

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky
Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky
Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Využití malé mechanizace v podmínkách horských méně příznivých oblastí pro
hospodaření (LFA).**

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Václav Vávra, Ph.D

Autor:

Zdeněk Socha

České Budějovice, říjen 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk SOCHA**
Osobní číslo: **Z09079**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Dopravní a manipulační prostředky**
Název tématu: **Využití malé mechanizace v podmínkách horských méně příznivých oblastí pro hospodaření (LFA).**
Zadávající katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Cílem práce je vytvořit ucelený přehled malé mechanizace používané v podmínkách horských oblastí LFA a na základě analýzy vybrat vhodné kritéria pro porovnání jednotlivých typů strojů.

Metodický postup:

- problematika využití strojů na svažitých pozemcích,
- vypracovat přehled malé mechanizace používané v podmínkách horských oblastí LFA,
- analyzovat jednotlivé exploatační ukazatele jednotlivých strojů,
- na základě analýzy vybrat vhodné exploatační, ekonomické a environmentální ukazatele pro výběr strojů,
- provést posouzení vybrané malé mechanizace používané v podmínkách horských oblastí LFA.

Rozsah grafických prací: obrázky, fotografie dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná


Seznam odborné literatury:

Nařízení vlády č. 242/2004 Sb. o podmínkách provádění opatření na podporu rozvoje mimoprodukčních funkcí zemědělství, spočívající v ochraně složek životního prostředí (o provádění agroenvironmentálních opatření);
Nařízení Rady (ES) a. 1698/2005;
ŠTOBLOVÁ, M.: Méně příznivé oblasti pro zemědělství v ČR a EU. Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, Praha, 2006. ISBN 80-86671-35-6;
PASTOREK, Z. a kol.: Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých CHKO a horských oblastí LFA (periodická zpráva). Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 2006, 2007;
GREČENKO, A.: Vlastnosti terénních vozidel. Vysoká škola zemědělská, Praha, 1994, 118 s.;
Ministerstvo Životního prostředí ČR: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy NATURA 2000. Planeta, 2004, ročník XII, a. 8;
JELÍNEK, A. et al.: Malá mechanizace, Ing. F. Savov - AGROSPÓJ, Praha, 2000, 267 s.;
Firemní literatura.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Václav Vávra, Ph.D.**
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: **15. února 2011**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**


prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.
děkan

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH:
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 29. března 2011

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Využití malé mechanizace v podmínkách horských méně příznivých oblastí pro hospodaření“ vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v přehledu použité literatury.

Ve Vimperku dne 29. března 2012

.....
Zdeněk Socha

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce panu Ing. Václavu Vávrovi, Ph.D. za ochotu, užitečné rady a odborné vedení při zpracování této práce. Dále chci poděkovat panu Ing. Janu Královi, který je jednatelem společnosti Městské služby Vimperk, s. r. o., za ochotu a poskytnutí podkladů pro tuto práci a umožnění měření parametrů v terénu. Nemohu opomenout ani pana Bohumila Caise, jednatele společnosti SIEWER, správa majetku, s.r.o., který mi umožnil seznámit se s potřebnými stroji v praxi.

Abstrakt

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí na část teoretickou a praktickou. Teoretická část je věnována méně příznivým oblastem pro hospodaření LFA a obhospodařování trvalých travních porostů LFA oblastí. V další části je popisována malá mechanizace na úpravu travnatých ploch a její rozdělení.

Praktická část je věnována analýze exploatačních, ekonomických, environmentálních a energetických ukazatelů. Ukazatele byly měřeny na čtyřech strojích, na dvou vybraných pozemcích podhorské oblasti. Následně došlo k výpočtu nákladů, které byly vynaloženy na úpravu těchto pozemků vybranými stroji.

Na závěr byly vyhodnoceny výsledky a celkové náklady, které byly vypočteny v praktické části.

Klíčová slova: malá mechanizace, méně příznivé oblasti LFA, exploatační, ekonomické, environmentální, energetické ukazatele.

Abstract

This bachelor work is divided into two parts. The first teoretical part is dedicated of less favored areas for the cultivation of LFA and the cultivation of permanent grass vegetation of LFA areas. The small mechanization of treatment of lawns and the distribution was desribed in the another part.

The second pratical part is dedicated of analysis of indicators: exploitation, economic, environmental and energetical. These indicators were measured on the four machines and on the two selected lands in the foothill area. After that the costs were calculated. Costs, which were spent on treatment for lands with selected machines.

In conclusion results and total costs were evaluated, which were calculated in the practical part.

Key words: small mechanization, less favorable areas LFA, exploitation, economic, environmental and energetical indicators.

OBSAH

1. Úvod	9
2. Literární přehled	11
2.1 Vymezení horských oblastí LFA a chráněných krajinných oblastí (CHKO)	11
2.1.1 Horské oblasti LFA.....	11
2.1.2 Chráněné krajinné oblasti a národní parky.....	14
2.2 Analýza současné legislativy ČR ve vztahu k obhospodařování trvalých travních porostů a údržba krajiny v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých CHKO	15
2.3 Péče o trvalé travní porosty a jejich obhospodařování	17
2.3.1 Asanační obhospodařování.....	17
2.3.2 Regulační obhospodařování.....	18
2.4 Obecné požadavky na základní pracovní operace	18
2.4.1 Sečení.....	18
2.4.2 Mulčování.....	19
2.4.3 Odvoz posečené hmoty.....	20
2.4.4 Odstraňování náletových dřevin z porostů.....	20
2.5 Pracovní postup obhospodařování trvalých travních porostů	21
2.5.1 Využití pro pastvu.....	21
2.5.1.1 Obhospodařování pastvin.....	21
2.5.2 Využití pro výrobu objemných krmiv.....	22
2.5.3 Mimoprodukční využití travních porostů a údržba krajiny.....	25
2.6 Soustava technologických prostředků pro obhospodařování travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých CHKO	27
2.6.1 Stroje pro pozemky se svažitostí do 12°.....	28
2.6.2 Stroje pro pozemky se svažitostí nad 12°.....	28
2.6.2.1 Horské traktory.....	29
2.6.2.2 Svahové nosiče nářadí.....	29
2.6.2.3 Samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami.....	30
2.6.2.4 Jednonápravové stroje.....	31
2.7 Malá mechanizace	31
2.8 Malotraktory	34
2.8.1 Jednonápravové malotraktory.....	35
2.8.2 Dvounápravové malotraktory.....	36
2.9 Žací stroje	36

2.9.1	Křovinořezy a strunové žací stroje (vyžínače).....	38
2.9.2	Žací stroje pro údržbu malých a středních travnatých ploch.....	39
2.9.3	Bubnové žací stroje.....	40
2.9.4	Žací stroje s přimovratným pohybem nožů.....	41
2.9.5	Ridery.....	42
2.9.6	Žací travní malotraktory.....	43
3.	<i>Analýza exploatačních, ekonomických a environmentálních ukazatelů</i>	46
3.1	Exploatační ukazatele.....	46
3.2	Ekonomické ukazatele.....	48
3.3	Environmentální ukazatele.....	49
3.4	Energetické ukazatele.....	49
4.	<i>Cíl</i>	50
5.	<i>Metodika zkoušek žacích strojů</i>	50
5.1	Hodnocení výkonnosti a exploatačních ukazatelů u jednotlivých strojů.....	52
5.1.1	Pracovní časy.....	52
5.1.2	Pracovní rychlost.....	53
5.1.3	Výkonnost.....	53
5.2	Výpočet energetických ukazatelů.....	54
5.2.1	Spotřeba pohonných hmot na jednotku zpracované plochy.....	54
5.2.2	Hodinová spotřeba pohonných hmot.....	54
5.3	Ekonomické ukazatele.....	55
5.3.1	Náklady na pohonné hmoty.....	55
5.3.2	Náklady na mzdy.....	55
5.3.3	Přímé náklady na hodinu provozního nasazení.....	56
5.3.4	Jednotkové přímé náklady.....	56
5.3.5	Celkové přímé náklady na jednotku plochy.....	56
6.	<i>Naměřené a vypočtené hodnoty, diskuze</i>	57
6.1	Naměřené časy.....	57
6.2	Výkonnost a pracovní rychlost.....	58
6.3	Spotřeba pohonných hmot.....	58
6.4	Ekonomické ukazatele.....	59
7.	<i>Závěr</i>	60
8.	<i>Přehled použité literatury</i>	61
9.	<i>Přílohy</i>	62

1. Úvod

Využití zemědělské krajiny v podmínkách, které jsou horší pro zemědělské obhospodařování, doznalo v posledních desítkách let velkých změn. Dochází ke změně využití zemědělského půdního fondu (ZPF). Zemědělská výroba je v ní omezována a přesouvá se do produkčních oblastí. Je kladen důraz na stabilizační, krajinoformující, vodoohospodářské, rekreační a estetické funkce.

V České republice je téměř 50% výměry zemědělské půdy zařazeno do méně příznivých oblastí pro hospodaření (LFA- less favoured areas). Tyto oblasti zaujímají 14,6 % zemědělské půdy. Nezanedbatelnou část těchto oblastí tvoří CHKO - chráněné krajinné oblasti, které jsou vyhlášené podle zákona 114/1992 Sb. Chráněné krajinné oblasti a národní parky svými 368 tis. ha ZPF zaujímají 8,6 % výměry z celkového fondu zemědělské půdy. Zemědělská výroba v CHKO se musí vyrovnat s řadou problémů, vyplývajících jednak z nutnosti ochrany dochovaných ekosystémů v těchto oblastech, jednak z potřeby využívat pro tato území šetrné extenzivní zemědělství, které zároveň pečuje o údržbu krajiny.

Svým vysokým plošným zastoupením mají trvalé travní porosty v těchto oblastech velký význam pro udržování biologické rovnováhy a zachování ekosystémů, zvláště v horských a svažitých chráněných oblastech. Omezují neproduktivní výpar, zadržují srážkovou vodu a vyrovnávají vodní bilanci v krajině. Za sucha se příznivě projevuje transpirace travních porostů, která zvyšuje vzdušnou vlhkost. Drn travních porostů chrání půdu před erozivní činností vody a větru. Jeho poškození se může projevit devastací půdy. Udržování travních porostů přispívá také ke zvýšení estetické úrovně krajiny, ke snížení prašnosti a obohacení ovzduší kyslíkem. Samozřejmě, další významnou funkcí travních porostů je zdroj výživy pro hospodářská zvířata, zvěř ve volné přírodě, přispění k ochraně drobných živočichů a zachování přirozených rostlinných společenstev.

Pro zemědělské podniky, ale i pro malé zemědělce, to znamená zvolit takový způsob hospodaření, který by při respektování požadavků na zachování krajinného rázu a ochranu biodiverzity umožnil při minimalizaci nepříznivého působení zemědělské výroby na životní prostředí dosáhnout co nejnižších výrobních nákladů, které zabezpečí jejich konkurenceschopnost.

Ke splnění tohoto cíle mohou přispět i vhodné technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých CHKO.

Technologickými systémy jsou myšleny vhodné soubory strojů a zařízení, které pracují určitým způsobem, předem stanoveným postupem tak, aby byly efektivně využity pracovní, materiální a energetické vstupy do zemědělské výroby a zároveň byla splněna kvalitativní kritéria pro produkci, ekologické požadavky a požadavky vyplývající z legislativy.

Stroje a zařízení používané v těchto oblastech jsou využívány v nepříznivých podmínkách a to z mnoha důvodů, jež začínají dostupností, cenou a v neposlední řadě dostatečným výkonem, nízkými provozními náklady, spolehlivostí a schopností vykonávat různou práci. I výrobci jsou si vědomi toho, že tato mechanizace je potřebná, a proto se setkáme se širokou škálou inovovaných výrobků. Existuje celá řada ručních strojů (na tyto stroje lze použít různá příslušenství a tudíž složit tzv. stavebnicové systémy) a malotraktorů, ke kterým jsou dodávána různá přívěsná a návěsná zařízení. Malotraktory jsou různého provedení, od jedno, dvounápravových s jednou nebo dvěma poháněnými nápravami.

Jsou oblasti, kde se provozovatelé bez této mechanizace nedokážou obejít, a proto dochází k tomu, že se uplatňuje celá řada speciálních materiálů, konstrukcí motorů, karoserií až po zavádění hydrauliky a elektroniky.

Nabídka je rozmanitá, pro konkrétní operaci technologického postupu je nabízena celá řada typů strojů, které se liší konstrukcí, technickou úrovní, spolehlivostí, komfortem obsluhy, kvalitou práce, ekonomikou provozu, výkonností a pořizovací cenou.

Samozřejmě, při využívání malé mechanizace se musí vzít v potaz problematika, která vyplývá z používání na svažitých pozemcích a s tím souvisí i analyzování jednotlivých ukazatelů spojenými s horskými oblastmi LFA. Proto je důležité analyzovat tyto ukazatele a podle nich provést posouzení vybrané mechanizace.

2. Literární přehled

2.1 Vymezení horských oblastí LFA a chráněných krajinných oblastí (CHKO)

2.1.1 Horské oblasti LFA

Zemědělskou výrobu v horských oblastech omezuje příliš krátká vegetační doba a nadměrné náklady vyvolané prací na strmých svazích. Jednotným měřítkem zkrácené vegetační doby je v zemích EU nadmořská výška. To, od jaké nadmořské výšky se v té které zemi považuje území za horskou oblast, záleží na její zeměpisné poloze. V jižních státech jsou považovány za horské oblasti území v nadmořské výšce od 800 až 1000 m, v Rakousku, na Slovensku a v ČR od 600 m, v Polsku od 500 m, ve Švédsku a Finsku je to veškeré území severně od 62. rovnoběžky bez ohledu na jeho skutečnou nadmořskou výšku. Úroveň druhého kritéria, tj. výskyt příliš strmých svahů vychází ze svahové dostupnosti běžných zemědělských strojů. Standardní mechanizace má svahovou dostupnost do 12 stupňů (21 %) (viz tabulka). Na strmější svahy je nutno užívat její horské modifikace, zejména u strojů na sklizeň pícnin, sklízecích mlátiček a traktorů.

Tabulka 1 - Svahová dostupnost standardní zemědělské mechanizace

Stroje	Svahová dostupnost (°)	Svahová dostupnost (%)
Traktory	12	21
Manipulátory	5	8
Pluhy	8 až 12	14 až 21
Ostatní stroje na zpracování půdy	10 až 12	18 až 21
Univerzální sečí stroje	10 až 12	18 až 21
Rozmetadla	8 až 12	14 až 21
Postřikovače	8 až 10	14 až 18
Žací stroje obraceče, shrnovače,	12	21
Lisy	6 až 12	10 až 21
Sklízecí řezačky	8 až 10	14 až 18
Sběrací návěsy	12	21
Nakladače jeřábové	12	21
Nakladače čelní	5	8

Zdroj: O. SYROVÝ a kolektiv: Metodická příručka MZe ČR

Horské oblasti LFA jsou v současné době vymezeny Programem rozvoje venkova České republiky na období 2007 až 2013.

Horská oblast LFA je vymezena kritérii:

- a) průměrná nadmořská výška území obce nebo katastrálního území (k. ú.) větší nebo rovna 600 m. n. m.,
- b) nebo průměrná nadmořská výška území obce nebo katastrálního území větší nebo rovna 500 a menší než 600 m. n. m. a zároveň svažitost nad 15 % na ploše větší než 50 % výměry celkové půdy v obci nebo k.ú.

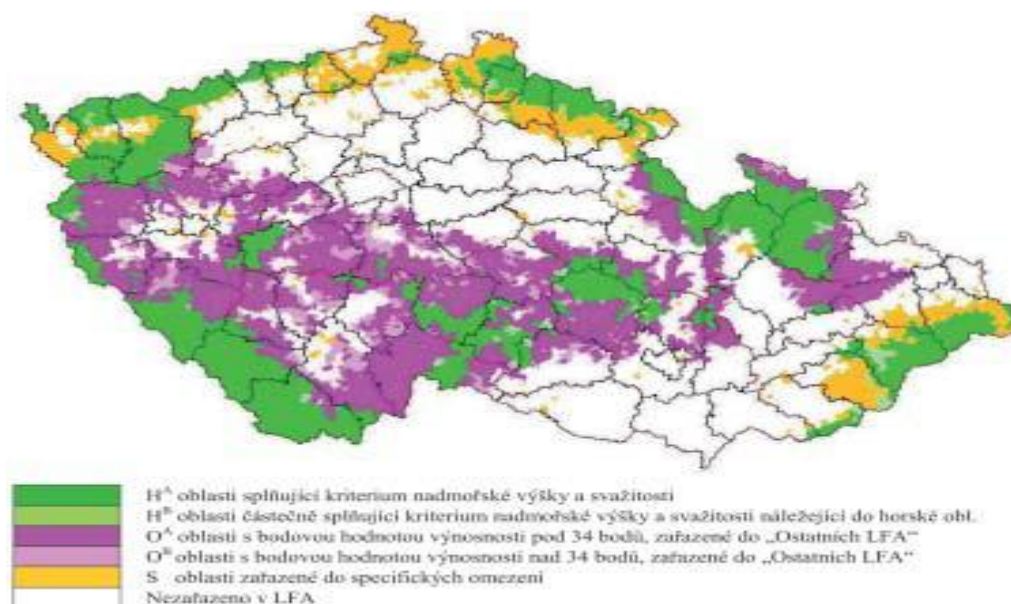
Na mapě byla vyznačena území obcí, jejichž kritéria je opravňují k zařazení do horské oblasti. Pokud území obce, popřípadě katastrální území uvnitř takto vymezené horské oblasti nesplňuje některé ze stanovených kritérií, bylo zařazeno rovněž do horské oblasti.

Pokud území obce po obvodu takto vymezené horské oblasti nedosahuje jednoho z kritérií, ale výrazně přesahuje kritérium druhé, bylo rovněž zařazeno do horské oblasti. Do horských oblastí byly zařazeny i části obcí (katastrální území), pokud splňují kritéria pro horskou oblast.

Pro diferenciaci sazeb byly horské oblasti LFA dále rozděleny na typy HA a HB:

- obec, příp. k. ú. s průměrnou nadmořskou výškou celého území větší nebo rovnou 600 m. n. m. nebo s průměrnou nadmořskou výškou celého území větší nebo rovno 500 a menší než 600 m. n. m. a zároveň svažitostí nad 15 % na ploše větší než 50 % výměry celkové půdy v obci nebo k. ú. – 105 % průměrné sazby pro horskou oblast (typ HA)
- obce, příp. k. ú. v horské oblasti nesplňují kritéria uvedena pro typ HA – 90 % průměrné sazby pro horskou oblast (typ HB)[3]

Obrázek 1: Území horských oblastí LFA HA a HB



Zdroj: O. SYROVÝ a kolektiv: Metodická příručka MZe ČR

Výměry horských oblastí jsou uvedeny v tabulce 2.2

Tabulka 2: Výměry horské oblasti LFA v České Republice

Celková výměra území ¹⁾ [tis. ha]	Zemědělský půdní fond ²⁾ [tis. ha]	Orná půda ²⁾ (tis. ha)	Trvalé travní porosty (tis. ha) ²⁾
1864,4	512,4	156,5	354,5

Zdroj: PASTOREK, Z.: Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých CHKO a horských oblastí LFA (periodická zpráva),

Pozn.: 1) dle ČUZK k 31. 12. 2005

2) dle LPIS k 30. 10. 2006

Vymezení oblastí LFA je uvedeno v Nařízení Rady (ES) č. 1698/2005 ze dne 20. září 2005 v podpoře pro rozvoj venkova z evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova (FAFRD). Vymezeny jsou již jen dvě oblasti LFA – horské oblasti a jiné než horské oblasti. Kritéria pro vymezení horských oblastí zůstávají beze změny. Pro všechny země EU jsou kritéria stejná, nadmořská výška a svažitost.

Horská oblast se musí vyznačovat značným omezením využití půdy a vysokými náklady na její obhospodařování:

- a) z důvodu velmi náročných klimatických podmínek daných nadmořskou výškou, v jejichž důsledku je podstatně zkráceno vegetační období,
- b) v nižších nadmořských výškách v převážně velmi svažitéch oblastech, ve kterých nelze využít mechanizace, nebo které vyžadují použití velmi nákladného zvláštního vybavení, nebo z obou důvodů, pokud znevýhodnění vyplývající z každého zvlášť, je sice méně závažné, ale jejich kombinací vzniká stejné znevýhodnění.
- Oblasti severně od 62. rovnoběžky a určité přilehlé oblasti se také považují za horské oblasti.[1]

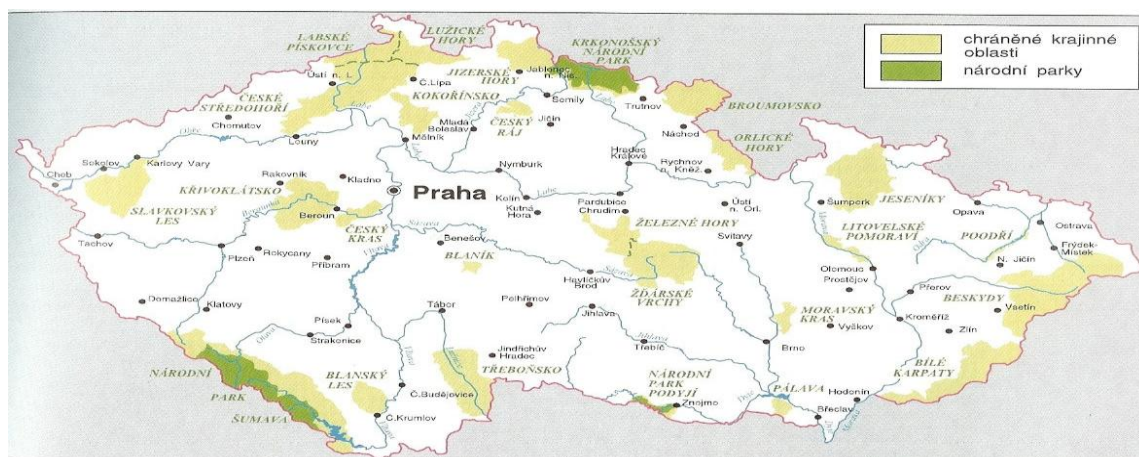
2.1.2 Chráněné krajinné oblasti a Národní parky

Chráněná krajinná oblast (CHKO) je velkoplošně, zákonem chráněné území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristickým reliéfem s významným podílem přirozených lesních a trvalých travních porostů a rozptýlené zeleně.

V současnosti je velká část luk a pastvin na území NP a CHKO z čistě tržního hlediska nevýnosová a jejich obhospodařování je dotováno z finančních zdrojů, převážně státních.

Je třeba přiznat, že speciální způsoby obhospodařování luk ve zvláště chráněných územích jsou v mnoha případech ekonomicky méně výhodné (snížení výnosu biomasy v důsledku omezení hnojení, pozdější seč se zhoršenou kvalitou sena, nižší zatížení pastvin omezující celkovou produkci) nebo dokonce zcela ztrátové (sečení trávy s následnou likvidací hmoty bez dalšího využití, odstraňování náletů dřevin či invazních druhů). Vyšší finanční náročnost obhospodařování druhově bohatších TTP je dána obvykle tím, že pestřejší louky a pastviny a vzácné a chráněné druhy se zachovaly především tam, kde nedošlo k intenzifikaci zemědělské výroby, tedy na svazích nebo silně podmáčených pozemcích, kde nelze využít těžkou mechanizaci. V těchto lokalitách bylo mnohdy přerušeno pravidelné hospodaření, a tak jejich obnova je na počátku většinou spojena s vyššími náklady. Trvalé travní porosty zde plní zejména celospolečenské, mimoprodukční funkce – udržení tradičního vzhledu krajiny pro podporu cestovního ruchu a turistiky, protierozní a vodohospodářské funkce včetně ochrany zdrojů pitné vody, a v neposlední řadě plní funkci zachování druhové rozmanitosti v krajině. [1]

Obrázek 2: Chráněné oblasti v České republice



Zdroj: PASTOREK, Z.: Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých CHKO a horských oblastí LFA (periodická zpráva)

2.2 Analýza současné legislativy ČR ve vztahu k obhospodařování trvalých travních porostů a údržba krajiny v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých CHKO

Ochrana luk a pastvin a požadavky na způsob jejich obhospodařování jsou v právním řádu české republiky zakotveny hned v několika zákonech. Mezi nejvýznamnější patří zákon na ochranu zemědělského půdního fondu (ZPF), zákon o zemědělství a zákon o ochraně přírody a krajiny včetně všech prováděcích předpisů.

Legislativa stanoví jak podmínky využívání trvalých travních porostů s možností jejich vymáhání pomocí ukládání povinností popř. sankcí, tak i nástroje motivační, kdy požadované obhospodařování je podmínkou přidělování dotací. Ve vztahu k loukám a pastvinám v národních parcích a chráněných krajinných oblastech lze vysledovat významné legislativní odlišnosti ve srovnání se stanovišti mimo tato chráněná území. Požadavky zákona však nejsou zásadně rozdílné ve vztahu k pozemkům svažitým (popř. horským) a pozemkům rovinným (popř. níže položeným či úrodnějším). Rozdíly zde činí prováděcí předpisy, a to především v oblasti podpor a dotací.[1]

Trvalé travní porosty tj. louky a pastviny jsou součástí zemědělského půdního fondu a podléhají legislativní ochraně, jak vyplývá ze zákona 231/1999 Sb. a navazujících předpisů.

Zákon 231/1999 Sb., „O ochraně zemědělského půdního fondu definuje zemědělský půdní fond (cit.):

§1

(1) Zemědělský půdní fond je základním přírodním bohatstvím naší země, nenahraditelným výrobním prostředkem umožňujícím zemědělskou výrobu a je jednou z hlavních složek životního prostředí. Ochrana zemědělského půdního fondu, jeho zvelebování a racionální využívání jsou činnosti, kterými je také zajišťována ochrana a zlepšování životního prostředí.

(2) Zemědělský půdní fond tvoří pozemky zemědělsky obhospodařované, to je orná půda, chmelnice, vinice, zahrady, ovocné sady, louky, pastviny (dále jen „zemědělská půda“) a půda, která byla a má být nadále zemědělsky obhospodařována, ale dočasně obdělávaná není (dále jen „půda dočasně neobdělávaná“).

Úlohu státu v oblasti zemědělství určuje zákon 441/2005 Sb. Tento zákon reguluje podnikání v tomto odvětví a zejména vytváří základní rámec poskytování dotací do zemědělství.

Je výchozím právním dokumentem vytvářejícím předpoklady pro podporu mimoprodukčních funkcí zemědělství, které přispívají k ochraně složek životního prostředí jako půdy, vody a ovzduší a k udržování osídlené a kulturní krajiny. Dle § 2 stát přispívá k udržování výrobního potenciálu zemědělství a jeho podílu na rozvoji venkovského prostoru mimo jiné i tím, že provádí opatření v rámci společných organizací trhu se zemědělskými výrobky a potravinami a programu strukturální podpory.

Zákon o zemědělství (§ 2c) deklaruje vznik programu strukturální podpory, jeho cílem je navíc podpora zemědělství v oblastech méně příznivých pro zemědělství (LFA) a podpora mimo produkčních funkcí zemědělství (AEO), cit.:

§ 2c Program strukturální podpory

(1) Programem strukturální podpory se rozumí soubor opatření k provádění politiky podpory zemědělství v oblastech méně příznivých pro zemědělství, podpory rozvoje navazujících odvětví a podpory rozvoje venkova.

(2) Programy strukturální podpory zahrnují zejména

a) pomoc méně příznivým oblastem a oblastem s ekologickými omezeními,

b) podporu rozvoje mimoprodukčních funkcí zemědělství spočívající v ochraně složek

životního prostředí,

c) opatření na posílení konkurenceschopnosti zemědělství, lesního a vodního hospodářství a rybářství, včetně zpracovatelských odvětví,

d) opatření podporující přizpůsobování a rozvoj venkovských oblastí a rozvoj vesnic,

e) opatření na zlepšení věkové struktury osob činných v zemědělství.

Z praktického hlediska je ve vztahu k trvalým travním porostům důležité ještě to, že zákon zavádí evidenci využití půdy podle uživatelských vztahů, tedy dnes již běžné půdní bloky a díly evidované na podkladu ortofotomap v databázi LPIS. Nově také definuje druhy zemědělských kultur. Pro účely tohoto zákona je travním porostem dle § 3i písm. b) cit. „*stálá pastvina, popřípadě souvislý porost s převahou travin určený ke krmným účelům nebo k technickému využití, který může být nejvýše jednou za 5 let rozorán za účelem zúrodnění*“.^[3]

2.3 Péče o trvalé travní porosty a jejich obhospodařování

Obhospodařování trvalých travních porostů může mít účel asanační nebo regulační.

2.3.1 Asanační obhospodařování

Obnova lučních porostů a pastvin závisí nejen na typu společenstva, ale i na míře degradace výchozích porostů. Tato degradace mívá dvojí podobu – přerušení pravidelného obhospodařování nebo intenzifikační zásahy vedoucí k přeměně společenstva na druhově chudé travní kultury (odvodněním, hnojením, rozoráním aj.). Základním opatřením k regeneraci lučních lad je návrat k pravidelnému hospodaření.

V pokročilejších stádiích degradace je třeba potlačit nežádoucí druhy. Obvykle nestačí kosit porosty v běžné intenzitě, na řadu přicházejí i speciální opatření jako odstraňování náletu dřevin či potlačování invazních druhů herbicidy. Obecně platí pravidlo sklízet degradované porosty v době, kdy nežádoucí druhy začínají kvést. Pozdní sklizeň sice odstraní nežádoucí nahromaděnou stařinu, změnu druhového složení většinou ovlivní jen málo. Zcela spolehlivý návod na regeneraci jednotlivých typů přírodních stanovišť lze podat jen těžko a proto je vhodné větší regenerované plochy rozdělit na menší a zásahy v nich obměňovat.

Obnova polopřirozených luk z travních kultur je problematikou novou, která se však s útlumem intenzity zemědělství a podporou mimoprodukčních funkcí zemědělství

stává stále aktuálnější. Pokud se v okolí nacházejí refugia původních polopřirozených luk, existuje naděje na relativně rychlé dosycení původně intenzifikovaných ploch lučnými druhy. Tento proces lze urychlit příséváním drobků z pozdně sklizeného sena z odpovídající polopřirozené louky na povrch travní kultury narušený branami po sklizni. Předpokladem je však vyloučení hnojení, resp. nižší zásoba živin v půdě, v opačném případě dále převládají konkurenčně silnější druhy trav a ruderalů.

V podobné situaci, při zatravňování orné půdy, se doporučuje snížit standardní výsevek tak, aby nový porost byl řidší a byla tak umožněna přirozená sukcese lučních druhů, při výsevu pak volit starší odrůdy vyšlechtěné výběrem z krajových ekotypů. Na tomto místě je také vhodné zmínit i možnost totální obnovy drnu či zatravnění orné půdy již cílovou druhovou skladbou travin spolu s dalšími lučnými druhy jetelovin a bylin.[1]

2.3.2 Regulační obhospodařování

Regulačnímu obhospodařování odpovídají zásady „klasického“, běžného hospodaření na loukách a pastvinách. Liší se podle toho, o jaký typ přírodního společenstva (fyziotyp, biotop) se jedná. Různá je zejména doba a počet sklizní, intenzita hnojení a způsob využívání sečením nebo pastvou. Louky je třeba nejen pokosit, ale i sklídit, tedy odstranit posečenou biomasu.

Při údržbě nelze seč někdy z časových nebo finančních důvodů provádět na celé ploše, doporučuje se rozdělit celé území do menších celků a každým rokem sklídit alespoň část porostu. Přitom se jednotlivé celky střídají (tzv. fázový posun seči).

Tím se současně umožní reprodukce bezobratlých živočichů, vázaných často na pozdní sklizeň a dozrání semen pozdních lučních druhů rostlin.[1]

2.4 Obecné požadavky na základní pracovní operace

2.4.1 Sečení

Sečení je tradiční metoda užívaná prvotně k získání krmiva pro hospodářská zvířata, druhotně pro udržování druhové skladby a struktury porostů v optimálním stavu (z hlediska ekonomického, ekologického i estetického). V našich zeměpisných podmínkách byly louky sečeny zpravidla 1x (suchá, chudá stanoviště) až 3x ročně (přeplavovaná, vlhká a na živiny bohatá stanoviště).

Termín sečí a jejich počet se stanoví individuálně podle typu přírodního stanoviště.

Někdy může vyvstat potřeba posunout termín sečí s ohledem na chráněné rostliny nebo živočichy. Je-li cílem seče eliminace invazních nebo ruderalních druhů, seč má být načasovaná před nebo na fenofázi květu těchto druhů, především u druhů neexpandujících vegetativně (bolševník velkolepý, lebeda, merlík, bodlák, pcháč). U vegetativně se šířících druhů je nutno sekat několikrát za sezónu (kopřiva dvoudomá, celík, křídlatka).

Pro zachování druhově pestrých porostů je doporučována minimální výška strniště posečeného porostu 6–8 cm. Strniště vyšší než 12 cm se nedoporučuje, nové rostliny obvykle strništěm obtížně prorůstají a spodní vrstvy mohou podehňvat. Naopak při nízkém strništi může docházet k nežádoucímu poškozování přizemních růžic (pampelišky, řebříčky). Nízká seč může však napomoci růstu semenáčků a uchycení konkurenčně slabších druhů.

V současnosti převažuje seč žacími stroji, a to od lehkých (křovinořezy, elektrické a benzinové ručně vedené stroje) až po středně těžké a těžké samojízdné, návěsné nebo nesené stroje. V porostech, které jsou předmětem zájmu ochrany přírody, zejména tam, kde se vyskytují ohrožené biotopy nebo silně a kriticky ohrožené druhy, je třeba volit šetrnější způsoby sečení. Na málo únosných stanovištích (mokřady, prameniště, slatiniště) je třeba použít lehčí stroje. Využívají se v porostech výrazně mozaikovitě strukturovaných (bulvy, šlenky), stejně tak i pro menší obtížně přístupné lokality popř. lokality s přítomností dřevin. V rozsáhlejších, sušších a dobře únosných lokalitách, kde nehrozí významnější poškození přirozeného charakteru porostu, lze využít středně těžké i těžké stroje.[1]

2.4.2 Mulčování

Mulčování představuje alternativní způsob obhospodařování travních porostů, při kterém je strojově většina nadzemní biomasy oddělena od strniště, rozdrčena a rozhozena pokud možno rovnoměrně zpět na strniště. Mulčování je využíváno jako nejlevnější způsob údržby travních porostů, které nejsou hospodářsky využívány pastvou nebo sečením a pro potlačení zarůstání travního porostu náletem dřevin nebo na omezení dominantních druhů rostlin. Při větší frekvenci (2-3x ročně) má mulčování podobné účinky na porost jako sečení, avšak ne všechny rostlinné druhy snáší delší překrytí velkou vrstvou rozdrčené biomasy a z porostu následně mizí.

Z těchto důvodů se mulčování nedoporučuje pro údržbu travních porostů, kde se rostlinná biomasa pomalu rozkládá. Z důvodu obtížnosti vedení pastevních pokusů je ve většině studií z České republiky uvedena pastva pouze jako metoda obhospodařování, avšak bez zaznamenání její intenzity, zatížení pozemku nebo je testována jen jedna její varianta. Systém zemědělských dotací ČR nastavuje pro získání finanční podpory různé hladiny zatížení pastviny zvířaty, které má spolu se zvoleným pastevním systémem hlavní vliv na botanické složení travního prostu.

Složení a struktura porostu ovlivňuje kvalitativní parametry píce a následně produkci chovaných zvířat. Cílem práce bylo studium struktury porostu při různém způsobu obhospodařování 1) sečení a různá frekvence mulčování 2) intenzivní a extenzivní pastva.[3]

2.4.3 Odvoz posečené hmoty

Posečená hmota může být odvezena bezprostředně po seči (zelené krmení) nebo po několika hodinách až dnech po zavadnutí (senáž). Nejvhodnějším způsobem je však sušení píce přímo na místě, obracení posečené hmoty a její odvoz po usušení (seno).

Tento způsob je vhodný z hlediska dotování porostu semeny uvolňovanými ze suché biomasy. Výjimečně, pokud se nepodaří posečenou travu včas odvézt nebo usušit, nebo je lokalita pro odvoz nepřístupná, lze ji nakupit na okraj sečeného pozemku (umístit jako mula pod stromy a keře). Likvidace posečené hmoty je největším současným problémem ochránářsky udržovaných lokalit.

Kompostování na okraji pozemku je kontraproduktivní z hlediska estetického i z hlediska šíření ruderalních druhů. Pálení je velmi kontroverzní činností. I přes vyšší finanční náročnost by mělo být upřednostněno zkompostování v kompostárně, není-li možné zkrmení. [3]

2.4.4 Odstraňování náletových dřevin z porostů

Tento typ ošetření je aktuální ve velké části biotopů. Rozlišují se dva typy likvidace dřevin: ozdravění zanedbaného porostu na počátku soustavné péče a likvidace mladých jedinců dřevin při průběžné údržbě.

Prvním krokem je většinou vykácení náletu. Z hlediska ochrany přírody (poškození okolní vegetace, ohrožení hnízdicího ptactva) je optimální kácet mimo vegetační sezónu (konec října až začátek března).

Z hlediska účinku na listnaté dřeviny je však nejlépe kácet na sklonku vegetace před začátkem stahování asimilátů do kořenů (tedy v srpnu a začátkem září).

Pařezy je nejlépe odstranit v létě, kdy neohrozíme obojživelníky a plazy, kteří se často v kořenech ukrývají přes zimu. Pařezy dřevin lze na některých biotopech ošetřit herbicidem, zejména na suchých místech proti silně zmlazujícím druhům (trnka, růže, akát). Vůbec vyloučeny jsou však herbicidy v extrémně citlivé vegetaci pramenišť, slatin a rašelinišť. Plošné užití herbicidu (postřiky „na list“) nepřipadá v úvahu nikde. Pro ošetření pařezů či pahýlů po křovinách lze použít např. Roundup v 50% koncentraci. Druhý rok po zásahu je nutno likvidovat výmladky.

Na některých lokalitách připadá v úvahu likvidace nových semenáčů či vegetativních výmladků rašících z vyřezaných náletů. Semenáče a výmladky je možno likvidovat po celý rok, větší zásahy s ohledem na citlivé druhy rostlin i hmyzu je třeba provádět od září do půli března. U luk, pastvin a podobně obhospodařovaných biotopů je likvidace spojena s každoročními pravidelnými pracemi. [1]

2.5 Pracovní postup obhospodařování trvalých travních porostů

Pracovní postupy při obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitéch CHKO musí být přizpůsobeny druhu TTP a způsobu jejich využití. Podle způsobu využití lze pracovní postupy rozdělit na pracovní postupy určené pro:

- pastvu,
- výrobu objemných krmiv,
- mimoprodukční využití a údržbu krajiny

2.5.1 Využití pro pastvu

2.5.1.1 Obhospodařování pastvin

Pastva hospodářských zvířat je původní a nejpřirozenější způsob jejich krmení. Pastevní chov zvířat přispívá k optimální stavbě a funkčnosti jejich těla, zejména pokud jde o jejich zdraví, trávení a zpevnění kostry, vazů a svalů. Pasení dobře působí na změny v druhovém složení porostů, podporuje intenzivnější odnožování rostlin a tedy i zahuštění porostu, poskytuje půdě živiny prostřednictvím výkalů zvířat. Pastva se také doporučuje ve vybraných chráněných územích, kde je jejím úkolem udržení žádoucí biodiverzity.

Pastvu je třeba regulovat podle druhové skladby vegetace. Kvalitní pastevní porosty vyžadují strukturní, ucelený povrch půdy, resp. pevnější drn. K tomu přispívají i zvířata sešlapáváním povrchu. Méně hodnotným a plevelným druhům rostlin většinou vyhovuje kyprý povrch půdy.

Mezi základní činitele ovlivňující kvalitu pastvy patří klimatické, geografické a půdní podmínky. Tyto podmínky nelze z větší části ovlivnit. Zajištěním správného složení porostu pastviny a vhodným doplňováním živin dosáhneme optimálního využití půdy určené pro spásání.

Směsi pro pastviny by měly být sestaveny z většího počtu druhů rostlin (6–8). Podíl jetelovin by měl být u založeného porostu přibližně 15 %, trsnatých trav 55 % a výběžkatých 30 %.[1]

2.5.2 Využití pro výrobu objemných krmiv

Zdrojem pícnin pro výrobu objemných krmiv v horských a svažitých oblastech CHKO jsou především louky. Louky lze charakterizovat jako velmi bohatá druhová společenstva podmíněná lidskou činností (sečí s občasným přepásáním), s dominantními trávami.

Obhospodařování lučních travních porostů je spojeno s pracovními postupy zahrnujícími

- ošetřování porostů
- hnojení,
- sklizen,

Ošetřování lučních travních porostů

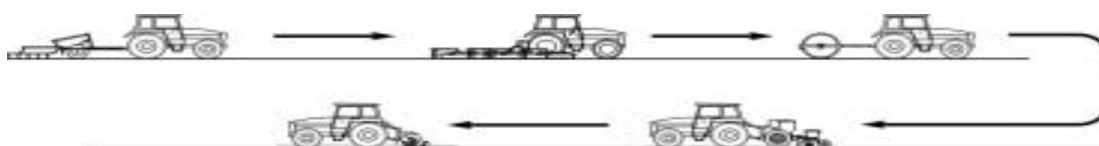
Účelem ošetřování travních porostů je připravit příznivé podmínky pro tvorbu kvalitního porostu s vysokým výnosem. Je spojeno s mechanickými zásahy do travního drnu, kterými má být dosaženo zejména urovnání a utužení povrchu, provzdušnění půdy, úpravy vodního režimu, ničení plevelů a odstranění stařiny.

Mezi nejdůležitější operace patří smykování, vláčení, válení, mulčování popř. přisev.

Pracovní postupy pro ošetřování lučních porostů uvádí tabulka 3.[1]

Tabulka 3: Pracovní postupy pro ošetřování lučních porostů

Operace	Termín	Požadavky
Vláčení	Co nejdřív na jaře	Provzdušnění, nepoužívat těžké brány
Smykování	Na jaře	Urovnání povrchů, rozhrnování nerovností, roztírání výkalů při kombinaci s pastvou, provzdušnění
Válení	Na jaře	Zvýšení kapilární vodivosti půdních profilů pro podporu vzlínivosti podzemní vody, urovnání povrchů, usnadnění sečení
Přísevy do travních porostů	Na jaře nebo po první seči	Zlepšení výnosového potenciálu a kvality píče, použití tam, kde není možno uskutečnit obnovu porostu
Mulčování	Před koncem vegetace	Porost vysoký max. 5 cm, odpadá jarní vyvlačování.



Zdroj: O. SYROVÝ a kolektiv: Metodická příručka MZe ČR

Hnojení travních porostů

Hnojení významně ovlivňuje kvalitu a výnosnost trvalých travních porostů. Živiny odebrané produkcí hmoty jsou nahrazovány z půdních zdrojů, z atmosféry (dusík), exkrementy zvířat při pastevním využití a hnojení minerálními popř. tekutými statkovými hnojivy. Trvalé travní porosty udržují dostatečný obsah humusu v půdě a nevyžadují hnojení tuhými organickými hnojivy.

Ze statkových hnojiv je pro hnojení trvalých travních porostů vhodná ředěná močůvka, popř. kejda. Hnůj by měl být využit především na hnojení orné půdy.

Sklizeň travních porostů

Pícniny jako objemná krmiva jsou významnou součástí krmných dávek skotu, ovcí a koz. Pícniny nejsou finálním produktem, ale náklady na jejich výrobu výrazně ovlivňují ekonomickou efektivnost, především chovu skotu.

Množství pícnin, které je třeba vyrobit, vyplývá z požadavku zajistit alespoň 3,7 tun zkrmitelného množství sušiny píce na dobytčí jednotku. Protože ztráty při konzervaci a zkrmování dosahují v současné době asi 25 %, znamená to potřebu sklidit 4,6 až 5,0 tun sušiny pícnin na dobytčí jednotku.

Kvalita objemných krmiv je dána v první řadě stravitelností krmiva a koncentrací živin. Stravitelnost pícnin i koncentraci živin nejvýznamněji ovlivňuje obsah vlákniny, která se s postupující vegetační fází zvyšuje. Mladé pícniny jsou dobře stravitelné, stárnutím rostlin dochází k jejich lignifikaci a stravitelnost se rychle zhoršuje. Při vysoké užitkovosti skotu a ovcí má být obsah vlákniny v sušině celkové krmné dávky 15 %, v záchovné dávce 30 %.

Při dodržení optimální doby sklizně a získání kvalitní biomasy je výsledná hodnota objemných krmiv vyrobených z pícnin do značné míry závislá na vhodném provedení operací sklizně a dopravy, zajištění optimálního procesu konzervace a účelném uskladnění. Luční pícniny patří z technologického hlediska mezi objemné hmoty. Ty se vyznačují nízkou objemovou hmotností a s tím spojenými vysokými jednotkovými náklady na dopravu a skladování.

Objemová hmotnost volně ložených řezaných pícnin obvykle nepřesáhne 450 kg/m³, lisovaných 600 kg/m³. Vedle malé objemové hmotnosti pícnin ovlivňují výši jednotkových nákladů vynaložených na jejich sklizeň, dopravu a skladování i požadavky na stav a úpravu sklizené pícniny.

Ty musí odpovídat nárokům hospodářských zvířat a při konzervaci a uskladnění musí ještě umožnit dosažení optimálního průběhu konzervačního procesu (sušení, kyselinotvorné, především mléčné kvašení) a uchování požadované kvality až do doby zkrmování. Jde zejména o dosažení požadované sušiny a vhodné délky materiálu získané pořezáním.[1]

2.5.3 *Mimoprodukční využití travních porostů a údržba krajiny*

Způsob sklizně, volbu pracovního postupu, způsob řešení dopravních a manipulačních operací a skladování píce určuje forma, ve které bude pícnina využívána, tzn. jako seno nebo senáž. Od použití čerstvých píce jako krmiva se postupně upouští.

V horských oblastech a svažitéch CHKO je vhodné sklízet pícniny volně ložené sběracími návěsy nebo je lisovat.

Pokles stavů skotu snížil zájem o travní porosty jako zdroje objemných krmiv pro hospodářská zvířata. Následkem je opouštění produkčního využívání luk a pastvin. Ponechání těchto pozemků ladem vede k šíření plevelných druhů rostlin, k zarůstání náletovými případně výmladkovými dřevinami, které se do travního porostu dostávají pomocí vegetativního šíření z okrajových společenstev lemující uvedené pozemky. Pokud je přerušeno obhospodařování pozemků, mění se botanické složení porostu. To způsobuje ubývání rostlin náročných na světlo, které vyžadují pro svůj růst pravidelné odstraňování nadzemní biomasy. Hromadění stařiny prakticky znemožňuje klíčení a vývoj většiny rostlinných druhů. Mocná vrstva stařiny ovlivňuje i zasakování dešťové vody.

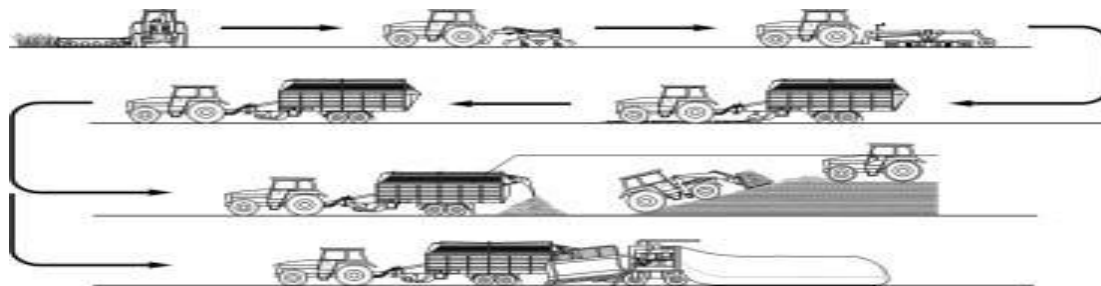
Optimálním řešením pro obhospodařování travních porostů je spásání hospodářskými zvířaty nebo pravidelné sekání a odstraňování sklizené hmoty. Vzhledem k tomu, že není zájem o píci zvláště z extenzivních travních porostů, naskytá se otázka, co s takovými porosty.

Určitým řešením je mulčování luk a pastvin nebo posečení travního porostu a jeho odvoz ke kompostování. Při mulčování stroje označované jako drtiče nebo mulčovače drtí svými pracovními orgány nadzemní části rostlin, rozmělnují je a rozprostírají podrcenou hmotu na povrch pozemku.[3]

V tabulce 4 je uveden příklad pracovních postupů sklizně volně ložených zavadlých pícnin a sena z trvalých travních porostů sběracím návěsem.

Tabulka 4: Pracovní postupy sklizně volně ložených zavadlých pícnin a sena z trvalých travních porostů sběracím návěsem

Operace	Termín	Požadavky
Sečení	V bramborářském výrobním typu 1. seč 25.5 až 10. 6. V horském výrobním typu o 1 až 2 týdny později. 2. seč za 60 až 65 dní po 1. seči	Termín 1. seče v době počátku metání až vymetání převládajících druhů trav v porostu.
Obracení	Po posečení v závislosti na počasí	Dosažení požadované sušiny pro konzervaci: - stážováním 35 až 55% - seno 85%
Shrnování	Po dosažení požadované sušiny.	Shrnutí do řad s hmotností řádků u: - - zavadlých pícnin 8 až 12 kg/m - - suchých materiálů 2 až 5 kg/m
Sběr přeprava a vykládka sběracím návěsem		Délka řezanky 5 až 200 mm podle způsobu konzervace a uskladnění.
Uskladnění zavadlých a suchých materiálů ze sběracího návěsu		Do silážních žlabů nebo silážního vaku v krátkém časovém úseku.



Zdroj: O. SYROVÝ a kolektiv: Metodická příručka MZe ČR

2.6 Soustava technických prostředků pro obhospodařování travních porostů v horských oblastech LFA a svažitých CHKO

Použití strojů při obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých CHKO ovlivňuje především svažitost pozemků, jejich výměra a tvar, členitost a průjezdnost terénu, délka a druh dopravních tras.

Horské oblasti, včetně svažitých CHKO se vyznačují značným rozsahem svažitosti pozemků a to od mírného svahu až po příkré svahy (tab. 5), vysokým zastoupením luk a pastvin, malým stupněm zornění, vysokou až velmi vysokou lesnatostí a převážně písčitohlinitými, středně hlubokými až mělkými, šterkovými až kamenitými půdami. Výměra pozemků je malá a jejich tvar značně nepravidelný

Tabulka 5: Svažitost pozemků

Označení	Svaživost [stupeň]
Úplná rovina	do 1
Rovina	nad 1 do 3
Mírný svah	nad 3 do 7
Střední svah	nad 7 do 12
Výrazný svah	nad 12 do 17
Příkrý svah	nad 17 do 25
Sráz	nad 25

Zdroj – O. SYROVÝ a kolektiv: Metodická příručka MZe ČR

Uvedené skutečnosti určují technické a exploatační parametry strojů a zařízení určené pro tyto oblasti. Jde zejména o jejich svahovou dostupnost, záběr, užitečnou hmotnost, polohu těžiště, druh pneumatik apod. Podle svahové dostupnosti lze stroje používané k obhospodařování travních porostů rozdělit do dvou skupin. Stroje se svahovou dostupností do 12° a stroje se svahovou dostupností nad 12°. Zatímco pro pozemky se svažitostí do 12° lze do značné míry doporučit standardní zemědělskou techniku, musí na vyšších svazích z hlediska bezpečnosti a kvality práce pracovat speciální stroje, které se vyznačují vysokou svahovou dostupností.[1]

2.6.1 Stroje pro pozemky se svažitostí do 12°

Stroje pro pozemky se svažitostí do 12° jsou jednoduše popsány v následujícím přehledu.

Energetický prostředek: standardní traktor

Zemědělské stroje: luční brány, luční smyk, luční válec, prutové travní brány s přísevem, secí stroj s vhodným zapravovacím ústrojím, mulčovač, rotační žací stroj s kondicionérem, rotační obraceč, rotační shrnovač, lis na válcové balíky, balička válcových balíků, plnicí lis vaků

Dopravní a aplikační prostředky: sběrací návěs, rozmetadlo tuhých minerálních hnojiv, fekální cisterna (kejdovač), nízkoplošinový návěs, sklápěcí návěs

Manipulační zařízení: čelní traktorový nakladač, teleskopický nakladač (manipulátor)

2.6.2 Stroje pro pozemky se svažitostí nad 12°

Na svazích vyšších než 12° je nezbytné jak z hlediska bezpečnosti, tak i z hlediska kvality práce, působení pneumatik podvozků strojů na travní porost a ovladatelnosti strojů použít speciální energetické prostředky vybavené příslušenstvím, které umožňuje vykonávat operace spojené s obhospodařováním travních porostů i na výrazných a příkrých svazích.

Z hlediska konstrukčního řešení se tyto energetické prostředky mohou rozčlenit na:

- traktory s nízko položeným těžištěm (horské traktory),
- svahové nosiče nářadí,
- samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami,
- jednonápravové stroje.

Uvedené stroje mají vysoký technický standard. Koncepční i konstrukční provedení jednotlivých výrobců se příliš neliší. Ve srovnání se standardní zemědělskou technikou stejných technických a exploatačních parametrů, jsou tyto stroje dražší. Cena horských traktorů se pohybuje v přepočtu na Kč mezi 0,70 a 1,2 mil. Kč, cena svahových nosičů nářadí mezi 0,76 a 1,3 mil. Kč a cena samojízdných podvozků mezi 1,0 a 1,7 mil. Kč.[1]

2.6.2.1 Horské traktory

Horské traktory jsou koncepčně řešeny jako traktory standardní s menšími koly vybavenými širokoprofilovými pneumatikami popř. terra-pneumatikami (např. horské traktory Landini Climber DT 65, DT 85, Landini MultitractDT 65, DT 85 nebo Carraro ErgitTTR 6400, 7400, 9400) nebo horské traktory speciální konstrukce s níže položeným těžištěm, které se koncepčně ani provedením neliší od svahových nosičů nářadí a mnohdy je možno mezi ně zařadit (např. Bergtraktor ReformMounty 80, 80 S a 65 70).

Zatímco svahová dostupnost horských traktorů odvozených od traktorů standardních dosahuje 16° , svahová dostupnost speciálních horských traktorů je shodná se svahovou dostupností svahových nosičů nářadí.[1]

2.6.2.2 Svahové nosiče nářadí

Svahové nosiče nářadí mají z dvounápravových energetických prostředků nejvyšší svahovou dostupnost. Jejich těžiště je položeno nízko nad podložkou (přibližně 650- 750 mm), což zaručuje dobrou příčnou i podélnou stabilitu. Jejich svahová dostupnost při použití širokoprofilových pneumatik na suchém povrchu je při jízdě po spádnici až 30° po vrstevnici až 33° . Na nejvyšších svazích se používá dvojmontáže pneumatik.

Svahové nosiče nářadí jsou určeny především pro práci na příkrých svazích s nesenými popř. návěsnými stroji, ale používají se i jako tahače strojů a přípojných vozidel. Při obhospodařování travních porostů se nejvíce používají v soupravě s rotačním žacím strojem nebo protiběžnou žací lištou k sečení (asi 30 % z celkového nasazení), k obracení s rotačním obracečem (5 %), k shrnování s rotačním nebo dopravníkovým (pásovým) shrnovačem (10 %) a k vláčení nebo smykování s lučními branami a smyky (7 %). Nosiče nářadí se používají jako energetické prostředky pro řadu dalších strojů, které zabezpečují operace na orné půdě jako je např. doprava a rozmetání statkových hnojiv (5 %), zpracování půdy rotačními branami (5 %). Kromě těchto prací zajišťují podvozky i jiné činnosti spojené s údržbou areálu statku, přepravními pracemi apod. (38 %).

Energetickým zdrojem svahových nosičů je tří až čtyřválcový naftový motor o jmenovitém výkonu 30 až 70 kW. U většiny svahových nosičů nářadí se používá hydrostaticky pohon kol s dvěma úrovněmi rychlosti. Do pohonu kol bývá zařazena mechanická skupinová převodovka s rozsahem 2 až 4 stupňů.

Stálý pohon kol má samosvornou mezinápravovou uzávěrku diferenciálu a uzávěrky nápravových diferenciálů ovládané elektrohydraulicky tlačítky nebo zapínané automaticky při dosažení určitého stupně prokluzu.

Při změně podmínek se samočinně deaktivují. Nosiče mají dvouokruhové hydraulické brzdy. Brzdí se všechna kola. K brzdění je možno také využít hydrostatického pohonu kol (snížením rychlosti). Parkovací brzda je obvykle mechanická, působící na kola zadní nápravy. Nosiče mají často řízena všechna kola a je možné volit různé varianty řízení. Řízení předních nebo zadních kol, řízení všech kol popř. boční pohyb (tzv. krabí chod). Přední a zadní vývodové hřídele se pohánějí od motoru přes převodovku a suchou spojku ovládanou elektrohydraulicky tlačítkem. Otáčky vývodových hřídelů je možno volit v rozsahu 1000 ot/min, 750 ot/min a 450 ot/min. Čerpadlo hydraulického zařízení dodává do hydraulického systému 36–40 l/min při tlaku 175 barů. Hydraulické spojky pro připojení externích zařízení jsou umístěny v přední i zadní části nosiče.

Pro připojení nesených strojů slouží přední třibodový závěs (I., popř. II. kategorie), pro připojení přívěsných strojů a vozidel připojovací zařízení v zadní části. Nosiče náradí jsou vybaveny terra-pneumatikami stejnými na obou nápravách (např. 425/55 R17).

Kabiny pro obsluhu mají nejrůznější provedení. Od velmi jednoduchého bezpečnostního rámu s čelním sklem až po zvukově utěsněnou komfortní kabinu s klimatizací. Podobně i sedačky nosičů mají různé konstrukční řešení. Obvykle se na přání dodávají pneumaticky odpružené sedačky nebo naklápěcí sedačky, které umožňují vzpřímenou polohu řidiče při jízdě na svahu. Nejvyšší přepravní rychlost nosičů je 30 až 50 km/h.

Jako příklad řešení podvozků s výměnnými nastavbami je možno jmenovat např.

AEBI TT 270, AEBI TT 270, AEBI Terratrak TT 70, TT 70S a TT 75, ReformMetrac 2004,2004G, 2004S a 3004, Reform Metrac G4, G5 a G6.[1]

2.6.2.3 Samojízdné podvozky s výměnnými nastavbami

Samojízdné podvozky s výměnnými nastavbami se používají k nejrůznějším účelům.

Největší svahová dostupnost na suchém povrchu při použití širokoprofilových pneumatik a řízení vozidla zkušeným řidičem, který je obeznámen s terénem, je při jízdě po spádnicí až 27° při jízdě po vrstevnici až 20° Energetickým zdrojem jsou naftové motory se jmenovitým výkonem motoru 28 až 67 kW. Převodovky mají vysoký počet převodových plně synchronizovaných stupňů (8–24) pro jízdu vpřed a stejný nebo poloviční počet pro jízdu vzad.

Poháněna jsou všechna kola podvozku. Vozidla jsou vybavena nápravovými a mezinápravovými uzávěrkami diferenciálů.

Řízení je usnadněno posilovači popř. se používá hydrostatického systému řízení. Odpružení náprav je mechanické nebo hydropneumatické. Odpružení náprav je možno na svahu zafixovat. Nejvyšší přepravní rychlostí se pohybují v rozmezí 30 až 50 km/h. Hydraulický, dvouokruhový brzdový systém zaručuje bezpečnou jízdu i na nejvyšších svazích. Některé podvozky jsou vybaveny tříbodovými závěsy, které mohou být umístěny jak vzadu tak i vpředu. Také vývodový hřídel může být umístěn kromě zadní části i vpředu. Podvozky mají zařízení pro připojení tažených vozidel. Doba výměny účelových nástaveb trvá 4 až 7 minut.[1]

2.6.2.4 Jednonápravové stroje

Pro obhospodařování travních porostů na malých pozemcích, které jsou na příkrých svazích se v zahraničí používají jednonápravové žací stroje. Některá konstrukční řešení těchto strojů umožňují výměnu žacího ústrojí za jiné stroje např. shrnovač, rozmetadlo tuhých minerálních hnojiv, mulčovač apod. Vzhledem k jejich malé výkonnosti a značné fyzické náročnosti jejich obsluhy se nepředpokládá jejich širší uplatnění v našich podmínkách. Speciální konstrukce pojezdového ústrojí umožňuje dosažení vysoké svahové dostupnosti.[1]

2.7 Malá mechanizace

Jedná se o zařízení, která se svou velikostí vymykají běžným rozměrům zemědělských strojů, i když jejich užitná hodnota pro drobné zemědělce, malé firmy i komunál je nesporná. Jsou to stroje a zařízení určené pro pracovní činnosti s nižší výkonností, s vlastním pohonem, samojízdné nebo ručně vedené. Malá mechanizace je rozmanitá a využitelná ve více oblastech, např. zahradní (zahradní rotační žací stroje, vyžinače, drtiče zahradního odpadu, zahradní čerpadla a zavlažovací systémy), lesnické (motorové řetězové pily a křovinořezy) a zemědělské (malotraktory různého provedení).

Na trhu můžeme již nalézt celou řadu typů těchto strojů, lišících se konstrukcí, technickou úrovní, spolehlivostí, komfortem obsluhy, výkonností, kvalitou práce, pořizovací cenou a ekonomikou provozu.

Pod pojmem malé mechanizace se většina odborníků shodne na rozdělení do následujících skupin.

1. energetické prostředky
2. stroje pro základní zpracování půdy
3. stroje pro přípravu a meziřádkovou kultivaci
4. stroje pro setí a sázení
5. stroje pro hnojení a ochranu rostlin
6. stroje pro sečení a ošetřování travnatých porostů
7. stroje pro sklizeň a dopravu.

Základem malé mechanizace jsou energetické prostředky. Vesměs jde o malotraktory jedno nebo dvou nápravové s pohonem všech kol, nebo jedné nápravy a o parkové traktory s odpovídajícím nářadím. Konstrukce malotraktorů se neustále zlepšuje a zdokonaluje, a to nejen po estetické ale i funkční (ergonomické) stránce. Stroje jsou vybaveny stále větším množstvím bezpečnostních prvků k ochraně zdraví obsluhy. Převládá jednoduchost a hospodárnost provozu.

Dělení malé mechanizace:

- 1) oblast speciální mechanizace, která je určena pro speciálně zaměřené zemědělské podniky v oblasti ovocnářství a sadařství
- 2) oblast speciální mechanizace pro zelinářskou malovýrobu
- 3) oblast mechanizace pro horské a podhorské oblasti
- 4) oblast strojů pro obnovu pozemků
- 5) oblast strojů pro hnojení ošetřování porostů luk a pastvin stroje pro jejich sklizeň

Všeobecně můžeme malou mechanizaci rozdělit do několika oblastí

Oblast malé mechanizace pro volný čas - hobby mechanizace - do této kategorie můžeme zahrnout stroje a nářadí pro domácí kutily, zahrádkáře, pro malé hospodářství malých zemědělců. Jedná se především o stavebnicové systémy malé mechanizace, stroje pro sečení a úpravu travnatých porostů a další stroje a nářadí doplňující tuto oblast. Výrobci se zaměřují především na pohodlnou a snadnou obsluhu stroje.

Oblast výrobní malé mechanizace - nazýváme ji profi program - v oblasti zemědělství se jedná o stroje a nářadí pro zemědělskou malovýrobu, sadařství ale i pro horské a podhorské oblasti.

Oblast komunální mechanizace - jedná se o prostředky malé mechanizace používané pro ošetření a úklid pozemků, trvalých travních porostů a parků (sportovních a rekreačních areálů a ostatních veřejných a zahradních ploch). Nejčastěji však převládají stroje pro sečení a úpravu travnatých ploch.

Malou mechanizaci v oblasti žacích strojů můžeme rozdělit z hlediska konstrukce

Jednouúčelové žací stroje

Slouží pouze k sečení. A můžeme je rozdělit do dvou skupin:

- a) *stroje bez vlastního podvozku* - tyto stroje obsluha při práci neustále nosí, to znamená, že celá hmotnost stroje při práci spočívá na obsluze. Mezi nesené stroje bez vlastního podvozku patří především velice oblíbené a u nás hodně rozšířené strunové žací stroje a křovinořezy.
- b) *stroje samojízdné* – do této skupiny patří žací stroje pro údržbu malých a středních travnatých ploch, zahradní malotraktory, ridery.

Víceúčelové stroje malé mechanizace.

Tzv. stavebnicové systémy malé mechanizace jsou u nás velice rozšířené. Právě velice žádanou součástí těchto systémů jsou mimo jiné také různé typy žacích ústrojí. Žací stroje lze rozdělit do dvou velkých skupin.

První skupinou tvoří žací stroje s přímovratným pohybem nožů. Principem jejich práce je stříh s oporou. Tyto stroje používají malých řezných rychlostí (do 3m/s).

Druhou skupinu tvoří žací stroje rotační, které používají velkých řezných rychlostí (do 85m/s) a ke své práci nepotřebují konstrukčně vyřešené protiostří.

Právě v malé mechanizaci najdeme poměrně rovnoměrně zastoupena technická řešení, která reprezentují obě uvedené skupiny. Jde o určitý rozdíl od zemědělské velkovýroby, kde dnes již s drtivou převahou zvítězily žací stroje rotační. Uvedený rozdíl je způsoben patrně především vysokými energetickými nároky rotačních žacích strojů. Instalovat potřebný výkon motoru na jinak poměrně malou mechanizaci, která je navíc zpravidla ovládaná ručně, nemusí být vždy výhodné, i když v současné době se rotační žací stroje objevují i zde poměrně hojně. Souvisí to i s neustálým technickým vývojem motorů. Současné motory totiž dosahují větších výkonů při zmenšování jejich hmotnosti. [6]

2.8 Malotraktory

Norma ČSN 47 9002 definuje malotraktor jako traktor, který je určen pro práci na nevelkých pozemcích v zemědělství a v jiných oblastech (např. v sadařství, zahradnictví, lesích, komunální oblasti, pro zemědělské práce ve speciálních podmínkách – horské zamokřené oblasti, pro pěstování speciálních plodin).

Malotraktory lze rozdělit do mnoha různých kategorií a pro tato rozdělení lze zvolit několik různých kritérií a jejich kombinací. Je například známé rozdělení na malotraktory MINI (s výkonem motoru 5 až 10 kW), HOBBY (s výkonem motoru 10 až 18 kW) a malotraktory kategorie TRAC (s výkonem motoru 18 až 30 kW).

Prodejci a někteří výrobci rozdělují malotraktory podle dalších hlavních nebo vedlejších kritérií, na jejichž základě lze provést následující rozdělení traktorů z kategorie malé mechanizace.

Základním kritériem pro rozdělení malotraktorů je počet náprav. Podle tohoto kritéria rozdělujeme malotraktory na:

- jednonápravové malotraktory
- dvounápravové malotraktory
 - podle pojezdového zařízení – kolové, pásové
 - podle počtu poháněných náprav – s pohonem kol jedné nápravy
 - s pohonem všech kol

2.8.1 Jednonápravové malotraktory

Jednonápravový malotraktor je mobilní prostředek malé mechanizace na základě jednonápravového podvozku, určený k připojování výměnných nesených nebo přívěsných strojů a nářadí, vykonávajících práci na nevelkých pozemcích.

Jednonápravový malotraktor můžeme definovat jako zemědělský samojízdný stroj konstruovaný tak, aby byl ručně vedený, schopný pohánět nebo táhnout různé pracovní nástroje. Nástrojem se rozumí pracovní část, která může být připojena k ručně vedenému malotraktoru.

Jednonápravové traktory se vyznačují: dobrým přístupem k ovládacím prvkům, možností seřízení sklonů a směru řízení, stavitelným rozchodem kol pro různé rozteče řádků, pružným uložením motoru, tichým chodem, bezpečnostním zařízením, které v případě nebezpečí umožní zastavit stroj.

Jednonápravové traktory se používají na pozemcích, kde nemohou pracovat čtyřkolové traktory, nebo kde byl provoz čtyřkolových traktorů nevhodný.

Tyto malotraktory se vyznačují jednoduchou konstrukcí, spolehlivostí, snadným seřizováním a nastavováním pracovních orgánů, možností nastavení klečí do různých poloh. Jsou nenáročné na údržbu a technické znalosti obsluhy. Lehce se s nimi manipuluje a provoz s nimi je velmi bezpečný. Mezi jejich klady patří dobrá průjezdnost terénem, dobrý přístup k ovládacím prvkům a možnost rychlého nasazení do složitých terénů, kde nemohou pracovat čtyřkolové malotraktory.

2.8.2 *Dvounápravové malotraktory*

Dvounápravový malotraktor je mobilní prostředek na základě dvounápravového kolového nebo pásového pojezdového zařízení, určený k připojování výměnných nesených nebo přívěsných strojů a nářadí, vykonávajících různé práce na nevelkých pozemcích.

Tyto malotraktory můžeme rozdělit na: lehké, střední, těžké a zvl. těžké.

Jsou koncipovány na bázi klasické čtyřkolové konstrukce s pohonem jedné nebo dvou náprav. Pro spolehlivou práci s různými typy strojů a nářadí jsou vybavovány tříbodovými závěsy, vývodovými hřídeli s různým počtem otáček, mechanickými i hydraulickými převodovkami.

Hydraulické převody umožňují plynulou regulaci pracovních orgánů a přizpůsobení se podmínkám nasazení malotraktorů.

2.9 **Žací stroje**

V oblasti malé mechanizace je velký počet různých typů žacích strojů. Například ručně tlačené, stroje s vlastním pohonem, traktory s namontovaným žacím ústrojím, které může být tvořeno vřetenovým ústrojím, rotačním nožem, s protiběžnými noži nebo cepovým žacím ústrojím. Nejmenší ručně nesené travní vyžínače jsou poháněny dvoudobými motory nebo elektromotory.

Tyto nejmenší žací stroje, jejichž pracovní orgán tvoří strunová hlava, jsou používány k sečení trávy v omezených prostorách, u obrubníků, na svazích, kolem podezdívek plotů, kolem okrasných keřů a jednotlivých stromů, které rostou v zatravněných plochách. Žací stroje tlačené při chůzi mají mechanismus poháněn malým spalovacím motorem nebo elektromotorem. Ručně tlačené modely jsou určeny pro údržbu travnatých ploch na menších zahradách, kde jsou úzké zahradní pěšiny, jednotlivé záhony a členěné zatravněné prostory, kde by provoz velkých, motorem poháněných strojů, byl buď příliš nákladný, nebo by se s nimi hůře manipulovalo kolem překážek. Větší motorové žací stroje jsou vybaveny benzínovými, naftovými nebo elektrickými motory a s výjimkou žacích strojů s úzkým záběrem, mohou být vybaveny vlastním pojezdem.

Nejdražší profesionální modely s největší žací šířkou jsou používány na velkých travnatých plochách, v parcích, sportovních plochách, hřištích a podobných plochách, kde jsou lépe využity.

Rozdělení žacích strojů podle charakteru pracovního orgánu:

- a) žací stroje rotační – s rotujícím nožem (nesené, tlačené) a bubnové žací stroje
- b) žací stroje vřetenové
- c) žací stroje s přímovratným pohybem nožů (sečení vyšší trávy)
- d) žací stroje strunové
- e) žací stroje cepové (sečení ploch s neudržovaným trávnikem)

Rozdělení žacích strojů podle pohonné jednotky:

- a) žací stroje poháněné spalovacím motorem – dvoudobým, čtyřdobým (zážehovým a vznětovým)
- b) žací stroje poháněné elektromotorem (s připojením k síti, akumulátorové a solární)

Rozdělení žacích strojů podle velikosti a charakteru sečené plochy

- a) strunové žací stroje (vyžínače a křovinořezy)
- b) zahradní rotační žací stroje – elektrické (do 800 m²) a se spalovacím motorem (800 – 2000 m²)
- c) ridery (1500 – 3000 m²)
- d) žací malotraktory – s jednou žací sekcí a s několika žacími sekcemi (2500 m² a větší)

Rozdělení žacích strojů podle způsobu pohybu

- a) nesené
- b) tlačené při chůzi za strojem
- c) s vlastním pohonem kol ovládané při chůzi za strojem
- d) s vlastním pohonem, ovládané mikropočítačem
- e) s vlastním pohonem ovládané obsluhou sedící na stroji

Rozdělení žacích strojů podle manipulace s posečenou hmotou

- a) s odhozem ústřížků na posečenou plochu
- b) ukládání posečené trávy na posečenou plochu k jejímu dalšímu zpracování
- c) sběr ústřížků do neseného kontejneru
- d) sběr ústřížků do taženého kontejneru
- e) rozmělnění ústřížků trávy a jejich ponechání v posečené ploše za strojem (mulčování)

2.9.1 Křovinořezy a strunové žací stroje (vyžínače)

Tyto stroje jsou tvořeny motorovou částí, hnací částí a pracovními orgány, části jsou navzájem spojeny. Točivý moment od motoru k pracovnímu orgánu je přenášen hřídelí uvnitř nosné trubky. Na nosné trubce jsou umístěny rukojeti a systém ovládání motoru, který je tvořen páčkou plynu se zajištěním. Na jednom konci u motoru je odstředivá spojka a na druhém konci mohou být připevněny různé žací nebo řezné nástroje (žací hlava s umělohmotnou strunou, nůž k sekání trávy, nůž k prořezávání houštin, pilový kotouč). Žací hlava s umělohmotnou strunou je použitelná pouze na strunovém žacím stroji (vyžínači), ostatní adaptéry se používají na křovinořezy.

Strunový žací stroj je určený převážně na vyžínání trávy, kdežto křovinořez má širší využití, jako například řezání houštin, křovin, malých stromků a podobné dřevinné vegetace.

Koncepce stroje: Na opačném konci je nasazená strunová hlava, její otáčky jsou asi 10000ot/min. Struna zde tvoří vlastní žací ústrojí, Díky odstředivé síle se při vysokých otáčkách nastavuje do radiálního směru od strunové hlavy a seče podobně jako nůž rotačního žacího stroje. Strunový žací stroj je tedy v podstatě rotační žací stroj se svislou osou rotace a pracuje na principu řezu, který nevyžaduje konstrukčně vyřešené protiostrží. Z toho plynou i všechny její výhody a nevýhody. Struny bývají zpravidla dvě. Při práci jsou opotřebovávány a následkem toho se zkracují, jsou automaticky nebo mechanicky vysouvány z jejich zásobníku, který tvoří střed rotační strunové hlavy. Rotační strunovou hlavu lze nahradit řezným nožem, či kotoučem, který se používá v těžších podmínkách, kde je třeba spolu s porostem odstraňovat také drobné keře a křoviny.

2.9.2 *Žací stroje pro údržbu malých a středních travnatých ploch*

Pro údržbu malých a středních travnatých ploch jsou používány žací stroje ovládané při chůzi (buď tlačené nebo s vlastním pohonem). Tyto stroje mohou být poháněny buď benzínovým motorem, nebo elektromotorem.

Posečená tráva odchází u některých žacích strojů vlevo na zem, jiné mohou být vybaveny systémem sběru trávy. Žací stroje se sběrem posečené trávy mají jednoduchý koš nebo vak na trávu, který je umístěn za rotorem na karoserii. Sběr trávy je realizován speciálně upraveným nožem (nůž posečenou trávu odhazuje do sběrného koše).

Tyto žací stroje jsou vybaveny jednou žací jednotkou (buď diskem, nebo žacím nožem se šířkou záběru od 41 do 54 cm). Jsou poháněny benzínovým motorem s výkonem od 2 do 3,75 kW. Žací stroje poháněné elektromotorem mají výkon 300 W až 1,2 kW. Žací výšku je možno nastavit v rozsahu 20 – 75 mm (je nastavována pákou, která mění pozici kol stroje v závislosti na karoserii). Páka může být centrální nebo může být u každého kola.

Některé žací stroje ovládané při chůzi mohou několikanásobně posekat trávu před jejím položením zpět na zem – nazýváme je mulčovače. Jsou vybaveny speciální karoserií motoru, která podrží posečenou trávu delší dobu v prostoru rotujícího nože, čímž nůž rozseká trávu na jemnější kousky.

Charakteristika strojů

Hmotnost žacích strojů: 12 – 28 kg (pohon elektromotorem) a 24 – 37 kg (stroje se spalovacími motory)

Výkon motoru: 2,25 – 3,75 kW

Šířka sečení: 41 – 54 cm

Rozvor kol: 52 – 55 cm

Průměr kol: 185 – 205 mm

Rozměry stroje se nejčastěji pohybují: š x v x d – 50 x 105 x 153 cm

Rozsah nastavení výšky sečení: 2 – 8 cm

Startování motoru je řešeno dlouhou startovací šňůrou nebo pomocí elektrického startéru. Sběrný koš je vyrobený buď z plastu, nebo textilie, je propustný aby z něho mohl odcházet vzduch. Nůž je tvarován tak, aby napomáhal transportu trávy do sběrného koše. Ovládání stroje umožňují nastavitelné rukojeti, na kterých je připevněna páka brzdy motoru a páka pro zapínání pojezdu stroje (některé stroje jsou vybaveny i páčkou pro volbu rychlosti pojezdu).

2.9.3 Bubnové žací stroje

Tuto skupinu tvoří žací stroje s rotačním pohybem nožů, které využívají velkých řezných rychlostí (kolem 85 m.s^{-1}) a ke své práci nepotřebují konstrukčně vyřešené protiotstří.

Bubnové žací stroje jsou používány pro sečení neudržovaných a nerovných ploch. Posečená tráva je využívána pro hospodářské účely.

Žací ústrojí těchto strojů pracuje na principu řezu bez opory. Princip řezu bez opory je charakterizován tím, že na volně stojící porost působí svým břitem pouze aktivně se pohybující řezný nástroj. Odpor porostu je dán tuhostí a setrvačností stébel a je předpokladem pro odříznutí. Řezná rychlost musí být tím větší, čím je porost měkčí a houževnatější a čím je nástroj méně ostrý. Prakticky se rychlost řezného nástroje u žacích strojů bubnového provedení z kategorie malé mechanizace pohybuje v rozsahu od 68 do 85 m.s^{-1} .

Z hlediska konstrukčního používá malá mechanizace rotační žací adaptéry se svislou osou otáčení pracovních orgánů a pohonem shora. Podle konstrukce adaptéru jsou rozděleny na jednobubnové a dvoububnové.

Jednobubnové rotační žací adaptéry mají jeden buben umístěný pod strojem. Průměr bubnu udává také šířku záběru stroje. Buben se při práci otáčí a nože umístěné otočně na jeho obvodu, sečou píci v šířce záběru bubnu s noži. Píce je transportována na jednu stranu podle smyslu otáčení a tvoří řádek. K tvorbě řádku přispívá i clona, která je na boku stroje podél bubnu. Pohon bubnu je zpravidla zajištěn klínovým řemenem. Záběr strojů se pohybuje v rozmezí 45 až 71 cm. Používají se pro sečení a plynulé ukládání do pokosů všech druhů tenkostébelných pícnin do výšky rostlin 1,5 m.

Dvoububnové adaptéry používají dvojice bubnů. Bubny se při práci otáčejí proti sobě a posečenou píci transportují do středu stroje a ukládají na rádek. Protože se dráhy nožů obou bubnů musí uprostřed překrývat, je rovina řezu jednoho z bubnů výše. Na strništi je tato skutečnost nepoznatelná.

Bubnové žací stroje jsou vyráběny ve dvou variantách:

- stroj bez pojezdu
- stroj s pojezdem

Rotační žací ústrojí nemá oproti žacímu ústrojí s přímovratným pohybem nožů vratně se pohybující části, nevznikají v nich tedy nevyvážené setrvačné síly. To umožňuje značně zvýšit pojezdovou rychlost strojů.

Ústrojí žacích strojů bubnového provedení jsou jednoduchá a spolehlivá v práci, jsou však energeticky náročnější než žací ústrojí s přímovratným pohybem nožů.

Protože žací ústrojí těchto strojů má vysokou rychlost pohybu do řezu a nemá nepohyblivý protibřit, neucpává se, umožňuje vyšší pojezdové rychlosti žacího stroje, snadněji seče porosty s vyššími výnosy, hustší i polehlé, vyžaduje však povrch bez kamenů.

2.9.4 Žací stroje s přímovratným pohybem nožů

Jsou to žací stroje, které využívají žací adaptéry, jejichž nože při práci konají přímovratný pohyb a pracují na principu stříhu, resp. na principu řezu s oporou.

Princip řezu s oporou je charakterizován tím, že svazek sečených stébel je přiveden mezi dva řezné břity a po stlačení je odříznut. Dva řezné břity tvoří buď nůž kosy (aktivní břit) a břitová vložka prstu (pasivní břit) u prstové žací lišty anebo nože dvou protiběžných kos (oba břity aktivní) u žací lišty s protiběžnými kosami.

U malé mechanizace se nejčastěji objevují žací adaptéry s prstovou žací lištou polohustou a částečně také žací adaptéry s protiběžnou lištou.

Celý žací adapter se nasazuje na pohonnou jednotku s hnacími koly. Pohon je řešen přes výsuvnou spojku nebo pomocí klínového řemene.

2.9.5 **Ridery**

Žací stroje typu **rider** jsou vybaveny rotačním, vřetenovým nebo cepovým žacím ústrojím. Žací šířka a jízdní vlastnosti jsou závislé na použitém adapteru a výkonu motoru.

Ridery můžeme rozdělit do tří velikostních kategorií:

- a) malé – výkon motoru 6,5 – 8 kW, záběr žacího adapteru 70 – 80 cm, jednoválcové motory
- b) střední – výkon motoru 8,1 – 12 kW, záběr žacího adapteru 80 – 110 cm, jednoválcové a dvouválcové motory
- c) velké – výkon motoru 12 – 18 kW, záběr žacího adapteru 110 – 125 cm, dvouválcové a tříválcové motory

Ridery jsou používány pro údržbu travnatých ploch větších zahrad, v menších parcích, v okolí domů, dětských hřišť, mateřských a základních škol, fotbalových a jiných hřišť. Byly vyvinuty pro větší výkonnost sečení a pohodlí obsluhy.

Charakteristika rideru

Hlavní charakteristikou rideru je to, že obsluha sedí na sedačce, pojezd stroje ovládá volantem nebo dvěma pákami a prostřednictvím pedálů. Stroj je opatřený kapotáží, která příkryvá motor, příslušenství a ovládací ústrojí. Na kapotáži je umístěna sedačka. Činnost pracovních orgánů se ovládá pomocí pák a tlačítek, Motor je umístěn buď pod sedačkou obsluhy, nebo za sedačkou obsluhy. Rider se pohybuje na kolech opatřených nízko profilovými pneumatikami s jemným desénem. Některé stroje jsou vybaveny malým přístrojovým panelem, na kterém jsou základní přístroje pro kontrolu správné činnosti stroje. Pracovní orgány jsou tvořeny rotačním žacím ústrojím, vřetenovým žacím ústrojím nebo cepovým žacím ústrojím, obdobně jako u zahradních rotačních žacích strojů. Pracovní orgány mají větší záběr a často jsou montovány vícenásobně. K základním pracovním orgánům pro sečení trávníku mohou být dodávány i doplňky, ke kterým patří velkoobjemový sběrný koš nebo vak na sběr posečené trávy, čistící kartáče, sněhová fréza, shrnovací radlice, vozík, rozmetadlo hnojiv, provzdušňovač trávníku a zařízení pro mulčování. Pracovní orgány mohou být umístěny před přední nápravou nebo mezi nápravami. Záběr pracovních orgánů se pohybuje v rozsahu 71 (jeden nůž) až 122 cm (tři nože).

Výška sečení se pohybuje v rozsahu 25 až 100 mm podle typu stroje. Nastavení výšky sečení je prováděno jednou centrální pákou, nejčastěji z místa řidiče.

Zvedání vpředu nesených pracovních orgánů je zajištěno hydraulicky, elektricky nebo ručně mechanicky. Pohon riderů zabezpečují motory v rozsahu výkonů 6 až 18 kW nejčastěji prostřednictvím hydrostatické převodovky nebo mechanické převodovky s pěti stupni řazení. Hydrostatické převodovky umožňují proměnlivé ovládání rychlostí vpřed i vzad jedním pedálem nebo jednou pákou.

Spouštění motorů zajišťuje elektrický startér (prostřednictvím automobilního klíčku zapalování). Pohon pracovních orgánů je realizován pomocí řetězů, řemenů nebo hydromotorů.

Pojezdová rychlost riderů se pohybuje v rozsahu 0 až 12 km/hod při jízdě vpřed a 0 až 6 km/hod při jízdě vzad (dle modelu). Pohotovostní hmotnost: 65 – 85 kg (malé ridery), 85 – 120 kg (střední ridery), 120 – 300 kg (velké ridery). Objem sběracích košů a vaků se pohybuje v rozsahu 0,09 až 0,30 m³. U některých modelů jsou nápravy umístěny výkyvně, což umožňuje rovnoměrnost výšky sečení. Ridery jsou řízeny předními nebo zadními koly nebo prostřednictvím kloubového řízení. Sedačky mohou být opatřeny bezpečnostním spínačem, který při opuštění sedačky řidičem vypíná žací ústrojí. Pohon rideru je řešen tak, že i při pomalé rychlosti pojezdu lze síci s maximální rychlostí žacího agregátu.

2.9.6 Žací travní malotraktory (ŽTM)

Žací travní malotraktory tvoří samostatnou kategorii mezi malotraktory.

Žací malotraktory jsou vybaveny rotačním nebo vřetenovým pracovním ústrojím a šířka sečení je závislá na modelu traktoru a jeho předurčení. Jsou využívány k údržbě travnatých ploch na velkých zahradách, v parcích, sportovištích, golfových hřištích a podobných plochách. Žací mechanismus může být umístěn vpředu, uprostřed, po stranách nebo vzadu.

Říká se jim také trávnickové nebo parkové malotraktory, někdy taky samojízdné žací traktory resp., traktorové trávnickové žací stroje nebo travní traktory.

Žací travní malotraktory jsou výkonnější a dražší než ridery. Jsou vhodné pro údržbu velkých zahrad a komunálních ploch. Žací travní malotraktory mohou mít obvyklé vybavení malotraktorů. Jsou poháněny jednoválcovým nebo dvouválcovým benzínovým nebo vznětovým motorem o výkonu 7,5 až 13,5 kW, většinou s elektrickým startem.

Většina modelů je vybavena hydrostatickou převodovkou, ovládanou jednou pákou nebo pedálem, který umožňuje proměnlivý rozsah rychlostí dopředu a dozadu. Běžná rychlost jízdy dopředu se pohybuje v rozmezí 0 až 9 km.h⁻¹ a dozadu v rozsahu 0 až 4 km.h⁻¹.

Špičkový trávnickový traktor je vybaven řízením čtyř kol, což umožňuje malý poloměr zatáčení a zjednodušuje práci při sečení trávy kolem stromů a okrajů s malými poloměry.

Žací travní malotraktory mohou mít dva nožové žací agregáty, poháněné klínovým řemenem nebo prostřednictvím hřídele.

Třínožové žací agregáty jsou používány na žacích strojích s velkou šířkou záběru sečení. Žací šířka se může pohybovat v rozsahu od 965 do 1170 mm.

Žací agregát je podpíráný koly nebo válci, které také umožňují nastavení žací výšky, obvykle v rozsahu 25 až 100 mm. Žací agregát je zdvíhán a snižován ruční pákou. U některých profesionálních trávnickových traktorů je nastavování výšky sečení prostřednictvím hydraulického ovládní.

Sběrný systém trávy používaný u riderů je používán i u žacích travních malotraktorů. Sběrný systém pracuje na principu, při kterém se používá proud vzduchu od žacího nože k vynášení ústřížků a vhánění do plastického nebo sítěného nosiče, který je zavěšen na rámu připevněném vzadu na traktor.

Žací travní malotraktory jsou určeny pro údržbu:

- větších travnatých ploch kolem budov
- golfových a fotbalových hřišť, sportovních stadionů
- veškerých travnatých ploch na sídlištích
- kolem budov v podnicích, akciovkách, kolem supermarketů
- městských parků

- lázeňských ploch, léčeben, nemocnic, hotelů, horských hotelů
- městských zástaveb se zelení
- kolem bazénů, plováren a přírodních koupališť
- táborů, autocampingů, tábořišť
- prostranství kolem farem a velkých usedlostí
- v zámeckých zahradách a parcích
- dostihových drah a jejich okolí

Pro bezproblémovou práci je potřeba, aby byly sečené plochy zbaveny cizích těles. Sklon sečených svahů může být maximálně 14°. Plochy musí být bez prohlubní a výmolů, bez stružek a příkopů. Plochy nesmí být podmáčené a málo únosné.

Obecná charakteristika ŽTM

Uspořádání žacích orgánů a jejich umístění na malotraktoru musí zaručovat dobrý výhled řidiči ze sedačky. Neustálým zlepšováním manévrovací schopnosti je snižován poloměr otáčení, některé již teď mají poloměr otáčení 0°. Rychlost jízdy je volena přes hydraulickou převodovku ve vysokém nebo nízkém rozmezí s plynulou změnou pracovní rychlosti v závislosti na zatížení pracovních orgánů. Montují se na ně kola se širokými pneumatikami, aby nedocházelo k poškozování půdního profilu (boření kol a zanechávání stop) a pneumatiky jsou vybaveny speciálním dezénem, který minimalizuje poškození porostu a zanášení zbytků trávy do vzorku. Žací mechanismus bývá nejčastěji uprostřed mezi nápravami malotraktoru, v některých případech vpředu před traktorem nebo na stranách podél traktoru. Žací mechanismus je rotační, většinou se svislou osou rotace, a to jedno i vícerotorový, jednosekční nebo vícesekční. Některé modely nesou vřetenový nebo cepový žací mechanismus, který bývá montován v několika sekcích. Výška strniště je nastavitelná do několika poloh – většinou od 2,5 do 10 cm.

3. Analýza exploatačních, ekonomických, energetických a environmentálních ukazatelů

Pro porovnání naměřených výsledků byly použity exploatační, energetické a ekonomické ukazatele. Přehled jednotlivých ukazatelů a používaných jednotek je patrný z přiložené tabulky.

Tabulka 3.1 - Přehled exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů

Ukazatel	Používané jednotky
Exploatační ukazatele	
Výkonnost	t/h, ha/h, m ³ /h
Převážný výkon	tkm/h
Potřeba práce	h/t, h/ha, h/tkm, h/m ³
Energetické ukazatele	
Hodinová spotřeba paliva	l/h
Jednotková spotřeba paliva	l/t, l/ha, l/tkm
Ekonomické ukazatele	
Jednotkové přímé náklady	Kč/t, Kč/ha, Kč/tkm
Hodinové přímé náklady	Kč/h
Environmentální ukazatele	
Kontaktní tlak pneumatik	kPa
Emise škodlivin do ovzduší	g/kWh, g/t

Zdroj: Metodická příručka O. Syrový [1]

3.1 Exploatační ukazatele

Jsou ukazatele výkonosti. Výkonnost žacích strojů můžeme vyjádřit jako množství práce, (která je provedena žacím strojem) vztažené na jednotku času.

Plošná výkonost 1

Plocha půdy zpracovaná za jednu hodinu. Podle rozlohy pozemku sečené lokality musíme vybrat adekvátní žací stroj s příslušnou plošnou výkoností, která nám udává plochu půdy zpracovanou za jednu hodinu. Plošná výkonost 1 se řadí mezi exploatační ukazatele související s plochou a vypočteme ji podle vzorce 1.

Vzorec 1:

$$W_{ha} = \frac{S_{ha}}{T} [\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}]$$

Kde:

W_{ha} – plošná výkonnost [$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$]

S_{ha} – sečená plocha v [ha]

T - doba práce [h]

[1]

Plošná výkonnost 2

Další vztah pro výpočet plošné výkonnosti je ovlivněn využitím záběru stroje a pracovní rychlosti. Výkonnost je snižována součinitelem využití pracovního záběru, který vzniká překrýváním záběrů. Způsob obhospodařování (člunkový nebo okružní) má také značný vliv na výslednou výkonnost, protože otáčením na souvratích dochází ke snižování výkonnosti. Plošnou výkonnost 2 vypočteme dle vzorce 2.

Vzorec 2:

$$W_{ha} = 0,1 * Bz * vp * \varepsilon_b * k_{ow} * k_{sw} [\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}]$$

Kde:

Bz – konstrukční záběr stroje [m]

vp – průměrná pracovní rychlost [$\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$]

ε_b – součinitel využití pracovního záběru

k_{ow} - součinitel otáčení (0,80 – 0,95)

k_{sw} – součinitel svahu (0,75 – 0,98)

[1]

Hmotnostní výkonnost

Hmotnostní výkonnost se vyjadřuje jako množství materiálu zpracovaného za jednu hodinu a vypočteme ji dle vzorce 3.

Vzorec 3:

$$Wt = \frac{m_m}{T} * 10^{-3} [t \cdot h^{-1}]$$

Kde:

Wt – hmotnostní výkonnost [$t \cdot h^{-1}$]

m_m – množství zpracovaného materiálu [t]

T – doba práce [h]

[1]

Potřeba práce

Potřeba práce je převrácenou hodnotou výkonnosti. Vyjadřuje čas, který je potřeba k provedení jednotkového množství práce. Tento vztah vypočteme dle vzorce 4.

Vzorec 4:

$$Wp = \frac{T}{S_{ha}} [h \cdot ha^{-1}]$$

Kde:

Wp – potřeba práce [$h \cdot ha^{-1}$]

T – doba práce [h]

S_{ha} – sečená plocha v [ha]

3.2 Ekonomické ukazatele

Pro ekonomické hodnocení pracovního procesu a posouzení ekonomické náročnosti výroby jsou vhodné přímé náklady vztažené na jednotku plochy popř. na jednotku hmotnosti zpracovaného materiálu. Takto vzniklé ukazatele jsou obvykle kritérii, která umožňují z možných variant řešení vybrat tu, která je z ekonomického hlediska nejvýhodnější. Jednotkové náklady vyjadřují poměr mezi hodinovými náklady použité techniky v příslušné operaci a její plošnou nebo hmotnostní výkonností popř. přepravním výkonem. Obecně lze podle potřeby vyjádřit jednotkové přímé náklady následujícím vzorcem.

Vzorec 5:

$$jPN_{ha} = \frac{jPN_h}{W_{ha}} [Kč \cdot ha^{-1}]$$

Kde:

jPN_h - jednotkové přímé náklady na hodinu provozního nasazení použité techniky v příslušné operaci [$Kč \cdot h^{-1}$]

W_{ha} - plošná výkonnost [$ha \cdot h^{-1}$]

jPN_{ha} - jednotkové přímé náklady na jednotky plochy v příslušné operaci [$Kč \cdot ha^{-1}$]

[1]

3.3 Energetické ukazatele

Spotřeba pohonných hmot

Spotřeba pohonných hmot je významným ukazatelem energetické náročnosti každé operace při obhospodařování trvalých travních porostů.

Množství spotřebovaného paliva značně ovlivňuje výši nákladů vynaložených na danou operaci.

Vzorec 6:

$$Q_{ha} = \frac{Q_h}{W_{ha}} [l \cdot ha^{-1}]$$

Kde:

Q_{ha} - spotřeba paliva na jednotku zpracované plochy [$l \cdot ha^{-1}$]

Q_h - hodinová spotřeba paliv [$l \cdot h^{-1}$]

W_{ha} - plošná výkonnost [$ha \cdot h^{-1}$]

[1]

3.4 Environmentální ukazatele

Používání zemědělské techniky nepřináší pouze pozitiva, ale projevuje se také negativním ovlivněním životního prostředí. Při obhospodařování trvalých travních porostů je tento fakt významný mimo jiné i proto, že používaná technika se často pohybuje v lokalitách s vysokou ekologickou hodnotou (např. CHKO apod.). Nejvýznamnější negativní vlivy zemědělské techniky na životní prostředí jsou zhutňování půdy a produkce škodlivin do ovzduší. [1]

4. Cíl

Zjistit a provést posouzení vybrané malé mechanizace, náklady na jejich provoz a údržbu při údržbě trvalých travnatých porostů v podmínkách horských oblastí LFA v lokalitě Vimperk. Hlavním cílem je analyzovat jednotlivé exploatační, ekonomické a energetické ukazatele.

5. Metodika měření

1. Výběr lokality a malé mechanizace

Pro splnění cíle práce bylo uskutečněno měření na čtyřech různých pozemcích ve dvou areálech v oblasti Vimperk, za pomoci čtyř různých strojů.

Byly vybrány tyto varianty malé mechanizace:

- Varianta A – žací strunový stroj, křovinořez zn. STIHL FS 360 – lokalita: areál Siewer, správa majetku s.r.o. Vimperk (690 m.n.m.), pozemek o výměře 0,413 ha.
- Varianta B – žací travní malotraktor zn. Husqvarna CTH 220 Twin – lokalita: areál Siewer, správa majetku s.r.o. Vimperk (690 m.n.m.), pozemek o výměře 1 ha byl posečen 2krát
- Varianta C – žací travní malotraktor zn. Etesie Hydro 124P – lokalita: areál Vimperk Vodník (820 m.n.m.), pozemek o výměře 2 ha.
- Varianta D – žací stroj typu rider, zn. Kubota – lokalita: areál Vimperk Vodník (820 m.n.m.), pozemek o výměře 2 ha

2. Před měřením

Připravíme vybranou mechanizaci, tzn: (kontrola stavu stroje, příslušenství, atd.), zahřátí stroje. Dolítí paliva do úplného zaplnění nádrže.

3. Sečení

Sečení by měla provádět proškolená osoba s praxí.

4. Sběr dat při sečení

Měření časů pracovního nasazení strojů, (rozdělení do následujících složek pracovního nasazení mechanizačního prostředku).

Dolévání paliva pomocí odměrného válce po posečení části pozemku, zapisování množství dolitého paliva.

5. Sběr dat po sečení

Po úpravě celého pozemku sečtení hodnot spotřeby pohonných hmot.

- Varianta A (STIHL FS360) – spotřeba pohonných hmot – 16 l (0,431 ha)
- Varianta B (Husqvarna CTH 220 Twin) – spotřeba pohonných hmot – 45 l (2 ha)
- Varianta C (Etesie Hydro 124P) - spotřeba pohonných hmot – 20 l (2 ha)
- Varianta D (Kubota) – spotřeba pohonných hmot – 8,5 l (2ha)

Charakteristika prostředí

- Varianta A – průměrná výška travního porostu před sečením 80 cm, po posečení 5 cm. Výška porostu byla měřena jako kolmá vzdálenost od země k hornímu okraji porostu (rostliny) na několika místech daného pozemku s přesností na 0.5 cm. Polehlost měřena na různých místech, travní porost obsahoval starou trávu tzv. stařinu. Travní porost byl složen z: jílek, kostřava, lipnice, psárka, kopretina bílá, svízel bílý, řebříček, hluchavka, kopřiva dvoudomá. V sečeném terénu se nacházelo množství dřevitých zbytků, kamení a nově vysázených stromků.

-

- Varianta B - průměrná výška travního porostu před první sečí 25 cm, po první seči 10 cm a po druhé seči 4,5 cm. Výška porostu byla měřena jako kolmá vzdálenost od země k hornímu okraji porostu (rostliny), byla zjištěna na několika místech daného pozemku s přesností na 0,5 cm. Travní porost: psárka luční, tomka vonná, ovsík vyvýšený, srha říznačka, kostřava luční, kostřava červená, medyněk měkký, lipnice luční, pcháč, kakost, jetel luční.
- Varianta C - průměrná výška travního porostu před sečením 16 cm, po posečení 6,6 cm. Výška porostu byla měřena jako kolmá vzdálenost od země k hornímu okraji porostu (rostliny), byla zjištěna na několika místech daného pozemku s přesností na 0,5 cm. Travní porost: psárka luční, tomka vonná, ovsík vyvýšený, srha říznačka, kostřava luční, kostřava červená, medyněk měkký, lipnice luční, pcháč, kakost, jetel luční.
- Varianta D - průměrná výška travního porostu před sečením 15 cm, po posečení 4,5 cm. Výška porostu byla měřena jako kolmá vzdálenost od země k hornímu okraji porostu (rostliny), byla zjištěna na několika místech daného pozemku s přesností na 0,5 cm. Travní porost, luční směs se skládal převážně z jetelovin, trav a bylin. Travní porost musel být před sečením zkontrolován, zda se zde nenachází velké překážky, které by znemožnily sečení popřípadě poničily stroj. Travní porost: psárka luční, tomka vonná, ovsík vyvýšený, srha říznačka, kostřava luční, kostřava červená, medyněk měkký, lipnice luční, pcháč, kakost, jetel luční.

5.1 Hodnocení výkonnosti a exploatačních ukazatelů u jednotlivých strojů

5.1.1 Pracovní časy

Prostřednictvím přístroje na měření času zjistíme složky pracovního času nasazení mechanizačního prostředku na dané výměře a následně je rozepíšeme. Veškeré časy jsou měřeny v hodinách.

T₁- čas hlavní

T₂- čas vedlejší (pravidelně se opakující činnosti, přerušení hlavního času z důvodů přesunu strojů po pozemku)

T₀₂- čas operativní=T₁+ T₂

T₃- čas na údržbu a přípravu mech prostředku, doplnění PH, kontrola čištění seřizení.(a dělí se na předepsané úkony, kontrola

T₄- čas na odstranění poruch (obnovení funkce stroje po defektu)

T₀₄ –čas produktivní = T₀₂+T₃+T₄

T₅- čas prostožů, zaviněných obsluhou (např. oddech, přestávky,...)

T₆- čas pro zahájení a ukončení práce s mechanizačním prostředkem

T₇- čas ostatních prostožů

T₀₇- celkový čas =T₀₄+T₅+T₆+T₇

5.1.2 Pracovní rychlost

Nejprve vytyčíme dráhu o délce 10 m pomocí dvou kolíků (pro každý stroj je vytyčená stejná dráha). Při průjezdu použitou mechanizací naměříme čas, za který tuto dráhu jednotlivé stroje posečou, a poté vypočteme průměrnou rychlost.

Průměrnou pracovní rychlost stroje vypočteme dle vzorce 5.1.

Vzorec 5.1:

$$V_p = \frac{s}{t} * 3,6 \text{ [km} \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

Kde:

v_p – průměrná rychlost [km · h⁻¹]

s - dráha [m]

t - čas [s]

5.1.3 Výkonnost

Plošnou výkonnost vypočteme dle vzorce 5.2.

Vzorec 5.2:

$$W = \frac{m}{T_{07}} \text{ [ha} \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

Kde:

W - výkonnost [$\text{ha} \cdot \text{h}^{-1}$]

m - měřená plocha v [ha]

T_{07} – celkový čas v [h]

5.2 Výpočet energetických ukazatelů

5.2.1 Spotřeba pohonných hmot na jednotku zpracované plochy

Spotřebu pohonných hmot vypočteme dle vzorce 5.3.

Vzorec 5.3:

$$jQ_{\text{ha}} = \frac{1}{S_{\text{pl}}} * S_{\text{ha}} [\text{l} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

Kde:

jQ_{ha} - spotřeba pohonných hmot na jednotku zpracované plochy [$\text{l} \cdot \text{ha}^{-1}$]

S_{ha} - spotřeba pohonných hmot na dané výměře [l]

S_{pl} - sečená plocha [ha]

5.2.2 Hodinová spotřeba pohonných hmot

Hodinovou spotřebu pohonných hmot vypočteme dle vzorce 5.4.

Vzorec 5.4:

$$Q_{\text{h}} = \frac{S_{\text{ha}}}{T_{02}} [\text{l} \cdot \text{h}^{-1}]$$

Kde:

Q_{h} - hodinová spotřeba pohonných hmot [$\text{l} \cdot \text{h}^{-1}$]

S_{ha} - spotřeba pohonných hmot na dané výměře [l]

T_{02} - čas operativní [h]

5.3 Výpočet ekonomických ukazatelů

5.3.1 Náklady na pohonné hmoty

Spotřebu pohonných hmot vynásobíme aktuální cenou. Např: benzín - 36,10Kč/1l, nafta - 35,50Kč/l

Náklady na pohonné hmoty vypočteme dle vzorce 5.5.

Vzorec 5.5:

$$NP_{PHM} = jQ_{ha} * C_{PHM} [Kč \cdot ha^{-1}]$$

Kde:

N_{PHM} - náklady na pohonné hmoty [$Kč \cdot ha^{-1}$]

jQ_{ha} - spotřeba pohonných hmot na jednotku zpracované plochy [$l \cdot ha^{-1}$]

C_{PHM} - cena pohonných hmot [$Kč$]

5.3.2 Náklady na mzdy

Pro adekvátní ohodnocení zaměstnance používající malou mechanizaci v dané oblasti byla stanovena hodinová mzda 100Kč/hod. Náklady na celkový čas T_{07} , který obsluha vykonává údržbu pozemku vypočteme dle vzorce 5.6.

Vzorec 5.6:

$$N_m = H_m * T_{07} [Kč]$$

Kde:

N_m - náklady na mzdy [$Kč$]

H_m - hodinová mzda [$Kč$]

T_{07} - celkový čas [$Kč$]

5.3.3 Přímé náklady na hodinu pracovního nasazení stroje

Přímé náklady na hodinu pracovního nasazení stroje vypočteme dle vzorce 5.7.

Vzorec 5.7:

$$PN_h = H_m + AM + O_n \text{ [Kč} \cdot \text{h}^{-1}\text{]}$$

Kde:

PN_h - přímé náklady na hodinu pracovního nasazení [Kč · h⁻¹]

H_m - hodinová mzda [Kč]

AM - amortizace [Kč]

O_n - ostatní náklady [Kč]

5.3.4 Jednotkové přímé náklady

Jednotkové přímé náklady vypočteme dle vzorce 5.8.

Vzorec 5.8:

$$jPN_{ha} = \frac{PN_h}{W} \text{ [Kč} \cdot \text{ha}^{-1}\text{]}$$

Kde:

jPN_{ha} - jednotkové přímé náklady na jednotku plochy [Kč · ha⁻¹]

PN_h - přímé náklady na hodinu pracovního nasazení [Kč · h⁻¹]

W - výkonnost [ha · h⁻¹]

5.3.5 Celkové přímé náklady na jednotku plochy

Celkové přímé náklady na jednotku plochy vypočteme dle vztahu 5.9.

Vzorec 5.9:

$$CK_{ha} = jPN_{ha} + N_{PHM} \text{ [Kč} \cdot \text{ha}^{-1}\text{]}$$

Kde:

CK_{ha} - celkové náklady na jednotku plochy [Kč · ha⁻¹]

jPN_{ha} - jednotkové přímé náklady na jednotku plochy [Kč · ha⁻¹]

N_{PHM} - náklady na pohonné hmoty [Kč · l⁻¹]

6. Naměřené a vypočtené hodnoty, diskuze

V tabulce 6.1, jsou uvedeny naměřené časy pracovního nasazení žacích strojů. V tabulkách 6.2, 6.3, 6.4, jsou naměřené a vypočtené exploatační, ekonomické a energetické ukazatele.

6.1 Naměřené časy

Naměřené časy pracovního nasazení strojů: STIHL (křovinořez), Husqvarna (žtm), Etesie (žtm), Kubota (rider) jsou v tabulce 6.1:

Tabulka 6.1 – Naměřené časy pracovního nasazení

Čas (hod)	STIHL	Husqvarna	Etesie	Kubota
T ₁	13	10,5	4,25	3,25
T ₂	1	3	0,75	0,75
T ₀₂	14	13,5	5	4
T ₃	2	4,5	1,25	1,5
T ₄	1	1	0,5	0,5
T ₀₄	17	19	6,75	6
T ₅	2	3,75	0,75	1,5
T ₆	0,5	0,75	0,25	0,25
T ₇	0,5	0,5	0,25	0,25
T ₀₇	20	24	8	8

Zdroj: Vlastní šetření

V tabulce 6.1 jsou zapsány naměřené časy pracovního nasazení čtyř zkoušených žacích strojů při úpravě vybraných pozemků. Jak je patrné z tabulky, tak čas operativní T₀₂ se pohybuje v rozmezí 4 – 14 hodin, čas produktivní T₀₄ 6 – 19 hodin, čas celkový T₀₇ 8 - 24 hodin.

6.2 Výkonnost a průměrná pracovní rychlost

V tabulce 6.2 jsou zaznamenány vypočtené hodnoty průměrné pracovní rychlosti a výkonnosti vybraných strojů.

Tabulka 6.2 - Průměrná pracovní rychlost a výkonnost strojů

Ukazatel	STIHL	Husqvarna	Etesie	Kubota
Průměrná pracovní rychlost [km · h ⁻¹]	0,36	4,5	6,48	8,49
Výkonnost [ha · h ⁻¹]	0,021	0,08	0,25	0,25

Zdroj: Vlastní šetření

Z tabulky 6.2 je patrné, že pracovní rychlost strojů se pohybuje v rozmezí 0,36 – 8,49 km · h⁻¹, tato rychlost byla vypočtena po projetí předem vyznačené dráhy, proto je brána jako průměrná, i když je jasné, že operátor přizpůsobuje rychlost terénu a povaze pozemku, proto je tato rychlost brána spíše jako informativní.

Výkonnost se pohybuje v rozmezí 0,021 – 0,25 ha · h⁻¹. Výkonnost je ovlivněna mnoha faktory, proto se domnívám, že se může měnit a to použitím mechanizace v různých podmínkách a zručností operátora. Z výsledků je patrné, že rider Kubota a žací travní malotraktor Etesie je vhodný na úpravu pozemků s větší výměrou zatímco křovinořez STIHL je vhodnější na menší pozemky.

6.3 Spotřeba pohonných hmot

Dle vzorců z metodiky jsem vypočetl spotřebu pohonných hmot na jednotku zpracované plochy a hodinovou spotřebu pohonných hmot. Hodnoty jsou zaznamenány v tabulce 6.3.

Tabulka 6.3 – Spotřeba pohonných hmot

Ukazatel	STIHL	Husqvarna	Etesie	Kubota
Spotřeba na jednotku zpracované plochy [l · ha ⁻¹]	37,12(benzín)	22,5(benzín)	10(benzín)	4,25(nafta)
Hodinová spotřeba [l · h ⁻¹]	1,14(benzín)	3,33(benzín)	4(benzín)	2,12(nafta)

Zdroj: Vlastní šetření

V tabulce 6.3 jsou vypočteny spotřeby pohonných hmot zkoušených strojů. Spotřeba benzínu $10 - 37,12 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ u strojů STIHL, Husqvarna, Etesie a nafty $4,25 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ u Kuboty. Hodinová spotřeba $1,14 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$ u STIHL a $2,12 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$ u Kuboty. Dle naměřených hodnot má nejmenší spotřebu pohonných hmot na hektar plochy rider Kubota, ale hodinová spotřeba je nejmenší u křovinořezu STIHL.

6.4 Ekonomické ukazatele

Pomocí vzorců z metodiky jsem vypočetl veškeré náklady na provoz strojů na 1 hektaru. Hodnoty jsou uvedeny v tabulce 6.4

Tabulka 6.4 – Přehled ekonomických ukazatelů

Ukazatel	STIHL	Husqvarna	Etesie	Kubota
Náklady na pohonné hm. [Kč · ha ⁻¹]	1340	812,25	361	150,875
Náklady na mzdy [Kč]	2000	2400	800	800
Přímé náklady na hod. pracovního nasazení strojů [Kč · h ⁻¹]	122	130,50	136	138
Jednotkové přímé náklady [Kč · ha ⁻¹]	5809,50	1631,50	522	552
Celkové přímé náklady na jednotku plochy [Kč · ha ⁻¹]	6387,10	3256	1244	853,70

Zdroj: Vlastní šetření

V tabulce 6.4 je patrné, že náklady na pohonné hmoty se pohybují od 150,875 – 1340 Kč · ha⁻¹. Nejmenší náklady na pohonné hmoty na jeden hektar má rider Kubota a největší křovinořez STIHL. Náklady na mzdy na úpravu vybraných pozemků se pohybují od 800 – do 2400 Kč. Přímé náklady na hodinu pracovního nasazení strojů se pohybuje od 122 (STIHL) – do 138 Kč · h⁻¹ (Kubota). Jednotkové přímé náklady se pohybují od 522 (Etesie) – do 5809,50 (STIHL) Kč · ha⁻¹. Celkové přímé náklady na jednotku plochy se pohybují od 853,70 (Kubota) – 6387,10 (STIHL) Kč · ha⁻¹, z čehož je patrné, že nejmenší přímé náklady na jednotku plochy má rider Kubota.

7. Závěr

Žací stroje z malé mechanizace patří ke strojům, bez kterých si dnešní moderní zemědělskou, komunální či zahradnickou sféru nelze představit. A neodmyslitelně patří do horských oblastí. Jednotlivá technická řešení doznala v poslední době nemalého (neustálého) zdokonalování a značných změn. Nejvýkonnější stroje používají netradiční řešení a z jejich konstrukce je možné vysledovat některé trendy možného budoucího vývoje.

Protože vybrané stroje nebyly při měření použity na stejném pozemku o stejných podmínkách, nebylo možné je přímo srovnávat a porovnávat. Proto jsem se zaměřil z největší části na ekonomické ukazatele. Měření bylo zaměřené na ekonomické hledisko (náklady na používání stroje na dané výměře), domnívám se, že je toto hledisko v dnešní době jedno z nejdůležitějších. Samozřejmě nelze opomenout spolehlivost a funkčnost strojů.

Každý z hodnocených strojů má nějaké přednosti a samozřejmě i nedostatky, kterými se odlišuje od ostatních. To je patrné i z výsledků měření. Tyto okolnosti je potřeba zhodnotit před nákupem nového stroje, aby dobře sloužil ke spokojenosti výrobce i uživatele.

8. Přehled použité literatury

- [1] SYROVÝ, O. a kolektiv: Metodická příručka MZe ČR, Výzkumný ústav zemědělské techniky v.v.i., Praha 6 – Ruzyně, 2008, ISBN 978-80-86884-41-7
- [2] ŠTOBLOVÁ, M.: Vymezování LFA a podpory hospodaření v méně příznivých oblastech, Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky, 2008
- [3] PASTOREK, Z.: Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitých CHKO a horských oblastí LFA (periodická zpráva), Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 2005, 2008, Z – 2506
- [4] JELÍNEK, A. et al.: Malá mechanizace, Ing. F. Savov – AGROSPÓJ, Praha, 2000, 267 s.
- [5] CELJAK, I.: Malá farmářská, zahradní a komunální mechanizace, České Budějovice, 2000
- [6] KRAUS, Z.: Malá zemědělská mechanizace, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1996, 1. vydání
- [7] Nařízení vlády č. 242/2004 Sb. o podmínkách provádění opatření na podporu rozvoje mimoprodukčních funkcí zemědělství, spočívající v ochraně složek životního prostředí (o provádění agroenvironmentálních opatření), Nařízení rady (ES) a. 1698/2005
- [8] Firemní literatura
- [9] www.uzei.cz
www.VUZT.cz
www.agroenvi.cz
www.agroweb.cz

9. Přílohy

Popis zkoušeného stroje Křovinořez STIHL FS360

rok výroby 1996

Jednoválcový dvoudobý motor značky STIHL

Váha bez řezného nástroje a příslušenství: 9,4 kg

Zdvihový objem: 51,7 cm³,

Vrtání válce: 44 mm

Zdvih pístu 34mm

výkon: 2,4 kW (s kovovým řezným nástrojem) při 2500ot/min (omezení nejvyšších otáček pomocí regulačního ventilu)

Pracovní adaptér: univerzální nůž na sekání trávy a křovin

Použité palivo: Natural 95+ olej pro dvoudobé motory, směšovací poměr 1:50 (tzn. 1litr benzínu: 0,02 litru oleje)

Objem palivové nádrže: 0,75 litru

Stav stroje: opotřeбенý, cca 6000 motohodin

Obrázek 3: Křovinořez STIHL FS360



Zdroj: www.aprod.hu

Popis zkoušeného stroje Husqvarna CTH220 Twin

Je zahradní žací traktor s tlakově mazaným, dvouválcovým motorem Kohler.

rok výroby: 2006

výrobce: Husqvarna

výrobce motoru: Kohler Název motoru Courage V-Twin

Válce: 2

obsah motoru: 725 cm³, výkon: 11,8 kW/16PS Akumulátor: 12 V

objem nádrže: 9,5 l (typ benzínu: Natural 95)

převodovka: hydrostatická výrobce převodovky Hydro-Gear/TuffTorq (ovládání pákou)

Rychlost dopředu, min-max: 0-7,3 km/h

Rychlost dozadu, min-max: 0-1,8 km/h

Typ žacího ústrojí Lisované, záběr: 107 cm velikost koše: 250 l,

zapínání žacích nožů: Elektrická spojka, Počet nožů: 2,

nastavení výšky sečení: anomin. výška sečení: 3,8 cm, max. výška sečení: 10,2 cm

mulčovací sada: součástí produktu

hmotnost: 230 kg

Rozměry:

rozměry pneumatiky, přední, palce: 15x6-6"

rozměry pneumatiky, zadní, palce: 20x10-8"

poloměr otáčení: min 46 cm

rozvor: 119 cm

Základní stroj, délka: 251 cm

Základní stroj, šířka: 112 cm

Základní stroj, výška: 101 cm

Stav stroje: středně opotřeбенý, podle počítadlo provozních hodin 750 motohodin

Obrázek 4: Husqvarna CTH220 Twin



Zdroj: www.servicepp.cz

Popis zkoušeného stroje-Etesie Hydro124P

Je zahradní žací traktor poháněný dvouválcovým, vzduchem chlazeným motorem Briggs&Stratton Vanguard

Rok výroby:

Obsah: 627 cm³

Výkon: 17 kW/ 23 koně při 3600 otáčkách

Palivo: benzín

Objem palivové nádrže: 14,5 l (prac. výkon na jednu nádrž: cca 8 hodin)

Převodovka: hydrostatická

Pohon: hydromotor u zadních kol

Uzávěrka diferenciálu: hydraulická

Řízení: servořízení, hydraulické

Pojezdová rychlost dopředu: 0-12 km/h

Pojezdová rychlost dozadu: 0-12 km/h

Sekací zařízení, počet nožů: 2 nože o délce 65 cm – symetrické – překrytí 6 cm

Pracovní záběr: 124 cm

Výška sekání: centrální nastavení – 6 poloh: 44-54-66-78-90-102 mm

Sběrací koš: 600 l

Vysypávání koše: hydraulicky (výška zdvihu – 1-1,80 m)

Rozeř pneumatik – přední: 16 x 6,5 x 8, zadní: 23 x 8,5 x 12

Hmotnost: 585 kg

Poloměr otáčení: 1,1

Obrázek 5: Etesie Hydro124P



Zdroj: www.agroserwis.com.pl

Popis zkoušeného stroje-RiderKubota F1900E/D

Je zahradní žací rider poháněný naftovým vodou chlazeným motorem typu D722

Max. výkon 13,4kW (18HP / 3200 ot.min⁻¹)

Počet válců: 3

Zdvih: 719 cm

Zavěšení motoru v pryžových silentblocích

Palivová nádrž: obsah 20 litrů (ukazatel stavu palivové nádrže na přístrojové desce)

Rozměr pneumatik: vpředu 20 x 10 – 8, vzadu 16 x 6,5 – 8

Rozměry: délka (s namontovaným žacím ústrojím 54") 1.880 mm (2.330 mm) šířka (s namontovaným žacím ústrojím 54") 970 mm (1.837 mm) výška 1.200 mm

Šířka sečení:1220mm

Rozvor kol: 850 mm

Rozchod vpředu: 718 mm, vzadu 775 mm

Váha: (bez žacího ústrojí) 390 kg

Převodovka: hydrostatická

Jízdní rychlost: vpřed: 0–13,5 km.h⁻¹, vzad: 0–6,5 km.h⁻¹

Volba rychlosti: 1 jízdní pedál + zařízení Tempomat

Řízení: zadní kola

Spojka hnací hřídele: kotouč v olejové lázni

Žací ústrojí: zvedání: hydraulické, pohon od motoru: hřídelí, pohon mezi noži:
dvojitým řemenem

Šířka sečení: 1.220, 1.370 mm (48", 54")

Výška sečení: 25 – 102 mm

Obrázek 6: RiderKubota F1900E/D



Zdroj: www.agroexpo.sk