

**ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA  
V PRAZE**

---

Technická fakulta

**Vypracování souboru strojů vhodných pro sklizeň  
pícnin a údržbu luk a pastvin na svazích 5 až 17  
stupňů**

bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Ing. PODPĚRA Václav CSc.

Student: ZONYGA Štěpán

PRAHA  
2010

Vysoká škola: Česká zemědělská univerzita v Praze	Fakulta: Technická
Katedra: mechaniky a strojnictví	Akademický rok: 2008/2009

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Štěpán Zonyga**

Studijní obor: Silniční a městská automobilová doprava

Název práce: Vypracování souboru strojů vhodných pro sklizeň pícnin a údržbu luk a pastvin na svazích 5 až 17 stupňů

### Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Vypracování souboru strojů vhodných pro sklizeň pícnin a údržbu luk a pastvin ve svahovitých podmínkách s jejich exploatačními, energetickými a ekonomickými ukazateli a stanovení vlivu svahu.

Osnova práce:

1. Úvod, charakteristika svahovitých oblastí.
2. Současný stav v České republice a v zahraničí.
3. Analýza současného stavu a návrh řešení s ohledem na ekonomiku sklizně pícnin a údržbu luk a pastvin.
4. Diskuse k navrhovanému řešení.
5. Závěr.

Metodika práce:

1. Zpracování literární rešerše na dané téma.
2. Terénní šetření skutečného stavu.
3. Analýza získaných poznatků z hlediska řešení práce.

Rozsah práce: 40 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Seznam doporučené odborné literatury:

Syrový, O. a kol.: *Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých chráněných krajinných oblastí*. VÚZT v.v.i., Praha, 2008.

Kuna, P.: *Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny svažitých CHKO a horských oblastí LFA (interní studie)*. Výzkumný ústav zemědělské techniky v.v.i., Praha, 2006.

Hopkins, J.J., Duncan, A.J., McCracken, D.I., Peel, S.: *High Value Grassland*. British Grassland Society, 2007, ISBN 13:9780905944364.

Abrham, Z.: *Stanovení a ekonomické hodnocení nákladů na mechanizované práce v zemědělství*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1995, 36 s., ISSN 0231-9470

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Podpěra, CSc.

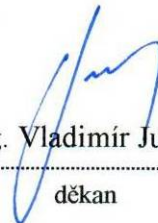
Datum zadání bakalářské práce: 30. 11. 2008

Termín odevzdání bakalářské práce: 30. 4. 2010



prof. Ing. Radomír Adamovský, DrSc.

vedoucí katedry



prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

děkan

V Praze dne 20. 1. 2009

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Podpěry Václava CSc.. Všechny použité zdroje, ze kterých jsem pro tuto práci čerpal, uvádím na konci práce (6. Seznam použité literatury, zkratk, obrázků, tabulek a zdrojů).

Děkuji vedoucímu práce Ing. Václavu Podpěrovi CSc.za trpělivou a odbornou pomoc při tvorbě této bakalářské práce.

V Semilech dne \_\_\_\_\_

---

podpis

**Abstrakt:**

Smyslem této práce je snaha o souhrn vhodných metod, postupů a sestav strojů, sloužících firmám k obhospodařování svažitéch ploch a území převážně v horských a podhorských oblastech. Návrh těchto postupů, metod a strojů byl podřízen snaze vytvořit systém, který dá přehled o současné situaci a současně dá návod, jak co nejšetrněji a s ohledem na udržitelný rozvoj těchto oblastí, přitom účelně a s přiblížením se co nejvíce rentabilitě, pečovat o oblasti se ztíženými podmínkami k hospodaření. Lze se zde obeznámit s tím, jakým způsobem byla a je vedena politika ČR potažmo EU ohledně obhospodařování pozemků, ležících v oblastech se sníženou produkcí (Low Favourable Area, LFA). Celou práci jsem doplnil vlastními zkušenostmi, které jsem nabyl na zhruba devadesáti hektarové farmě mého otce, jež se nachází v podkrkonoší a celá její plocha je zařazena do oblasti LFA.

**Klíčová slova:** LFA (Low Favourable Area), horský traktor, svahové nosiče nářadí, trvalý travní porost (TTP), svah.

**Elaboration collection machines suitable for harvest fodder crops and maintaining bows and grasslands on the slopes from 5 to the 17 degree****Summary:**

Sense of these work is endeavour about elaboration suitable methods, procedure and configuration machines, serving firms to maintenance prone surfaces and territory mainly in mountain and submontane regions. Proposal of these procedures, methods and machines was subordinated endeavour create system, which gives view about current situation and at the same time puts instruction, how most economy and with reference to maintainable development of these areas, at the same time appropriately and with approximation what most profitability, attend to areas with complication conditions to farming. It is possible oneself here familiarize with it, what in a way was and is guided policy ČR or EU with regard to maintenance piece of land, lying in the area with handicap in production (Low Favourable dining, LFA). Whole work I'm complete with own experiences, which I'm acquire on roughly ninety hectare farm my family, which finds under Krkonoše muontains and all its surface is ranked into LFA.

**Key words:** LFA (Low Favourable Area), mountain tractor, slope tool carrier, permanent grassland, descent.

<b>1. Úvod.....</b>	<b>1</b>
1.1. Obhospodařování horských a podhorských oblastí v ČR a v zahraničí .....	2
1.1.1. Definice horských oblastí v ČR .....	3
1.1.2. Definice horských oblastí v ostatních zemích EU .....	5
<b>2. Současný stav – technika a pracovní postupy používané k obhospodařování svažitých terénů v ČR a v zahraničí .....</b>	<b>6</b>
2.1. Žací stroje .....	8
2.2. Obrabeče a shrnovače píce .....	8
2.3. Samosběrací vozy .....	9
2.4. Lisy a baličky.....	9
2.5. Mulčovače .....	9
2.6. Traktory .....	10
2.7. Stroje pro transport .....	10
2.8. Stručný přehled základních pracovních operací a postupů prováděných na plochách s travním porostem .....	11
2.8.1. Smykování, vláčení, válení .....	11
2.8.2. Hnojení .....	12
2.8.3. Sečení.....	12
2.8.4. Mulčování.....	12
2.8.5. Pasení .....	13
<b>3. Analýza současného stavu technických prostředků užívaných k údržbě travních porostů v horských a podhorských oblastech .....</b>	<b>13</b>
3.1. Stroje se svahovou dostupností do 12° .....	14
3.1.1. Traktory .....	14
3.1.2. Rotační žací stroje .....	15
3.1.3. Prstové žací stroje .....	16
3.1.4. Rotační obrabeče a shrnovače.....	16
3.1.5. Mulčovače.....	17
3.1.6. Luční brány.....	18
3.1.7. Luční smyky .....	18
3.1.8. Luční válce.....	18
3.1.9. Sběrací návěsy.....	18
3.1.10. Lisy na válcové balíky.....	19
3.1.11. Baličky .....	20
3.1.12. Nízkoploštinové návěsy.....	21
3.1.13. Sklápěcí návěsy.....	21
3.1.14. Čelní traktorové nakladače .....	21
3.1.15. Teleskopické nakladače (manipulátory).....	22
3.1.16. Rozmetadla minerálních hnojiv .....	23
3.1.17. Fekální cisterny (kejdovače).....	23
3.2. Stroje se svahovou dostupností nad 12° .....	24
3.2.1. Horské traktory.....	25
3.2.2. Svahové nosiče nářadí .....	27
3.2.3. Samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami.....	27
3.2.4. Rotační žací stroje .....	28

3.2.5.	<i>Prstové žací stroje</i> .....	30
3.2.6.	<i>Jednonápravové a speciální stroje</i> .....	31
3.2.7.	<i>Technické prostředky pro zajištění pasty</i> .....	31
3.3.	Ukazatele efektivity a ekonomiky práce v horských oblastech .....	32
3.3.1.	<i>Náklady přímé, hodinové, fixní a variabilní</i> .....	33
3.3.2.	<i>Neekonomické ukazatele efektivity</i> .....	33
<b>4.</b>	<b>Diskuse</b> .....	<b>40</b>
<b>5.</b>	<b>Závěr</b> .....	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>Seznam použité literatury, zkratk, obrázků, tabulek a zdrojů</b> .....	<b>44</b>

## 1. Úvod

Usnadnit práci a nabídnout jednu z možných cest řešení, jaké stroje a technické prostředky použít s ohledem na současné poznání a dostupné technické možnosti při sklizni pícnin a údržbě luk a pastvin v podhorském a horském terénu, bylo mimo jiné důvodem vzniku této rešerše. Poznatky a zkušenosti institucí, firem a jednotlivců jsou v následujícím textu sestaveny tak, aby se pokusily pochopitelným a jednoduchým způsobem vysvětlit, z jakého důvodu a s jakými technickými prostředky je možné a účelné obhospodařovat svažité zemědělské pozemky. Tyto poznatky jsem si dovolil obohatit i o svoje vlastní zkušenosti ze zemědělské praxe, které jsem nasbíral na soukromé farmě mého otce v podkrkonoší.

Obhospodařování těchto ploch je ve světle skutečnosti, že v ČR a v celé Evropě je vlivem zvětšujících se výnosů zemědělství, půda v oblastech pro zemědělskou výrobu mnohem vhodnějších, uváděna do "klidu", zdánlivě kontroverzní. Ale zkušenosti z posledních let ukazují, že nejen přímé ekonomické hledisko hospodaření je stěžejní. Do hry vstupují další důležitá kritéria, která nejsou sice přímo finančně vyčíslitelná, ale mají v konečném účtu mnohem větší význam pro krajinu a tím pádem i společnost, než je jen důležitost černých čísel v účetnictví. Rovnováha přírodních systémů je v konečném součtu cennější a obhospodařování podhorských a horských terénů v tomto hraje v této rovnováze nezastupitelnou úlohu. Právě použití souborů strojů určených a vybraných pro sklizeň pícnin, pro udržování luk a pastvin především v těchto oblastech, současně s metodami správné zemědělské praxe, by měli člověku usnadnit práci při obdělávání těchto svažitých ploch a přiblížit tuto činnost co možná nejvíce rentabilitě.



## 1.1. Obhospodařování horských a podhorských oblastí v ČR a v zahraničí

Při současné úrovni zemědělské výroby je zemědělství schopno vyprodukovat dostatečné množství potravin na daleko menší výměře než tomu bylo v minulosti. To je zapříčiněno neustále se zvyšujícími výnosy plodin. Množství ploch je tedy uváděno do klidu a není pro zemědělskou výrobu využíváno, a to ani v oblastech pro zemědělství příznivých. Potom hospodaření na plochách v oblastech s méně příznivými podmínkami je z hlediska intenzivního zemědělství nadbytečné. Není už ale nadbytečné z jiných důvodů, jako je například udržení vzhledu a funkce krajiny v těchto převážně horských oblastech. Vliv dobře obhospodařované krajiny je určující pro navazující přírodní systémy a jejich správné fungování, což je nezbytné pro hospodárně fungující společnost. Tato společnost se hlavně prostřednictvím subvencí snaží hospodářskou činnost v oblastech s méně příznivými podmínkami k hospodaření udržet v původním rozsahu, na potřebné úrovni a v mnoha směrech ji dále rozvíjet. Stěžejní složkou tohoto počínání je péče o trvalé travní porosty, které tvoří významnou složku ekosystému právě v podhorských oblastech. Podstatou obhospodařování všech travních porostů je vyhovět danému stanovišti a přizpůsobit mu intenzitu a způsob využití.<sup>1,2</sup>

Pro obhospodařování pozemků v horských a podhorských oblastech je určující především jejich svažitost, členitost terénu a tvar obhospodařovaných parcel. Stupeň svažitosti je přehledně uveden v tabulce 1.1. Významným činitelem při obhospodařování pozemků je také vzdálenost, dostupnost a kvalita přístupových cest.

**Tab. 1.1 Svažitost pozemků**

Označení	Svažitost [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
Sráž	nad 25

Zdroj: <sup>1,1</sup>

### 1.1.1. Definice horských oblastí v ČR

Česká republika je středoevropským státem a z celkové plochy území leží jen 39 % v nadmořské výšce pod 400 m n. m. V evropských poměrech má charakter horské až podhorské oblasti.<sup>1.3</sup>

Podnebí ČR se vyznačuje vzájemnou interakcí oceánských a kontinentálních vlivů. Je

Obr. č. 1.1: Klimatické regiony na území ČR

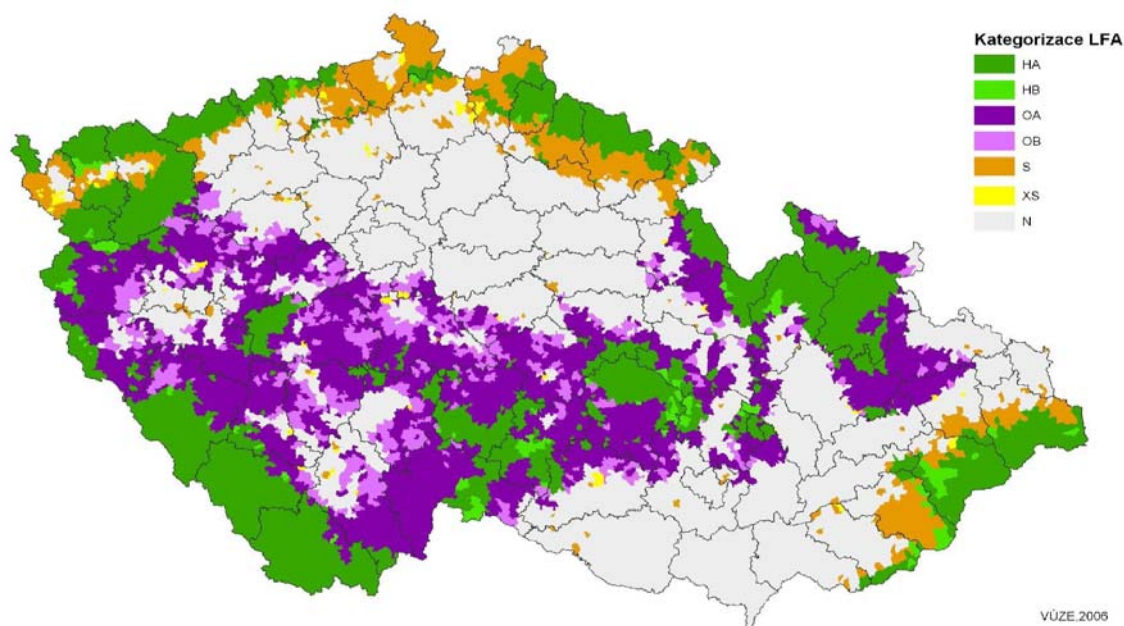


Zdroj: <sup>1.6</sup>

charakterizováno převládajícím západním prouděním a intenzivní cyklonální činností, která způsobuje časté střídání počasí a poměrně hojné srážky. Značný vliv na klima ČR má rovněž reliéf krajiny. Na základě přibližně shodných klimatických podmínek pro růst a vývoj zemědělských plodin bylo území republiky rozděleno do tzv. klimatických regionů. Jejich rozložení na území ČR je uvedeno na obrázku č. 1.1.<sup>1.3</sup>

Česká republika má 4264 tis. ha zemědělské půdy (3 515 tis. ha dle evidence registru půdních bloků (LPIS, září 2005)), zaujímající přibližně polovinu (54 %) celkové rozlohy státu. Od roku 1995 ubylo 15 tis. ha zemědělské půdy. Výměra orné půdy v posledních deseti

Obr. č. 1.2 Vymezení LFA od r. 2007



Zdroj: <sup>1.6</sup>

letech trvale klesá, naopak o 71 tis. ha se zvýšila výměra pozemků, evidovaných v katastru nemovitostí, jako trvalé travní porosty. Polovina zemědělského půdního fondu se nachází v méně příznivých oblastech (LFA).<sup>1,3</sup>

Méně příznivé oblasti (LFA, obr.1.2) zaujímají 50 % ZPF v ČR, v rámci LFA jsou vymezeny 3 typy oblastí – horské, kde hlavní příčinou znevýhodnění je zkrácená vegetační doba v důsledku vyšší nadmořské výšky a vysoké náklady na zemědělské hospodaření na svažitéch pozemcích; ostatní méně příznivé oblasti jsou charakterizovány půdou s nízkou výnosností a malou hustotou obyvatelstva, které je závislé na zemědělské činnosti a oblasti se specifickými omezeními, kde se vyskytuje půda s nízkou výnosností v kombinaci s vyššími náklady na zemědělské hospodaření v důsledku svažitosti pozemků.<sup>1,3</sup>

Zemědělské pozemky, kde je svažitost terénu mezi 5° – 17°, jsou v drtivé většině zařazeny do oblastí, které v současnosti nejčastěji nazýváme jako oblasti s méně příznivými podmínkami hospodaření (Low Favourable Area, LFA). Zejména v posledních deseti letech, v duchu metod EU, je intenzivní zemědělská výroba přesouvána do produkčních oblastí, a plochy zařazené do LFA jsou využívány především k extenzivnímu hospodaření, kde se klade důraz hlavně na vodohospodářské, stabilizační, krajinnotvorné, estetické a rekreační prvky. Mezní svažitost terénu, jako dalšího bodu hodnocení půdy pro zařazení do horských oblastí, je u většiny běžných zemědělských strojů 12° (21%), jak uvádí tabulka 1.2.

Tab. č. 1.2 Svahová dostupnost standardní zemědělské techniky

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 secí 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: <sup>1,1</sup>

Oproti většině zemí EU se v ČR uvádí místo svažitosti v % sklonitost terénu ve°, protože v ČR dosud nebyly k dispozici podklady, jež by stanovily svažitost území podle pravidel EU. Proto byl, pro zařazení zem. půdy do horských oblastí použit podíl zemědělské

půdy se sklonem nad 7 stupňů (odpovídá hodnotě 12,3 %) podle zastoupení BPEJ na zemědělské půdě obce resp. k. ú. Čtvrtá číslice v kódu BPEJ znamená kombinaci sklonitosti a expozice. Hodnota 4 a 5 značí sklonitost 7–12°, hodnota 6 a 7 sklonitost 12–17° a hodnota 8 a 9 sklonitost 17–25°.

#### *Schéma kódu BPEJ*

<b>3</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
klimatický region	hlavní půdní jednotka	sklonitost a expozice	hloubka a skeletovitost

Mimo svažitosti pozemků v těchto oblastech je důležitá i délka trvání vegetační doby. Měřítkem vegetační doby pro země EU se stala nadmořská výška. Proto, má-li být oblast považována za horskou, hraje pro ni roli nadmořská výška vztažená ještě k zeměpisné šířce. Pro ČR je to hodnota nadmořské výšky 600m nad mořem. Jinými slovy shrnuto, horská oblast je charakteristická významným omezením ve využití půdy a vysokými náklady na její obhospodařování a to z výše zmiňovaných důvodů nebo jejich kombinací.

#### **1.1.2. Definice horských oblastí v ostatních zemích EU**

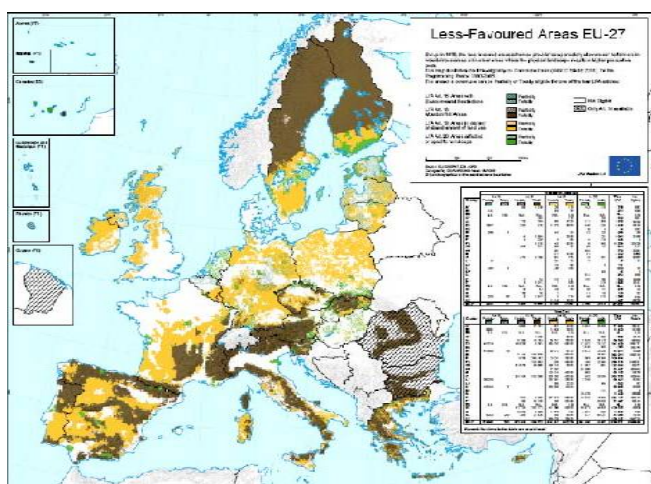
Již v roce 1972 byli ve státech EU přijaty první konkrétní kroky pro podporu zemědělství v oblastech charakterizovaných nepříznivými přírodními podmínkami. Jedná se o období samotných počátků společné zemědělské politiky (SZP), (nařízení Rady (ES) 72/159, 72/160 a 72/161). Na základě zkušeností jednotlivých členských států EU (zejména Francie a Velké Británie) byla poté zpracována nová měřítko zacílená na znevýhodněné oblasti. Tím byl vytvořen právní rámec pro poskytování finančních podpor v oblastech LFA ze zdrojů Evropského zemědělského garančního a orientačního fondu (EAGGF) a fondů národních. Nařízení Rady 75/268 stanovovalo tři základní typy znevýhodněných oblastí, mezi nimi se první staly horské oblasti. Horské oblasti byly definovány jako oblasti postižené některým z následujících omezení: <sup>1.4</sup>

**a)** nadmořská výška (minimálně 600 – 800m) způsobující existenci nepříznivých klimatických podmínek zkracujících vegetační období;

**b)** výskyt svahů v oblastech s nižší nadmořskou výškou (minimálně 20 %) omezující využívání zemědělské techniky nebo vyžadující speciální nákladné vybavení nebo

**c)** kombinace obou výše zmíněných faktorů způsobující obdobné postižení jako každý zvlášť. <sup>1.4</sup>

Obr. Č. 2.4 Mapa současných LFA v EU-27



Zdroj: <sup>1,6</sup>

je podstatně zkráceno vegetační období; b) v nižších nadmořských výškách, v převážně velmi svažitých oblastech, ve kterých nelze využít mechanizace. V oblastech, 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.<sup>1,4</sup>

Problematika nového vymezení méně příznivých oblastí ve smyslu lepšího sjednocení kritérií ve všech státech EU by měla být vyřešena již od roku 2010. Současně se počítá s celkovou výraznou úpravou společné zemědělské politiky EU od roku 2013. Zařazení oblastí do LFA v zemích evropské unie je přehledně vidět na obrázku č. 2.4.

## 2. Současný stav – technika a pracovní postupy používané k obhospodařování svažitých terénů v ČR a v zahraničí

Svažité pozemky horských oblastí jsou většinou zastoupeny trvalými travními porosty, jež mají nejen v těchto oblastech velký význam pro udržování biologické rovnováhy a zachování ekosystémů. Drn travních systémů zadržuje srážkovou vodu, omezuje neproduktivní výpar, vyrovnává vodní bilanci v krajině, za sucha brání erozivní činnosti větru a vody, čímž chrání půdu před její následnou devastací. Travní systémy mají nezastupitelnou roli při výživě hospodářských zvířat a volně žijící zvěře, chrání drobné živočichy a umožňují zachovat přirozená rostlinná společenstva.

Skutečnosti uvedené výše, jsou, mimo jiné, důvodem, proč je třeba o tyto plochy pečovat a hospodařit na nich i za cenu menšího finančního efektu. To co potřebují plochy v ČR se nijak významně neliší od potřeb v okolních evropských státech co se týká pracovních

postupů uplatňovaných v tu kterou danou roční dobu na těch kterých plochách a za daných klimatických podmínek. Ovšem znatelný rozdíl už je v tom, pomocí jakých technických prostředků a strojů jsou tyto práce prováděny v ČR a pomocí jakých strojů jsou prováděny zvláště v západních zemích EU. V podmínkách české republiky jsou totiž ve valné většině horských terénů používány běžné konvenční stroje určené do rovinných oblastí. Na těchto strojích jsou továrně vytvořeny jen minimální úpravy pro použití těchto strojů v horských terénech. Pokud můžeme nějaké takové technické úpravy pozorovat, tak se většinou jedná o svépomocná díla, která se od profesionálních konstrukčních řešení strojů určených k obhospodařování svahů velice vzdalují. Také stáří a technické parametry těchto strojů značně zaostávají za průměrem západní části EU. Situace ve strojovém vybavení pro obhospodařování luk a pastvin ve státech EU je stále lepší než v ČR. Je to proto, že ekonomika těchto zemí nebyla poznamenána centrálním plánováním, ale také proto, že zde nebylo přetrženo soukromé vlastnictví farem. Tak jak docházelo ke generační výměně vlastníků a hospodářství se předávala z otců na syny, tak se obměňovala i používaná technika. Také velikost horských farem, potažmo parcel, na kterých tyto farmy hospodaří zůstala tak, jak ji předchozí generace předaly. Velikost farem hodnocená podle velikosti obdělávané plochy je v průměru menší než je tomu v ČR. Technika je už sice v mnoha ohledech podobná, ale na speciální práce v horských terénech je ve státech EU používána technika speciálně k těmto pracem určená. Není často používána technika nepatřící, nebo přímo nevhodná do horského terénu, tak jak je tomu u nás.

V daleko větším měřítku jsou zde také na svazích používány jednoosé pracovní stroje. Jsou doplněny přídatnými zařízeními, jež umožňují a usnadňují hospodaření i na těch místech a částech parcel, které se v našich podmínkách opomíjejí. Také infrastruktura cest je v horských oblastech vyspělých zemí EU v mnohem lepším stavu a proto je zde možné zcela běžně používat techniku s nízko položeným těžištěm. K typickým zástupcům těchto strojů patří horské traktory, svahové nosiče náradí a samojízdné podvozky. Tato technika je zde zcela běžná. Většina strojů je lehké konstrukce, menšího pracovního záběru a vysokého stupně kvalitního dílenského zpracování. Tyto vlastnosti činí tuto techniku spolehlivou i při dlouholetém používání v horském terénu. Dalším znakem této techniky pro horské terény je i její mimosezónní využití, kdy výměnou přídatných zařízení na horských traktorech nebo svahových nosičích náradí dostávají farmáři do rukou například sněžné frézy a pluh, nebo manipulační techniku pro lesní práce či komunální služby. Využití těchto strojů je pak celoroční a dává lepší ekonomické výsledky.

Na práce v horských oblastech a oblastech se sklonitými pozemky není ideální používat konvenční zemědělskou techniku, kterou lze na rovinách zcela běžně a bez větších problémů nasadit. Do hor pak musí být nasazena technika speciální konstrukce, která zabezpečuje kvalitní a bezpečnou práci při hospodaření na těchto plochách. Samozřejmě, že cena techniky běžné, kterou lze použít obvykle do svahů se sklonem do 12° a techniky která umožňuje pohyb mechanizované techniky na svazích prudších a to až do 16° a více, je diametrálně odlišná. V mnoha případech je to násobný rozdíl.

Pro sklizeň píce a obhospodařování luk a pastvin jsou nejčastěji, nebudeme-li počítat pastvu, používány žací stroje různých konstrukcí, obrabeče a shrnovače píce, sběrací vozy, lisy, baličky, mulčovače, technika pro transport a traktory nebo samojízdné podvozky.

## **2.1. Žací stroje**

V ČR jsou k sekání ploch používány žací stroje rotační i prstové. Rotační stroje v bubnovém nebo diskovém provedení se staly velice oblíbené pro svoji mechanickou odolnost, dobrou průchodnost sekaným porostem, vysoký pracovní výkon, snadnou obsluhu a seřízení. Kvalita práce těchto strojů je také na vysoké úrovni. Na oblibě jim neubírá ani potřeba větších energetických nároků na pohonnou jednotku. V Čechách jsou hodně používány např. rotační žací stroje ŽTR z Agrostroje Pelhřimov. Jejich cena, energetické nároky a provozní spolehlivost je řadí na první příčky mezi používanými stroji. Mnoho výrobců dodává na trh širokou škálu bubnových a diskových sekaček, bočně i čelně nesených s pracovním záběrem od 160 cm do téměř 300 cm a s plošným výkonem od jednoho až do čtyř hektarů za hodinu.

Pro nižší energetickou náročnost a větší šetrnost ke sklizené píce se také poměrně často používají prstové žací stroje. Jejich pracovní záběr je sice větší, ale jejich pracovní rychlost je kvůli nižší prostupnosti sekanou hmotou mnohem nižší. Větší nároky jsou také kladeny na seřízení a údržbu.

Naše rodinná farma používá k sekání oba typy strojů. Na první seče je preferován samochoďný žací stroj Fortschritt 303 s prstovou žací lištou o pracovním záběru 4m a jen na svazích přes 14° a pro druhou seč je používán pelhřimovský bubnový žací stroj o pracovním záběru 1,65 m.

## **2.2. Obrabeče a shrnovače píce**

Prim v používání hrají dnes rotorové obrabeče a shrnovače v provedení neseném na menší plochy, kdy jejich pracovní záběr je od 2 do 4 metrů. Polonesená a tažená provedení shrnovačů a obrabečů jsou konstruována jako jedno nebo vícerotorové o pracovních záběrech

i přes deset metrů, ovšem v podhorských oblastech jsou využívána většinou menší varianty o pracovním záběru zhruba do šesti metrů.

Dalším typem obrabečů a shrnovačů jsou stroje s dopravníkovým pásem. Jsou to většinou stroje o menším pracovním záběru a o menších pracovních výkonech, ale umožňují práci jak při jízdě dopředu tak při couvání. To je na svazích někdy neocenitelná výhoda, zvláště když je třeba vyhnout se jízdě po spádnici.

### **2.3. Samosběrací vozy**

Na horských plochách jsou využívány především nízkoobjemové sběrací vozy s aktivním řezáním sklizené píce, které mají nahradit práci sklízecích řezaček, jež jsou na svažité plochy moc těžké a neobratné. Objem ložné plochy těchto sběracích vozů dosahuje až 30 m<sup>3</sup>. Větší stroje jsou pak kvůli rozměrům a značné hmotnosti na horách nevyužívány.

### **2.4. Lisy a baličky**

Pro finální zpracování píce je velice hojně používaná technologie lisování zavadlé hmoty a její následné zabalení do fólie. Technologie je to sice dražší vzhledem k nákladům spojeným s obalovým materiálem, ale rychlost a výsledná kvalita zpracované hmoty tuto cenu vyváží. Jako lisy jsou nejčastěji používány stroje s pevnou lisovací komorou. Variabilní komora u lisů není obvykle často používána. V českých horských terénech jsou používány lisy jinak běžně používané v rovinných oblastech. Menší a lehčí provedení těchto strojů nejsou využívána. Úpravy lisů do horských oblastí jsou obvykle řešeny pomocí přidaného brzdného systému k lisům.

Jako následný pracovní postup za lisováním senáže nebo sena je balení takto slisované píce za účelem jejího správného zrání a zároveň pro ochranu před povětrnostními vlivy. Baličky slisovaných balíků jsou vyráběny jak v provedení neseném, tak jako tažené nebo stacionární stroje. Dnes se nejčastěji setkáme s taženými stroji, které jsou využívány nejen k balení, ale i jako transportéry zabalené píce.

### **2.5. Mulčovače**

Stroje určené pro údržbu travního porostu, nebo k drcení rostlinných zbytků. Jsou využívány především tam, kde se sklizená píce již nebude z plochy odvážet, ale nechá se na místě. Podle typu použitého mulčovače a podle druhu použitých pracovních částí mulčovače jsou rostlinné zbytky nadrcené na jemné části o velikosti jednotek centimetrů nebo drceny až na patnácticentimetrová stébla a listy. Je to způsob údržby travnatých ploch při kterém jsou dosahovány nejlepší výsledky co se týká vynaložených nákladů na stroj, obsluhu a pohonné



prostředky. Nulový je ovšem efekt při sklizni píce využívané jako zdroje potravy pro hospodářská zvířata.

## **2.6. Traktory**

V horských oblastech ČR stále převažují traktory značky ZETOR, které jsou totožné s provedením traktorů ZETOR používaných na rovinách, snad jen s výjimkou modelu ZETOR Horal system, u kterého jsou použity menší kola a široké pneumatiky, čímž je sníženo těžiště tohoto stroje a umožňuje to jeho větší svahovou dostupnost. Používány jsou samozřejmě i traktory jiných výrobců, ale jen zřídka se jedná o horské traktory. Farmáři na českých svazích používají téměř výhradně běžně používané zemědělské traktory o výkonech od 30 do 150 Kwh<sup>-1</sup>. Na svazích evropských farem jsou používány oproti ČR traktory horské, nebo dokonce svahové nosiče náradí, které dávají mnohem lepší možnosti při obdělávání luk a pastvin v horských oblastech. Práce v nich je mnohem bezpečnější, vzhledem k níže položenému těžišti. Tyto speciální stroje jsou také mnohem šetrnější k povrchu pozemku, protože jejich výborné manévrovací schopnosti, dobrá obratnost, snadné ovládání a nízká hmotnost tomu značně napomáhají.

## **2.7. Stroje pro transport**

Především větší podniky v horských oblastech ČR, které jsou většinou nástupci po státních podnicích, stále využívají k dopravě píce z ploch na farmy a nebo k dopravě hnojiv na louky a pastviny nákladní automobily značky LIAZ a ve svažitéjších terénech vozidla PRAGA V3S s různými nastavbami. Přestože se jedná o poměrně zastaralou techniku, tak je stále používána, protože náklady na koupi moderních samojízdných podvozků a nástaveb na ně jsou natolik vysoké, že se zatím jen ve výjimečných případech firmy rozhodly k obměně těchto strojů. Používání, zvláště stroje PRAGA V3S, je v podmínkách českých horských oblastí vhodné i proto, že stav cest v těchto oblastech většinou neumožňuje použití samojízdných podvozků pro jejich malou světlost výšku. V této oblasti je situace v Evropě snad nejvíce odlišná. Zde používají k dopravě téměř výhradně speciální podvozky a stroje přímo určené do horských oblastí.

## **2.8. Stručný přehled základních pracovních operací a postupů prováděných na plochách s travním porostem**

Postupy při obhospodařování luk a pastvin v horských terénech jsou v Evropských podmínkách víceméně stejné a proto se ve stručnosti v této kapitole pokusím popsat, k jakým konkrétním činnostem jsou vlastně soubory strojů využívány a k čemu jsou třeba.

### **2.8.1. Smykování, vláčení, válení**

Srovnávání povrchu luk a pastvin, zpravidla na jaře, je prováděno smykováním. Tímto pracovním postupem se rozhrnují drobné nerovnosti povrchu luk a pastvin a dojde i k rozhrnutí zbytků výkalů po pasoucích se zvířatech. Provádí se i vláčení, které lehce poruší drn a nakypří půdu. Opakované narušování půdního prostředí je důležité pro méně konkurenčně zdatné druhy, které by při neměnných podmínkách téměř vymizely. Je-li narušen povrch TTP jsou schopné se prosadit jako první. U určitých druhů pastvin a luk je toto narušování povrchu velice důležitým ekologickým faktorem.

Smykování pastvin je potřeba především na jaře všude tam, kde jsou krtince a povrch je i z jiných důvodů nerovný. Jinak se porost dobře nezapojí, je dán prostor plevelům, jsou problémy při sečení a krmení se znehodnocuje ornici v případě, že část pastviny sečeme na píci. Špinavá píce se špatně senážuje, je omezováno žádoucí mléčné kvašení. Při smykování by se mělo jezdit pomalu, aby se drn příliš nepoškodil a pokud možno za sucha, aby se ornice nemazala. Jestliže jsou krtince tak husté, že vzniká velký podíl prázdných míst, tak je musíme dosít, popřípadě dosít i celou plochu, příslušnou směskou. Smykováním se rovněž rozetřou výkaly – kravince, aby pod nimi nevyhníval drn a nevyvíjely se zárodky parazitů. Rozhrnování kravinců je důležité i před zimou, aby zde nemohla přezimovat vajíčka a larvy škůdců a reinfikovat pasoucí se skot i v příštím roce.<sup>1,2</sup>

Vláčení travních porostů pomocí lučních bran není častý zásah, vesměs není potřeba, výjimku tvoří potřeba rozvláčet hnůj po jeho aplikaci, nebo silnou zaschlou vrstvu kejdy s vyšším podílem slámy. Vláčí se i při tvorbě silnější vrstvy plstě ze stařiny a opadu, nebo mechu, když je potřeba zavláčet přísev nebo založený porost. Využívá se lehkých nesených bran. Zde je obzvlášť třeba opatrnosti, aby se nepoškodil drn a nedal se prostor plevelům, které z velké půdní zásoby semen obvykle okamžitě vyklíčí. U dobrého porostu s hustým drnem vláčení není potřeba.<sup>1,2</sup>

Válení pomocí lučních válců se nepoužívá paušálně. Je vhodné, na lehkých nebo rašelinných půdách po zimě, aby se půda, zvednutá mrazem, opět přimáčkla ke kořenům.

Potřebné bývá přikulit přísev, nebo vysetou směskou a nebo vyčnívající kameny. Na válení (tlak) jsou citlivé i některé plevele, např. kerblík. Válíme, když je půda mírně vlhká (mokrý se maže a poškodíme drn, za sucha nemá válení efekt). Lehčí hladké válce naplníme vodou, abychom na běžný metr dosáhli hmotnosti 800 až 1000 kg, protože válením rovnáme také terén a eventuálně přimáčkeme k půdě vysetá semena, která by jinak zůstala na povrchu bez užitku.<sup>1,2</sup>

### **2.8.2. Hnojení**

Účelem hnojení je především doplňování živin do půdy odebraných sklizní pícnin. Intenzita hnojení se odvíjí především od četnosti a intenzity sklizně. Nedostatek živin totiž vede nejdříve k poklesu produkce a poté i ke změně druhové skladby porostu. Při hnojení je třeba brát zřetel i na to, že louky jsou živinami dotovány i jiným způsobem, jako je například splach z okolních pozemků, nebo imisemi. Nebezpečí není jen v ochuzování půdy o živiny, ale i v přehnojení. Obzvláště patrné je to při přemíře dusíku, kdy už v prvním období při přehnojení dojde k masivnímu nárůstu produkce trav, ale současně také k vymizení ostatní druhové skladby porostu. Jako hnojení bychom mohli označit i vápnění, jakožto dodání minerální živiny, i když jde především o působení na biologické, chemické a fyzikální vlastnosti půd. Po vyvápnění se půda stává vodě propustná, výhřevná a především druhově bohatší na skladbu porostu.

### **2.8.3. Sečení**

Je to tradiční metoda po desetiletí využívaná hlavně jako zdroj krmiva pro hospodářská zvířata. V poslední době se ovšem častěji využívá spíše jako údržba porostu a to jak z hlediska ekonomického, ekologického, tak i estetického. V našich podmínkách se zpravidla jedná o dvě až tři seče ročně. Posečená hmota je pak odvážena hned jako zelené krmení, nebo po zavadnutí jako senáž a nebo po usušení píce přímo na místě, jako seno. Poslední způsob se jeví výhodným hlavně z pohledu dotování porostu semeny, která se uvolňují ze suché biomasy.

### **2.8.4. Mulčování**

Metoda mulčování TTP spočívá v tom, že je biomasa na pozemku buď rozdrčena na části o velikosti až 5 cm, s následným ponecháním hmoty na strništi a nebo je porost mulčovačem nalámán na kusy o velikosti 10 až 15 cm opět s ponecháním rostlinných zbytků na strništi. Takto zpracovaná hmota postupně rychle vysychá a část z ní propadne až na povrch pozemku. Jedná se o moderní způsob údržby pozemků.

### 2.8.5. Pasení

Je to původní a zcela přirozený způsob krmení hospodářských zvířat. Pasení blahodárně ovlivňuje druhové složení porostů, podporuje odnožování rostlin a výkaly zvířat poskytují půdě zároveň živiny. I když se pastva nedá sama o sobě přímo považovat za technický prostředek, je do určité míry technologií, která má právě pro údržbu svahů nejpřirozenější charakter. Technickými prostředky jsou pak zařízení a nástroje pro provádění pastvy a také stroje pro budování ohrad jako jsou například zemní vrtáky. I pastvu je totiž třeba regulovat, aby nedošlo k devastaci ploch nadměrným a nešetrným pasením. Při správné pastvě je třeba najít optimum mezi hmotou, která se na pozemku vyprodukuje a mezi velikostí spotřeby této hmoty. Jinými slovy, je třeba zabezpečit to, aby se na pastvinách a pasených plochách měla tamní vegetace možnost včas a v dostatečné míře zregenerovat. K udržení pastviny v dobrém stavu je v zásadě potřeba zachovat zásobenost základních živin v půdě a její pH na hodnotě 5,5 – 6, dodat živiny ve správném poměru a době, kdy je porost potřebuje a využije. Pro úspěšné pasení má svůj význam i sečení nedopasků. Sečení nedopasků je nutné provádět včas, tj. před kvetením plevelů. V době plného květu je již pozdě, protože na odkvetlé části již můžou některá semena dozrát i na posečené rostlině. Do 25 % podílu nedopasků na celkové hmotě mohou nedopasky zůstat na místě a zvířata je postupně zkonzumují, pokud se nejedná o silné zaplevelení. Největší význam má sečení nedopasků po prvním pastevním cyklu, kdy je nejintenzivnější růst trav i bylin. Druhým důležitým termínem pro posečení nedopasků je třetí pastevní cyklus, kdy jdou šťovíky znovu do květu a mohly by se vysemenit. Pokud nespojujeme sečení nedopasků s roztíráním výkalů, je vhodné nechat vyšší strniště 10 – 15 cm. Porost rychleji obrůstá a v době přísušků se půda lépe chrání proti vyschnutí.<sup>1,2</sup>

### 3. Analýza současného stavu technických prostředků užívaných k údržbě travních porostů v horských a podhorských oblastech

Soubor prací pro ošetřování a udržování zemědělské půdy a zvláště pak trvalých travních porostů v horských a podhorských oblastech se sice v principu podobá zemědělské činnosti v produkčních oblastech, ale má množství specifických metod, postupů a pracovních operací. Přehled činností, kterými se obhospodařují louky a pastviny v horských oblastech je shrnut v kapitole 2.8.

Stroje pro provádění těchto činností, jako je sklizeň píce, údržba luk a pastvin, lze rozdělit na stroje se svahovou dostupností do 12° a stroje se svahovou dostupností vyšší.

### 3.1. Stroje se svahovou dostupností do 12°

Stroje určené pro svahy nepřesahující 12° jsou uvedeny v tabulce 3.1.

Tab. 3.1 Stroje pro obhospodařování travních porostů na pozemcích se svažitostí do 12°

Stroj	Charakteristický údaj	Jednotka	Hodnota	Poznámka
<b>Energetický prostředek</b>				
Standardní traktor	jmenovitý výkon motoru	kW	50–100	Na vyšších svazích se doporučuje použít dvoumontáže pneumatik.
<b>Zemědělské stroje</b>				
Luční brány	záběr	m	3,0–6,0	
Luční smyk	záběr	m	4,0–5,0	
Luční válec	záběr	m	1,8–5,2	Lze použít soupravu tří válců 1,8 m.
Prutové travní brány s přísevem	záběr	m	4,5–6,0	
Secí stroj s vhodným zapravovacím ústrojím	záběr	m	3,5–4,0	
Mulčovače	záběr	m	2,8–3,0	
Rotační žací stroj s kondicionérem	záběr	m	2,8–3,0	Pro údržbu porostu bez kondicionéru.
Rotační obraceč	záběr	m	4,5–7,5	
Rotační shrnovač	záběr	m	4,5–7,5	
Lis na válcové balíky	průměr balíků	m	1,2–1,8	
Balička válcových balíků	požadovaný příkon	kW	30–60	
Plnicí lis vaků	požadovaný příkon	kW	60–120	
<b>Dopravní a aplikační prostředky</b>				
Sběrací návěs	užitečná hmotnost	kg	3500–10000	
Rozmetadlo tuhých minerálních hnojiv	užitečná hmotnost	kg	3500–5000	Použití též pro vápnění.
Fekální cisterna (kejdovač)	ložný objem	m <sup>3</sup>	3,5–10,0	
Nízkoplošinový návěs	užitečná hmotnost	kg	3500–5000	
Sklápěcí návěs	užitečná hmotnost	kg	5000–10000	
<b>Manipulační zařízení</b>				
čelní traktorový nakládač	jmenovitý výkon motoru použitého traktoru	kW	50–100	
Teleskopický nakládač (manipulátor)	jmenovitý výkon motoru	kW	30–50	

Zdroj: <sup>1,1</sup>

#### 3.1.1. Traktory

V ČR jsou většinou používány traktory domácí výroby značky Zetor různých výkonových tříd a modifikací. V minulých dvaceti letech se sice traktorový park v Čechách rozrostl o celou škálu dalších značek, ale obecně však lze o traktorech do svahů se sklonitostí

do 12° říci toto. Na farmách v podhorských oblastech je třeba co nejuniverzálnějšího traktoru, který vyniká hospodárným provozem a to jak v měrné spotřebě paliva při práci, tak co se týká hospodárnosti údržby a oprav. Klíčovou roli při zralé úvaze o pořízení takového stroje, který je vlastně nejen pro horské farmy stěžejním pomocníkem, hraje mimo technických parametrů hlavně pořizovací cena. Na traktor v podhorských a horských oblastech jsou kladeny mnohem větší nároky zvláště na brzdovou soustavu traktoru, snadnou říditelnost traktoru a dostatečnou výkonovou rezervu motoru, která je ve svažitém terénu nezbytná. Zvláště menší farmy upřednostňují lehčí a obratnější stroje s výkonem motoru do 80 kW, u kterých je třeba i kvalitní a výkonná hydraulická soustava, nutná pro agregaci dalších přídatných strojů a zařízení. Takto vybavený traktor je pak srdcem každé farmy a především na jeho stavu a technických parametrech závisí další výkonnost farmy. Traktory používané v současné době v horských oblastech ČR by měli být nahrazeny spíše horskými traktory. Jedná se sice o poznání dražší investici, ale ta se s ohledem na komfort a kvalitu práce brzy vyplatí.

### 3.1.2. Rotační žací stroje

Technika určená většinou k sečení pícnin. Konstrukcí jsou buď bubnové, kotoučové, s kondicionérem nebo bez. Bubnové rotační žací stroje jsou v porovnání s kotoučovými nebo

Obr. č. 3.1 Rotační žací stroj POTTINGER



Zdroj: [www.pottinger.cz](http://www.pottinger.cz)

prstovými mnohem náročnější na příkon energie, ovšem tuto nevýhodu kompenzují vysokou průchodností sečeným porostem, kdy téměř nedochází k ucpávání sekačky. Jsou ovšem těžší, ale zase robustnější. Ovšem tuto nevýhodu vynahrazují vysokou provozní spolehlivostí a minimální náročností na údržbu. Obsluha a seřízení těchto strojů je velice snadná. Jsou schopny dosahovat značných pracovních rychlostí. V jejich neprospěch hraje roli vyšší pořizovací cena. Použití kondicionéru u těchto strojů je odvislé od následného technologického zpracování sklizené hmoty. Tato zařízení lze ovšem obvykle snadno vyřadit

z provozu. Velice podobných parametrů dosahují kotoučové žací stroje, které mají menší energetickou náročnost. Ta plyne především ze štihlejší a ne tak robustní konstrukce, což činí tyto stroje citlivější na poškození při práci. Při použití rotačních strojů je velice málo ovlivnitelná výška strniště a také kvalita řezu je mnohem horší než u prstových žacích strojů. Především kvalita řezu pak může zapříčinit, v období sucha, travní porost mnohem náchylnější k vysychání. V používání těchto strojů určitě za Evropou nezaostáváme a protože je tato metoda sečení travních porostů osvědčená a léty vyzkoušená, není myslím třeba žádné dramatické změny činit.

### 3.1.3. Prstové žací stroje

Prstové žací stroje by se dali rozdělit do dvou skupin, a to na stroje s jednou pevnou a jednou pohyblivou kosou a nebo na stroje s protiběžnými kosami. Mechanismus sekání píče pomocí těchto strojů zajišťuje vynikající kvalitu řezu a velice malou potřebu na výkonnost agregáčního energetického prostředku. Nevýhodou je snadnější ucpávání stroje při práci, jeho menší pracovní rychlost a větší náchylnost na poruchy. Lepších parametrů co se týká průchodu lišty porostem má protiběžná konstrukce lišty. Tyto stroje jsou ovšem citlivé na seřízení a údržbu. Použití těchto strojů ve svazích je velice vhodné, protože jejich váha a pracovní záběr je činí na svahu bezkonkurenční už jen pro počet nutných přejezdů při sekání ploch. V Čechách bylo sekání pomocí prstových žacích strojů mnohem čtenější v době, kdy se používaly samohodné sekačky Fortschritt, které jsou stále ještě občas k vidění, ale tato technika je vytlačována rotačními žacími stroji. Podle osobních zkušeností si ale dovoluji tvrdit, že doba prstových žacích strojů se zase vrátí hlavně pro jejich hospodárnější provoz a šetrnější přístup k sekanému porostu. Prstové žací stroje totiž disponují zpravidla větším pracovním záběrem a proto není třeba tak velkého množství pracovních přejezdů, což je na svazích ekonomicky zvláště výhodné.

### 3.1.4. Rotační obraceče a shrnovače

Stroje s jedním nebo více rotory, určené jak pro shrabování a po přestavění mechanismu i

Obr. č. 3.2 Rotační obraceč a shrnovač POTTINGER



Zdroj: [www.poettinger.cz](http://www.poettinger.cz)

obracení, nebo konstruovány striktně jako shrabovač či obraceč. Pohon těchto strojů je odvozen od vývodového hřídele agregičního prostředku (Obr. č. 3.2) a stroje jsou buď nesené, polonesené nebo tažené. Dosahují velmi dobrých pracovních rychlostí a tím pádem plošného výkonu. Při správném seřízení jsou šetrné jak k povrchu pozemku, tak k samotné zpracovávané píci. Vynikají velice čistou prací a díky své nízké hmotnosti a poměrně velikému pracovnímu záběru jsou na svahy velice vhodné a také velice často využívané. Konkurencí těmto strojům se do budoucna zdají být snad jen paprskové shrabovače a obraceče, které mají ještě nižší energetickou náročnost a pořizovací náklady.

### 3.1.5. Mulčovače

Stroje určené pro údržbu travního porostu, nebo k drcení či sekání rostlinných zbytků na polích brambor či po sklizni obilovin. Rozdrťí přítomnou hmotu na drobné částičky a následně ji nechají na povrchu pozemku. Mulčovače se dělí na stroje s vertikální nebo horizontální orientací pracovních částí. Stroje s vertikální pracovní osou (Obr. č. 3.3) mají menší energetické nároky, nejsou tak těžké a dosahují vyšších pracovních rychlostí. Rostlinné zbytky po zásahu těchto strojů nejsou ovšem tak jemně rozdrčeny. Nejsou určeny například na likvidaci dřevní hmoty

náletových dřevin. Stroje s horizontálním uložením pracovních válců jsou těžší, robustnější a pracovní části bývají tvořeny noži tvaru Y nebo T. Pracovní rychlost těchto strojů je sice menší, ale jsou schopny drtit i dřevní hmotu náletových dřevin. Rozptýlení drceného

Obr. č. 3.3 Mulčovač SpearHead s vertikální pracovní osou



Zdroj: [www.spearhead.uk.com](http://www.spearhead.uk.com)  
materiálu po zásahu tohoto stroje je rovnoměrné po celé obhospodařované ploše. Dá se předpokládat další četné využívání mulčovačů, jako nástrojů na udržení vzhledu a funkce krajiny kryté travním porostem v horských oblastech. Při této technologii ošetřování ploch nejsou kladeny další nároky na zpracování a následný transport zpracovávané hmoty. To samo o sobě značně snižuje náklady na sklizeň pícnin z těchto ploch. Snižuje to i zátěž ve formě počtu přejezdů po pozemku a tím minimalizuje dopady na případné poškození travního porostu s následným rizikem eroze půdy na svazích. Je to metoda, která má při hospodaření



na svazích budoucnost a je také účelné a hospodárné ji použít tam, kde není potřeba píce k dalšímu využití.

### **3.1.6. Luční brány**

Používají se na vláčení nekvalitních a degradovaných porostů. Jejich hlavním úkolem je porušit drn a umožnit tak konkurenčně méně zdatným jedincům se prosadit do travního porostu. Pro normálně fungující porosty by se neměli používat, protože půda se jimi kypří jen nepatrně a převládá poškození drnu, čímž se poškozují hlavně kulturní druhy trav.

### **3.1.7. Luční smyky**

Velice důležitý prvek při obhospodařování trvalých travních porostů. Srovnávání povrchu, vytrhávání stařiny a na pastvinách rozhrnování zbytků výkalů je hlavním důvodem pro použití lučního smyku. Smykování je jednou z prvních operací, která se na loukách a pastvinách na jaře provádí. Konstrukcí a principem relativně jednoduchý stroj nevyžadující inovace. V současné době vyhovující technologie.

### **3.1.8. Luční válce**

Válením povrchu luk se podporuje kapilární vlastnost půd, vzlínavost podzemních vod a zároveň se srovnává povrch. Válce jsou duté, velkého průměru, někdy se plní vodou. Pro větší plošný výkon se spřahají do souprav po třech, kdy pak pracují sice nižší pracovní rychlostí, ale válcování je důkladnější a účinnější. Velmi důležité je válení u nově zakládaných nebo obnovovaných porostů. Špatně se provádí na členitých místech luk a zvláště ve svahu mohou působit obzvláště destruktivně na povrch luk, ale ohrožují i na bezpečnosti provozu samotný tažný prostředek. Výsledkem při nevhodném nasazení pak bývá pouze značně poškozený povrch pozemku a hluboké koleje, které většinou už nelze jinak než ručními nástroji urovnat.

### **3.1.9. Sběrací návěsy**

Sběrací návěsy jsou používány ke sklizení a dopravě zavadlých pícnin a sena. Jejich sběrací ústrojí bývá vybaveno řezacím zařízením, které je využíváno hlavně při sklizni senáže pro senážování do senážních jam nebo velkoobjemových vaků. Řezací zařízení s menším počtem nožů se používá ke sběru sena. Ve většině případů je toto řezání takzvaně aktivní (Obr. č. 3.4), kdy pracovní části kosače se současně pohybují proti aktivnímu pohybu nožů. U starších typů sběracích vozů jsou nože stabilně zamontovány v cestě sbíranému materiálu. Tato druhá metoda je obzvláště citlivá na správně naostřené nože a je také energeticky

Obr. č. 3.4 Samosběrací návěs POTTINGER (na návěsu jsou obráceně šípová kola pro lepší zastavení při jízdě se svahu)



Zdroj: [www.poettinger.cz](http://www.poettinger.cz)

oblasti uspokojivá a dále se zlepšuje. Velikou konkurencí ji ovšem je lisování sklizené píce pomocí sběracích lisů.

### 3.1.10. Lisy na válcové balíky

V současné době velice oblíbená a efektivní technologie zpracování píce. Při použití této technologie zpracování píce je materiál sběracím zařízením dopravován do lisovací komory lisu kde v případě lisu s pevnou komorou je materiál postupně svinován až to té doby, než jistící mechanismus upozorní obsluhu na požadovanou míru tlaku v komoře. Obsluha stroje pak podle vybavenosti

Obr. č. 3.5 Lis s pevnou lisovací komorou



Zdroj: [www.poettinger.cz](http://www.poettinger.cz)

lisu zabalí píci do provázku nebo sítě a uvolní hotový balík z lisovací komory. Balík z lisu s pevnou komorou (Obr. č. 3.5) není slisován ve všech svých vrstvách rovnoměrně. Tento nedostatek je odstraněn u typů s variabilní lisovací komorou, kde je lisovaný materiál lisován stejně intenzivně jak na začátku tak na konci pracovního cyklu. Protože je konstrukce lisů s variabilní komorou složitější, je i jejich cena a nároky na údržbu vyšší. Lisy s variabilní komorou se hodí více na lisování sena a slámy, kdežto lis s pevnou komorou je ideální pro lisování zavadlé píce pro účely senážování. V současné době je většina lisů již vybavována

náročnější. Pro hospodáře je v současnosti k dispozici široká škála variant ložných objemů sběracích vozů. Pro horský terén je samozřejmě výhodnější používat lehčí maloobjemové sběrací vozy. Vybavenost českých farem je v této

řezacím ústrojím a také zařízením pro vstřikování fermentaci podporující látky do lisovaného materiálu. Takto upravená senáž je mnohem bohatší na živiny a také mnohem chutnější pro hospodářská zvířata. Délka válcových balíků je obvykle 1,2 m a balíky mívají průměr 0,8 až 1,2 m. Pro použití v horských terénech jsou doporučovány lisy na kulaté balíky o průměru 0,5 až 0,6 m a délce 0,6 až 0,7 m. Je to velice příhodná technologie zvláště při nestálém počasí a při nedostatku skladovacích prostor pro sklizenou píci. Doba potřebná k odvozu píce z ošetřovaných ploch je v dobu sklizně ušetřena a může být využita k samotné sklizni. Doprava píce pak může být uskutečněna až v době, kdy jiné práce není možné dělat. Nezmění-li se výrazně finanční náročnost na pořízení obalového materiálu, nebude mít myslím tato metoda sklizně pícnin pro následné využití jako krmiva konkurenci. Tento způsob sklizně a vybavenost českých zemědělců pro používání této metody je v současnosti v ČR na uspokojivé úrovni.

### 3.1.11. Baličky

Balení slisovaných kulatých balíků píce ve formě senáže je prováděno pomocí zařízení kterému se obecně říká balička. Je spousta modifikací těchto strojů a základní rozdělení se dá provést podle principu ovíjení folie a nebo podle připojení stroje. Principiálně lze balit slisovanou hmotu tak, že folii ovijíme okolo balíku a nebo točíme

*Obr. č. 3.6 Tažená balička McHale s nakládacím ramenem*



*Zdroj: [www.dagros.cz](http://www.dagros.cz)*

balíkem, čímž ze zásobníku folie odvíjíme obalovací materiál. Baličky v obou provedeních jsou pak používány v modifikacích jako stacionární, kdy jsou k nim balíky svázeny z pole pomocí nakladačů, nebo jako nesené, zapojené v hydraulických ramenech traktoru. V tomto případě pak musí obsluha traktoru ke každému takovému balíku nacouvat a po jeho naložení může provést jeho ovinutí. Tento způsob je při větším počtu balíků pro obsluhu baličky velice náročný. Komfortnějším způsobem je použití baličky tažené, kdy tato bývá vybavena nakládacím ramenem (Obr. č. 3.6), které umístí balík na baličí stůl kde dojde k jeho ovinutí a

zároveň může obsluha jet naložit uvolněným nakládacím ramenem další balík. Obsluha traktoru je oprostěna od nacouvávání traktoru k balíkům a může se plně věnovat práci, která je velmi náročná na přesnost, protože každé zaváhání znamená poškození obalu balíku, což vede ke znehodnocení zabalené píce. Na trhu jsou k dispozici i baličky, které jsou součástí lisu a kde je balící stůl položen přímo za lisovací komorou. Je to usnadnění manipulace s balíky, ale pro značnou váhu, neobratnost a energetickou náročnost takového zařízení ne zcela vhodné do horských oblastí.

### 3.1.12. Nízkoplošninové návěsy

Jsou velice vhodným dopravním prostředkem do horských oblastí proto, že jejich ložná plocha je položena obvykle mezi koly podvozku a vyniká tak jejich stabilita při jízdě ve svahu. Jsou oblíbené především při přepravě lisovaných hmot, ale i například dřeva. Jejich užitečná hmotnost od 2000 do 4000 kg z nich činí nepostradatelné pomocníky při přepravě zvláště v horských oblastech. Ale ani tyto podvozky nejsou spásou při transportu špatně nebo nedbale umístěných nebo upevněných předmětů a to zvláště ve svažitém terénu.

### 3.1.13. Sklápěcí návěsy

Nízkotonážní zařízení tohoto druhu nachází uplatnění v podhorském zemědělství stejně dobře jako v rovinnatých oblastech. Svoji univerzálností neslouží jen při přepravě pícnin při sklizni senáží nebo sena. Podle konstrukce těchto návěsů se na nich dá transportovat například až 10 válcových balíků senáže. Záleží pak už jen na kvalitě upevnění nákladu, s jakým úspěchem je tento stroj používán.

### 3.1.14. Čelní traktorové nakladače

Velký rozmach této techniky přišel s nástupem technologie senážování do velkoobjemových balíků. Nabídka čelních nakladačů na trhu je široká pro všechny výkonnostní třídy traktorů. Rovněž sortiment přídatných zařízení jak pro manipulaci tak pro zpracování píce je velký.

*Obr. č. 3.7 Horský traktor s Reform Mounty čelním nakladačem*



*Zdroj: [www.reform.at](http://www.reform.at)*

Většinou se praktikuje montáž takového čelního nakladače na traktor od 50 do 100 kW.

Traktor by měl být vybaven předním náhonem a dostatečně silným a výkonným hydraulickým systémem, kdy po dotížení traktoru za zadní nápravou se z tohoto traktoru stává nezastupitelný univerzální pomocník na farmě. Investice do tohoto stroje většinou eliminuje potřebu nákupu speciálního nakladače nebo manipulátoru. Traktor s čelním nakladačem je totiž bez potíží schopen takový stroj zcela nahradit a v době mimo sezonu sklizně pícnin většinou minutovou demontáží čelního nakladače zastat tradiční práce určené pro klasický traktor. Při práci na svažitých pozemcích s čelním nakladačem je třeba zkušené obsluhy a opatrného zacházení, protože zdvižené nářadí s naloženým břemenem o váze 500 kg dokáže zbavit traktor stability už při práci na mírně svažitém terénu. Univerzalita a vysoký pracovní výkon, efektivita práce dosahovaná čelními nakladači, zvýšení užitné hodnoty traktoru a jeho větší časové využití přispěli k velké četnosti a oblibě tohoto zařízení. Jen málo farem v ČR už nedisponuje tímto pomocníkem a proto lze konstatovat, že v této oblasti nejsme nijak pozadu oproti zemědělcům z EU a to i proto, že agregaci čelního nakladače lze bez potíží provést i na starší traktory Zetor, které jsou v ČR stále mezi nejpoužívanějšími a jejichž technické parametry je v použití čelních nakladačů příliš nelimitují. Výrazným handykepem pak může být jen absence reversu, který je u nových traktorů samozřejmostí a proto je určitě v zájmu většího komfortu obsluhy a zvýšení efektivitu práce na místě, zabývat se myšlenkou koupě moderního traktoru. Příklady použití čelních nakladačů jsou na obrázcích 3.7 a 3.8.

*Obr. č. 3.8 Horský traktor s Reform Mounty s čelním nakladačem a vyvážecí*



*Zdroj: [www.reform.at](http://www.reform.at)*

### **3.1.15. Teleskopické nakládače (manipulátory)**

Do horských terénů ne moc vhodné, zato na rovinatých skladovacích plochách horských farem bezkonkurenční. Jejich předností je manipulace s předměty do značných výšek, čímž významně šetří skladovací plochu. Jejich obliba stále roste, ovšem překážkou je stále značná finanční náročnost na jejich pořízení ve světle vytíženosti takového stroje v horském terénu. Jsou jimi vybaveny především větší zemědělské podniky. Masovější nasazení této techniky v horských farmách, které patří velikostí spíše k menším, se ve světle výše investice do takového stroje nejeví reálně. Manipulátory jsou obvykle do jisté míry nahrazovány čelními nakladači.

### **3.1.16. Rozmetadla minerálních hnojiv**

Do svažitéch terénů jsou vhodná především nízkoobjemová nesená rozmetadla minerálních hnojiv. Jsou téměř bez energetických nároků na traktor. Výkonnost a kvalita jejich práce je i ve svazích výborná. Nesená rozmetadla minerálních hnojiv mají v soupravě s traktorem také velice dobrou manévrovatelnost na pozemcích. Jsou konstrukčně jednoduchá a cenově dostupná. Jedině menší objem a o něco menší kvalita rozhozu je řadí v těchto ohledech za rozmetadla minerálních hnojiv návěsná. Tato návěsná rozmetadla mají ekonomickou výhodu při dopravě hnojiv na hnojené pozemky. U obou druhů rozmetadel minerálních hnojiv je rozmetací ústrojí založeno na principu odstředivého rozmetacího ústrojí, kdy se rozmetané hnojivo většinou kontrolovaně sype na otáčející se talíř s turbinovitě umístěnými lopatkami a tak jak je jimi zachycováno, je odstředivou silou metáno na hnojenou plochu. Technickými prostředky je většinou velice dobře a spolehlivě zajištěno správné dávkování hnojiva na pole. Obsluha musí jen dbát správné pojezdové rychlosti, aby dodržela požadovanou dávku hnojiva na plochu, která je nutná pro udržení žádoucí produkce trvalého travního porostu. Finanční dostupnost a malé zatížení pracovním nasazením v oblastech s extenzivním hospodařením, kterým horské oblasti v drtivé většině jsou, zabezpečily, že vybavení těmito stroji spolu s jejich technickou úrovní nepotřebuje u českých hospodářů nijakou zvláštní pozornost či intervenci a dá se označit za vyhovující.

### **3.1.17. Fekální cisterny (kejdovače)**

Pro farmy kde se používá kejdivé hospodářství nezastupitelný pomocník. Cisterna s vakuokompresorovou jednotkou si poradí jak se svým naplněním tak se svým vyprázdněním. Na pozemcích je kejda aplikována pomocí nárazové hlavy nebo traktorového kejdovače s hadicovým rámem. Pomocí těchto zařízení je zajišťována řádková aplikace kejdy na ošetřované plochy. Dobré výsledky jsou dosahovány s ohledem na parametr rovnoměrnosti aplikace kejdy na plochu. Tuto činnost pomocí tohoto stroje lze provádět i za vegetačního období hnojených rostlin. V horských oblastech se většinou využívá cisteren k vyvážení jímek močůvky a její následné aplikování rozstřikováním na zemědělské pozemky v souladu s praktikami správné zemědělské praxe. Vybavení touto technikou je nezbytné tam, kde je ustájeno hospodářské zvířectvo. I v této oblasti není situace špatná. Zlepšit by se snad dalo jen vlastní zařízení na rozstřikování nebo aplikaci močůvky na pozemky.

### **3.2. Stroje se svahovou dostupností nad 12°**

Protože samotný pohyb po svazích je velmi obtížný, tak i pohyb při kterém je třeba ještě pracovat není snadný. Stroje používané na práce v těchto podmínkách musí vykazovat v mnoha ohledech lepší technické parametry, než je tomu u strojů pro méně svažité terény. Je nutné, aby stroje pro pozemky svažitéjší než 12° byly při práci na svahu bezpečné, aby byly snadno, dobře a přesně ovladatelné a aby byl na vynikající úrovni brzdový systém. Práce prováděná těmito stroji má vykazovat při šetrném působení na povrch pozemků vysokou kvalitu a ekonomičnost. Tyto stroje různých konstrukcí pro nasazení do svažitých terénů by se daly členit do následujících kategorií.

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

Z pohledu konstrukce a koncepce nejsou významné rozdíly mezi jednotlivými firmami vyrábějícími tuto techniku. Společným znakem je i vysoký technický standard, který je ovšem při srovnání parametrů s technikou do běžných podmínek vykoupen značně vyšší pořizovací cenou za nový stroj. Například cena horských traktorů se pohybuje okolo 90 000 EURO, cena svahových nosičů nářadí a cena samojízdnych podvozků se pohybuje v podobných relacích. Ucelenější přehled strojů pro práci v horském terénu je uveden v tabulce 3.2, kde jsou uvedeny stroje pro práci na pozemcích se svažitostí nad 12°.

Tab. 3.2 Stroje pro obhospodařování pozemků se svažítostí větší než 12°

Stroj	Charakteristický údaj	Jednotka	Hodnota	Poznámka
<b>Energetický prostředek</b>				
Traktor se sníženým těžištěm	jmenovitý výkon motoru	kW	50–70	
Svahový nosič nářadí	jmenovitý výkon motoru	kW	30–50	
Samojízdný nosič účelových nástaveb	jmenovitý výkon motoru	kW	30–70	
<b>Příslušenství k traktorům a svahovým nosičům nářadí</b>				
Rotační žací stroj	záběr	m	2,5–3,0	
Obraceč	záběr	m	4,5–6,0	
Shrnovač	záběr	m	3,0–3,5	
čelní nakládač	jmenovitý výkon motoru použitého traktoru	kW	50–70	
Přepravník válcových balíků	počet balíků		6–8	
Sběrací návěs	ložný objem	m <sup>3</sup>	10–16	
<b>Základní podvozek, nástavby a příslušenství samojízdného nosiče účelových nástaveb</b>				
Základní podvozek	užitečná hmotnost	kg	2700–4600	
Sklápěcí nástavba	užitečná hmotnost	kg	2400–3900	
Sběrací nástavba	ložný objem	m <sup>3</sup>	6–13	
Rozmetadlo hnoje	užitečná hmotnost	kg	2250–3800	
Fekální cisterna	užitečná hmotnost	kg	2400–3900	
čelní žací stroj	záběr	m	2,2–2,3	
<b>Jednonápravové stroje</b>				
žací stroj	záběr	m	1,5–1,9	Obvykle prstové
Shrnovač	záběr	m	2,5	Obvykle dopravníkový (pásový)

Zdroj: <sup>1,1</sup>

### 3.2.1. Horské traktory

Svým technickým uspořádáním a technickým provedením se liší jen nepatrně od traktorů konvenčních. Na první pohled jsou téměř shodné. Patrné rozdíly můžeme pozorovat hlavně ve velikosti a šíři kol a pneumatik, kdy jsou tyto horské traktory vybaveny většinou koly menšími. Použité pneumatiky jsou obvykle širokoprofilové a nebo terra-pneumatiky. Skupina horských traktorů, která se dá označit za skupinu se speciální konstrukcí je již charakteristická tím, že má nízko položené těžiště a svojí konstrukcí se již spíše blíží svahovým nosičům nářadí než horským traktorům. Obecně by se ale dalo říci, že ve srovnání s traktory standardně používanými v zemědělství jsou tyto stroje na svazích obratnější a lépe ovladatelné. Náchylnost k převrácení je také značně menší. Je to jednak použitím vhodných



kol a také pneumatik, ale obvykle i mnohem menší hmotností traktoru a širokou škálou převodových stupňů jak pro pohyb dopředu tak pro couvání. Použití zvláštních pneumatik, jejich správné huštění a precizní jízda zkušeného traktoristy zvyklého horskému terénu, činí práci v horském prostředí luk a pastvin velice ekonomickou a šetrnou a to jak ke stroji samotnému tak k vlastnímu povrchu obdělávaného pozemku. Určující a nejvíce

*Obr. č. 3.9 Horský traktor s Reform Mounty*



*Zdroj: www.refom.at*

zajímavý technický parametr, svahová dostupnost traktorů odvozených od traktorů konvenčních a obvykle v zemědělství používaných, je 16° a svahová dostupnost speciálních horských traktorů je téměř totožná se speciálními svahovými nosiči nářadí. Při použití

*Obr. č. 3.10 Horský traktor Reform Mounty při práci*



*Zdroj: www.refom.at*

zařízení. Přenos síly od motoru na kola speciálních horských traktorů je velice často proveden hydromechanicky, což vede k dalšímu zvýšení jízdního komfortu obsluhy a provoz stroje je mnohem plynulejší a tím pádem hospodárnější. Plynulost takového pohonu má i velice pozitivní vliv na bezpečnost provozu i v těch nejvíce obtížných podmínkách použití traktoru. Dalším prvkem který činí tyto stroje výjimečnými jsou až čtyři druhy řízení jednotlivých kol, což je pro jízdu ve svahu také velice výhodné, zvláště pak s ohledem na

traktorů, je velice důležité mít na zřeteli zvláště objemy plnění provozními kapalinami, zvláště pak olejů v hydraulických systémech, protože vlivem svahu se pak pohonná čerpadla mohou dostat takzvaně na sucho a mohou tím způsobit nefunkčnost systémů a částí důležitých pro bezpečné ovládání jak pohonné jednotky samotné tak pro připojené nářadí nebo

šetrnost traktoru k povrchu pozemku. Stroje jsou dostupné jak s plně klimatizovanými kabinami zajišťujícími maximální komfort obsluhy tak odkryté, vybavené pouze bezpečnostním rámem. S technikou této kategorie se českých horách zatím často nesetkáme. Cena těchto strojů totiž přesahuje možnosti horských farem, které jsou ve většině případů menší a takto vysoká investice je pro tyto podniky nereálná. Nákup těchto strojů by připadal zřejmě v úvahu v případě spolupráce několika subjektů. Bylo by příjemné pozorovat, jak se české hory plní speciální horskou technikou pro zemědělce, tak jako se před lety zaplnily sjezdovky na českých horách moderními rolbami. Bohužel se zatím příjmy horských středisek z turistického ruchu diametrálně odlišují od příjmů zemědělců a producentů surovin pro potravinářský průmysl, takže si na tento jev budeme muset ještě nějaký čas zřejmě počkat.

### 3.2.2. Svahové nosiče nářadí

Především nízko položené těžiště stroje činí z těchto mechanismů pravé krále svahů a pomocí nich je možné zvládat bezpečně a precizně práci i na těch nejméně dostupných stráních a kopcích. Těžiště těchto strojů je obvykle 650 až 750 mm na povrchu terénu a tento údaj je pak klíčem k velice dobré svahové stabilitě jak v příčném tak v podélném směru. Sklonitost terénu dostupná těmito

*Obr. č. 3.11 Horský nosič nářadí Reform Metrac*



*Zdroj: [www.metrac.cz](http://www.metrac.cz)*

stroji je pak v podélném směru, tedy po vrstevnici více než 30°, a v příčném, tedy proti nebo po svahu také zhruba 30°. Samozřejmě, že při změně klimatických podmínek směrem k větší vlhkosti nebo dokonce po dešti, jsou pak tyto údaje poněkud jiné a odvislé především od míry ovlivnění počasím. Vhodné pneumatiky, jejich správné huštění a případná dvoumontáž, naopak ještě výrazně zlepšují manévrovací schopnosti, svahovou dostupnost, stabilitu a šetrné zacházení stroje s povrchem pozemku zvláště na souvratích a strmých výjezdech. Násobně zde platí, to co bylo řečeno o ekonomice nákupu a počtu těchto strojů v předcházející kapitole.

### 3.2.3. Samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami

Samojízdné podvozky s výměnnými nástavbami 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

Obr. č. 3.12 Samojízdný podvozek AEBI se samosběrací nástavbou LD31



Zdroj: [www.aebi.com](http://www.aebi.com)

používá hydrostatického systému řízení. Odpružení náprav je mechanické nebo hydropneumatické. Odpružení náprav je možno na svahu zafixovat. Nejvyšší přepravní rychlosti se pohybují v rozmezí 30 až 50 km/h. Hydraulický, dvouokruhový brzdový systém zaručuje bezpečnou jízdu i na nejprudších svazích. Některé podvozky jsou vybaveny tříbodovými závěsy, které mohou být umístěny jak vzadu tak 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. Příkladem řešení podvozků s výměnnými nástavbami jsou např. Transportér Reform MULI T8 a T9, Transportér AEBI TP 48, TP 48P a TP 88 (obr.4.5) nebo Transportér Schiltrac 2068SF.<sup>11</sup> I v tomto případě je smutným faktem, že pořizovací náklady na tyto stroje dosahují pro české horaly astronomických výšek a řadí myšlenku vybavení horských farem těmito mechanismy spíše do říše snů.

#### 3.2.4. Rotační žací stroje

Svahové nosiče náradí, jak už jejich název napovídá, jsou nejvíce využívány ve spojení s neseným náradím. Největší procento použití připadá na agregaci s rotačním žacím strojem nebo se žací lištou prstovou či protiběžnou. Odborná literatura hovoří až o 30% využívání pro tento druh práce z celkové doby použití stroje. Pro sekání rotačními žacími mechanismy hovoří jejich velmi vysoký plošný výkon, který je dosahován proto, že se sekačka nezanášá sekanou hmotou, je snadné ji nastavit a seřídít. Další devizou tohoto stroje je jeho veliká odolnost proti poruchám a obvykle velice snadná výměna otupených pracovních částí. Proti použití tohoto zařízení hovoří jeho vyšší hmotnost, která je při použití ve svažitém terénu nežádoucí. Dalším negativem z hlediska použití rotačních žacích strojů je

jejich malá šetrnost k porostu, kdy řez není čistý a jde spíše o uražení stonku či listu sklizeného porostu. V sušším období pak může takto provedená sklizeň vést k prosychání trvalého travního porostu a v extrémních případech k jeho úplné degradaci až devastaci.

Sekání rotačními žacími stroji je také nevhodné pro faunu, zvláště pak pro drobné druhy obratlovců, kdy se při střetu s pracovním tělesem rotačního stroje zcela nepochybně přivodí jejich usmrcení. Je to nebezpečné i pro větší živočichy jako jsou drobné druhy ptactva a lesní zvěře, pro kterou jsou pozemky s porostem pícniny důležitou složkou potravy a velice často i místem k hnízdění či odpočinku. K zamezení, nebo

*Obr. č. 3.13 Horský traktor s Reform Metrac s rotační sekačkou*



*Zdroj: [www.reform.at](http://www.reform.at)*

alespoň minimalizaci tohoto rizika je vhodné sekát plochy od středu ploch směrem ven k okrajům pozemku a ještě lépe je před zamýšlenou sečí pozemek několik dní předem pravidelně navštěvovat a to proto, že se takové místo nestává bezpečným sídlištěm pro uvedené zástupce živočišné říše. Při pracovních rychlostech které jsou při sklizni rotačními žacími stroji běžné, není možné a není ani v silách obsluhy stroje účinně zabezpečit zastavení stroje nebo vyhnutí se na poslední chvíli drobné zvěři. Tato zvířata, která jsou špatně vidět, natož pak sotva patrní drobní obratlovcí, kteří mají v ekosystému podhorských a horských oblastí nezastupitelné místo, nemají šanci na přežití pokud se nepovede zabránit kontaktu stroje s tělem živočicha. Dalším hendikepem je i poměrně vysoká energetická náročnost na výkon motoru hnacího mechanismu, která je větší více jak o 50% než při použití prstových žacích strojů. Minimum prostojů při opravách poškozených částí při práci a snadná výměna pracovních částí činí rotační žací stroj velice efektivním a v současné době téměř bezkonkurenčním, obzvláště vezmeme-li v úvahu požadavky na co největší plošný výkon. Tomuto trendu se myslím v drtivé většině čeští farmáři na horách celkem dobře přizpůsobili.

### 3.2.5. Prstové žací stroje

Použit k sečení prstový stroj je jak z hlediska řezu stonků a stébel, které nejsou po střetu s pracovní částí lišty téměř roztřepeny a doba potřebná k zaschnutí řezu a následné regeneraci porostu je násobně kratší, tak z hlediska hmotnosti zařízení nesrovnatelně lepší než u stroje rotačního. Stroj spojený s lištou (obr. č. 3.14) se po příkrých stránách pohybuje sice pomaleji, ale zato s mnohem větší jistotou a lehkostí, přičemž právě nižší rychlost zvláště na souvratích sekaného pozemku je určující pro zcela minimální poškození drnu trvalého travního porostu. Spotřeba pohonných hmot je také výrazně nižší právě z důvodu relativně malé energetické náročnosti oproti sekání rotačním strojem. Dalším plusem je obvykle

Obr. č. 3.14 Čelní lišta protiběžná



Zdroj: [www.refom.at](http://www.refom.at)

větší pracovní záběr, kterým se snižuje počet potřebných přejezdů po ploše. Nevýhodou prstových strojů je jejich nižší pracovní rychlost a náchylnost k ucpávání pracovních částí koseným porostem. Pozemky, které jsou sklizeny pomocí prstových žacích strojů je žádoucí udržovat velmi čisté a prosté cizích předmětů, protože mechanická odolnost proti poškození či zničení je ve srovnání s rotačními stroji značně nižší. Nároky na seřízení, údržbu, nebo výměnu pracovních částí jsou také o poznání vyšší, než je tomu u rotačních žacích strojů. Důležitým kritériem je také pořizovací cena žacího stroje prstového. Ta je při výkonově srovnatelných strojích nižší než je tomu u strojů rotačních. Pro použití toho či onoho stroje je také důležité, jakou technologií bude sečená hmota následně zpracovávána. To znamená že sekání pomocí prstových strojů je zvláště výhodné při zpracování píce na seno, kdy je pokosená hmota hned rovnoměrně rozprostřena po ploše, což umožňuje její dobré prosychání a zmenšuje tak počet nutných operací o minimálně jedno obracení píce. Naproti tomu při technologii senážování je výhodné, aby pokosená hmota ležela v řádcích, což obvykle k zavadnutí píce pro účely senáže stačí, a tato je pak následně snadněji, je-li to třeba, sdružena do silnějších řádků a následně sklizena samosběracími vozy, nebo pomocí lisů slisována. V podmínkách českého zemědělství je momentálně použití prstových žacích strojů na ústupu a je zcela ve stínu sekání píce takzvaně bez opory, tedy rotačními žacími stroji.

### 3.2.6. Jednonápravové a speciální stroje

Pro obhospodařování malých a členitých pozemků je možné využít (a také je nejvíce drobnými hospodáři využívána) menší techniku, zastoupenou hlavně jednoosými stroji. Jsou většinou konstruovány tak, aby umožňovaly výměnu pracovních zařízení a jsou tím pádem víceúčelovým zařízením schopným sekát, shrabovat, obracet nebo mulčovat sklizenou píci. Samozřejmě existují další doplňky k této technice. V ČR jsou tyto stroje zastoupeny hlavně tradičními stroji VARI nebo populárními MF jednotkami. Je to velice šetrný způsob obhospodařování pozemků zemědělskou technikou, ovšem vykoupený značnou námahou pro obsluhu.

*Obr. č. Stroj CC66 firmy AEBI při práci*



*Zdroj: [www.aebi.com](http://www.aebi.com)*

Ta musí většinou stroj doprovázet pěšky a to je ve svazích dost namáhavé samo o sobě. Při použití této techniky bývá největší problém odklizení pokoseného nebo jinak zpracovaného porostu z plochy. Obecně lze říci, že nasazení této techniky v měřítku větších ploch je vzhledem k fyzické náročnosti obsluhy těchto strojů ve svahu pro většinu podniků nezajímavé, ale v některých případech nevyhnutelné. V současnosti, kdy se stalo zvykem každou činnost přepočítávat na okamžitý zisk finančních prostředků, je používání tohoto druhu techniky považováno za prodělečné, ale z vlastní zkušenosti mohu říci že je mnoho míst na horských loukách a pastvinách, kde jinak než za pomoci těchto mechanismů nebo ručních nástrojů nelze uspět. Například obsekávání ohrad pastvin je jednou z těchto činností.

### 3.2.7. Technické prostředky pro zajištění pasty

Důvodem použití těchto prostředků je technicky zajistit jak bezpečnost zvířat před okolím, tak i bezpečnost okolí před pasenými zvířaty. Neméně důležitým důvodem je zajištění odpovídajícího komfortu pro tato zvířata. Výsledkem dobře technicky provedené pastvy je zdravotně i hospodářsky kvetoucí stádo, které pak pro hospodářství přináší velice dobré ekonomické výsledky, zvláště s ohledem na výši investic potřebných pro zajištění pastviny. Mezi technické prostředky, jež mají všestranně vybavit pastvinu, patří oplocení, napájecí stanoviště, dokrmovací stanoviště, zařízení pro manipulaci se zvířaty a technické prostředky zajišťující pohodu zvířat jako jsou drbadla a stínidla, nevyskytují-li se na pastvině přirozeně ve formě remízků, skupiny stromů, nebo jednotlivých samostatně stojících dřevin. Dalšími

technickými prostředky jsou ruční sekačky pro obsekávání pastvin a ohrad, zemní vrtáky pro vrtání děr stabilního oplocení a beranidla na zatloukání kúlů stabilních ohrad.

### 3.3. Ukazatele efektivity a ekonomiky práce v horských oblastech

Pro navržení vhodného postupu, následně sestavení souboru strojů pro údržbu a obhospodařování horských terénů je nutné, brát zřetel na ekonomické hledisko celé záležitosti. Je tedy důležité zvážit pořizovací náklady na stroje, náklady na jejich provoz a to jak náklady na opravy, tak náklady na pohonné látky a provozní kapaliny tak náklady na opotřebené pracovní části strojů, které jsou v horském terénu vystaveny většímu zatížení než na rovinách. Tyto náklady by měli vyvážit druhou stránku věci a to je přínos v podobě finančních prostředků plynoucích z prodeje například masa a mléčných výrobků, finance plynoucí z dotačních titulů, které mají za úkol částečně kompenzovat obhospodařování terénů nevhodných k intenzivnímu zemědělství a zajistit tak nadále kulturní a funkční krajinu. To je ve svém důsledku tou cenou na vahách zisku největší. Z toho plyne potřeba, abychom si zde nastínili a porovnali, jak veliké náklady je třeba vynaložit na jednotlivé pracovní operace v závislosti na použitých strojích a zároveň porovnat ekonomiku práce pomocí techniky na rovinách oproti pracovnímu nasazení na svahu. Jednotlivé ukazatele, podle kterých komplexně a objektivně hodnotíme práce na trvalých travních porostech je možné vidět v souhrnu tabulky 3.3.

Tab. 3.3 Přehled exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů

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

Zdroj: <sup>1,1</sup>

### **3.3.1. Náklady přímé, hodinové, fixní a variabilní**

Abychom mohli objektivně hodnotit pracovní procesy v horských podmínkách z hlediska ekonomiky, je vhodné použít přímé náklady vztažené na jednotku plochy, hmotnosti zpracované hmoty popřípadě přepravní výkon. Z tohoto přehledu je pak mnohem snazší vybrat optimální variantu řešení pro ten který případ. Jako jiné kritérium hodnocení můžeme také použít hodinové náklady vynaložené na použitou techniku. Do hodinových nákladů jsou pak započítány položky jako je spotřeba paliv, maziv a energií, údržba a opravy techniky, finanční náklady jako jsou pojistky strojů a budov, náklady na uskladnění techniky a materiálu, náklady na služby od cizích firem a také náklady na osoby obsluhující stroje. Tyto položky pak členíme do dvou skupin jako náklady fixní a jako náklady variabilní. Fixní náklady jako takové nejsou závislé na intenzitě nasazení stroje. Jde hlavně o pojistky strojů, odpisy, poplatky, garážování a podobně. Samozřejmě, že čím více času je stroj využíván tím menší díl fixních nákladů připadá na každou hodinu použití stroje. Oproti tomu náklady variabilní přímo souvisí s intenzitou nasazení strojů a s tím jsou spojeny hlavně náklady na mzdu pracovníků, náklady na seřízení techniky a náklady na energie, pohonné a provozní hmoty.

### **3.3.2. Neekonomické ukazatele efektivity**

Jestliže obhospodařujeme pomocí mechanizace trvalé travní porosty a to ještě v oblastech podhůří a v horských oblastech, nutně se dostaneme i na území chráněných krajinných oblastí kde tato technika ovlivňuje okolí už jen samotným kontaktem s terénem. Jako velice důležitou okolnost ovlivnění půdy vidíme její zhutňování, ke kterému dochází tlakem normálové síly používaného stroje na plochu půdy vymezenou otiskem pneumatik. Tomuto se snažíme zabránit snížením počtů přejezdů po pozemku, používáním strojů s co nejmenší hmotností, dvoumontáží pneumatik na strojích (zvětšení plochy na kterou působí normálová složka síly při přejezdu stroje), případně i nižším huštěním pneumatik, což má ovšem za následek zase o něco větší spotřebu pohonných hmot kvůli zvýšenému valivému odporu kol. dalším ukazatelem je pak znečišťování ovzduší spalinami, které vznikají při spalování paliva ve spalovacích motorech pohonných jednotek. Mezi tyto škodliviny, pocházející ze složitých chemických procesů vznikajících při spalování paliva za současného uvolňování tepelné energie, patří oxid uhelnatý CO, oxidy dusíku NO<sub>x</sub>, nespálené uhlovodíky HC a částice (saze). Jako produkt dokonalé oxidace paliva je pak zastoupen ještě CO<sub>2</sub>. Všechny tyto nežádoucí vedlejší produkty spalování jsou odvislé od typu použitého motoru,



jeho konstrukce, jeho technického stavu, jakosti použitého paliva a režimu ve kterém motor pracuje. Určit množství emisí vypuštěných motorem je nejsnazší podle množství spotřebovaného paliva strojem a podle emisního faktoru tohoto stroje.

Pro názornou představu o hodnotách exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů zde níže uvedu několik tabulek s konkrétními hodnotami pro různé technologické systémy a různé druhy prací. Všechny tabulky jsou čerpány z literatury 1.1 (Ing. Otakar Syrový, CSc a kolektiv: *Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitých chráněných krajinných oblastí*. VÚZT v.v.i., Praha, 2008) a členěny následovně:

a) využití TTP pro pastvu;

ošetřování pastvin, tab. 3.4

sečení nedopasků a odvoz hmoty na kompost sběracím návěsem, tab. 3.5

b) využití TTP pro výrobu objemných krmiv;

ošetřování lučních porostů, tab. 3.6

vápnění lučních porostů, tab. 3.7

hnojení lučních porostů tuhými minerálními hnojivy, tab. 3.8

hnojení lučních porostů tekutými statkovými hnojivy, tab. 3.9

sklizeň zavadlých pícnin sběracím návěsem do silážního žlabu, tab. 3.10

sklizeň zavadlých pícnin sběracím návěsem do vaku, tab. 3.11

sklizeň sena sběracím návěsem, tab. 3.12

sklizeň zavadlých pícnin lisem na válcové balíky, tab. 3.13

sklizeň sena lisem na válcové balíky, tab. 3.14

c) mimoprodukční využití TTP

ošetřování porostů, tab. 3.15

sklizeň pícnin sběracím návěsem ke kompostování, tab. 3.16<sup>1.1</sup>

Tab. 3.4 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro pastvu

Ukazatel	Jednotka	Operace			
		vláčení	smykování	válení	mulčování
Potřeba práce	h/t	–	–	–	0,82–1,00
	h/tkm	–	–	–	–
	h/ha	0,35–0,47	0,33–0,44	0,50–0,80	0,41–0,50
Jednotková spotřeba nafty	l/t	–	–	–	8,60–9,40
	l/tkm	–	–	–	–
	l/ha	2,50–3,40	3,30–3,70	3,00–4,00	4,30–4,70
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	–	–	–	800,00–840,00
	Kč/tkm	–	–	–	–
	Kč/ha	284,00–305,00	300,–310,00	300,00–360,00	400,00–420,00

Tab. 3.5 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro pastvu  
Sečení nedopasků a odvoz hmoty na kompost sběracím návěsem<sup>1)</sup>

Ukazatel	Jednotka	Operace					
		sečení	shrnování	sběr a nakládka	přeprava	vykládka	uložení na kompost
Potřeba práce	h/t	0,41–0,50	0,20–0,30	0,11–0,12	–	0,01	0,06
	h/tkm	–	–	–	0,01 <sup>2)</sup> 0,03 <sup>3)</sup>	–	–
	h/ha	0,41–0,50	0,20–0,30	0,11–0,16	–	0,01	0,06
Jednotková spotřeba nafty	l/t	4,80–5,80	2,00–3,00	1,50–2,40	–	0,04	0,40
	l/tkm	–	–	–	0,13 <sup>2)</sup> 0,30 <sup>3)</sup>	–	–
	l/ha	4,80–5,80	2,00–3,00	1,50–2,40	–	0,04	0,40
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	469,00–572,00	195,00–294,00	305,00–443,00	–	24,00	139,50
	Kč/tkm	–	–	–	23,20 <sup>2)</sup> 69,00 <sup>3)</sup>	–	–
	Kč/ha	469,00–572,00	195,06–295,00	305,00–443,00	–	24,00	139,50

Pozn.: <sup>1)</sup> Předpokládaný výnos 1 t/ha, <sup>2)</sup> Silnice <sup>3)</sup> Strniště

Tab. 3.6 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemných krmiv

Ošetřování lučních porostů

Ukazatel	Jednotka	Operace			
		vláčení	smykování	válení	přísevy
Potřeba práce	h/t	–	–	–	–
	h/tkm	–	–	–	–
	h/ha	0,32–0,45	0,30–0,42	0,45–0,75	0,37–0,60
Jednotková spotřeba nafty	l/t	–	–	–	–
	l/tkm	–	–	–	–
	l/ha	2,20–3,20	3,20–3,60	2,80–3,80	4,90–5,40
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	–	–	–	–
	Kč/tkm	–	–	–	–
	Kč/ha	250,00–300,00	290,00–310,00	290,00–340,00	506,00–530,00

Tab. 3.7 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv  
Vápnění lučních porostů<sup>1)</sup>

Ukazatel	Jednotka	Operace		
		nakládka	přeprava	aplikace
Potřeba práce	h/t	0,02	–	0,05–0,06
	h/tkm	–	0,02 <sup>2)</sup> 0,03 <sup>3)</sup>	–
	h/ha	0,04	–	0,11–0,12
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,22	–	0,90–1,00
	l/tkm	–	0,11 <sup>2)</sup> 0,21 <sup>3)</sup>	–
	l/ha	0,44	–	1,80–2,00
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	19,70	–	56,70–59,60
	Kč/tkm	–	17,50 <sup>2)</sup> 29,80 <sup>3)</sup>	–
	Kč/ha	39,40	–	109,00–128,60

Pozn.: <sup>1)</sup>Dávka 2 t/ha, <sup>2)</sup> Silnice, <sup>3)</sup> Strniště

Tab. 3.8 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv  
Hnojení lučních porostů tuhými minerálními hnojivy<sup>1)</sup>

Ukazatel	Jednotka	Operace		
		nakládka	přeprava	aplikace
Potřeba práce	h/t	0,02	–	0,60–0,80
	h/tkm	–	0,02 <sup>2)</sup> 0,03 <sup>3)</sup>	–
	h/ha	0,04	–	0,10–0,16
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,22	–	6,00–9,50
	l/tkm	–	0,11 <sup>2)</sup> 0,21 <sup>3)</sup>	–
	l/ha	0,44	–	1,20–1,90
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	19,70	–	475,00–760,00
	Kč/tkm	–	17,50 <sup>2)</sup> 29,80 <sup>3)</sup>	–
	Kč/ha	3,94	–	95,00–152,00

Pozn.: <sup>1)</sup>Dávka 0,2 t/ha, <sup>2)</sup> Silnice, <sup>3)</sup> Strniště

Tab. 3.9 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv  
Hnojení lučních porostů tekutými statkovými hnojivy<sup>1)</sup>

Ukazatel	Jednotka	Operace		
		nakládka	přeprava	aplikace
Potřeba práce	h/t	0,02	–	0,009–0,012
	h/tkm	–	0,01 <sup>2)</sup> 0,03 <sup>3)</sup>	–
	h/ha	0,40	–	0,18–0,24
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,16	–	0,116–0,127
	l/tkm	–	0,12 <sup>2)</sup> 0,35 <sup>3)</sup>	–
	l/ha	3,20	–	2,90–3,80
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	27,40	–	11,23–11,80
	Kč/tkm	–	13,60 <sup>2)</sup> 40,80 <sup>3)</sup>	–
	Kč/ha	548,00	–	280,00–370,00

Pozn.: <sup>1)</sup>Dávka 20 t/ha, <sup>2)</sup> Silnice, <sup>3)</sup> Strniště

Tab. 3.10 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv

Sklizeň zavadlých pícein sběracím návěsem do silážního žlabu

Ukazatel	Jednotka	Operace								
		sečení	obracení	shrnování	sběr a nakládka	přeprava	vykládka	uskladňování	dusání	zakývání folií + odpis žlabu
Potřeba práce	h/t	0,04–0,07	0,04–0,10	0,05–0,13	0,02–0,05	–	0,01	0,08	0,05	–
	h/tkm	–	–	–	–	0,01 <sup>3)</sup> 0,03 <sup>4)</sup>	–	–	–	–
	h/ha	0,54–0,60	0,25–0,40	0,25–0,40	0,12–0,15	–	0,04	0,35	0,20	–
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,46–0,72	0,38–0,67	0,54–1,10	0,30–0,45	–	0,05	0,60	0,80	–
	l/tkm	–	–	–	–	0,12 <sup>3)</sup> 0,35 <sup>4)</sup>	–	–	–	–
	l/ha	5,50–5,80	2,30–2,70	2,70–3,20	1,30–1,50	–	0,20	2,40	3,30	–
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	42,60–70,00	37,50–85,00	54,00–126,70	58,00–121,00	–	24,00	74,00	53,00	57,00 <sup>1)</sup> – 68,00 <sup>2)</sup>
	Kč/tkm	–	–	–	–	23,20 <sup>3)</sup> 69,00 <sup>4)</sup>	–	–	–	–
	Kč/ha	510,60–560,00	225,00–340,00	270,00–380,00	290,00–364,00	–	96,00	296,00	212,00	228,00 <sup>1)</sup> – 272,00 <sup>2)</sup>

Pozn.: <sup>1)</sup> Odpis skladu 30 roků, <sup>2)</sup> Odpis skladu 25 roků, <sup>3)</sup> Silnice, <sup>4)</sup> Strniště

Tab. 3.11 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv

Sklizeň zavadlých pícein sběracím návěsem do vaku

Ukazatel	Jednotka	Operace						
		sečení	obracení	shrnování	sběr a nakládka	přeprava	vykládka	uskladňování <sup>1)</sup>
Potřeba práce	h/t	0,04–0,07	0,04–0,10	0,05–0,13	0,02–0,03	–	0,01	0,014
	h/tkm	–	–	–	–	0,01 <sup>2)</sup> 0,03 <sup>3)</sup>	–	–
	h/ha	0,54–0,60	0,25–0,40	0,25–0,40	0,12–0,15	–	0,04	0,085
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,46–0,72	0,38–0,67	0,54–1,10	0,40–0,50	–	0,05	0,25
	l/tkm	–	–	–	–	0,12 <sup>2)</sup> 0,35 <sup>3)</sup>	–	–
	l/ha	5,50–5,80	2,30–2,70	2,70–3,20	2,20–2,70	–	0,20	1,50
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	42,60–70,00	37,50–85,00	54,00–126,00	58,00–121,00	–	24,00	45,00 <sup>2)</sup>
	Kč/tkm	–	–	–	–	23,20 <sup>2)</sup> 69,00 <sup>3)</sup>	–	–
	Kč/ha	510,00–560,00	225,00–340,00	270,00–380,00	290,00–364,00	–	96,00	272,00 <sup>2)</sup>

Pozn.: <sup>1)</sup> Plnění do vaku včetně nákladů na vak, <sup>2)</sup> Silnice, <sup>3)</sup> Strniště

Tab. 3.12 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv  
Sklizeň sena sběracím návěsem

Ukazatel	Jednotka	Operace						
		sečení	obracení	shrnování	sběr a nakládka	přeprava	vykládka	uskladnění
Potřeba práce	h/t	0,04–0,07	0,04–0,10	0,06–0,20	0,03–0,04	–	0,02	0,10
	h/tkm	–	–	–	–	0,03 <sup>1)</sup> 0,06 <sup>2)</sup>	–	–
	h/ha	0,54–0,60	0,25–0,40	0,25–0,40	0,10–0,12	–	0,08	0,40
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,46–0,72	0,38–0,67	0,60–1,50	0,35–0,50	–	0,09	0,60
	l/tkm	–	–	–	–	0,30 <sup>1)</sup> 0,60 <sup>2)</sup>	–	–
	l/ha	5,50–5,80	2,30–2,70	2,50–3,00	1,40–2,00	–	0,35	2,40
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	42,60– 70,00	37,50– 85,00	58,00– 185,00	72,00– 96,00	–	44,00	85,00 <sup>3)</sup>
	Kč/tkm	–	–	–	–	69,00 <sup>1)</sup> 138,00 <sup>2)</sup>	–	–
	Kč/ha	510,00– 560,00	225,00– 340,00	233,00– 370,00	240,00– 288,00	–	176,00	340,00 <sup>3)</sup>

Pozn.: <sup>1)</sup> Silnice, <sup>2)</sup> Strniště, <sup>3)</sup> Včetně nákladů na zastřešený sklad

Tab. 3.13 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv  
Sklizeň zavazlých pícnin lisem na válcové balíky

Ukazatel	Jednotka	Operace									
		sečení	obracení	shrnování	sběr a lisování	nakládka	přeprava (návěs)	přeprava (plošin.)	vykládka	balení <sup>1)</sup>	uskladnění
Potřeba práce	h/t	0,04– 0,07	0,04– 0,10	0,05– 0,13	0,04– 0,09	0,04	–	–	0,04	0,07	0,04
	h/tkm	–	–	–	–	–	0,02 <sup>1)</sup> 0,04 <sup>2)</sup>	0,01 <sup>1)</sup> 0,02 <sup>2)</sup>	–	–	–
	h/ha	0,54– 0,60	0,25– 0,40	0,25– 0,40	0,20– 0,36	0,24	–	–	0,24	0,40	0,24
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,46– 0,72	0,38– 0,67	0,54– 1,10	0,50– 1,10	0,32	–	–	0,32	0,30	0,32
	l/tkm	–	–	–	–	–	0,14 <sup>1)</sup> 0,50 <sup>2)</sup>	0,07 <sup>1)</sup> 0,20 <sup>2)</sup>	–	–	–
	l/ha	5,50– 5,80	2,30– 2,70	2,70– 3,20	2,40– 4,50	1,90	–	–	1,90	1,80	1,90
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	42,60– 70,00	37,50– 85,00	54,00– 126,70	50,00– 114,00	35,10	–	–	35,10	43,00	35,10
	Kč/tkm	–	–	–	–	–	10,00 <sup>1)</sup> 23,00 <sup>2)</sup>	5,00 <sup>1)</sup> 11,50 <sup>2)</sup>	–	–	–
	Kč/ha	510,60 – 560,00	225,00– 340,00	270,00– 380,00	253,00 – 456,00	210,60	–	–	210,60	246,0 0	210,60

Pozn.: <sup>1)</sup> Stacionární balička

Tab. 3.14 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv  
Sklizeň sena lisem na válcové balíky

Ukazatel	Jednotka	Operace							
		sečení	obracení	shrnování	sběr a lisování	nakládka	přeprava (návěs)	přeprava (plošin.)	vykládka a uskladnění
Potřeba práce	h/t	0,04–0,07	0,04–0,10	0,06–0,20	0,08–0,14	0,06	–	–	0,06
	h/tkm	–	–	–	–	–	0,03 <sup>1)</sup> 0,06 <sup>2)</sup>	0,02 <sup>1)</sup> 0,04 <sup>2)</sup>	–
	h/ha	0,54–0,60	0,25–0,40	0,25–0,40	0,24–0,40	0,18	–	–	0,18
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,46–0,72	0,38–0,67	0,60–1,50	1,00–1,60	0,40	–	–	0,40
	l/tkm	–	–	–	–	–	0,22 <sup>1)</sup> 0,80 <sup>2)</sup>	0,14 <sup>1)</sup> 0,50 <sup>2)</sup>	–
	l/ha	5,50–5,80	2,30–2,70	2,50–3,00	3,50–4,80	1,20	–	–	1,20
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	42,60–70,00	37,50–85,00	58,00–185,00	82,00–144,00	50,70	–	–	50,70
	Kč/tkm	–	–	–	–	–	16,40 <sup>1)</sup> 40,00 <sup>2)</sup>	9,40 <sup>1)</sup> 23,00 <sup>2)</sup>	–
	Kč/ha	510,00–560,00	225,00–340,00	233,00–370,00	250,00–413,00	152,00	–	–	152,00

Tab. 3.15 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO – mimoprodukční využití  
Ošetřování porostů

Ukazatel	Jednotka	Operace
		mulčování
Potřeba práce	h/t	0,05–0,07
	h/tkm	–
	h/ha	0,41–0,50
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,50–0,80
	l/tkm	–
	l/ha	4,00–6,00
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	55,00–77,00
	Kč/tkm	–
	Kč/ha	442,00–552,00

Tab. 3.16 Technologické systémy pro obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO – mimoprodukční využití

Sklizeň sběracím návěsem na kompostování

Ukazatel	Jednotka	Operace					
		sečení	shrnování	sběr a nakládka	přeprava	vykládka	uložení na kompost
Potřeba práce	h/t	0,05–0,06	0,03–0,04	0,02–0,03	–	0,01	0,06
	h/tkm	–	–	–	0,01 <sup>1)</sup> 0,03 <sup>2)</sup>	–	–
	h/ha	0,40–0,48	0,20–0,28	0,14–0,18	–	0,07	0,42
Jednotková spotřeba nafty	l/t	0,64–0,70	0,28–0,40	0,25–0,30	–	0,05	0,40
	l/tkm	–	–	–	0,12 <sup>1)</sup> 0,35 <sup>2)</sup>	–	–
	l/ha	5,10–5,60	2,20–2,80	2,00–2,20	–	0,35	2,80
Jednotkové přímé náklady	Kč/t	50,00– 60,00	28,50–38,00	48,00–72,00	–	22,00	54,00
	Kč/tkm	–	–	–	23,20 <sup>1)</sup> 69,00 <sup>2)</sup>	–	–
	Kč/ha	400,00– 480,00	230,00– 270,00	330,00– 430,00	–	154,00	378,00

Pozn.: <sup>1)</sup> Silnice, <sup>2)</sup> Strniště

#### 4. Diskuse

Vzhledem ke skutečnosti, že skoro polovina zemědělské půdy ČR leží v oblastech zařazených do LFA, je jasné, že je potřebné i těmto oblastem věnovat velkou pozornost. Ekosystémy těchto oblastí jsou propojeny s oblastmi s mnohem větší produkční schopností, ovšem ani jedna oblast nemůže bez druhé správně fungovat. Pro zachování této harmonie a rovnováhy je nezbytné udržovat krajinu v oblastech LFA i za cenu relativního ekonomického prodělku. Pokud mám hodnotit situaci a postupy se znalostmi načerpanými z literatury a doporučit stroje pro údržbu luk a pastvin ve svažitém terénu na základě osobních zkušeností získaných v podkrkonošské farmě, sestavil bych soubor strojů pro například zhruba stohektarové hospodářství následovně. Je dobré disponovat alespoň dvěma traktory, jedním lehčím s výkonem do 80 kW, pokud možno v horské úpravě, druhým těžším a výkonnějším pro pracovní operace vyžadující vyšší příkony. První traktor doporučuji osadit spolehlivým čelním nakladačem. Je předpoklad, že tento stroj bude užíván pro manipulaci s pící, na smykování, vláčení, válcování, hnojení, sekání, obracení a shrabování píce, případně jako stroj pro transport z méně dostupných a svažitých pozemků. Druhý traktor by pak měl zajistit pohon lisu, orbu na extenzivně obdělávaných částech farmy a hlavně dopravu píce z luk do areálu farmy. Použití manipulátoru by zde bylo jistě také vhodné, ale lze se bez něho i v případě podniku s výše navrhovanou výměrou obejít. Další techniku by určitě měl zastupovat rotační a prstový žací stroj. Oba druhy doporučuji z následujícího důvodu. Pokud se jedná o první seč, která se většinou využívá pro objemné krmivo, je sekání prstovými

žacími stroji výhodné z pozice následného zpracování píce na senáž, kdy tato píce neobsahuje zeminu, není tak znehodnocena a zrání senáže proběhne správně. I sekání ploch určených na seno tímto strojem je lepší, protože sekaná hmota je rovnoměrně rozprostřena po pozemku a při sklizni je ušetřena nejméně jedna operace obracení. Pokud je ovšem předpoklad, že porost je i při první seči řídký, nebo se jedná o druhou seč, je lepší použití rotačního žacího stroje, který je schopen dosáhnout nižšího strniště než prstový žací stroj a objem píce z těchto ploch je pak větší i za cenu znečistění zeminou. Zároveň sekání nedopasků na pastvinách je vhodnější provádět rotačním žacím strojem, protože současně dochází k rozhrnování výkalů pasených zvířat. Další technikou, bez které je obhospodařování luk a pastvin nemyslitelné je obraceč a shrnovač píce. Zvolíme-li stroj, který po přestavění umí vykonávat obě operace, nebo budeme-li mít pro každou operaci stroj zvlášť, je odvislé hlavně od druhu následného zpracování píce. Jestliže farma jde cestou výroby senáží, stačí na obracení, je-li vůbec do pracovních postupů zařazeno, univerzální stroj, i když kvalita jednoho pracovního úkonu jde na úkor toho druhého. V případě výroby senáže by měl stroj v daných podmínkách co nejlépe píci shrnovat. V případě výroby sena by se měla farma vybavit jak kvalitním obracečem tak shrnovačem, protože ze zkušeností, které jsem získal s univerzálními stroji, které lze přestavit pro obracení i shrnování, lze konstatovat, že jednotlivé operace nejsou prováděny tak kvalitně, jako se speciálními stroji. Dále je vhodné, aby farma disponovala samosběracím vozem s nastavitelnou délkou řezání sklizení píce, jehož ložný objem by neměl přesáhnout 20 m<sup>3</sup>. Samozřejmě, že toto je odvislé od svažitosti sklizených pozemků a velikosti agregovaného traktoru. Nedisponuje-li hospodářství dostatečnou přepravní kapacitou, je velice dobrým řešením použití vysokotlakého lisu a baličky balíků. Tato strojní sestava umožňuje ve velice krátké době zpracovat píci, minimalizovat její objem a umožňuje také oddálit dopravu sklizeného materiálu do skladovacích prostor v areálu farmy. Zvyšují se tím sice náklady na obalový materiál, tyto se ovšem vrátí v podobě ušetřených prostředků za kryté skladovací prostory a při využití píce jako objemového krmiva zvýší užitek hospodářských zvířat. Pro případ, že nelze pícniny včas sklídit nebo nemají dostatečnou kvalitu, je na místě obhospodařovat takovéto plochy mulčováním. K tomuto účelu je potom nutné použít vhodný typ mulčovače a to s ohledem na stav, v jakém se obdělávané pozemky nacházejí. Jsou-li pozemky zatíženy náletovými dřevinami, je lepší mulčovač s horizontálně orientovaným pracovním válcem, který je robustnější a je schopen náletové dřeviny zpracovat. V případě mulčování čistého porostu je vhodnější mulčovač s vertikálně uloženým rotorem. Plošný výkon tohoto stroje je vyšší a nároky na energetický prostředek nižší.



Je-li možné dosáhnout potřebnou produkci objemného krmiva na méně svažitéch pozemcích, pozemky s extrémní svažitostí pouze udržujeme mulčováním. V případě nižších výnosů je lze sklízet a to jak pro výrobu sena, tak senáže.

Technologie sklizně píce na kompostování se v zemědělských podnicích téměř nepoužívá, protože vybavenost na tento způsob zpracování travní hmoty je v ČR velice malá. Je to zřejmě způsobeno tím, že energie, práce, technické a finanční prostředky vložené do sklizně píce pro účely kompostování nejsou vyváženy odpovídajícím ziskem. Jako nejlepší cesta se ukazuje ve vhodnou dobu sklídit píci na senáž do velkoobjemových balíků. Technologie senážování píce se ukazuje pro české oblasti a klimatické podmínky našeho státu jako optimální. Doba pro sklizeň píce z jednotlivých pozemků je zkrácena zhruba na dva dny, takže i krátkodobě vhodné počasí stačí k zajištění dobrých výsledků při konzervaci píce. Technologie sklizně píce senážováním je zhruba dvojnásobně nákladnější než sklizeň sena, ale to je vyváženo téměř o třetinu větší užitkovostí při produkci mléka nebo masa.

Používání speciálních strojů pro svažité terény, jako jsou horské traktory a svahové nosiče náradí, nebo samojízdné podvozky s různými nastavbami je sice velice komfortní a bezpečné, ovšem náklady na jejich pořízení jsou tak vysoké, že je pro většinu hospodářů v současnosti nereálné vybavit se touto speciální technikou. Jedním z řešení je sdružit prostředky pro společný nákup techniky více podnikatelskými subjekty. Zde je ovšem riziko vzniku kolizí z hlediska termínů použití této společné techniky na jednotlivých farmách. V současné době je spíše využívána technika staršího data výroby, nebo technika sice nová, ovšem taková, která není speciálně konstruovaná pro větší svažitost než je 12°. Tato nevybavenost se bohužel většinou nahrazuje používáním nevhodných strojů na hranici rizika bezpečnosti práce, nebo poškozování povrchu pozemku a nebo úplnou absencí údržby svažitých a málo dostupných ploch.

## 5. Závěr

Protože zemědělské hospodaření je mimo předvídatelných vlivů závislé hlavně na počasí, nelze paušálně každý rok používat stejné pracovní postupy. Zvláště v horských oblastech je nutné přizpůsobovat použité pracovní postupy počasí a stavu pozemků. Cílem této práce bylo vypracovat soubor strojů, jejichž hlavním úkolem je umožnit a usnadnit práci při sklizni a údržbě luk a pastvin ve svažitých terénech. Proto jsem mimo tohoto stěžejního tématu považoval za důležité definovat hned v úvodu, co je vlastně za svahy považováno. Dále jsem se pokusil vypracovat seznam technického vybavení, které je vhodné s úspěchem používat hlavně v horském terénu při sklizni a údržbě pozemků. Východiskem k řešení problému byly praktické poznatky z rodinné farmy. V základním přehledu jsem se snažil popsat stručně funkci a vhodnost použití jednotlivých strojů pro jednotlivé pracovní činnosti. Uvedl jsem zde stroje v současnosti používané a jejich konkrétní užití jsem demonstroval na dílčích operacích používaných při obhospodařování horských luk. V celé práci jsem se snažil doplnit teoretické poznatky vlastními zkušenostmi z hospodaření na trvalých travních porostech v podhorských oblastech. Technické prostředky a technologie využívané v Čechách jsem průběžně porovnával se stavem, jaký je v této situaci v zahraničí. Na konec práce jsem pak uvedl tabulky, kde jsou přehledně uvedeny exploatační, energetické a ekonomické ukazatele jednotlivých pracovních operací a technologických systémů pro teoretický hrubý přehled o nákladnosti a náročnosti obhospodařování luk a pastvin v horských oblastech.

## 6. Seznam použité literatury, zkratk, obrázků, tabulek a zdrojů

### Seznam použité literatury:

<sup>1.1</sup> Ing. Otakar Syrový, CSc a kolektiv: *Technologické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitéch chráněných krajinných oblastí*. VÚZT v.v.i., Praha, 2008

<sup>1.2</sup> Ing. Josef Fiala, CSc. *Využití travních porostů pasením* Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., Praha. Práce vzniklá za podpory výzkumného záměru VÚRV č.: MZE 0002700601 a projektu NAZV MZe ČR reg. č. QF 3018.

<sup>1.3</sup> Ministerstvo zemědělství české republiky: *PROGRAM ROZVOJE VENKOVA ČESKÉ REPUBLIKY NA OBDOBÍ 2007 – 2013 Praha, leden 2010*

<sup>1.4</sup> Ing. Marie Štolbová, CSc. *VYMEZOVÁNÍ LFA A PODPORY HOSPODAŘENÍ V MÉNĚ PŘÍZNIVÝCH OBLASTECH* Výzkumný ústav zemědělské ekonomiky leden 2008

<sup>1.5</sup> Ing. Marie Štolbová, CSc., Ing. Jakub Kučera, Ing. Tomáš Hlavsa a kolektiv spoluautorů ÚZEI: *Metodika stanovení méně příznivých oblastí (LFA)* Ústav zemědělské ekonomiky a informací

<sup>1.6</sup> Ministerstvo zemědělství české republiky: *PROGRAM ROZVOJE VENKOVA ČESKÉ REPUBLIKY NA OBDOBÍ 2007 – 2013 PŘÍLOHY* Praha, leden 2010

### Seznam použitých zkratk:

<i>BPEJ</i>	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
<i>EAGGF</i>	Evropský zemědělský garanční a orientační fond
<i>ES</i>	Evropské společenství
<i>EU</i>	Evropská unie
<i>LFA</i>	Oblast se sníženou zemědělskou produkcí (Low Favourable Area)
<i>LPIS</i>	Registrace půdních bloků (Land Parcel Identification System)
<i>SZP</i>	Společná zemědělská politika
<i>TTP</i>	Trvalý travní porost
<i>ZPF</i>	Zemědělský půdní fond

### Seznam použitých obrázků:

<i>Obr. č. 1.1: Klimatické regiony na území ČR</i>	3
<i>Obr. č. 1.2 Vymezení LFA od r. 2007</i>	3
<i>Obr. č. 2.4 Mapa současných LFA v EU-27</i>	6
<i>Obr. č. 3.1 Rotační žací stroj POTTINGER</i>	15
<i>Obr. č. 3.2 Rotační obraceč a shrnovač POTTINGER</i>	16
<i>Obr. č. 3.3 Mulčovač SpearHead s vertikální pracovní osou</i>	17
<i>Obr. č. 3.4 Samosběrací návěs POTTINGER</i>	19
<i>Obr. č. 3.5 Lis s pevnou lisovací komorou POTTINGER</i>	19
<i>Obr. č. 3.6 Tažená balička McHale s nakládacím ramenem</i>	20
<i>Obr. č. 3.7 Horský traktor s Reform Mouny čelním nakladačem</i>	21

<i>Obr. č. 3.8 Horský traktor s Reform Mounty s čelním nakladačem a vyvážecí</i>	22
<i>Obr. č. 3.9 Horský traktor s Reform Mounty</i>	26
<i>Obr. č. 3.10 Horský traktor Reform Mounty při práci</i>	26
<i>Obr. č. 3.11 Horský nosič nářadí Reform Metrak</i>	27
<i>Obr. č. 3.12 Samojízdný podvozek AEBI se samosběrací nástavbou LD31</i>	28
<i>Obr. č. 3.13 Horský traktor s Reform Metrac s rotační sekačkou</i>	29
<i>Obr. č. 3.14 Čelní lišta protiběžná</i>	30
<i>Obr. č. Stroj CC66 firmy AEBI při práci</i>	31

### **Seznam použitých tabulek:**

<i>Tab. 1.1 Svažitost pozemků</i>	2
<i>Tab. 1.2 Svahová dostupnost standardní zemědělské techniky</i>	4
<i>Tab. 3.1 Stroje pro obhospodařování travních porostů na pozemcích se svažitostí do 12°</i>	14
<i>Tab. 3.2 Stroje pro obhospodařování pozemků se svažitostí větší než 12°</i>	25
<i>Tab. 3.3 Přehled exploatačních, energetických, ekonomických a environmentálních ukazatelů</i>	32
<i>Tab. 3.4 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro pastvu sečení nedopasků</i>	35
<i>Tab. 3.5 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro pastvu Sečení nedopasků a odvoz hmoty na kompost sběracím návěsem</i>	35
<i>Tab. 3.6 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemných krmiv Ošetřování lučních porostů</i>	35
<i>Tab. 3.7 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Vápnění lučních porostů</i>	36
<i>Tab. 3.8 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Hnojení lučních porostů tuhými minerálními hnojivy</i>	36
<i>Tab. 3.9 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Hnojení lučních porostů tekutými statkovými hnojivy</i>	36
<i>Tab. 3.10 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Sklizeň zavadlých pícnin sběracím návěsem do silážního žlabu</i>	37
<i>Tab. 3.11 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Sklizeň zavadlých pícnin sběracím návěsem do vaku</i>	37
<i>Tab. 3.12 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro</i>	

<i>technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Sklizeň sena sběracím návěsem</i>	38
<i>Tab. 3.13 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Sklizeň zavadlých pícnin lisem na válcové balíky</i>	38
<i>Tab. 3.14 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO - využití pro výrobu objemových krmiv Sklizeň sena lisem na válcové balíky</i>	39
<i>Tab. 3.15 Orientační hodnoty exploatačních, energetických a ekonomických ukazatelů pro technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO – mimoprodukční využití Ošetřování porostů</i>	39
<i>Tab. 3.16 Technologické systémy obhospodařování TTP v horských oblastech LFA a svažitých CHKO – mimoprodukční využití Sklizeň sběracím návěsem na kompostování</i>	40

#### **Seznam použitých zdrojů:**

[www.reform.at](http://www.reform.at)

[www.dagros.cz](http://www.dagros.cz)

[www.poettinger .cz](http://www.poettinger.cz)

[www.spearhead.uk.com](http://www.spearhead.uk.com)

[www.aebi.com](http://www.aebi.com)

<http://eagri.cz>

[www.szif.cz](http://www.szif.cz)