velký problém při přesném podsekávání. Na pozemku (viz obrázek 18) je poukázáno na téměř nemožnost využití kolové techniky, pokud to její konstrukční řešení a těžiště stroje neumožňuje. Velký vliv na to může mít taktéž obsluha, která se nemusí cítit bezpečně a raději na daný terén vůbec nevjede. Pokud dojde k takovému případu nezbyvá nic jiného, než údržbu provést ručně za použití křovinořezu, nebo použít jiný stroj, který je schopen v daných podmínkách plnit potřebnou práci.



Obrázek 18 – Pozemek s bočním sklonem 19 a více stupňů

Berme v úvahu, že stroj, který se používáme, ať už se zdá jako sebelepší, má omezenou hodnotu náklonu při pracovní činnosti. Doporučený boční náklon je max. 20°, záleží na konkrétním traktoru, na jeho šířce, výšce a samozřejmě těžišti. Nejlepší

stabilitu má při jízdě ve směru stoupání, kdy je rovněž nejlepší zatížení a tím trakce na zadní kola. Taktéž i toto stoupání není neomezené, jakmile se začne zvedat přední část, je už mnohdy pozdě a ocení se bezpečnostní konstrukce a pásy řidiče. V horším případě, při nedostatečné servisní kontrole stroje, může dojít k nedostatečnému mazání pohonné jednotky (motoru), způsobené nedostatkem motorového oleje. V daném případě, může dojít až k vybroušení ojnicích ložisek na nejvýše položeném válci motoru.

Dnes jsou už často na farmách traktory vybaveny vepředu manipulačním zařízením (čelním nakladačem), které by mělo být spuštěno co nejnižší, v případě možnosti sundáno abychom docílili nižšího těžiště. Lze taktéž využít traktor s třibodovým zavěšením na přední části. Při využití vhodného závaží lze taktéž snížit těžiště traktoru a dovážít přední nápravu. Při ideálním dovážení lze zlepšit stoupací úhel traktoru a tím minimalizovat prokluzu kol vůči podložce.

5.2.3 Úsek měření číslo 3

Měřený úsek číslo 3 byl vybrán v prostoru pod lesem, kde docházelo ke spojení několika protilehlých svažitých částí pozemku, jak je patrné z obrázku 19. Díky tomu zde dochází po velkou část roku k vyvěrání několika pramenů spodní vody, které napomáhají větší vlhkosti půdy. Na celém pozemku je v jarním období a na podzim složitější pohyb techniky vzhledem k podmáčení povrchu.



Obrázek 19 – Svažitý pozemek s několika prameny vody

Pozemek se nachází v nadmořské výšce 378-372 metrů nad mořem s proměnlivou svažitostí 3,4 stupně na měřeném úseku. Ohradník je pravidelně postavený, veškeré upevnění (izolátory) elektrického ohradníku jsou umístěny na nerezových sloupcích. Sloupky jsou v pravidelných vzdálenostech 6 metrů za sebou v jedné rovině. Elektrický ohradník je pevný ve třech řadách s výškou spodního 6 milimetrového lanka 45 centimetrů od země. Přístup pro techniku je z obou stran oplocení. Boční náklon do 12 stupňů.

Ve vymezeném prostoru se nevyskytují žádné dřeviny, ani jiné překážky. V měřeném prostoru se vyskytují již výše zmíněné prameny vody. V místě, kde je trvalá vlhkost dochází k velkému bujení travin. Množství travin, jejich výška a vlhkost má velký vliv na vedení elektrického proudu. Při velkém prorůstání dochází k nepotřebnému uzemnění ohradníku a tím přichází o potřebné napětí. Při nedostatečné údržbě může dojít ke stržení ohradníku z izolátorů díky hmotnosti travin, případně u slabších typů ohradníků, nebo vodivých pásek k jejich roztržení. V takovém případě dojde k neplánovanému otevření pastviny a možnosti uniku zvířat.

5.2.4 Úsek měření číslo 4

Měřený úsek číslo 4 byl vybrán v kopci z důvodu častého pasení v horských a podhorských oblastech, kde některé pozemky jsou paseny pouze zvířaty z důvodu nemožnosti bezpečné práce s kolovou technikou. Beru v potaz české zemědělce, kteří mají techniku do standartních podmínek, ne na horskou oblast, jako jsou třeba farmáři v Alpách. Dozajisté někdo má odvalu a někdo ne, na takové svahy. Proto si myslím že takový úsek je třeba taktéž zahrnout do měření.

Pozemek se vyskytuje v malé nadmořské výšce jako celá farma, tudíž 350-376 metrů nad mořem. Z vlastní zkušenosti vím, že málokdo je ochoten na tento úsek vjet s kolovou technikou, ačkoliv dle obrázku 20 to vůbec tak kriticky nevypadá. Průměrná svažitost je 16 stupňů a boční v rozmezí 5-7 stupňů. V měřeném úseku se vyskytují dvě meze, které je třeba příčně přejet. Na zlomu mezi často dochází ke skluzu dezénu traktoru na podložce (povrchu pozemku) a následně i k bočnímu posunu na oplocení ohrady. Je třeba v takovém prostoru zvolit správný směr jízdy a dobře odhadnout rychlost, kterou vjedeme do daného úseku.



Obrázek 20 – Oplocení ve velkém svahu mezi mezemi

Oplocení je poměrně nepravidelné z důvodu častých oprav, kvůli časté migraci vysoké zvěře a nedobrzdnění koní během sestupu po pozemku v mokřém období. Sloupky v rozmezí 4 až 8 metrů od sebe. Ohradník ve třech řadách a spodní 40 až 60 cm nad zemí. Dřeviny v minimálním zastoupení s výskytem několika drnů šípku v horní části pozemku.

5.2.5 Úsek měření číslo 5 Břibčcí

Poslední úsek měření byl zvolen v pevné kovové ohradě určené po většinu roku pouze pro hříbata, která nemají ještě návyky na elektrický ohradník.

Ohrada je sestavena z 3 metrových kovových panelů dle obrázku 21 a zabetonovány do země. Panely složeny ze 4 kovových trubek vzdálených 40 centimetrů od sebe. Spodní v rozmezí 25-45 centimetrů od země dle terénních podmínek. Díky tomuto rozložení, je určité části pro některé stroje komplikované podsekávat, i když v tomto typu oplocení je podsekávání spíše pohledového rázu ať už na farmě nebo v krajině.



Obrázek 21 – Kovová panelová ohrada

5.3 Měření provozních parametrů s vazbou na výkonnost strojů

5.3.1 Příprava strojů

Příprava strojů probíhala dle návodu k obsluze. Každý stroj prošel servisem na začátku pracovní sezóny, kdy se dělal standartní servis.

- Nové olejové náplně
- Výměna olejových, vzduchových filtrů
- Mazání kloubů a vymezení vůlí
- Kontrola pracovních orgánů, případná výměna opotřebovaných nebo jejich nabroušení
- Pohledová kontrola, zda nějaká část není uvolněna, nebo nějak poškozena

Jelikož měření probíhalo v různých částech sezóny, byl každý stroj vždy kontrolován před jeho použitím na měření. Snahou bylo, aby každý stroj byl na měření připraven na 100 procent. Nedocházelo ke snížení provozuschopnosti a tím naměření chybných hodno s problematickou vypovídající hodnotou.

5.3.2 Kontrola měřících zařízení

Kontrola měřících zařízení probíhala pouze vizuálně. Všechna měřící zařízení fungují na jednoduchém principu, tudíž stačila minimální kontrola. Pro všechna měření se používala stejná zařízení pro získání totožných fyzikálních veličin.

5.3.3 Způsob měření a zápis naměřených hodnot

V následných odstavcích je popsán způsob naměření hodnot potřebných pro získání potřebných poznatků. Výpočet výkonnosti jednotlivých strojů a jejich porovnání mezi sebou.

5.3.3.1 Pracovní záběr stroje

U všech strojů byl zapsán skutečný záběr stroje po jednom projetí, resp. chůze u pracovníka s křovinořezem v trvalém travním porostu. Měření se provádělo na pěti různých místech pomocí svinovacího měřidla. Snahou bylo měřit v úsecích ve vzdálenosti 20 metrů od sebe. Jednotlivé hodnoty byly zapsány do předem připravené tabulky a následně zprůměrovány pro lepší určení přesného záběru stroje.

5.3.3.2 Délka seče

Délka seče byla určena na vzdálenosti 100 metrů. Začátek a konec seče byly označeny červenobílými výtyčkami. Díky označené hranici bylo možné přesně měřit časy potřebné pro zjištění výkonnosti jednotlivých strojů. V prostoru seče byly do země zabudovány kolíky s ohradníkovým oplocením (elektrický ohradník). Jednotlivé kolíky byly v řadě za sebou v pravidelných rozestupech 6 metrů tak, jak je to obvyklé u reálné konstrukce ohradníku. Pro všechny stroje byl vybrán prostor s co nejpodobnější svažitostí a přibližně stejným zastoupením a množstvím trvalého travního porostu.

5.3.3.3 Čas seče

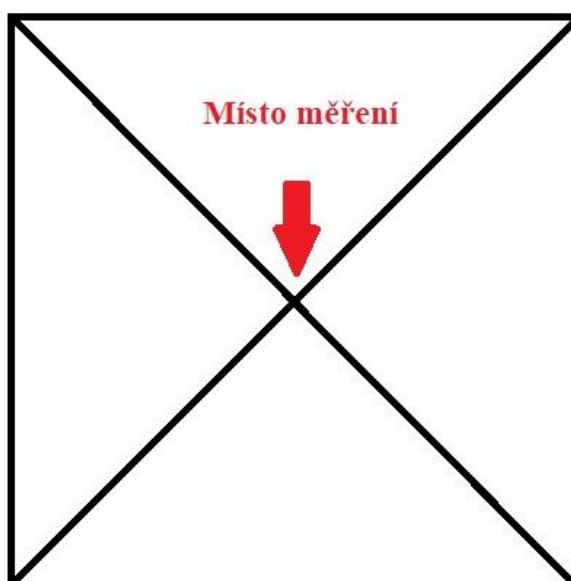
Čas seče byl měřen ve vymezeném prostoru stopkami druhou osobou, která se pohybovala v takové vzdálenosti od stroje, aby mohla bez problému provést přesné měření, přitom si ale udržela bezpečnou vzdálenost od stroje. Pokud se jednalo o stroje poháněné vývodovou hřídelí traktoru, měřící osoba byla posazena do traktoru pro její bezpečnost. Naměřené hodnoty byly zapsány do tabulky 8, pro jejich další použití.

5.3.3.4 Výkonnost

Výkonnost byla spočítána pomocí vzorce (1), uvedeného v příloze 8, do kterého byly dosazeny zjištěné hodnoty z tabulek.

5.3.3.5 Výška strniště

Pro měření výšky strniště byl zvolen systém měření ve čtverci. Čtverec, jehož ohraničení tvoří latě o vnitřním rozměru 1x1 m. Na úhlopříčkách čtverce byly nataženy provázky, které v místě protnutí označovali místo pro měření vis obrázek 22. Měření bylo opět prováděno svinovacím měřidlem a následně zapsáno do tabulky. Toto měření bylo prováděno na pěti libovolných místech záběru jednotlivých strojů. Pevný čtverec měl zajistit kopírování terénu, podobným stylem jako terénní nerovnosti kopírují zvolené stroje.



Obrázek 22 - Čtverec pro měření výšky strniště

5.3.3.6 Kvalita seče

Porovnání kvality seče mezi jednotlivými stroji se provádí poměrně těžko, nejjednodušším způsobem je pohledová charakteristika, vzhledem k odlišnému způsobu práce strojů. Proto je zřejmě nejjednodušší popsat činnost každého

jednotlivého stroje tak, jak byl používán a zhodnotit jeho pracovní činnost z hlediska požadovaného výsledku.

Rotační žací stroj ŽTR 165 má zásadní výhodu v rychlosti seče. Ovšem technické provedení stroje není úplně vhodné pro tuto práci. Proto bylo na stroji provedeno odmontování ochranného rámu, aby bylo umožněno rotačními bubny vjet přímo pod ohradníkové oplocení. Jelikož pracovat s takto upraveným strojem může být pro bezpečnost obsluhy nevhodné, je na vlastní uvážení, zda se do takového rizika obsluha pustí nebo ne. Rozhodně to není vedeno jako návod, jak obcházet bezpečnost. Obsluhou při práci s takto upraveným strojem jsem byl pouze já sám a v bezprostřední blízkosti se nevyskytovali žádné další osoby.

Sečení bylo prováděno objížděním jednotlivých kůlů z jedné a druhé strany, pokud to bylo umožněno, aby došlo pokud možno k co nejlepšímu podseknutí porostu. Přesto že je podsekuta velká část porostu, stále tímto způsobem zbývá velké množství neposečené plochy kolem kůlů. V úseku 2. nebylo možné vůbec sici porost. Další nevýhodou je zůstávání posečeného porostu v řádku, což zhoršuje posečené hmotě se rozložit, ale také může snížit počet nutných udržovacích zásahů.

Mulčovač Stark KDX 220 má hlavní výhodu ve své činnosti. Posečená travní hmota je rozdrčena na malé části, které se dobře rozkládají a prorůstání nové zeleně tak není problémové. Mulčovač je od výroby osazen hydraulickým posuvem do boku o 450 milimetrů. Tento posuv napomáhá lepšímu podsekávání, aniž by byla potřeba oplocení podsekávat i z druhé strany. Množství neposečeného prostoru z velké části záleží na šikvosti obsluhy stroje. Neposečená plocha se vyskytovala převážně v těsné blízkosti kůlů a to přibližně 250 až 300 milimetrů od kůlu. I přes už mnohem lepší využití mulčovače došlo na úseku 5 k nemožnosti využití mulčovače. Mulčovač je díky svému principu práce poměrně vysoké konstrukce a neumožňoval podseknutí v pevné ohradě díky nízko položené spodní hraně oplocení.

Křovinořez Oleo-Mac 753 T patří mezi malou mechanizaci, je tedy oproti předchozím strojům poháněn vlastním motorem. Obrovskou výhodou je jeho použití takřka v jakýchkoliv podmínkách. Když je oplocení ohrad vedeno lesem, nebo skrze nějaký remízek a velmi svažitém terénem není v tom žádný problém. Křovinořez lze tedy použít na téměř nepřístupných místech pro jakýkoliv jiný stroj či mechanizaci. Křovinořezy jsou tedy nejvíce využívány pro tuto práci ve složitějším terénu a

v omezených profilech kolem ohradníků. Po provedení sečení pod oplocením nezůstala neposečená plocha.

Zahradní traktor Viking MT 6127 ZL taktéž patří do kategorie malé mechanizace. Primárně je určen pro pravidelnou údržbu travnatých ploch, ale lze v menší míře využít i do náročnějších podmínek. Díky své velikosti a obratnosti je schopen pracovat v bezprostřední blízkosti různých překážek, v tomto případě kolem sloupků pastevního oplocení. Díky svému menšímu záběru mimo konstrukci stroje je třeba oplocení podsekávat z obou stran. Díky tomu vzniká minimální prostor neposečené plochy bezprostředně kolem sloupků. V úseku 2. nebylo možné s traktorem sítí díky absenci pohonu přední nápravy, případně uzávěrky zadního diferenciálu. Na velkém bočním svahu docházelo k odlehčení kol a jejich následnému prokluzu.

5.4 Hodnocení vybraných strojů

V následujících tabulkách jsou označeny jednotlivé stroje pro porovnání provozních parametrů (viz kapitola 5.3.3). Následně byly slovně porovnány jednotlivé stroje v měřených úsecích (viz kapitola 5.2), které farma nabízí pro danou problematiku.

Tabulka 5: Hodnocení vybraných strojů 1. úseku

Hodnocení strojů 1. úsek	Záběr stroje Bp [mm]	Délka seče s [m]	Čas seče t [s]	Výkonnost W [ha.hod ⁻¹]	Průměrná výška strniště [mm]
Rotační žací stroj ŽTR 165	1632	100	212	0,28	55
Mulčovač Stark KDX 220	2181	100	347	0,23	60
Křovinořez Oleo-Mac 753T	1275	100	1520	0,03	56
Viking MT 6127 ZL	1232	100	308	0,14	61

Jak bylo již výše zmiňováno (kapitola 5.2.1), první úsek byl vybrán jako nejideálnější, kvůli porovnání jednotlivých hodnot. Snahou bylo u měření ostatních úseků dostat se pokud možno k podobným hodnotám, případně zjistit parametry nejvíce ovlivňující výkonnost za určitých podmínek.

Tabulka 6: Hodnocení vybraných strojů 2. úseku

Hodnocení strojů 2. úsek	Záběr stroje Bp [mm]	Délka seče s [m]	Čas seče t [s]	Výkonnost W [ha.hod ⁻¹]	Průměrná výška strniště [mm]
Rotační žací stroj ŽTR 165	-	100	-	-	-
Mulčovač Stark KDX 220	2177	100	503	0,16	61
Křovinořez Oleo-Mac 753T	1116	100	1698	0,02	57
Viking MT 6127 ZL	-	100	-	-	-

Druhý úsek už na první pohled byl poměrně problémový pro stroje vzhledem k bočnímu sklonu. Některé části se daly plnohodnotně měřit u všech strojů, ovšem na některé části měřeného úseku nebylo vůbec možné se dostat. U rotačního žacího stroje docházelo díky jeho páci na traktor k náznaku převrácení (odlepování traktoru od podložky převážně levého zadního kola). Traktor držely pouze dorazy náklonu na přední nápravě. Viking díky absenci uzávěrky diferenciálu, nebo pohonu 4x4 nebyl schopen vůbec pohybu na bočním svahu.

Tabulka 7: Hodnocení vybraných strojů 3. úseku

Hodnocení strojů 3. úsek	Záběr stroje Bp [mm]	Délka seče s [m]	Čas seče t [s]	Výkonnost W [ha.hod ⁻¹]	Průměrná výška strniště [mm]
Rotační žací stroj ŽTR 165	1637	100	329	0,18	65
Mulčovač Stark KDX 220	2182	100	397	0,20	72
Křovinořez Oleo-Mac 753T	1332	100	1584	0,03	80
Viking MT 6127 ZL	1235	100	426	0,10	64

Na třetím měřeném úseku byla práce provedena bez větších problémů. Ovšem vznikl zde nechtěný problém s vytvářením kolejí v podmáčených částech díky pramenům na pozemku. Tento problém vznikal pouze u traktoru, který se díky své hmotnosti bořil do země. Řešením by bylo vyměnit traktor za méně hmotný, ideálně ještě se širšími pneumatikami, aby byla váha lépe rozložena. Taktéž je možností provést na pozemku drenáže, které vodu odvedou. Následně vodu zadržet v prostorách, kde to nebude vadit (tůně, rybníčky, nádrže), ve kterých jí lze jinak využít v letních suchých měsících při jejím nedostatku. Práce s ostatními stroji byla bez jakýchkoliv problémů.

Tabulka 8: Hodnocení vybraných strojů 4. úseku

Hodnocení strojů 4. úsek	Záběr stroje Bp [mm]	Délka seče s [m]	Čas seče t [s]	Výkonnost W [ha.hod ⁻¹]	Průměrná výška strniště [mm]
Rotační žací stroj ŽTR 165	1642	100	347	0,17	62
Mulčovač Stark KDX 220	2167	100	429	0,18	61
Křovinořez Oleo-Mac 753T	1302	100	1743	0,03	49
Viking MT 6127 ZL	1240	100	607	0,07	90

Čtvrtý úsek byl ve znamení velkého stoupání a přejezdu přes meze. Zde bylo třeba dopředu popřemýšlet kterým směrem sečení provádět. Pro traktor bylo nutné zvolit směr jízdy shora dolů. Při nižší rychlosti traktor jede bez problému a není žádný důvod k obavě. Při cestě vzhůru traktor hlásil nedostatečné mazání motoru. Práce s křovinořezem byla lepší naopak směrem vzhůru. Svah je příkrý a při opačném směru bylo sečení problematické. Taktéž to chvílemi vypadalo, že ztrácím stabilitu, tudíž poměrně nebezpečný úsek pro údržbu. Zahradní traktor při vyjíždění měl problémy přenést výkon motoru na kola. Rychlost byla velmi nízká a místy docházelo k jeho zastavení. Jízda směrem dolů byla rozhodně lepší ale přesto bylo vidět že toto není prostor kde by běžně mohl pracovat.

Tabulka 9: Hodnocení vybraných strojů 5. úseku

Hodnocení strojů 5. úsek	Záběr stroje Bp [mm]	Délka seče s [m]	Čas seče t [s]	Výkonnost W [ha.hod ⁻¹]	Průměrná výška strniště [mm]
Rotační žací stroj ŽTR 165	1641	100	432	0,14	63
Mulčovač Stark KDX 220	-	100	-	-	-
Křovinořez Oleo-Mac 753T	1269	100	1532	0,03	57
Viking MT 6127 ZL	1240	100	331	0,13	64

V posledním úseku bylo velmi znát, že se jedná o pevnou ohradu, která se v případě potřeby není schopna lehce přizvednout. Taktéž bylo známo, že je zde více překážek ve formě trubek zabetonovaných do země. ŽTR 165 má výhodu v bubnu, který přečnává přes rám stroje. Lze s ním podseknout bez problému i níže položené pole. S mulčovačem není téměř nikde možné podsekávat, jelikož výška jeho konstrukce je vyšší, než spodní část hrazení. Křovinořez opět bez problému pracoval, jde pouze o šikvost obsluhy, aby se pracovní orgán (kotouč) nezničil o kovové sloupky. Zde je výhodnější použít strunu která se u překážky ohne bez problému. Zahradní traktor je taktéž vhodný. Díky širokému žacímu ustrojí bez problému sahá pod hrazení a díky své obratnosti se rychle a velmi elegantně vyhne překážce.

Tabulka 10: Výkonnost vybraných strojů v měřených úsecích

Výkonnost W [ha.hod ⁻¹]	Rotační žací stroj ŽTR 165	Mulčovač Stark KDX 220	Křovinořez Oleo-Mac 753T	Viking MT 6127 ZL
1. úsek	0,28	0,23	0,03	0,14
2. úsek	-	0,16	0,02	-
3. úsek	0,18	0,20	0,03	0,10
4. úsek	0,17	0,18	0,03	0,07
5. úsek	0,14	-	0,03	0,13

V tabulce 10 jsou uvedeny pouze vytažené výkonnosti pro lepší přehled. Je vidět, že každý stroj je vhodný do jiných podmínek. I přes nízkou výkonnost je dle očekávání nejuniverzálnější stroj křovinořez. Hodnoty se velmi podobají a zvládá to ve všech podmínkách. Samozřejmě všechny hodnoty jsou do jisté míry hodně ovlivněny obsluhou a jejími zkušenostmi.

5.5 Další možnosti úpravy povrchu pod ohradníkem

5.5.1 Strhnutí drnu

Jednou z mnoha možností údržby je také úprava terénu (ornice) pod oplocením pomocí shrnovací lopaty pásového nebo kolového rypadla. Na farmě v průběhu času dochází v malých ohradách díky velkému pohybu zvířat k nechtěnému pohybu ornice. Ta způsobuje pod oplocením často hrby, které snižují výšku spodního vodičího lanka oplocení (viz obrázek 23).



Obrázek 23 – Postupná změna povrchu půdy

Tento problém přináší další značné obtíže. Vzhledem k vytvoření hrby dochází k tvorbě koryta, které je ideální příležitostí pro erozi půdy. Nejvíce je to patrné v letním období, kdy je půda vyprahlá a často dochází k velkým dešťovým srážkám. Vyprahlá půda není schopna vsakovat větší množství vody a ta odteče po povrchu

pryč. Tyto přírodní žlaby jsou vhodné pro vytvoření proudu vody, která odnáší částice půdy a s tím se bohužel i prohlubují.

S touto problematikou se farma potýká řadu let na mnoho pozemcích. Ze začátku se problém řešil zasypáváním, což vedlo často k vytváření tzv: „ostrůvků materiálu“ (prostory kam se naplavil veškerý materiál), který byl degradován díky promíchání vlastní půdy a kamene či šterku.

Situace došla do fáze, že se přešlo k větším zásahům do půdy. Danými zásahy bylo použití těžké techniky a s nimi strhávání problémových koryt a jejich podzemní odvodnění pomocí struh vysypaných kamenem. Stržená ornice byla odvezena a využita pro rovnání terénu v jiných prostorách pozemku, případně zasypávání kamenitých prostorů.

Jelikož vrstva ornice je v dané lokalitě velmi nízká a pod ní je jílovitá půda. Daná úprava na obrázku 24 dočasně řeší i problém s podsekáváním v rozmezí jednoho roku. Asi každý, kdo někdy dělal úpravu povrchu pozemku, ať už z jakýchkoliv důvodů (stavební práce, terénní práce), ví že znovuoobnovení travnatých ploch je po takovém zásahu běh na delší dobu. V tomto případě terénní úprava přináší zmíněnou výhodu.



Obrázek 24 - Úprava povrchu pozemku:

1. Původní povrch, 2. stržení drnu, 3. zarůstání srovnaného podkladu

5.5.2 Pokládání betonových panelů

Pokládání betonových panelů se může zdát jako nevhodný nápad. Ano taktéž si myslím, že to není úplně vhodný nápad vzhledem k vyšším pořizovacím nákladům, ale, je možné využít panely, které jsou nevyužity. Největší problém je s uložením panelů do země. Řeší se to zapuštěním pod úroveň terénu a provrtáním panelů a zatlučením kotev do země. Co se týká prorůstání travin, tak k tomu dochází pouze ve spojích jednotlivých panelů a těsně u sloupků.

Vhodné jsou různé betonové panely. Podle mého názoru je vhodné zvolit podhrabové panely k plotům dle obrázku 25. Je to docela vhodná investice, protože se jedná především o dlouhodobé řešení, kdy odpadá nutnost provádět údržbu.



Obrázek 25 – podhrabové panely (16)

Udělal jsem si fiktivní ohradu čtvercového profilu na rozloze 1 hektaru (100x100 metrů). Vzdálenost ohradníkových sloupků 5 metrů. Tudíž mezi sloupky vyšly dva panely o rozměru 2450*290*50 milimetrů. Cena jednoho panelu je 488,- Kč s DPH.

Při mých propočtech jsem se po obvodu pastviny dostal na 160 kusů panelů. Když vynásobím počet panelů s cenou za jeden panel, dostávám se k ceně 78 080,- Kč. Je to cena pouze za panely, bez dopravy, úpravy terénu a následné pokládky a

fixace jednotlivých panelů. Mým odhadem je cena vyhotovení na 1 hektar pastvin cca 110 tis Kč.

Co se týče bezpečnosti pro zvířata, tak si nejsem jist, že je to vhodné řešení. Na rovném pozemku možná, při řádném zapuštění do terénu a vhodném obsypání panelů. Rozhodně to není do svažitého terénu, kde teče hodně vody a může dojít k vymílání ornice kolem panelů a tím k jejich zvednutí nad terén. Při styku panelu a nohy zvířete by pravděpodobně docházelo k určitým zraněním. V lehčím případě by došlo určitě k odřeninám na končetinám při nejhorším až ke zlomeninám při zaklínění nohy pod panel.

5.5.3 Chemický postřik

Chemický postřik může být taktéž určitým řešením. V dnešní době, kdy dochází často k přeměně konvenčního zemědělství na ekologické zemědělství, postřiky postupně ustupují.

Díky vzniklé situaci vznikají takzvané „Eko herbicidy“, které využívají účinky kyseliny mravenčí nebo kyseliny pelargonové. Jsou to mastné kyseliny vyskytující se v přírodě, která nezanechávají v půdě rezidua. Mezi tyto prostředky lze zařadit přípravky od společností Compo, Solabiol a přípravek Finalsan od společnosti Neudorff na obrázku 26. Určitě lze nalézt i několik dalších přípravků na stejném principu.



**Obrázek 26 – Přípravek proti plevelům
Neudorff Finalsan**

Tyto přípravky mají určitou výhodu, při použití na pozemcích se zvířaty. Dle výrobců lze po zaschnutí na pozemek pustit zvířata, takže po několika hodinách lze pustit na ošetřený prostor zvířata.

Zkouška jednotlivých výše zmiňovaných přípravků proběhla v jarním období, kdy travní porosty začínaly bujet. Pro jednotlivé přípravky byl vyhrazen pruh 5x1 metr. Jednotlivé pruhy byly od sebe vzdálené dalších 5 metrů. Na zkoušku bylo v daném pruhu využito přibližně 500 mililitrů daného roztoku. U přípravků v návodech k používání výrobci píší, že jsou po několika hodinách dešti odolné, ale v době aplikace a probíhající zkoušky nepršelo vůbec.

První den po aplikaci nebyl pohledově spatřen jakýkoliv rozdíl na porostu. Po třech dnech přišli první známky změny. Travniny vypadaly povadlé a jako by absolutně neměly přísun vody. Po týdnu bylo na první pohled znát, že travniny žloutnou a jejich růst je zastaven. Po 10 dnech došlo u většiny rostlin k opadnutí na povrch pozemku. Taktéž bylo znát, že postřik se dostal do blízkého okolí prostoru aplikace. Vymezený prostor se zvětšil o několik desítek centimetrů do stran. Určitě částečně způsobeno nepřesným postřikem a přenosem po povrchu rostlin na další v okolí. Přibližně po 30 dnech bylo v aplikovaném prostoru znát růst nových travin které nebyly zasaženy aplikací a jejich růst začal o několik týdnů později.

Přibližně po 40 dnech by byla vhodná opakovaná aplikace prostředků. Nejrychlejší účinnost byla znát u přípravku Neudorff Finalsan. Zbylé dva prostředky byly pomalejší o přibližně 2-3 dny, a jejich rozdíl mezi sebou byl dle mého nepatrný.

5.6 Důsledky zanedbané údržby pastevního oplocení

Nestarání se o údržbu zeleně pod pastevním oplocením může mít velkou řadu problémů. Bylo by na dlouho, než by se všechny vypsaly a probraly. Proto volím nejpravděpodobnější případy, se kterými jsem se při zpracování práce setkal, nebo se často setkávám v mé praxi a vídám i v jiných regionech u chovatelů koní

5.6.1 Zarůstání oplocení dřevinami

Problém se zarůstáním oplocení dřevinami se nejčastěji vyskytuje na pokrajích lesů, nebo v nich. Je to způsobeno větší vlhkostí a rozšiřování nežádoucích dřevin. Nejčastěji se zde setkáváme s dřevinami jako je:

- Růže Šípková
- Bez Černý
- Hloh Obecný
- Jasan Ztepilý
- Olše Lepkavá
- Bříza Bělokorá

Většina těchto dřevin je závislá na vysemeňování již vzrostlých dřevin v okolí. Díky tomu lze předem vědět, které dřeviny budou v dané oblasti dělat problém. Na obrázku 27 je typický příklad rozšiřování Růže Šípkové, která již dříve rostla vedle pastevního oplocení. Při nepodsekávání dochází k odnožování a následnému zarůstání ohradníku. V tomto případě došlo až ke vtažení horní části sloupku do středu keře.



Obrázek 27 – Prorůstání Růže Šípkové do oplocení

5.6.2 Zarůstání popínavými a plevelnými rostlinami

Popínavé a plevelné rostliny se rádi vyskytují na pozemcích, o které není všeobecně moc staráno, nebo jsou zavlečeny případným hnojením chlévskou mrvou a možným rozptylem z okolních luk. V případě že už máme na pozemku nějaké takové rostlinu máme zaděláno na nemalý problém. Mezi tyto rostliny může patřit:

- Planý chmel
- Ostružiník Maliník
- Kopřiva Dvoudomá
- Komonice Bílá
- Šťovík Tupolistý
- Bodlák Luční
- a mnoho dalších

Prorůstání ohradníků těmito rostlinami nám může způsobit mnoho problémů při podsekávání. Obzvláště popínavé rostliny mohou způsobit díky své váze pokládání ohradníkových lan na zem. To způsobí jejich uzemnění a následné ztráty napětí v ohradníku. V dalším případě dojde při dobře napnutém ohradníku k utržení izolátorů dle obrázku 28, nebo přetržení samotného ohradníku. V některých případech může dojít až ke zborcení oplocení v méně únosných půdách.



Obrázek 28 – Chybu pro zarůstání:

1. stržení izolátoru, 2. prasknutí ohradníkového lanka

6. Diskuze a závěr

Ačkoliv se ve druhé polovině minulého století pastevectví ztrácelo z naší krajiny a budoucnost byla spatřována ve velkochovech, které bylo podporováno daným politickým režimem, i přes veškerou snahu uvedenému jevu naštěstí vůbec nedošlo. Postupně dochází ke změnám životního stylu obyvatel na velké části planety, kteří se více zajímají o kvalitu rostlinné, ale především živočišné produkce ve smyslu welfare zvířat.

Je kladen maximální důraz na ochranu životního prostředí a také na účinnou krajinetvorbu. Travnaté plochy, k nimž pastviny patří, zvyšují nejen estetický vzhled krajiny, ale i její funkčnost jednak z hlediska využití pro chov hospodářských zvířat, velmi často v tzv. „BIO“ kvalitě, tak lepší životní prostředí pro obyvatelstvo. Tyto travnaté plochy tvoří celky, které si vyžadují zvýšenou intenzitu údržby a pokud jsou to pastviny, patří k jejich údržbě některé specifické činnosti, k nimž patří především údržba porostů kolem ohradníků. Standardní úkony, které jsou potřebné na travnatých plochách, především v průběhu hlavního vegetačního období, vyžadují v případě ohradníků na jedné straně kvalitu prováděných prací, a na druhé straně pravidelnost, resp. operativnost prováděných prací.

Pro téměř každou zemědělskou farmu, zabývající se pastevním chovem hospodářských zvířat, je podsekávání oplocení pastevních ploch nedílnou součástí péče o pastviny. Vlastní práce na pastvinách je časově náročnou operací na malých farmách velmi často z důvodu nedostatečných finančních prostředků. Velké farmy a zemědělské společnosti si díky dostávajícím dotacím z Evropské unie mohou dovolit stroje, které jsou finančně náročné na pořízení. Každý farmář ví, že dobrá funkce a spolehlivost pastevního oplocení je nutností. Pravdou je, že způsob údržby porostu pod oplocením je přímo úměrný velikosti farmy a rozloze oplocených ploch.

Údržba travnatých ploch a dřevin kolem ohradníků je důležitá i z hlediska bezpečnosti obyvatel, resp. turistů, kteří v krajině žijí, nebo se pohybují.

Údržba travnatých ploch je prováděna především žacími stroji, které pracují ve spojení s určitým energetickým zařízením. Jak je v práci uvedeno, energetickým zařízením může být traktor, malotraktor, zemní stroj jako nosič, nosič náradí nebo to může být obsluha s motomanuálním strojem. Žací adaptéry mohou být různých

konstrukcí v závislosti na několika variabilních faktorech, které lze při údržbě ohradníků nalézt.

Při výběru a používání pracovních strojů pro údržbu ploch kolem ohradníků se musí dbát na faktory, které na jedné straně výrazně ovlivňují výkonnost strojů a měly by být vhodným způsobem eliminovány, a na straně druhé ty které ovlivňují kvalitu provedené práce. Kvalitou provedené práce se rozumí jednak stav strniště, ale také dokonalost odstranění porostů pod vodiči a kolem sloupků, resp. ohradníkových tyčí. To je velmi často vážný problém z hlediska bezporuchového chodu ohradníků, které musejí být kontinuálně v provozuschopném stavu, přestože zvířata mají vnitřní zábrany, se ohradníků dotýkat.

Při nedokonalé údržbě dochází ke zkratům, zejména u dlouhých stébel a výhonů dřevin v deštivém počasí. Stejně tak může dojít k přenosu jiskry v suchém období, které poslední roky chovatele poměrně dost trápí a může dojít k zažehnutí suchých stébel a následnému požáru. Takový požár dokáže napáchat velké škody ať už na majetku, nebo životech zvířat, případně i lidí.

Vzhledem k odlišným charakterům travnatých ploch kolem ohradníků, je vhodné použít různé typy pracovních orgánů, zvolit optimální pracovní záběr stroje vzhledem ke konfiguraci terénu na sečené ploše, ale také dostatečně výkonný stroj, vzhledem k energetickým požadavkům některých pracovních adaptérů. Vhodné klimatické podmínky jsou k dosažení vyhovující výkonnosti žacích strojů nezbytné. Nezbytné je také odstranit překážky na sečené ploše, které by měly za následek snížení výkonnosti či poškození pracovního adaptéru.

Uživatelé strojů pro údržbu porostů kolem ohradníků, mohou volit z různých možností, některé z nich jsou popsány v DP. Jiné stroje prošly testováním v různorodých podmínkách z pohledu terénu a druhu oplocení. Zpravidla budou majitelé farem preferovat stroje, aby dosáhli optimálního hospodářského výsledku se současnou kvalitou provedené práce a dosáhli minimálních nákladů na provoz strojů. K tomu budou využívat rozmanité formy pořizování a využívání strojů v závislosti na konkrétních podmínkách farmy. Výběr je velmi často složitý, protože nejsou vždy k dispozici objektivní podklady k rozhodování.

Při všech úvahách o využití strojů mají vždy význam základní kalkulace na provoz, často i posuzování různých variant řešení. Objektivní stanovení všech

možnosti využití je zpravidla největším problémem při výběru strojů před koupí. Přitom maximální využití stroje je stále probíranou záležitostí. Jinak řečeno „raději koupím více různých strojů, než abych koupil jeden univerzální“. Leckdo může namítnout, že farmy na to mají dostatek financí díky dotacím z Evropské unie, ale je spousta malých chovatelů, kteří si takový luxus nemohou dovolit. V DP jsou popsány některé speciální stroje. Přesto je veškeré měření prováděno na standardních a lehce dostupných strojích. Důvodem je poukázat na jejich další možnost využití. Tímto přístupem chci poukázat na možnosti, které nám tyto stroje dávají a při jejich hodnocení dát všem ostatním případný možný pohled, jak mohou být schopni si poradit i ve zhoršených podmínkách.

Měření probíhalo při pracovních činnostech reálné údržby v rozmanitém prostředí, lze tak získat údaje pro snadné využití i jinými subjekty. Předběžné úvahy o nasazení, využití a výkonnosti strojů ovlivní faktory, které výpočty zpřesní. Jsou to především terénní podmínky, složitý charakter porostu, členitost ohradníků, ohradníky podél příkopů, srázů, stromořadí a vodotečí. Tyto faktory snižují především výkonnost jednotlivých strojů.

Př měření v různých podmínkách je patrná, dle tabulky 10, snížená výkonnost, která je zapříčiněná nemožností využít celou šířku záběru sečení žacího stroje, který údržbu kolem ohradníků provádí. Je tedy vhodné už ve stádiu plánování stavby ohradníků zohlednit průjezdnost žacích strojů, které jsou k dispozici, aby byla umožněna bezproblémová pracovní činnost strojů. Například šířka ploch kolem ohradníku, výška spodní linie oplocení, rozestupy mezi stromy a dalšími překážkami v udržované ploše. Výkonnost také ovlivní četnost údržby. Při mém měření byla četnost v měřených úsecích pravidelná po 5-6 týdnech podle možnosti práce na pozemku.

Z vlastního hodnocení vybraných strojů dle mého názoru a osobních zkušeností vyplývá a je v tabulce 10 vidět následující. Podsekávání pastevního oplocení rotačním žacím strojem ŽTR 165 je poměrně neefektivní záležitostí, a to z důvodu velkého množství neposečené pastevní plochy pod oplocením. Pokud je použit pro oplocení elektrický ohradník, může se snížit jeho vodivost, bude tedy méně účinný. Pokud je pro oplocení použit kombinovaný ohradník, snižuje se tím jeho životnost, v některých případech dokonce i jeho pevnost.

Mnohem lepší pro tuto práci jsou mulčovače. Tyto stroje se dají dobře využít i pro sečení vznikajících nedopasků. Jimi rozdrčený travní porost se částečně stává hnojivem, a tedy přispívá k růstu nového a kvalitnějšího travního porostu. Dozajisté vše je o včasném posečení, ideálně ještě v době před květem, aby nedocházelo k vysemenění nežádoucích travin a plevelů.

Použití křovinořezu je ale bohužel fyzicky a časově náročné. Přesto i nadále bude křovinořez patřit ke strojům často vídaným a používaným. Důvodem je snadné využití v téměř jakýchkoliv podmínkách. Nelze opomenout jeho finanční dostupnost a relativně jednoduchou údržbu.

Zahradní traktor taktéž není úplně špatné řešení. Přesto že i po něm zůstávají drobné neposečené plochy jsou téměř zanedbatelné. Lze po něm, stejně jako u všech ostatních strojů, použít na dočištění křovinořez nebo vyžínač. Toto drobné doladění zabere málo času a z pohledové a funkční stránky bude vše téměř perfektní. Ovšem kdybych dnes volil zahradní traktor na tuto práci, rozhodně bych se poohlížel po pohonu i přední nápravy, z důvodu využití v náročnějším terénu.

Na základě mých poznatků při zpracování diplomové práce, zatím nejvíce vyhovuje práce s mulčovačem a křovinořezem. Na uvedenou činnost lze používat tyto dva stroje, zejména tam, kde se oplocené pastviny se nacházejí ve velmi rozmanitém terénu. V prostorách, kde to je možné využívat i zahradní traktor. Negativum je, že při podsekávání dochází k rychlému otupění pracovních orgánů. V mírně vlnitém terénu lze používat mulčovač, ve svažitém terénu křovinořez. Podotýkám, že většinu práce vykoná mulčovač. Podobně jsou na tom podle mého pozorování okolní farmy, které postupem času přešly na kombinaci mulčovač a křovinořez.

Podle mého názoru je tu příležitost pro výrobce zemědělské techniky, aby více prezentovali své výrobky, případně obohatili trh nějakým novým, jednoduše fungujícím a finančně dostupným strojem či zařízením k využití uvedeného. Větší osvěta techniky tohoto typu pomůže nejen výrobcům, ale především všem zemědělským společnostem, které se zabývají pastevectvím.

Co se týče dalších možností při údržbě prostoru pod oplocením, připadá v úvahu nejvíce údržba, která je uvedena v kapitole 5.5.1. Často se setkávám s postupným pohybem ornice. Obzvláště v kopcovitém terénu k tomuto jevu dochází a

v období velkých dešťů to může způsobit nemalé potíže. Je třeba na to brát ohled a jednou za několik let je tato operace téměř nevyhnutelná.

V kapitole 5.5.2 nastiňuji pokládání betonových panelů pod oplocení. Přestože jsem to na pár místech viděl, jedná se převážně o malé prostory a využití přebývajícího materiálu. Dle mého názoru a částečného propočtu to je dosti drahá záležitost. Troufám si říci, že se jedná o dosti nevhodnou alternativou pro bezpečnost a zdraví zvířat.

V neposlední řadě přichází v úvahu použití postřiků. Je to určitá možnost, ačkoliv se dnes lidé poměrně dosti bouří proti postřikům. Na trh přichází postřiky, které jsou ekologicky nezávadné a využívají pouze přírodní látky běžně se vyskytující v přírodě. Několiv přípravků zmíněných v kapitole 5.5.3 prošlo při zpracování diplomové práce testováním. Přiznám se že jsem neměl odvalu provést testy na pozemcích, kde se vyskytují po většinu roku zvířata, i když podle výrobců by jejich přípravky z tohoto pohledu měli být nezávadné.

Zanedbaná údržba s velkým množstvím hustě rostoucích plevelných druhů způsobuje významné snížení životnosti oplocení. V praxi se údržba velmi často zanedbává tam, kde není pastvina aktivně využívána zvířaty. Přestože je ohradník nefunkční, měla by být údržba pravidelně prováděná. Při neprovádění údržby dochází často k degradaci vodivých lan a při následném použití můžeme zjistit, že oplocení nefunguje a to může vést následnému úniku zvířat, jejich ztrátám, finančním postihům nebo až ztrátám na životech zvířat i lidí.

7. Seznam použité literatury

- (1) KADLEC a kol. (1969): *Mechanizace živočišné výroby*, SZN Praha, 393 s., ISBN 07-086-69.
- (2) NOVÁK J. 2008. *Pasienky, lúky a trávničky*. Prievidza, Patria I. Spol. s.r.o., 708 s., ISBN 978-80-8567-423-1
- (3) PÍCHA V. (2011): *Velká kniha traktoru John Deere*, NVP Praha, 276 s ISBN 978-80-904879-0-1
- (4) PŘIBYL a kol. (1997): *Technologická zařízení staveb živočišné výroby*, ČMT Praha, 276 s., ISBN 80-901052-0-3
- (5) ŠTRUPL J. a kol. (1983): *Chov koní*, SZN Praha, 416 s ISBN 07-044-83

Firemní Literatura:

- (6) Návod k obsluze Mulčovač STARK (2015) *KDX 220*
- (7) Návod k použití a údržbě OLEO-MAC (2012) *753 T – 755 Master*
- (8) Operation manual KNEILMANN (2013) *Zaunkonig ZK1-R / ZK1-L*

Internetové zdroje:

- (9) Bistron [online]. 2020 [cit. 2020-12-02]. Dostupné z
<<https://www.bystron.cz/produkty/kategorie/28/pudni-vrtak/vyrobek/60/pudni-vrtak/>>
- (10) Elektrické Ohradníky [online]. 2020 [cit. 2020-01-01]. Dostupné z
<<https://www.elektricke-ohradniky.cz/naradi/podsekavac-ohradniku-krovinorezy.php>>
- (11) Kamír&Co spol, s.r.o [online]. 2020 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z
<<https://www.kamir.cz/elektricke-ohradniky>>
- (12) Leroy Merlin [online]. 2019 [cit. 2019-011-025]. Dostupné z
<<http://www.leroymerlin.pt/Site/Produtos/Jardim/Maquinas-de-jardim/Rocadoras/16754815.aspx> „staženo dne 20.3.2018“>
- (13) Ohradník [online]. 2020 [cit. 2020-02-03]. Dostupné z
<<http://www.ohradnik.cz/content/8-technicke-informace>>

- (14) OK zahrady [online]. 2020 [cit. 2020-02-015]. Dostupné z
< <http://www.zahradni-technika-jezirka.cz/viking-zahradni-traktor-s-hydrostatickym-pohonem-mt-6127-zl>
- (15) Pastvinářství a lukařství [online]. 2019 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z
<<http://files.prochr.webnode.cz/200000118-7d1d67f112/Pastvin%C3%A1%C5%99stv%C3%AD%20-%20PIC.pdf>>
- (16) Plotové systémy [online]. 2020 [cit. 2020-06-01]. Dostupné z
< <https://www.plotove-systemy.cz/podhrabove-desky/podhrabove-desky-vyska-290-mm/podhrabova-betonova-deska-3> >
- (17) Rastermaster [online]. 2019 [cit. 2019-12-20]. Dostupné z
<<https://www.facebook.com/RasterMasterNL/photos/p.915904481906943/915904481906943/?type=1&theater>>
- (18) Snadné stavění
<<http://www.snadne-staveni.cz/jak-na-oploceni-a-ohrazeni-pastvin>>
- (19) Stavby ohrad [online]. 2020 [cit. 2020-12-02]. Dostupné z
<<https://www.1jcp.cz/fotogalerie-nasich-praci/pevne-ohrady>>
- (20) Stihl
<<https://www.stihl.cz/Produkty-STIHL/P%C5%AFdn%C3%AD-jamkova%C4%8De/P%C5%AFdn%C3%AD-jamkova%C4%8De/2111-1520/BT-360.aspx>>
- (21) Technická zařízení na pastvinách [online]. 2019 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z
<http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=2152>
- (22) Sauburger [online]. 2019 [cit. 2019-12-08]. Dostupné z
<<https://sauerburger.de/>>
- (23) Zatloukače kůlů [online]. 2020 [cit. 2020-09-01]. Dostupné z
<https://www.zatloukace.cz/?gclid=CjwKCAjwsMzzBRACEiwAx4lLGy01A2QbEWNlKOLkH06mFUjT1rKTnKIHjgRa8NsCqcOOwK9CcwRnLxoCLtoQAvD_BwE>

8. Přílohy

8.1 Použité vzorce

Výkonnost

(1)

$$W = \frac{S}{t} \cdot B_p \cdot 0,36$$

[ha.h⁻¹]

S délka seče [m]

t čas seče [s]

B_p pracovní záběr [m]