

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: prof. Ing. Tomáš Kvítek, CSc.

## **Bakalářská práce**

### Vliv pastvin na vybrané složky životního prostředí

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jana Moravcová

Autor: Markéta Kaňoková

2012

**Prohlášení:**

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

V Českých Budějovicích dne 15. 4. 2012

Kaňoková Markéta

**Poděkování:**

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Ing. Janě Moravcové Ph.D. za odborné a metodické vedení při zpracování bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala svým spolubydlícím, kamarádům a rodině za podporu a Mgr. H. Běťákové za pravopisný dohled.

**Abstrakt:**

Tato práce se zabývá vlivem pastvy na jednotlivé složky životního prostředí v ČR a to především vlivem na vodní režim. Cílem práce je poukázat na negativní a pozitivní působení pastvy a poskytnout ucelený pohled na tuto problematiku. V první části práce je podrobně vysvětlena historie pastevního obhospodařování, význam pastvy v ČR a pastevní systémy. Dále se pak zabývá určením vlivu pastevního obhospodařování na vegetační kryt a především na jakost vody. Pastva hraje v krajině důležitou funkci, především protierozní, kultivační, krajino tvornou, ale také pozitivně ovlivňuje vliv prašnosti. Je to bezpochyby nejpřirozenější obhospodařování trvalých travních porostů a je důležitá pro ochranu přírody.

**Klíčová slova:** pastva, pastevní systémy, trvalé travní porosty, jakost vody

**Abstract:**

This thesis deals with the influence of pasture on specific components of the environment in the Czech Republic, especially the influence on water regime. The thesis aims to point out the negative and positive effects of pasture and provides a complete view on this issue. The first part of the work describes in detail the history of pasture farming, the importance of pasture in CR and pasture systems. Next it examines the influence of pasture farming on vegetation cover and water quality. Pasture plays a significant role in landscape with erosion – protection, cultivation and landscape design effect, but pasture also affects the level of dustiness. No doubt pasture is the most natural way how to farm permanent grasslands and it is an important nature protection factor.

**Keywords:** pasture; pasture systems; permanent grasslands; water quality

## Obsah

1.	Úvod .....	7
2.	Vymezení pojmů .....	8
3.	Historie pastvy .....	9
4.	Význam pastvy.....	11
5.	Funkce produkční a mimoprodukční.....	14
6.	Ošetřování pastvy .....	15
7.	Zásady pro pastvu .....	16
8.	Pastva v ČR.....	18
9.	Pastevní systémy .....	20
9.1	Kontinuální pastva .....	21
9.1.1	Extenzivní a intenzivní pastva .....	22
9.2	Rotační pastva .....	24
10.	Vliv pastvy na životní prostředí .....	26
10.1	Nadměrná pastva .....	26
10.2	Sešlapání půdy .....	27
10.3	Jakost vod.....	28
10.3.1	Vyplavování látek .....	29
10.3.2	Odtok vody.....	30
10.4	Biodiverzita .....	33
11.	Shrnutí .....	36
12.	Seznam použité literatury .....	37
13.	Přílohy .....	46

# 1. Úvod

Nyní často diskutovaná otázka kvality životního prostředí se bezprostředně dotýká zemědělství - ochrany zemědělské půdy, znečištění povrchových a podzemních vod, aj. Trvalé travní porosty představují významný prvek krajiny. Nevhodným obhospodařováním travních porostů můžeme potlačit jak jejich produkční uplatnění, tak i uplatnění ochranné ve vztahu ke genofondu, hydrosféře a atmosféře. Travní porosty disponují celou řadou svých funkcí pouze za předpokladu jejich vhodného obhospodařování a využití.

V současné době se může zdát, že rozloha travních porostů v horských a podhorských oblastech je poněkud nadbytečná. Nesmíme, ale zapomínat, že travní porost je nejvhodnější konzervace půdy, kterou můžeme v budoucnu potřebovat. Rozloha travních porostů je kulturní dědictví, které vznikalo po staletí a tvoří typický obraz naší podhorské krajiny, kde se louky a pastviny, v blízkosti lidských sídel, střídají s lesy.

Pastva patřila, a bude patřit k nejlevnějším a nejpřirozenějším způsobům obhospodařování trvalých travních porostů. Představuje také nejvhodnější prostředek k udržení kulturní zemědělské krajiny na bázi travních porostů v podhorských a horských oblastech. Zvířata na pastvině mají dostatek prostoru, čerstvý vzduch a mají možnost navázat sociální kontakty. Pastva s sebou přináší i negativní vlivy jako nevyrovnaná krmná dávka, vyšší energetický výdaj zvířat, nebezpečí infekce patogeny, aj. Mimo to i vliv na spásanou plochu, jako například: sešlapání půdy, likvidace biodiverzity a znečištění podzemních vod. Pastva je citlivá na způsob obhospodařování a je velice důležité dodržovat veškerá pravidla pro využití pastvy.

Cílem práce je rozšířit znalosti ve vybrané problematice, charakterizovat a porovnat pastevní areály, určit vliv pastevního využití na charakteristiky vegetačního pokryvu a určit pozitivní a negativní vlivy pastvy na životní prostředí. Práce je především zaměřena na odtok a jakost vody na pastvě.

## 2. Vymezení pojmů

Z hlediska ochrany přírody by bylo správné pod pojem pastviny řadit takový trvalý travní porost (TTP), jehož existence je podmíněna dlouhodobým pastevním využíváním. Podle katalogu biotopů ČR (Chytrý et al., 2001) k těmto pravým pastvinám náleží.:

- X5 intenzivní kulturní pastviny
- T1.3 poháňkové pastviny
- T8 vřesoviště
- T3.1, T3.2., T3.3., T3.5. suché trávníky skal a stepí
- T5 trávníky písčin a měkkých půd
- T7 slaniska

TTP zaujímají v ČR 22,8 % ze zemědělské půdy, zatímco v Evropské unii činí jejich podíl 40 % (Pozdíšek, Kohoutek, 2008). Podle rozhodnutí Komise EU č. 2000/115 představují TTP plochy zemědělské půdy netvořící součást osevního postupu a jsou trvale, tedy nejméně pět let, využívány k pastvě nebo k výrobě objemných krmiv, jako jsou seno a siláž. Stejný předpis rozděluje TTP na trvalé louky, pastviny a na výnosově chudé pastviny obvykle využívané pouze extenzivní pastvou (Kvapilík, Kohoutek, 2011).

Louky a pastviny, nazývané také travní porosty, jsou zemědělské plochy, které tvoří základ pro výživu hospodářských zvířat. V širším smyslu mohou být k loukám a pastvinám přiřazeny také tak zvané vlhké louky a pastviny, které jsou často klasifikovány jako úhor. (Nitsche, Nitsche, 1994). Někdy také k pastvinám přiřazujeme takové luční porosty, které jsou pastvou ovlivněny, ale hlavním způsobem jejich využití je výroba konzervovaných krmiv, jak je seno a travní siláže (Hejzman, Krahulec, Pavlů, 2002).

Pastva se od louky liší četností odběrů nadzemní biomasy, takže vegetační kryt je odlišného charakteru. (Šarapatka et al., 2011). V současné době zaujímají pastviny pouze 3,6 % plochy území České republiky (Buček, 2000). Ochrana luk a pastvin a požadavky na způsob jejich obhospodařování jsou v právním řádu České republiky zakotveny v několika zákonech.

Mezi nejvýznamnější patří zákon na ochranu zemědělského půdního fondu č. 334/1992 Sb. (ZPF), zákon o zemědělství č. 252/1997 Sb. a zákon o ochraně přírody a krajiny č. 460/2004 Sb. včetně prováděcích předpisů (Surový et al., 2008).

### **3. Historie pastvy**

Travní porosty ve střední Evropě se nejvíce rozšířily v glaciální době. Vznikly okolo vodních toků anebo činností bobrů - likvidace dřevinné vegetace (Mrkvička et al., 2010).

Pastva hospodářských zvířat hrála podstatnou roli ve formování naší krajiny od počátku zemědělství až do současnosti. Pastva je nejstarším způsobem obhospodařování travnatých porostů. Její historie sahá až do neolitu (5300 – 4300 př. n. l.), tedy k samému počátku zemědělství. V této době hraje pastva hospodářských zvířat významnou roli ve formování krajiny (Hejcman et al. 2006). Přechod neolitického člověka k usedlému způsobu života, nahrazení tradičního lovu orbou a pastvou, zahajuje éru antropogenního přetváření původní panenské přírody (Futák 2003). Až do doby železné byla volná pastva jediným způsobem chovu zvířat (Buček, 2000; Hejcman et al., 2002). Hejcman et al. (2006) uvádí, že podle nejnovějších studií byla pastva velkých divokých zvířat, před zavedením pravidelných zemědělských aktivit, zodpovědná za udržení lesních mýtin a drobných bezlesých ploch. Chov hospodářských zvířat byl založen výhradně na pastvě až do starší doby železné (750 – 500 př. n. l.).

Od 10. století dochází k nárůstu mýcení lesů a rozšiřování obdělávaných ploch. S nárůstem počtu obyvatel se zvýšil i počet hospodářských zvířat, což mělo za následek zvětšení pastvin (Hejcman et al., 2004). Ve 12. a 13. století nastala tzv. agrární revoluce. Vznikl trojpolní systém. Pole, která vydala dvojí úrodu, byla třetím rokem obhospodařována jako úhor. Úhor byl využíván k pastvě dobytka, byl hnojen a zpravidla třikrát orán. Rozvoj zemědělství umožnil také získání dokonalejšího zemědělského nářadí. Na úkor lesa se získávala nová zemědělská půda a zakládaly se nové osady. Trojhonný systém úhorového hospodaření zaznamenal na našem území první vrchol své výkonnosti v druhé polovině 16. a na počátku 17. století, která jsou nazývána jako „Zlatý věk českého zemědělství“ (Vopravil et al., 2010). Pastva dobytka na úhoru byla spíše doplňková a jejím hlavním účelem bylo zabránit šíření plevelů. Až do středověku byla také běžná pastva v lese.



Pro mnohé zemědělce to byla dokonce nutnost, především pak v zimním období, kdy chovaná zvířata nemohla spásat travní porosty v okolí lidských sídel (Hejman et al., 2006). Volná pastva v lesích se hojně rozšířila pravděpodobně i pod vlivem služebností.

První snahy vedoucí k omezení lesní pastvy se datují do 16. stol (Mládek et al., 2006). Na konci 18. stol. začalo významné utlumení pastvy. Hospodářská zvířata se začala více zavírat do stájí. Zvýšila se totiž spotřeba hnojiv pro pěstování plodin, a tak se jejich výkaly užívaly jako hnojivo. Tento útlum pak pokračoval i v 19. stol., kdy byla značná část obecních pastvin převedena na ornou půdu, nebo na sečně obdělávané louky (Buček, 2000). Část obecních pastvin však zůstala zachována a plnila dál svou funkci. Byla zakázána také lesní pastva (Mládek et al. 2006). Podle zemědělských odborníků z přelomu 18. a 19. století byla velkoplošná pastva považována za ukazatel zaostalosti zemědělství (Hejman et al., 2006).

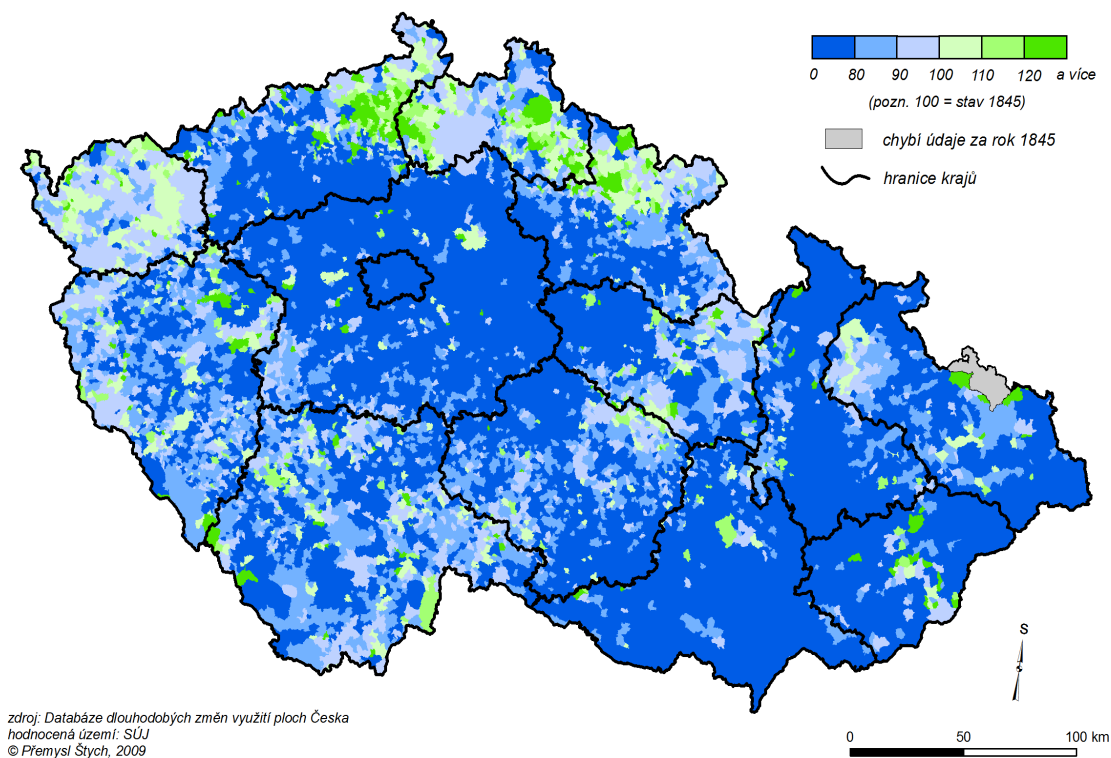
Polovina století dvacátého představuje konec obecních pastvin a také pokles TTP. Poslední obecní pastviny zanikly po kolektivizaci zemědělství. Když bylo po 2. světové válce odsunuto německé obyvatelstvo, zůstaly pohraniční oblasti opuštěné a řada horských travních porostů byla zalesněna. Ve velkoplošných chráněných územích byla totiž pastva naprosto zakázána (Mládek et al., 2006).

V šedesátých letech byly budovány rozsáhlé pastevní areály, které byly intenzivně obhospodařovány. Tento způsob vydržel až do osmdesátých let. V devadesátých letech bylo opět typické vyskytování pastvy skotu a ovcí v horských a podhorských oblastech (Hejman et al., 2006). Pro devadesátá léta je dále příznačné plošné zavádění pastvy masných plemen skotu i ovcí v horských a podhorských oblastech. Pastva začala být vyhledávaným způsobem obhospodařování travních porostů i v chráněných územích (Mládek et al., 2006; Bělohoubek, 2005).

Dnešní druhově bohaté pastviny jsou jakýmsi zbytkem z období extenzivního až mírně intenzivního obhospodařování, které je datováno přibližně mezi roky 1850-1950. Jejich původní hospodářský význam jako zdroj píce pro hospodářská zvířata v současné ekonomické situaci sice klesá, ale do popředí vstupují jejich funkce protierozní, krajinotvorné, rekreační, i význam pro ochranu biodiverzity.

Tyto pastviny je potřeba udržovat obhospodařováním tradičního typu, např. podle charakteru stanoviště sečením luk jednou až dvakrát ročně se středně intenzivním až žádným hnojením nebo extenzivní pastvou (Šarapatka et al., 2011).

### Vývoj rozlohy trvalých travních porostů v Česku v období 1845 - 1948 (v %)



Obr. 1: Vývoj TTP v období 1845 – 1948.

([http://lucc.ic.cz/lucc\\_data/mapy/](http://lucc.ic.cz/lucc_data/mapy/), staženo, 15. 3. 2012)

## 4. Význam pastvy

Do konce 60. let 20. století převládala snaha zabránit vlivu pastvy dobytka. Vždyť krávy, ovce a kozy okusem a sešlapáním ničily vzácné a chráněné druhy rostlin. Proto zákaz pastvy dobytka patřil k prioritním požadavkům ochránců přírody. Když pastva skutečně ustala, ukázalo se, že pro většinu nejcennějších druhů v pastevních biotopech je okus rostlin a narušování půdního povrchu při pastvě nezbytnou podmínkou existence. Bez vlivu pastvy se začalo druhové složení měnit, na bývalých pastvinách se odblokovaly sukcesní procesy a začal postupný vývoj biocenóz směrem k přírodním lesním společenstvům, v nichž by většina charakteristických druhů pastevních biotopů nenašla podmínky pro trvalou existenci. Pastva je pro ochranu přírody nenahraditelným typem péče. Navíc mnohé přírodovědně zajímavé lokality byly v historii pastvinami (Němec a Němcová, 2006; Hejčman et al., 2004).

Pastva obohatila naši krajinu o některé typy biotopů, které jsou dnes právem považovány za klenoty naší krajiny. K těm nejcennějším patří některé části lužních pralesů, stepní a lesostepní lada, vřesoviště, jalovcové a horské smilkové pastviny (Bůček, 2000). Význam pastvy nabývá na významu především v méně příznivých oblastech, zvaných jako Less favoured areas (LFA), kde je chov skotu jinou formou agrární činnosti těžko nahraditelný. V těchto oblastech trvalé travní porosty jsou nejen potenciálním producentem objemné píce, ale významně se spolupodílí na vytváření kulturní krajiny a na zachování její biodiverzity (Veselý et al., 2009).

Pastva modifikuje podstatně složení porostů výběrem druhů, snášejších mechanické poškozování sešlapem a okusem. Jsou u nás náhradními společenstvy lesních formací. Nelze je v jejich druhové bohatosti zachovat bez soustavné péče a bez zachování prvků tradičních forem obhospodařování (Pecharová, Hanák, 1996). V krajině tvořily původně pestrou mozaiku. Bohužel, ale tyto malebné a pestrobarevné louky a pastviny už můžeme vidět jen na několika málo místech. Dnes je mozaika biotopů v krajině hrubší. Krajině dominují husté lesy a pole, často o rozlohách mnohých kilometrů čtverečních (Mládek et al., 2006).

V pastvinách se nejvíce projevuje selektivní spásání rostlin, odstraňování rostlinné biomasy průběžně během celého vegetačního období (u kontinuální pastvy), narušování vegetace sešlapem a návrat živin ve formě exkrementů. Pravidelně přepásané pozemky se vyznačují nízkým a hustým drnem plazivých a při zemi rostoucích druhů. Přednost pastvy oproti kosení spočívá v tom, že pasoucí se zvířata rozrušují souvislý drn a tím vytváří místa vhodná ke klíčení a růstu druhů rozmnožujících se semeny (Šarapatka, Urban, et. al., 2006). Veselý (2002) dodává, že rozhodující role pastevních porostů spočívá v produkci kvalitního krmiva pro výživu skotu a ovcí, a to zejména ve výše položených výrobních oblastech. Přirozené trvalé travní porosty se vyznačují neobyčejně pestrým a rozdílným floristickým složením. Proto také mají daleko větší diferenci v produkční účinnosti i kvalitě než pícniny na orné půdě. Při pastvě se osvědčil systém „krátkého spásání“ (3 až 4 dny) a dlouhého odpočinku, při kterém dochází ke kompromisu mezi výkonností porostu a jeho hustotou. Zvířata mají být vyháněna do oplůtků při výšce porostu 17 - 20 cm. Po 3 až 4 dnech pasení je ponechán porost v klidu, vyrostě do optimální výšky téměř 20 cm. (Alvermann, 1994).

Význam pastvy spočívá také v jejím bezprostředním vlivu na zdraví zvířete. Výrazně přispívá k vývinu celého těla, utváření prostorného hrudníku, zvětšení kapacity plic a srdce. Pohyb vede k utváření kostry, k zesílení svalů a vazů. Látková výměna je intenzivnější, pobyt na zdravém vzduchu a na slunci zvyšuje odolnost vůči onemocnění a zlepšuje plodnost (Pozdíšek, Kohoutek, 2008; MZe, 2007; Kvapilík et al., 2006). Vliv na zdravotní stav zvířat podobně definovali i Hejduk a Hrabě (2002), kteří uvedli, že pastva zvířat má řadu výhod, jak z hlediska jejich zdravotního stavu, tak i z hlediska ekonomického a ekologického (snížení potřeby dodatkové energie a nákladovosti).

Pastva s optimálním zatížením byla vždy nejpřirozenějším a nejlevnějším způsobem obhospodařování a využívání travních porostů v méně příznivých podmínkách. Další výhodou je to, že pastevní porosty poskytují menší výnosy, než porosty luční. Snížení výnosů suché píce pastvin v porovnání s lučními porosty je 20 až 30 %. Pastevní píce má vyšší koncentraci živin a nižší podíl vlákniny (Hrabě, Hejduk, 2002).



Obr. 2: Krajina s jemnou mozaikou luk, pastvin, ovocných sadů, křovin a lesních remízků. (<http://www.bilekarpaty.cz/csop/stahnout/pastva.pdf>, staženo 9. 4. 2012)

## 5. Funkce produkční a mimoprodukční

Funkce travních porostů dělíme na produkční a mimoprodukční. Mezi produkční funkce patří přímý zdroj hodnotných živin pro polygastrická zvířata (Rychnovská et al., 1985). Především se jedná o zdraví hospodářských zvířat, kvalitu živočišných produktů a ve svém důsledku i zdraví člověka (Klimeš, 2004). Nepřímo trvale travní porosty působí jako zdroj organických látek, které se po jejich transformaci polygastrickými zvířaty stávají prekurzory humusu. TTP tímto nepřímo zlepšují podmínky pro uplatnění plodin (Klimeš, 1997).

Meziprodukčních funkcí TTP je celá řada. Rychnovská et al., (1985) například uvádí, že vzhledem k druhové rozmanitosti akumulují různé porostní složky různé množství minerálních prvků. Klimeš (1997) také uvádí že, trvale travní porosty snižují vliv prašnosti. Na povrchu nadzemní biomasy se zachycují jemné prachové částice, ty jsou v důsledku vlivu rosy a vlivu mikroklimatu zvlhčovány. Jednou z nejdůležitějších mimoprodukčních funkcí je bezpochyby protierozní význam. Zatravněné plochy podléhají vodní a větrné erozi minimálně. Půdní erozi snižuje, zvláště na svazích, vytvoření kvalitní a dostatečné drnové a půdní vrstvy.

Hmotnost, dobré prokořenění, stratifikace a diverzita kořenové fytohmoty přispívají ke zpevnování půdy na svazích a vytváří spolu s nadzemní fytohmotou optimální ochranu proti odnosu zeminy a živin z ekosystému (Hrabě, Buchgraber, 2004; Novotná, 2007; Janeček et al., 2005). Mimo již výše zmiňované funkce, jako je ochrana proti erozi a ovlivňování prašnosti, jsou dalšími významnými mimoprodukčními funkcemi, podle Hejduka, Hrabě (2002) a Penka (2001), funkce hydrologická (zvýšená zasakovací schopnost, omezování lokálních povodní), hygienická (kvalita podzemních vod), kultivační (obohacování půd humusem), estetická (květnaté louky) a krajínotvorná (vysoký podíl v horských oblastech má vliv i na turistiku). Veselý (2002) tuto teorii potvrzuje a dodává funkci při tvorbě a ochraně krajiny. V tvorbě krajiny podhorských a horských oblastí střídání travních porostů a lesů vytváří typický ráz krajiny, který nabývá stále většího významu i z hlediska estetického a rekreačního.

## 6. Ošetřování pastvy

Pastevními porostům je potřeba věnovat mimořádnou pozornost a péči, neboť pastva je pro zvířata během pastevního období základním zdrojem potravy a bez dostatečné výživy není možné dosáhnout optimálního výsledku. Je mnohem levnější postarat se dokonale o pastevní porost, než nakupovat drahá krmiva. Nejdůležitějším opatřením pro udržení dobré kvality pastevního porostu je minimálně jednou během pastevní sezóny posečení nedopasků (Ondruk, 2003). Údržba pastvin se neprovádí jen z estetických důvodů, ale hlavně z důvodů čistě praktických, které se pak projeví na úspěšnosti chovu a finančním výsledku. Estetické důvody jsou pro chovatele až druhořadé, avšak pro údržbu krajiny velmi podstatné. Úprava a ošetřování pastvin je důležitá pro udržení jejich produkčních a mimoprodukčních funkcí (Pavlů et al., 2004). Mezi základní opatření patří podle Kvapilíka et al. (2006):

- Smykování před začátkem vegetace
- Průběžná kontrola na výskyt šťovíku
- Volba optimálního termínu pastvy
- Pokosení nedopasků nebo mulčování po skončení vegetace
- Přísevy pastevních porostů podle botanického složení

Jiné dělení uvádí Mrkvička et al. (2002), který dělí ošetřování pastvin na:

- Základní povrchové úpravy – vytvoření podmínek pro existenci kvalitního pastevního porostu
- Běžné ošetřování - u pastevních porostů je požadován pevnější drn podpořen sešlapáváním zvířaty. Patří zde například vlášení, smykování, válení atd.
- Ošetřování po vypasení - ošetřování porostů by mělo proběhnout v co nejkratší době po vypasení. Důležité je roztírání výkalů i odstranění nespásaného porostu z důvodu možné infekce zvířat.



Obr. 3: Struktura porostu - mozaika intenzivně spásaných míst a nedopasků.  
(<http://www.bilekarpaty.cz/csop/stahnout/pastva.pdf>, staženo 9. 4. 2012)

## 7. Zásady pro pastvu

Doba trvání pastvy je v daném území určena jeho nadmořskou výškou, průměrnou teplotou a ročním úhrnem srážek (Mládek et al., 2006). Je také více než důležitým dodržovat vhodný způsob hospodaření (Vopravil et al., 2010).

Mládek et al. (2006) uvádí obecná pravidla pro využití pastvy:

- Pastva skotu by měla být prováděna na méně svažitéch pozemcích, jinak vznikají vyšlapané chodníky (tzv. prtě) a hrozí eroze. Kvítek et al. (2004) dodává, že skot by se neměl pást na svazích se sklonem nad  $17^\circ$ , ovce a kozy nad  $21 - 22^\circ$ . Na svazích by se měla pást malá stáda. To souvisí i se snahou zamezit smyvu tuhých a tekutých exkrementů zvířat.
- Svahové porosty v sušších oblastech bývají velmi vysychavé a málo výnosné a je možno je využít jen pro příležitostnou pastvu ovcí a koz.
- Expozice svahu ke světovým stranám ovlivňuje zejména v horských oblastech délku vegetační sezóny (rozdíly mohou být i několik týdnů).
- Půdní reakce (pH) ovlivňuje přístupnost živin pro rostliny a potřebují hnojení

- Na bazických horninách (vápenec, čedič, znělec, melafyr aj.) dosahují porosty podstatně vyšších výnosů píce s lepší kvalitou než na kyselých (žuly, ruly, svory)

Vopravil et al. (2010) také uvádí zásady pro pastvu:

- Pastva by měla být prováděna na půdách se středně hlubokým až hlubokým profilem
- Napajedla a příkrmiště by měla být lokalizována na rovných plochách s hlubokým půdním profilem
- Napajedla a příkrmiště by měla být mobilní, aby nedocházelo k narušování travního drnu
- Pastva by měla být vyloučena na místech s narušeným travním drnem
- Z pastevního využívání je nutno vyloučit vyplocení, nelépe stabilním, pramenné vývěry, místa podél vodních toků, plochy s půdami zrašelinělými, plochy, kde dochází k výraznému kolísání hladiny podzemní vody.
- Nedopasky je nutno sekat minimálně jednou ročně
- Hospodaření na loukách a pastvinách by mělo navodit heterogenitu ve fenofázích luční vegetace a dlouhodobě také heterogenitu vlastní vegetace.

Kvítek et al. (2004) dodává:

- Nežádoucí plevely pastvin je třeba likvidovat.
- Na pastvinách je nutné rozhrnovat krtiny z důvodů rozšiřování nežádoucích plevelů.
- Je nutno dodržovat správné zatížení pastvin, aby nedocházelo k nevratnému poškození drnu.
- Střídání sečení a pastvy je nejlevnějším a nejlepším prostředkem likvidace plevelů, který zabraňuje vysemenění.

Určit vhodný management je velmi náročné. Každá lokalita má svá specifika – konkrétní druhovou skladbu, klima, podloží, dostupnost zdrojů a historii. Je tedy těžké najít jinou, ve většině parametrů podobnou lokalitu, na které již byla pastva vyzkoušena, a podívat se, zda-li vyhovovala. Zde se vynořují další problémy, a to za prvé malý počet studií, důkladně zkoumajících vliv pastvy, a za druhé krátké časové trvání většiny z nich, během kterého se nemusí projevit dynamika všech přítomných populací a výsledky tak nemusí být zcela relevantní (Mayerová et al., 2010).



V současné době víme, že nemůžeme zemědělci přesně nadefinovat, který typ managementu na pastvinu by měl uplatnit, ale sám zemědělec by měl mít zájem kombinovat různé typy seče a pastvy hospodářských zvířat, aby dosáhl vyšší pestrosti trvalých travních porostů (Šarapatka et al., 2011).

## 8. Pastva v ČR

Tvárnost mnoha našich území se uchovala do dneška právě díky dlouhodobé tradici pastvy. Pastva je jedním z hlavních faktorů, které utvářely evropskou přírodu. Na špatně přístupných místech to byla hlavně pastva koz a ovcí (Mládek et al., 2006). Paradoxem je, že snahy o její obnovení se dosud velmi často setkávají s nepochopením a odmítáním. Z dosavadních zkušeností však víme, že zanechání zemědělské činnosti vede k zarůstání volných ploch křovinami a postupnému návratu k lesu, který je původním stavem vegetace na většině území ČR. Pastviny jsou příkladem biotopu, který je extrémně citlivý na způsob obhospodařování. Nevyhovujícím způsobem hospodaření je během několika let téměř zničíme. S jistým nasazením a trpělivostí je možné obnovit jejich dřívější druhovou pestrost i hospodářskou kvalitu (Syrový et al., 2008).

Ukázalo se, že je prakticky neúnosné území udržovat pouze sečením bylin a vyřezáváním dřevin. V dnešní kulturní krajině zůstaly zastoupeny vlastně jen dvě krajnosti, hustý les a intenzivně obhospodařovaná kulturní step, tedy pole a louky. Na chráněných územích ČR se začala v posledních letech zavádět pastva ovcí za účelem obnovy kvetoucích horských luk na území KRNAP a dále pastva ovcí a koz pro záchranu teplomilných společenstev skalních stepí a sutí, která jsou v naší zeměpisné šířce raritou (Doktorová, 2002). V podmínkách ČR lze využít až 4 pastevní cykly, přitom největší výnos hmoty z pastvin je v květnu a nejmenší v srpnu a září (Ježková, 2010).

Pro efektivnější využití a obhospodařování travních porostů v České republice bude potřeba při současných stavech přežvýkavců a koní (nelze předpokládat výrazné zvýšení v blízké budoucnosti) zvýšit plochu pastvin (také s ohledem na welfare zvířat). Dále bude nutno pro zvýšení konkurenceschopnosti našeho zemědělství snížit plochu pícnin na orné půdě a zlepšit systém obhospodařování TTP.

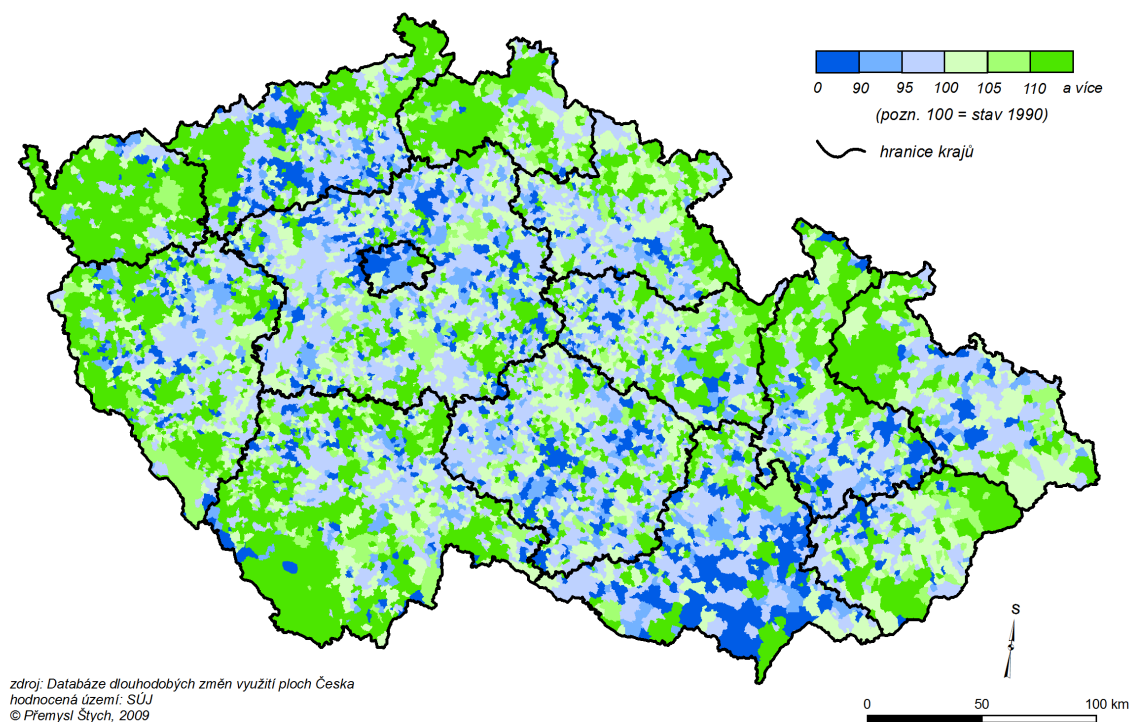
Plocha TTP je závislá na dotační politice státu a nelze očekávat pokles ploch trvalých luk a pastvin, neboť v zemích EU je jejich podíl podstatně vyšší než u nás. Je potřeba si uvědomit, že nejlevnější „údržba“ travních porostů je jejich spásání zvířaty (Hejduk, Hrabě, 2002).

Auf a Mrkvička (2001) uvádějí, že porosty s nižší kvalitou a výnosem vhodné pro extenzivní hospodaření se nacházejí v naší republice především v horských a podhorských oblastech, kde je rentability (výnosnosti) pastevního hospodaření dosahováno především nižšími vstupů a dotacemi ze státního rozpočtu.

O tom, že trvalý travní porost lze z ekonomického a ekologického hlediska nejlépe udržovat chovem přežvýkavců, psali i Kvapilík a Kohoutek (2011). Podrobně popsali i situaci v ČR. V našich podmínkách se jedná především o chov krav bez tržní produkce mléka, ovcí a chov koní. To představuje kombinaci výroby (produkce masa, odchov zvířat, výroba mléka) a plnění mimoprodukčních funkcí (udržování krajiny v přirozeném stavu, kulturního vzhledu krajiny, ochrana půdy vůči erozi, zachování biodiverzity a ochrana zdrojů pitné vody a další). Vzhledem k horším přírodním a výrobním podmínkám a plnění mimoprodukčních funkcí jsou nižší příjmy za tržní produkty kompenzovány z prostředků EU a ze státního rozpočtu při disponibilních zdrojích. Při přípravě změn zásad společné zemědělské politiky unie a národních dotačních programů by mělo být využito dosavadních zkušeností z jejich fungování nejen k dalšímu zlepšení ochrany přírody a udržování krajiny v přirozeném a kulturním stavu, ale i ke zlepšení nepříznivé situace v chovu skotu (Kvapilík, Kohoutek, 2011). Současné ekonomické podmínky vedou zemědělce k takovému způsobu hospodaření na pastvinách, který zajišťuje vysoké výnosy. Druhým extrémem je skutečnost, že pastviny zůstávají ležet ladem a postupně zarůstají dřevinami. Přitom polopřirozená travinobylinná vegetace má v krajině nezastupitelnou roli (Šarapatka et al., 2006).

Podíl TTP ze zemědělské půdy není v České republice zanedbatelný. Podle údajů Českého statistického úřadu (ČSÚ) bylo v roce 1990 u nás 833 000 ha TTP, z toho zaujímalo 577 000 ha luk a 256 000 ha pastvin. V roce 1999 byly naposledy TTP evidovány zvlášť jako louky a pastviny a od roku 2000 jsou vykazovány jen souhrnně. O pár let později, v roce 2004 a 2005, představovala výměra TTP 972 000 a 974 000 ha. Další vývoj zastoupení TTP bude, mimo jiné, záviset i na změnách rozlohy orné půdy. ČR má dlouhodobě vysoký podíl zornění zemědělské půdy (Veselý, 2008).

#### Vývoj rozlohy trvalých travních porostů v Česku v období 1990 - 2000 (v %)



Obr. 4: Vývoj TTP v období 1990 -2000.

([http://lucc.ic.cz/lucc\\_data/mapy/](http://lucc.ic.cz/lucc_data/mapy/), staženo, 15. 3. 2012)

## 9. Pástevní systémy

Pástevní systém je uspořádání pástevních prvků (struktura stáda, složení porostů, přírodní, půdní a klimatické podmínky) a pástevních metod, s jejichž pomocí jsou řízeny. Cílem pástevního managementu (řízení pástevního systému) je zajistit plynulý nárůst kvalitní pástevní hmoty po celé vegetační období. Proto je třeba dostat do rovnováhy množství vyprodukované hmoty s množstvím využití hmoty (MZe, 2007). Používají se dva základní pástevní systémy: rotační a kontinuální pastva (Pavlů, 2006; Mrkvička, Veselá, 2004; Syrový, et al., 2008).

Do poloviny 20. století byla pastva většinou neřízená a byla buď volná, nebo příležitostná. Z hlediska obhospodařování pastvy je důležité vybrat vhodný systém pastvy. Typ pástevního systému je závislý na rozloze a konfiguraci pastvin, počtu a druhu zvířat, půdních a klimatických podmínkách, botanickém složení porostu a na zkušenostech s pastvou (Mrkvička, 1998). Pro pástevní systémy je také rozhodující délka období, během něhož lze udržet optimální kvalitu a množství pástevní hmoty. Organizace spočívá v optimálním využívání pastvy a v regeneraci porostu.

Dá se říci, že základem správného managementu je umístit stádo ve správném čase na správné místo. Každý druh zvířat má jiné nároky na množství a druh živin (Mátlová, 2005).

## 9.1 Kontinuální pastva

Kontinuální pastva (set stocking, continuous stocking) je podle Šandery a Čítka (1993) původním způsobem neregulovaného využití přírodních, málo výnosných porostů. Tato volná pastva se uplatňuje na extenzivních pastevních porostech. Po celou pastevní sezónu mají zvířata přidělenou jednu pastevní plochu. Většinou je používána na větších plochách polopřirozených travních porostů při nízkém zatížení pastviny nebo na menších, ale intenzivně obhospodařovaných pastvinách s vysokým zatížením (Mládek, et al., 2006). Hejzman et al., (2004) definoval kontinuální pastvu jako nepřetržité pasení dobytka během roku nebo pastevní sezóny pouze na jediné pastvě (oplůtku). Tato pastva snižuje výnosový efekt pastviny. Často je bez ošetřování porostu (např. kosení nedopasků). Je to systém, kdy na začátku pastevního období je spásána 1/3 plochy pastviny a zbývající 2/3 porostu jsou posečeny ke konzervaci (Mrkvička et al., 2002).

Kontinuální pastvu můžeme rozdělit:

- 1) Kontinuální pastva extenzivní (volná pastva) – původní způsob neregulovaného extenzivního využití. Zvířata mohou využívat volného pohybu po celé pastvě. Tato pastva má i mnoho nedostatků, jak uvádí Klesnil et al., (1980) a Mizla (1987). Zvířata například zpočátku pastvy porost brzy znehodnotí pošlapáním, protože vyhledávají mladé rostliny. Obvykleji je využívána v horských oblastech. Zatížení pastviny skotem je zpravidla 0,5 -1,0 DJ / ha (Mrkvička, 2001; Mrkvička, Veselá, 2004).
- 2) Kontinuální pastva intenzivní – vysoce produktivní využívání pastvin. Prostor pastviny se v průběhu sezóny zvětšuje. Zatížení pastviny je vyšší 1,5 – 3 DJ / ha (Mrkvička, 2001).

### 9.1.1 Extenzivní a intenzivní pastva

Zjednodušeně řečeno extenzivní hospodaření znamená nepoužívat herbicidy a omezit mechanické zásahy. Vrcholem extenzivity je volná pastva (Kroupová, Melichar, Sýkorová, 1996). Extenzivní pastva lze dále charakterizovat mozaikovitostí porostů a selektivitou pastvy (Pavlů et. al., 2006). Především se projevuje nerovnoměrným vypasením - méně spasené plochy jednak umožňují vykvetení rostlin, jednak skýtají různorodé úkryty a zdroje potravy pro brouky, čmeláky a motýly (Šoch, 2009). Tato pastva se vyskytuje v oblastech ekologického hospodaření, v blízkosti sídel nebo v oborách (Šarapatka et. al., 2006).

Naproti tomu, Kvítek et al. (2004) uvádí extenzivní pastvu jako pastviny srovnatelné se sečenými porosty v případě vyplavování dusičnanů v mimovegetačním období. Uvádí, že extenzivní pastva představuje vyšší riziko pro jakost podzemních vod (obzvláště v případě hnojení těchto porostů). Hejman et al, (2004b) uvádí, že často vede z dlouhodobého hlediska k silnému zaplevelení málo chutnými pastervními plevele, nízké estetické hodnotě udržovaných pozemků nebo k selektivnímu vyžírání v dané době nejchutnějších druhů. Tento charakteristický a méně pozitivní rys extenzivních pastvin, uvádí i Šoch (2009), který poukazuje na výskyt skupinky trnitých nebo pro dobytek potravně nezajímavých rostlin (šřovíky, pcháče, bodláky aj.)

Negativní vlivy této pastvy se dají eliminovat kosením a mulčováním nedopasků (Pavlů et. al., 2006). Nerovnoměrným vypasením se umožňuje vykvetení rostlin a zdroje potravin pro hmyz.

Extenzivní způsob obhospodařování, ale vede k přebytkům nezkrmitelné píče. Tato situace vede v konečném důsledku k vyšší produkci statkových hnojiv v ekvivalentu kejdy skotu o několik milionů m<sup>3</sup> a tak zvyšuje ekologickou zátěž životního prostředí (Fiala et al., 2008).

Mezi extenzivní pastervní systémy patří permanentní pastva. Zvířata mají od jara až do konce vegetačního období k dispozici celou pastvení plochu. Může se jednat také o celoroční pobyt zvířat na pastvině. Zvířata jsou při tomto způsobu pastvy rovnoměrněji rozmístěna na ploše a snižuje se tím nebezpečí narušení drnu a eroze půdy (Veselý, 2008).

Šarapatka et al. (2011) popisuje základní pravidla pro extenzivní pastvu. Uvádí, že aktuální denní intenzita chovu pasených hospodářských zvířat by měla činit 0,5 až 1 DJ / ha, na extenzivních pastvinách by měl být počet pasených DJ nižší

než 0,4 až 0,8 DJ / ha, s tím, že během jedné sezóny dojde k vystřídání pastvin (rotační pastva). Plošná pastva by neměla být příliš intenzivní, aby dobytek měl možnost výběru potravy a nedocházelo k úplnému spasení porostu. Je vhodné rozdělit rozsáhlé pastviny na menší plochy (např. třetiny) s různým způsobem obhospodařování. Tyto plochy proměnlivě střídat. Část pastviny vždy ponechat bez vlivu pastvy.



Obr. 5: Kontinuální pastva.

([http://fle.czu.cz/~hejcman/Prednasky/Zemedelstvi6\\_TTP.pdf](http://fle.czu.cz/~hejcman/Prednasky/Zemedelstvi6_TTP.pdf), staženo, 6. 4. 2012)

Intenzivní pastva odpovídá historickému využívání. Podporuje, ale nižší selektivitu a vysoké zatížení pastviny (Pavlů et. al., 2006). Tyto pastviny se vyskytují v okolí obcí s podniky zaměřenými na živočišnou produkci a jsou většinou eutrofizovány a degradovány.

Následkem intenzivního vypásání vznikají jednotvárné porosty s převahou jetele plazivého a pampelišky lékařské, ze kterých mizí pro pastviny typické byliny, jako například černohlávek obecný (*Prunella vulgaris*), mateřídouška vejčitá (*Thymus pulegioides*), sedmikráska chudobka (*Bellis perennis*) aj. Při intenzivní pastvě má porost minimum stařiny, vysoký poměr listů ke stéblům a vysoký obsah bílkovin s vysokou stravitelností. U mladé pastevní píce je obecně zaznamenáván přebytek draslíku, ale nedostatek vlákniny a energie (Šarapatka et al., 2005).

Velká koncentrace zvířat na jednom místě vede k nadměrnému sešlapu a narušení travního drnu zejména v místech odpočinku.

Zvýšený přísun živin v podobě výkalů pasených zvířat, přihnojování kejdou a velké plochy holé půdy potom podporují šíření kopřivy a šťovíků (Šarapatka, et al., 2006; Šoch, 2009).

Při pastvě na intenzivních travních porostech lze dosahovat vysoké užitkovosti zvířat i vysoké produkce mléka, popř. masa z 1 ha při nižších nákladech než u stájového chovu (Šarapatka et al., 2005). Auf a Mrkvička (2001) uvádějí že, intenzivní pastvinářství je spojeno s vysokými náklady na hnojení a ošetřování. Příznivé též musí být srážky a hladina podzemní vody během vegetační periody. Většina bylenných druhů se tam nemá možnost prosadit.

Přechod mezi extenzivním a intenzivním způsobem pastvy může představovat střídavý systém využívání pastevních porostů, při němž je plocha rozdělena na dvě části. Polovina plochy je od jara využívána jako permanentní pastva. Na druhé polovině plochy je první seč využita ke konzervaci. Při tomto systému využívání (ošetřování) pastevní plochy je možné podpořit tvorbu zásobních látek v kořenovém systému a prodloužit vytrvalost porostu se současným zachováním žádoucí produkce píce. Produkci navíc můžeme podpořit hnojením zejména dusíkem. Živiny se samozřejmě do ekosystému dostávají také díky pasoucím se zvířatům (Veselý, 2008).

## **9.2 Rotační pastva**

Podle Pavlů et al. (2006) je rotační pastva (rotational grazing, intermittent grazing) definována jako pasení dvou a více pastvin, kde se střídá doba pasení s dobou obrůstání pastvin (Mládek, et al., 2006; Mátlová, 2005). Doba spásání pastviny (oplůtku) je závislá na době obrůstání pastevního porostu, na podmínkách prostředí a na množství zvířat na pastvině, který může být stálý nebo variabilní (Mrkvička, et al., 2002). Výhodou rotační pastvy je vyšší hospodárnost a efektivnost (Doležal, Gregoriadesová, 1996; Mrkvička, 2001; Pavlů et al., 2006). Další výhodou rotační pastvy je to, že zvířata se nemohou pohybovat po celé ploše pastviny najednou.

Rotační pastvu můžeme dále dělit:

- 1) Honová pastva – je rozdělena na 4 – 6 částí. Tyto části jsou spásány několik dní. Uplatňuje se v podhorských oblastech a s nepříznivými klimatickými podmínkami, na hůře dostupných plochách.

Je to polointenzivní pastva (Velich et al., 1991). Po celé pastevní období je pro zvířata k dispozici nejenom obrůstající mladá tráva, ale i porost ve starší vývojové fázi. Vhodné zatížení pastviny 1 – 2 DJ / ha (Havlíček et al., 2008).

- 2) Oplůtková pastva – větší počet oplůtek (6-24), pokud je to možné co nejbliže u sebe. Obvykle se jeden oplůtek spásá 2 – 5 dní (Pavlů et al., 2003). Oplůtková pastva je časově i materiálově náročnější než honová Tuto pastvu dále dělíme na postupnou a postupnou bariérovou (Havlíček et al., 2008).
- 3) Dávková pastva – podobná jako oplůtková, jde ale o intenzivní systém pasení, využívány při spásání vysoce hodnotné píce (Pavlů et al., 2003). Velká nevýhoda je větší koncentrace zvířat na malé ploše a to zvyšuje nebezpečí poškození drnu (Mrkvička, 2001).
- 4) Pásová pastva – přiděluje se pás dlouhý 1,5 m, široký 0,5 – 1 m na kus skotu. Pás se posunuje dle rychlosti spásání po celou dobu pastvy. Využívá se na dočasných travních porostech, jednoletých pícninách a meziplodinách (Pavlů et al., 2003).

Kontinuální systém byl dlouhá léta považován za méně intenzivní. Rotační pastva podporuje vytrvalost jetelovin a mírně zvyšuje produkci pastviny. Při kontinuální pastvě porost obsahuje vyšší obsah dusíkatých látek (Pavlů et al., 2004).

	Rotační pastva	Kontinuální pastva
Zatížení pastviny	Vyšší	nižší
Denní přírůstek zvířat	Nižší	vyšší
Drn	Řidší	hustější
Kvalita píce	průměrná až vyšší	vysoká
Asimilační plocha (LAI)	Větší	menší

Tab. 1: Srovnání porostu rotační a kontinuální pastvy (Hrabě et al., 2004).



## 10. Vliv pastvy na životní prostředí

Pastva, zejména skotu je riziková především ze dvou hledisek, za prvé je to ohrožení jakosti vod živočišnými výkaly a za druhé je to narušená kvalita drnu, která je způsobena nevhodným vedením pastvy. Co se týče stájového způsobu živočišné výroby, tady je podstatná likvidace produktů, zejména kejdy a močůvky. Způsob aplikace statkových hnojiv na zemědělskou půdu je poměrně podrobně řešen v Nitrátové směrnici, kde jsou přesně stanoveny limity týkající se skladování a aplikace statkových hnojiv na zemědělskou půdu (Vopravil et al., 2010).

Vliv pastvy dobytka je zřetelný zejména u porostů ve středních horských a podhorských polohách, kde došlo vlivem pastvy ke zjednodušení porostní struktury a postupně i k ovlivnění dřevinné skladby (Zákon 60 / 2008 Sb.)

### 10.1 Nadměrná pastva

Chov dobytka je jedním z důležitých zdrojů potravin lidstva, ale může být také původcem silného rozrušování půdy. Daná plocha může uživit jen určitý počet býložravců a to podle charakteru půdy, klimatu a složení rostlinstva. Rychlost, kterou se rostlinná pokrývka obnovuje, musí být v rovnováze s rychlostí vypásání dobytkem. Tím je dána úživnost nebo také hraniční schopnost terénu (Dorst, 1974).

Mrkvička (2001) a Šarapatka et al. (2005) uvádí, že po ukončené pastvě je dobré následné agrotechnické ošetření spásaných ploch. 1 DJ svoji denní produkci exkrementů vyhnojí 8–10 m<sup>2</sup> pastevní plochy. Kosení míst se značným množstvím dusíku (tmavozelené zbarvení porostu) je potřebné provádět pravidelně i mimo dobu sklizně. Dále uvádí, že intenzivní sešlapání poškozuje rostlinná pletiva, zvyšuje utužení půdy a zpomaluje vsakování vody. Také přílišná specializace na jeden druh zvířat je nevhodná a má za následek rozšířených některých druhů plevelů a nežádoucích trav. Každý druh na pastvě dává přednost určitému druhu rostlin a některé přímo odmítá (Ochodnický, 1989).

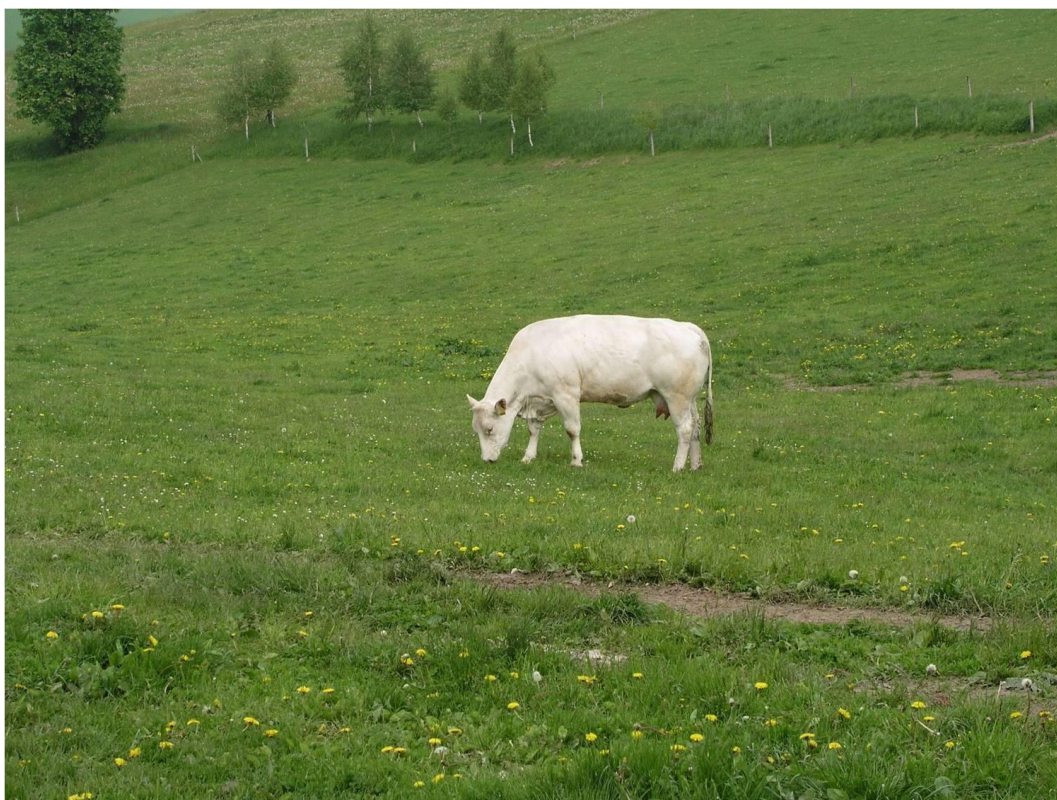
Dalším negativním vlivem je vznik erozí (Novotný, 2003). Dorst (1974) uvádí, že je-li zvířat příliš, je biotop zarovnávan, protože zvířata spásají víc, než za stejnou dobu přiroste. Ne malou roli hraje také sešlapávání. Dobytek rozdrťí svými kopyty rostlinnou pokrývku a zůstane jen holá půda.

## 10.2 Sešlapání půdy

Trávy i ostatní byliny se liší schopností snášet sešlapání. Některé druhy, jako například jitrocel větší (*Plantago major*) a rdesno ptačí (*Polygonum aviculate*) aj., jsou přímo indikátory utužených půd. V okolí výkalů zůstávají přehnojená místa, která zvířata spásají až při nedostatku potravy. Tato místa se vyskytují nejbliže nočních ležišť, příkrmíšť a napajedel. Těmito místy jsou také plochy, kde dochází nejčastěji k devastaci (Šarapatka et al., 2005).

Kaczara (2011) uvádí, že na pastvě dobytka dochází k velkému sešlapávání půdy a tím dochází k mechanickému porušení rostlinných pletiv a změně v struktuře povrchu půdy. Přitom typický pastevní porost by měl být odolný proti okusu i sešlapu a skládat se z proplétajících se přízemních částí rostlin tak, že prakticky pokrývají celý povrch půdy (Hejzman et al., 2004). Kvítek (2001) dodává, že rozšlapávání drnu na zamokřených pozemcích je jak problémem veterinárním, tak i problémem ochrany vody a půdy, neboť při větší vlhkosti půdy dochází k zhutňování půdy, snižuje se propustnost půdy pro vodu, rozšiřuje se areál zamokření. Pozemek je tak možné zcela znehodnotit s nutným následným opatřením, a to jeho vyřazením z pastvy. Pokud na takovém pozemku chceme pastvu znovu zavést, musíme provést obnovu porostů spolu s prokypřením zhutnělé půdy; tím výrazně přispějeme ke kontaminaci podzemní vody nitráty. Záleží ovšem na druhu zvířat na pastvě. Pastva ovcí a koz působí v porovnání s pastvou skotu na povrch půdy nižším tlakem, a tím způsobuje i menší poškození drnu. U stojícího dospělého zvířete skotu vzniká tlak 150 kpa, u pohybujícího se zvířete až 350 kpa.

Za jedno spasení porostu se sešlape 30 až 60 % plochy, přičemž se pastevní porost v průměru spásá asi 5 krát za vegetační období (Velich et al., 1991). Právě proto se v současné době upřednostňuje pastva ovcí a koz v chráněných územích nebo na svažitéch či podmáčených stanovištích (Hejzman et al., 2004).



Obr. 6: Během pastvy dochází k utužení půd a mohou se tak objevit vyšlapaná místa.

([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/trek/index.php?N=10&I=3](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=10&I=3), staženo, 6. 4. 2012).

### 10.3 Jakost vod

Jakost vody v krajině je výsledkem jak rozsahu znečištění, tak i doby, po kterou mohou v půdě nerušeně probíhat procesy biochemické a chemické směřující k odbourávání kontaminace (Kvítek, 2006). Kvalita vody odráží složení vody. Vliv činnosti člověka na hydrické procesy a vodní režim řek vede ke změnám, jež mají kvantitativní i kvalitativní charakter. Větší přítok látek se často vyskytuje zejména tam, kde jde o malé vodní toky nebo tam, kde je omezený odtok. Produkty znečištění povrchových vod jsou splachovány ze znečištěných ploch dešťovými srážkami do hydrografické sítě. Rozpuštěné látky, především dusičnany, jsou transportovány do vodních toků drenážní vodou (Moravcová et al., 2008). Nedostatečné nebo chybějící zabezpečení proti vstupu zvířat k vodním tokům a zamokřeným místům má za následek přímou kontaminaci povrchových vod, stejně jako nevhodné umístění napajedel a příkrmíšť (Vopravil et al., 2010).

Kvítek (2001) k tomu dodal, že v povrchových vodách bezprostředně navazujících na pastviny by mohly nastat problémy v zásobování vodou obyvatel v lokalitách ležících po směru toku. Kontaminace vody výkaly při malých průtocích může být velmi závažná.

Ve srovnání s jinými zemědělskými kulturami mají trvale travní porosty dobrou schopnost zamezit promývání škodlivých látek do podzemních vod. Výrazně snižují smyv živin do povrchových vodních zdrojů a omezují tak jejich eutrofizaci (Hejduk, Gaisler, 2006). Bodové ohrožení podzemních vod je i vznik „mastných míst“ - nedopasků na pastvinách a obrovské koncentrace výkalů v oblasti shromaždišť zvířat (Kvítek, 2005). Toto bodové znečištění popisuje i Kozłowski (1997). Uvádí, že analýza vyplavování látek z exkrementů je v případě pastvin velice obtížná díky malému množství informací.

### **10.3.1 Vyplavování látek**

Ochrana povrchových i podzemních vod je jednou z nejdůležitějších environmentálních priorit, protože jakékoliv znečištění může mít dopad jak na člověka, tak i na vodní biocenózy a zvířata. Nepříznivé efekty zemědělství jsou do značné míry způsobeny především erozí a vyplavováním látek (Šarapatka, Zidek 2005).

S vodním režimem stanoviště souvisí i kvalita a množství vody, které obohatí zásoby podzemních vod. Při porovnání koncentrací živin v průsakových vodách pod sečenými, pasenými a neobhospodařovanými porosty nebyly zjištěny podstatné rozdíly. Při celosezónním pastevním zatížení 1 DJ / 1 ha byly koncentrace dusičnanů nebo fosforečnanů srovnatelné s koncentracemi zjištěnými na sečeném či neobhospodařovaném porostu (Šantrůček, 2001). K tomu dodává Fiala et al. (2008), že u dusičnanů (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) na nehnojených parcelách byla jejich průměrná koncentrace 4,2 mg/l a na hnojených 8,5 mg/l. Naproti tomu na černém úhoru, kde byla půda udržována bez rostlinného krytu, byly často naměřeny hodnoty několikanásobně převyšující přípustný limit, zejména v předjarním a jarním období (Šantrůček, 2001). K největšímu obohacení podzemních vod dochází na podzim a brzy na jaře, kdy jsou teploty vzduchu a tím i výpar nízké. Během vegetačního období dochází k průsaku pouze po vysokých srážkových úhrnech, přes 100 mm za týden (Mládek et al., 2006). Řízená pastva skotu neohrožuje životní prostředí proplavením škodlivin do podzemních vod (Fiala et al., 2008).

	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{K}^+$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{NH}_4^+$	$\text{NO}_3^-$	$\text{PO}_4^{3-}$
<b>Neohospodařovaný porost</b>	9,86	0,43	0,92	0,16	3,81	0,12
<b>Extenzivní pastva</b>	15,03	0,81	0,83	0,13	4,75	0,29
<b>Intenzivní pastva</b>	18,64	1,82	1,17	0,23	7,30	0,71
<b>2x sečený porost</b>	6,76	0,81	1,46	0,50	3,80	0,71
<b>Černý úhor</b>	15,08	1,42	2,85	0,44	28,91	0,76

Tab. 2: Průměrné roční koncentrace vybraných iontů v průsakových vodách v  $\text{mg.l}^{-1}$  (Mládek et al., 2006).

### 10.3.2 Odtok vody

Nejčastěji rozlišujeme složky odtoku na odtok povrchový, podzemní, hypodermický a celkový. Podíl těchto složek celkového odtoku se oceňuje pomocí čísel odtokových křivek – CN. Jedná se jednoduchý model použitelný pro výpočet charakteristik přímého odtoku způsobeného přívalovým deštěm z povodí o ploše od 5 – 10  $\text{km}^2$  (Janeček et. al., 2005; Uhlířová et al., 2005; Novotný, 2003). Jejich velikost a časový průběh závisí na topografických, geologických, půdních, klimatických, vegetačních a dalších podmínkách povodí (Blažková, 1993).

Přirozenou retencí vody v krajině je infiltrace srážkových vod a části povrchových vod do horninového prostředí. Existují plochy, kde část srážek, nebo i celá srážka odtéká po povrchu území (Hejnák, 2004). Pro zvýšení retenční a infiltrační schopnosti půdy slouží změny pozemku z orné půdy na pastviny nebo louky.

Mění se tak struktura povrchových horizontů půdy a objem póru schopných vodu zadržovat (Kvítek, Tipl, 2003). Infiltrace dešťových srážek do půd luk a pastvin je vyšší než u půd intenzivně obdělávaných. Tím je zaručena převážně stálá zásoba podzemní vody (Mrkvička, 1998). V situaci, kdy taje sníh nebo na zamrzlou půdu dopadá déšť, dochází k navýšení povrchového odtoku a ke smyvu zeminy. Povrch půdy v tomto období zpravidla pokrývá jen minimum rostlinných zbytků (Badalíková, 2008).

Při dlouhotrvajících, popřípadě přívalových deštích dochází na svažitéch pozemcích u většiny zemědělských kultur k velkému povrchovému odtoku srážkové vody, která rozrušuje a odnáší půdní částice. Půdní částice jsou unášeny do spodních částí svahu, popř. jsou spláchnuty do povrchových vodních toků, kde způsobují zanášení koryt a znečištění vody (Fiala, 2009). Plošný povrchový odtok v zemědělské krajině, který je doprovázen erozí půdy, vzniká nejčastěji ve třech případech, jak uvádí Hejduk (2009):

- Po přívalových deštích, zejména na holé, vegetací nechráněné půdě. Tyto intenzivní a krátkodobé deště postihují poměrně plošně malé oblasti (okolo 50 km<sup>2</sup>), nejčastěji v období května až srpna. Srážky trvají většinou pouze 5 až 30 minut a dosahují intenzity 0,3 až 2,5 mm za minutu. Úhrny odtokově nebezpečných srážek dosahují nejčastěji 20 až 40 mm.
- Za přítomnosti zamrzlého, nasyceného půdního horizontu v období tání sněhu nebo v případě deště v zimě a v předjaří. Spolupůsobí zde mnohem více faktorů: akumulace vody na povrchu půdy, skupenské teplo tání a mrznutí vody, teplota půdy a vzduchu, doba promrznutí půdy a jiné. Samotné zmrznutí půdy neznamena zánik její infiltrační schopnosti.
- Po vydatných regionálních deštích či při rychlém tání sněhu, kdy půda není promrzlá, ale vsakující voda nasytí půdní profil (nejčastěji mělké, horské půdy nebo na ztuhnutém podloží). Ztuhnutí podorničí je spojeno s používáním stále těžší mechanizace (nižší jednotkové náklady, drahá lidská práce) a také omezeným pěstováním hluboce kořenících plodin, omezeným organickým hnojením a nedostatečným vápněním.

Pastva a vůbec TTP všeobecně mají velký vliv na omezení povrchového odtoku a zvýšenou akumulaci podzemních vod, především na svazích. Tuto funkci mohou plnit jen v případě, že jsou správně obhospodařované (Kaczara, 2011). Travní porosty tedy sice obecně vykazují lepší vsakovací parametry než například orná půda, avšak obvykle horší než lesní porost (Simon, Sucharda, 2004). Příznivý je vliv travních porostů jako přirozených filtrů splavenin kolem vodních toků a vsakových pásů. Zachycené nerozpuštěné látky a minerální živiny zde mohou být rovněž účinně využity pro tvorbu travní biomasy. TTP převádí povrchový odtok na odtok podpovrchový a to nejen ze srážkové vody, ale také z vody přitékající z výše ležících pozemků (Kvítek et al., 2006).

Na druhou stranu, ale Sucharda a Simon (2004) oponují tím, že na pastvinách absencí stromů nedochází k odvodu vody do hlubších vrstev podél kořenů. Na frekventovanějších místech pastvin dochází k likvidaci souvislého porostu až na holou půdu okusem a zejména sešlapáním od často procházejících zvířat. Tato místa startují postupnou erozi pastvin, která při silných deštích v horských polohách dosahuje značných rozměrů. Tuto teorii potvrzuje i Robbins (1979) který, dodává, že odtok je poměrně vyšší ze silně spásaného povodí než u mírně spásaného nebo lehce spásaného. Vysoký odtok je zapříčiněn také zhutněním půdy dobyt看em při pastvě. Znečištěná voda odtékající z pastvin má zvýšenou koncentraci sedimentů a počet bakterií.

<b>Plodina</b>	<b>Odtok (m<sup>3</sup>/ha)</b>	<b>Smyv zeminy (t suché hmoty/ha)</b>
<b>Travní porost</b>	3,4	0
<b>Kukuřice</b>	132,0	3,24
<b>Brambory</b>	102,0	4,05
<b>Ozimá pšenice</b>	23,5	0,30

Tab. 3: Srovnání povrchového odtoku: travní porost a kultury zemědělských plodin na orné půdě (Po přivalovém dešti, celkový úhrn 22,5 mm, doba 35 minut) (Mládek et al., 2006).

Z tabulky 3 vyplývá, že odtok vody, stejně jako smyv zeminy je na travních porostech menší. Travní porosty, v případě že jsou vhodně obhospodařované, mají vlastnost udržovat vodu mnohem lépe než nezemědělské plodiny na poli.

## 10.4 Biodiverzita

Ekologicky obhospodařovaná pole, louky a pastviny poskytují prostor pro faunu a flóru a podporují rozmanitost krajiny (Šarapatka et al., 2011). Je ale třeba si uvědomit, že pastva může organismy přímo likvidovat. Ptákům hnízdícím v travních porostech rozšlapává pasoucí se dobytek vejce i mláďata, stejně tak jako mnohé bezobratlé (Niedobová et al., 2009). Na druhou stranu, ale pastvinná stanoviště potřebují ke svému vývoji a životu i mnozí živočichové, mezi nimi i koprofágní (exkrementy se živící) brouci a četný dvoukřídlý hmyz. Mnohé z nich lze označit za ohrožené až vymírající. Důvodem je, že z dnešní krajiny extenzivní pastva mizí (Konvička et al., 2007).

Vliv pastvy na strukturu porostu je dvojího typu. Je to přímý vliv, jako selektivní spásání rostlin, poškození drnu, redistribuce živin močí a exkrementy (mění se místo a koncentrace). Nepřímým vlivem je zvyšování čistého výnosu píce odstraněním starých odumřelých částí a zvyšování půdní vlhkosti (Mládek et al., 2006). Na nepasených i pasených plochách se vyskytuje stejné druhové spektrum, avšak na pasených plochách jsou často významné druhy zastoupeny ve vyšších abundancích (Niedobová et al., 2009). Ludvíková et al. (2009) poukazuje na závislost pastvy na druhovou bohatost travního porostu, kdy je ovlivněna ochotou zvířat spásat převládající druhy, podmíněné jejich chutností a fenologickou fází jednotlivých druhů v porostu. Čím je více dusíkatých látek v travním porostu (mladý travní porost), tím je lépe stravitelný, čímž je snáze přijímán než zestárlé, zanedbané travní porosty.

Na lokalitách CHKO Bílé Karpaty sledoval Mládek et al. (2006) strukturu a druhovou rozmanitost travního porostu obhospodařovaného pastvou. Zjištěním bylo, že druhová rozmanitost a pokryvnost vegetace se významně zvyšuje s rostoucí vzdáleností od místa nejintenzivnějšího pastevního tlaku (vodní zdroj, místo odpočinku). Podíl vysokých trav a dvouděložných bylin se zvětšuje s klesající intenzitou obhospodařování, extenzivní pastvou se vytváří heterogenní mozaikovitý porost s vyšší druhovou diverzitou. Kozłowski (1997) tuto teorii potvrzuje, ale zároveň dodává, že nadměrné využívání travních porostů naprosto ničí rozmanitost krajiny.



Tento problém vyplývá z toho, že ekosystém pastvin není v Evropě přirozený, ale vyvinul se z lesů a z jejich nerozumného využívání lidmi a hospodářskými zvířaty. Tyto nepřirozené luční a pastevní ekosystémy jsou udržovány v rovnováze aplikovaným managementem a proto změna managementu následně vede i ke změně těchto ekosystémů. Pastevní porost inklinuje k přeměně na lesní vegetaci v průběhu sukcese rostlin. Biodiverzita se snižuje, jakmile se na otevřenou pastvinu rozšíří keře (Veselý, Havlíček, 2011).

Štýbnarová a Krhovjáčková (2008) uvádějí, že druhové složení pastevního porostu je ovlivňováno hnojením a četností pastevních cyklů. Základní složkou pastevního porostu jsou trávy (Havlíček et al., 2008). Maximální pokryvnost jetelovin, jakožto významné kvalitativní složky trvalých travních porostů, byla zjištěna u pastvy využívané třemi pastevními cykly bez dodatkového hnojení. Naopak využívání pastvy ve dvou pastevních cyklech v kombinaci s minerálním hnojením vedlo k tomu, že zastoupení jetelovin bylo minimální. Další způsob, jakým pastva působí na travnatá společenstva je opětovný návrat živin do půdy a jejich redistribuci díky moči a kálení. Přežívání bylin na místech znečištěných výkaly je téměř vyloučené, protože pasoucí se skot ponechává pouze minimální nedopasky. Vzhledem k velmi omezené možnosti tvorby generativních orgánů výskyt jednoletých rostlin klesá (Štýbnarová, Krhovjáčková, 2008). Uplatnění nalézá především smetánka lékařská (*Taraxacum officinale*) vytvářející přízemní listovou růžici, pryskyřník plazivý (*Ranunculus repens*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*) aj. Z jetelovin je to zvláště jetel plazivý (*Trifolium repens*). Méně zatížené plochy umožňují rozvoj bylinných druhů s horší kvalitou. Rozšířenými druhy jsou rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*), kontryhel obecný (*Alchemilla vulgaris*), bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), řebříček obecný (*Achillea millefolium*), pcháč bahenní (*Cirsium palustre*) aj. (Auf, Mrkvička, 2001).

V České republice existuje velký počet druhů trav a jetelovin, u kterých byly vyšlechtěny odrůdy v závislosti na proměnlivých půdních i klimatických podmínkách a které jsou v běžných komerčních směsích vysévány zemědělci. Z botanického hlediska jsou však tyto druhy odmítány z důvodu, že šlechtění píceňských druhů bylo vždy zaměřeno především na kvantitativní ukazatele (Šarapatka, Niggli, 2008).

Rook a Tallowin (2003) uvádějí, že druh zvířete na pastvě má velký vliv na selektivní vypásání. Nejpodstatnější je velikost těla zvířete. Větší zvířata mají větší kapacitu žaludku, dokážou potravu lépe strávit. Mohou se tedy vypořádat i s těžší stravitelností stravy a jejich vypásání je méně selektivní než u menších zvířat, která si musí vybrat kvalitnější složky. Zvířata hrají podstatnou roli v řízení biologické rozmanitosti na pastvinách. Je známo, že velcí přežvýkavci jsou schopni zvýšit biologickou rozmanitost na pastvinách (Plantureux, 2005). Selektivní pastva by měla teoreticky vést k vytvoření specifického rostlinného společenstva, v praxi však druhové rozdíly rostlin v toleranci k pastvě mohou mít i opačný efekt, podporující stabilitu společenstva (Míka, 1997).



Obr. 7: Pcháč bahenní (*Cirsium palustre*).  
(<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id104114/?taxonid=41585>, staženo, 4. 4. 2012)

## 11. Shrnutí

Ve své práci jsem se snažila poukázat na důležitost TTP v krajině. Shrнула jsem základní informace o pastvinách a jejich vlivu na životní prostředí. Snažila jsem se objektivně posoudit danou problematiku a nezaujatýma očima sepsat veškeré kladné i negativní vlivy pastvy na životní prostředí. V mé práci se prolínají dva pohledy. Pohled ekologičtější, který převážně poukazuje na negativní vlivy pastvin a neschopnost zemědělců se o ně řádně starat. Zde jsou vyzdvíženy především problémy typu: vznik utužení půd vlivem sešlapání, vyplavování látek a hlavně likvidace biodiverzity na pastvinách. Druhý pohled poukazuje na význam trvale travních porostů jakožto důležitý krajinný prvek. Uvádí, že pastviny jsou nejstarším způsobem obhospodařování travních porostů a při správném obhospodařování jsou také výborným protierozním opatřením, snižují povrchový odtok, zachycují prašnost atd.

Můj názor na daný problém je, že pastva byla v minulosti normálním způsobem hospodaření. Na většině našeho území, ale již téměř vymizela. Vstupem ČR do EU se zvýšila možnost rozšíření pastev díky finanční podpoře. Vopravil et al. (2010) přehledně uvádí veškeré možné finanční podpory na údržbu TTP, jako například LFA (méně příznivé oblasti), SAPS a TOP-UP (platba na veškerou zemědělskou plochu, přičemž SAPS jsou dotace EU a TOP-UP jsou národní dotace), NATURA 2000 (poskytuje se pouze na TTP, které se nacházejí na území ptačích oblastí) a AEO (agroenvironmentální opatření - ošetřování TTP).

Nejvíce mě zaujalo vysvětlení významu pastvin od Pozdíška a Kohoutka (2008), kteří uvádějí, že chov přežvýkavců je nezbytným pojítkem v regionálním plánování a zachováním životaschopného venkovského prostoru. Myslím si, že pastva vždy neodmyslitelně patřila k venkovu. Vytvářela mozaiku zajímavých a pro oko potěšujících pohledů. Domnívám se, že význam pastvy je dnes podceňován, ale vstupem ČR do EU se otevírají nové možnosti ve finančním přispívání na hospodaření.

Přikláním se k názoru, že pastva je nejpřirozenějším ohospodařováním TTP. Je sice potřeba vzít v potaz i negativní vlivy pastvin, ale řekněme si upřímně: „Existuje vůbec nějaký způsob obhospodařování bez nějakých nežádoucích vlivů?“

## 12. Seznam použité literatury

ALVEMANN, G. (1994): Trvalé travní porosty. In: NEUERBURG, W., PADEL, S. *Ekologické zemědělství praxi: Ročenka ekologického zemědělství*. 2. vyd. Praha: Agrospoj, s. 222-230. ISBN neuvedeno.

AUF, D., MRKVIČKA, J. (2001). Rozvoj rostlinného společenstva při různém zatížení pastvin. *Úroda*. Praha: Profi Press, 2001, č. 2, s. 5-6. ISSN 0139-6013.

BADALÍKOVÁ, B. (2008): *Minimalizace zpracování půdy*. Hůla, J., Procházková, B. Praha: Profi Press, s. 38-39. ISBN 978-80-86726-28-1.

BĚLOHOUBEK, J. (2005): Změny v populacích zvl. chráněných druhů po vypalování, kosení a pastvě v CHKO České středohoří. *Ochrana přírody*. Praha: AOPK, č. 60, s. 154-155.

BLAŽKOVÁ, Š. (1993): Srážko-odtokové modely založené na principu jednotkového hydrografu. *Práce a studie*, Praha: VÚV TGM, sešit 183. 114 s. ISBN 80-901181-3-5.

BUČEK, A. (2000). Krajina České republiky a pastva. *Veronica*. Brno: ČSOP Hoštětín, 14. zvláštní vydání, s. 1-7.

DOKTOROVÁ, J. (2002). Pastva ovcí a koz pomáhá udržovat krajinu. *Náš chov: Odborný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře*. Praha: Profi Press, č. 7, s. 3-4. ISSN 0027-8068.

DORST, J. (1974): *Ohrožená příroda*. Praha: Orbis, 408 s. ISBN 11-039-74

FIALA, J. (2009). *Hospodářský a ekologický význam travních porostů*. Praha: *Úroda*, 49 s. (5vydání)

FIALA, J., KOHOUTEK, A., GAISLER, J., JIŘIČ, M. (2008). Pastva v ekologickém zemědělství. *Zemědělec*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i., č. 10, s. 8-9.

HAVLÍČEK, Z., SKLÁDANKA, J., DOLEŽAL, P., CHLÁDEK, G., VESELÝ, P., RYANT, P. (2008): *Pastevní chov zvířat v podmínkách cross compliance*. Brno: MZLU, 86 s. ISBN 978-80-7375-237-8.

HEJCMAN, M., PAVLŮ, V., GAISLER, J. (2004). Pastva ovcí a ochrana přírody. *Úroda*. Praha: Profi Press, č. 2, s. 38-39. ISSN 0139-6013

HEJCMAN, M., PAVLŮ, V., KRAHULEC, F. (2002). Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. *Zprávy České Botanické Společnosti*, č. 37, 203-221 s.

HEJCMAN, M., PAVLŮ, V., KRAHULEC, F. (2004). Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000: AOPK. *Planeta*. Praha: MŽP, XII, č. 8, s. 9-13. ISSN 1213-339.

HEJCMAN, M., KRAHULEC, F., PAVLŮ, V. (2006): Typy pastevně využívaných TTP : Pastviny. In: Mládek, J., Pavlů, V., Hejzman, M., Gaisler, J. *Pastva jako prostředek údržby trvale trvaných porostů v chráněných územích*. Praha: VÚRV, 104 s. ISBN 80-86555-76-3.

HEJDUK, S. (2009). Travní porosty a eroze půdy: Realizace a údržba. *Zahradnictví: časopis profesionálních zahradníků*. Brno: MZLU, č. 4, 55 s. ISSN 1213-7596.

HEJDUK, S., GAISLER, S. (2006): Vodní režim. In: MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J. *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*. Praha: VÚRV, s. 74-76. ISBN 80-86555-76-3.

HEJDUK, S., HRABĚ, F. (2002). Vývoj ploch trvalých travních porostů a pastva. *Náš chov: Odborný časopis pro chovatele hospodářských zvířat a veterinární lékaře*. Praha: Profi Press, č. 2., s. 6-7. ISSN 0027-8068.

HEJNÁK, J. (2004): *Geologické podklady pro krajinotvorné programy*. Praha: Ministerstvo životního prostředí. 148 s. ISBN 80-7212-321-1.

HRABĚ, F., BUCHGRABER, K. (2004): *Pícninářství*. Brno: MZLU, 151 s. ISBN 80-7157-816-9.

HRABĚ, F., CAGAŠ, B., CÍTAROVÁ, E., ČERVINKA, J. (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. *Agrární obzor*. Olomouc: Baštan, 121 s. ISBN 9788090327511.

JANEČEK, M., BOHUSLÁVEK, J., DUMBROVSKÝ, M., GERGEL, J., HÁDEK, F., KOVÁŘ, P., KUBÁTOVÁ, E., PASÁK, V., PIVCOVÁ, J., TIPPL, M., TOMAN, F., TOMANOVÁ, O., VÁŠKA, J. (2005): *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. Praha: ISV, 201 s. ISBN 80-86642-38-0.

KACZARA, M. Pastva a erózia, stručný pohľad na problematiku. (2011). *ACTA ENVIRONMENTALICA UNIVERSITATIS COMENIANAE*. Bratislava: Univ.Komenského, č. 2, s. 12-27. ISSN 1335-028.

KONVIČKA, O., JONGEPIEROVÁ, I., SPITZER, L. Louky a pastviny Moravských Karpat. [online]. 2007. Praha: FOA, s. 3-11 [cit. 2012-03-30]. Dostupné z: <http://media.muzeumvalassko.cz/mrv/media/data/ostatni/ostatni-konvicka-et-al2008-2010.pdf>

KOZLOWSKI, S., JANICKA, M., FALKOWSKA, K., GOLIŃSKA, B., GRABOWSKI, K., GRZEGORCZYK, S., HARKOT, W., KRYSZAK, J., MLYNARCZYK, K., STYPIŃSKI, P., WARDA, M. (1997): *Management for grassland biodiversity*. 2. vyd. Poznań: Druk - Intro, Inowroclaw, 412 s. ISBN neuvedeno.

KVAPILÍK, J., KOHOUTEK, A. (2011). Význam trvalých travních porostů. *Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník*. Praha: Profi Press, č. 9, 4 s. ISSN 1211-3816.

KVAPILÍK, J., PYTLOUN, J., ZAHŘÁDKOVÁ, R., MALÁT, K. (2006): Chov krav bez tržní produkce mléka. Praha-Uhřetěves: VÚŽV, 99 s., ISBN 80-7271-177-6.

KVÍTEK, T. (2005): *Uplatnění Systému Alternativního Managementu Ochrany Půdy a Vody V Krajině: Metodika Uplatnění Výsledků Výzkumu: Plán Uplatnění Výsledků Výzkumu Projektu NAZV QC0242*. Praha: VÚMOP, 90 s. ISBN 80-239-5350-8.

KVÍTEK, T. (2006): *Meliorace v lesním hospodářství a krajinném inženýrství*. Praha: Lesnická práce s.r.o. 2006. 276 s. ISBN 80-213-1446.

KVÍTEK, T. (2011). Zásady správné zemědělské praxe při pastvě. *Úroda*. Praha: Profi Press, č. 5, s. 20-21. ISSN 0139-6013.

KVÍTEK, T., TIPPL, M. (2003). *Ochrana povrchových vod před dusičnany z vodní eroze a hlavní zásady protierozní ochrany v krajině. Zemědělské informace*, Praha: ÚZPI, č. 10, 47 s. ISBN 80-7271-140-7.

KVÍTEK, T., BÍLKOVÁ, A., DUFFKOVÁ, D., FUČÍK, P., LEXA, M., NOVÁK, P., VOLDŘICHOVÁ, J. (2004): *Zásady managementu využívání zón diferencované ochrany trvalými travními porosty v povodí vodárenských nádrží*. Praha: VÚMOP, 59 s. ISBN 80-239-3136-9.

LUDVÍKOVÁ, V., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M. (2009). Tvorba struktury pastevního porostu. *ÚRODA*. Praha: Profi press, č. 8, 5 s. ISSN 0139-601.

MÁTLOVÁ, V. (2005): *Ovce a kozy v ekologickém zemědělství*. Praha: Ministerstvo zemědělství, s. 14-18. ISBN 80-7084-479-5.

MAYEROVÁ, H., ČIHÁKOVÁ, K., FLOROVÁ, K., KLADIVOVÁ, A., ŠLECHTOVÁ, A., TRNKOVÁ, E., MUNZBERGOVÁ, Z. (2010). Vliv pastvy ovcí a koz na vegetaci suchých trávníků v CHKO Český kras. *PŘÍRODA*. Praha: AOPK, č. 27, s. 53 – 74. ISSN 1211-3603.

MLÁDEK, J. (2006): Vliv pastvy na druhovou rozmanitost rostlin. In: Sborník: Ovce – kozy Seč 2006. Brno: MZLU, 2006, s. 61-65. ISSN: 1213-600.

MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J. (2006): *Pastva jako prostředek trvale travních porostů údržby v chráněných územích*. Praha: VÚRV, 104 s. ISBN 80-86555-76-3.

MÍKA, V. (1997): *Kvalita píce*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 227 s. ISBN 80-96153-59-2.

MORAVIDOVÁ, J., M. KOUPILOVÁ, J. VÁCHAL, R. VACHÁLOVÁ, P. PÁRTLOVÁ, M. KREJČA, M. ŠÍR a J. STRAKOVÁ. (2008). Vliv zemědělského využití území na jakost vody v důsledku extrémních srážko-odtokových jevů. *Littera Scripta*, roč. 1, č. 2, s. 147 – 158. ISSN 1802-503X.

MRKVIČKA, J., VESELÁ, M., DVORSKÁ, I. (2002): *Pastvinářství v ekologickém zemědělství*. Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací. Praha, 17 s. ISBN 80-7271-118-0.

MRKVIČKA, J., VESELÁ, M., ŠANTRŮČEK, J. (2010): Odborný seminář. *Management, welfare, ekonomika, výživa a výroba krmiv v chovu masného skotu: Společná zemědělská politika v chovu masného skotu s ohledem na bezpečnost potravin a welfare zvířat*. Praha: Katedra pícninářství a trávníkářství FAPPZ. ISBN neuvedeno.

MZE. (2007): *Obhospodařování travních porostů a údržba krajiny v podmínkách svažitéch chráněných oblastí a horských oblastí LFA: Redakčně upravená periodická zpráva za rok 2007 č. projektu 1G58055*. Praha: MZe, 123 s. ISBN neuvedeno.



NĚMEC, J., NĚMCOVÁ, Š. Pastva jako nástroj péče o chráněná území v CHKO Bílé Karpaty – zkušenosti z PPK a AEO. [online]. 2007. Praha: FOA. [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: [http://www.foa.cz/files/texty/nemec\\_pastva-jako-nastroj-pece-chkobile-karpaty.pdf](http://www.foa.cz/files/texty/nemec_pastva-jako-nastroj-pece-chkobile-karpaty.pdf)

NIEDOBOVÁ, J., V. HULA a Z. F. FOLTÝNEK. (2009): *Management travních porostů krasových oblastí: Sborník mezinárodní konference*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 80 s. ISBN 978-80-7375-323-8.

NITSCHKE, S., NITSCHKE, L. (1994): *Extensive Grünlandnutzung*. Radebeul: Neumann, 247 s. ISBN 3-7402-0149-5.

NOVOTNÁ, A. (2007): Vliv druhové skladby porostu na snížení povrchového odtoku a ztrát půdy erozí. In: DRESLEROVÁ, J. GROHMANOVÁ, L. *Venkovská krajina 2007: 5. ročník mezinárodní mezioborové konference*. Praha: Lesnická práce, s.r.o., s. 105 – 110. ISBN 80-86386-88-0.

NOVOTNY, V. (2003): *Water Quality*. New Jersey: John Wiley Sons, 864 s. ISBN 0-471-39633-8.

OCHODNICKÝ, D. (1989). *Krmenie oviec a koz*. Bratislava: Príroda, 236 s.

PAVLŮ, J., et al. *Pastvinářství*. Liberec: Asociace soukromého zemědělství ČR, 2004. 96 s.

PAVLŮ, V. (2006): Effect of Grazing management on grassland in upland area. Prague: Research institute of Crop Production. 20 s. ISBN 9788086555775.

PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., PAVLŮ, L., GAISLER, J. (2007). „Restoration of grazing management and its effect on vegetation in an upland grassland.“ *Applied Vegetation Science*, č. 3, s. 375-382.

PECHAROVÁ, E., HANÁK, P. (1996): *Ochrana genofondu*. Svazek 14. Praha: Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava, 139 s. ISBN 80-7078-359-1.

PENK, J. (2001): *Mimoprodukční funkce zemědělství a ochrana krajiny*. Praha: MZe ČR, 64 s. ISBN: 80-7105-224-8.

PLANTUREUX, S., PEETERS, A., McCracken, D. (2005): *Integrating Efficient Grassland Farming and Biodiversity: Biodiversity in intensive grasslands: effect of management, improvement and challenges*. Tartu, Estonia: Greif printhouse, s. 20-21. ISBN 9985-9611-3-7.

POZDÍŠEK, J., KOHOUTEK, A. (2008): *Šetrné čerpání přírodních zdrojů a údržba krajiny pomocí chovu krav bez tržní produkce mléka: Sborník příspěvků z mezinárodního semináře*. 1. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., 90 s. ISBN 978-80-87144-04-6.

ROOK, A., J., TALLOWIN, J., R., B. (2003). Grazing and pasture management for biodiversity benefit: Soils, Environmental and Ecological Science Department. *Review article*. Institute of Grassland and Environmental Research: Anim. Res., č. 2, s. 181 – 189. DOI: 10.1051/animres:2003014.

SUCHARDA, M., SIMON, O. (2004): *Vliv hospodaření v krajině na průběh a účinek povodní: přehled problémů a doporučená opatření*. Brno: Studie Hnutí DUHA, 33 s. ISBN 80–86834–04–2.

SYROVÝ, O., GERNDTOVÁ, I., HOLUBOVÁ, V., KUBÍN, K., NOVÁK, M., NOVOTNÝ, F., PASTOREK, Z., PRAŽAN, R., STEHLÍKOVÁ, B. (2008): *Technické systémy pro obhospodařování travních porostů v podmínkách horských oblastí LFA a svažitéch chráněných krajinných oblastí: Metodická příručka MZe ČR*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 76 s. ISBN 978-80-86884-41-7.

ŠANTRŮČEK, J., et al. (2001): *Základy pícninářství*. Praha: Power print, 139 s. ISBN 80-213-0764-1.

ŠARAPATKA, B., ČÍŽKOVÁ, S., HEJDUK, S. (2005): *Trvale travní porosty v ekologickém zemědělství*. Šumperk: PRO-BIO, 24 s.

ŠARAPATKA, B., NIGGLI, U. (2008): Zemědělství a krajina. Olomouc: Univerzita Palackého, 261 s. ISBN 978-80-244-1885-8.

ŠARAPATKA, B., URBAN, J. et. al. (2006): Ekologické zemědělství v praxi. 1. vyd. Šumperk: Svaz PRO-BIO, 502 s. ISBN 978-80-903583-0-0.

ŠARAPATKA, B., ZÍDEK, T. (2005): *Šetrné formy zemědělského hospodaření v krajině a agroenvironmentální programy*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 34 s. ISBN 80-7084-493-0.

ŠARAPATKA, B., URBAN, J., DYTRTOVÁ, K., ČÍŽKOVÁ, S. (2011): *Doporučení pro ekologické zemědělství vedoucí k vyššímu přínosu pro přírodu a krajinu: Optimalizace zemědělské a říční krajiny v ČR s důrazem na rozvoj biodiverzity*. Praha: Bioinstitut, 2011, 59 s. ISBN nevedeno.

ŠOCH, M. Využití trvalých travních porostů jako krajinného prvku: Modelové řešení revitalizace průmyslových regionů a území po těžbě uhlí na příkladu Podkrušnohoří. [online]. 2009. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně, 25 s. [cit. 2012-03-29] Dostupné z: <http://fzp.ujep.cz/projekty/WD-44-07-1/dokumenty/aktivity/A419.pdf>

ŠTÝBNAROVÁ, M., KRHOVJÁKOVÁ, J. (2008): *Šetrné čerpání přírodních zdrojů a údržba krajiny pomocí chovu krav bez tržní produkce mléka: Sborník příspěvků z mezinárodního semináře*. 1. Rapotín: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., 90 s. ISBN 978-80-87144-04-6.

UHLÍŘOVÁ, J., MAZÍN, V., PRAŽAN, J., KOUTNÁ, K. (2005): *Metodika studie širších územních vazeb ochrany půdy a vody v komplexních pozemkových úpravách*. Praha: VÚMOP, 29 s. ISBN 80-239-4845-8.

VELICH, J. et al. (1991): Pícninářství. Praha: AF VŠZ, 204 s.

VESELÝ, P. (2002). Povrchová úprava pastvin. *Farmář: Časopis všech zemědělců*. Praha: Profi Press, č. 4, s. 28-30. ISSN 1210-9789.

VESELÝ, P. (2008). Pastva v méně příznivých oblastech. *Zemědělec: Odborný a stavovský týdeník*. Praha: Profi Press, č. 10, s. 11-12. ISSN 1211-3816.

VESELÝ, P., HAVLÍČEK, Z. (2011): *Metodika hodnocení managementu pastvy na chráněných biotopech*. Brno: Mendelova Univerzita, 47 s. ISBN neuvedeno.

VESELÝ, P., ČÁP, J., BORKOVCOVÁ, M., POSPÍŠIL, J., SKLÁDANKA, J., URBANOVÁ, P. (2009): *Management travních porostů krasových oblastí: Sborník mezinárodní konference*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 80 s. ISBN 978-80-7375-323-8.

VOPRAVIL, J., KHEL, T. VRABCOVÁ, T., HAVELKOVÁ, L., PROCHÁZKOVÁ, E., NOVOTNÝ, I., NOVÁK, P. FUČÍK, P., DUFFKOVÁ, R., JACKO, K., TYLOVÁ J., HODEK, T. (2010): *Vliv činnosti člověka na krajinu českého venkova s důrazem na vodní režim a zadržování vody v krajině*. Praha: VÚMOP, 72 s. ISBN 978-80-87361-06-1.

ZÁKON 334 / 1992 Sb. *o ochraně zemědělského půdního fondu ve znění předpisů*.

ZÁKON 252 / 1997 Sb. *o zemědělství*.

ZÁKON 460 / 2004 Sb. úplné znění zákona č. 114/1992 Sb. *o ochraně přírody a krajiny*

ZÁKON 60 / 2008 *o plánech péče, označování a evidenci území chráněných podle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, a o změně vyhlášky č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů, (vyhláška o plánech péče, označování a evidenci chráněných území)*

## 13. Přílohy

### **Příloha č. 1: Seznam zkratk:**

AEO - agroenvironmentální opatření

DJ – dobytčí jednotka, představuje 500 kg živé hmotnosti

LFA – Less favourite area. Méně příznivé oblasti

NATURA 2000 - soustava chráněných území

SAPS – Single area payment schem. Jednotná platba na plochu.

TOP UP – národní doplňkové dotace

TTP – trvalé travní porosty

**Příloha č. 2:**  
**Seznam obrázků:**

Obr. 1: Vývoj TTP v období 1845 – 1948.

([http://lucc.ic.cz/lucc\\_data/mapy/](http://lucc.ic.cz/lucc_data/mapy/), staženo, 15. 3. 2012)

Obr. 2: Krajina s jemnou mozaikou luk, pastvin, ovocných sadů, křovin a lesních remízků.

(<http://www.bilekarpaty.cz/csop/stahnout/pastva.pdf>, staženo 9. 4. 2012)

Obr. 3: Struktura porostu - mozaika intenzivně spásaných míst a nedopasků.

(<http://www.bilekarpaty.cz/csop/stahnout/pastva.pdf>, staženo 9. 4. 2012)

Obr. 4: Vývoj TTP v období 1990 -2000.

([http://lucc.ic.cz/lucc\\_data/mapy/](http://lucc.ic.cz/lucc_data/mapy/), staženo, 15. 3. 2012)

Obr. 5: Kontinuální pastva.

([http://fle.czu.cz/~hejcman/Prednasky/Zemedelstvi6\\_TTP.pdf](http://fle.czu.cz/~hejcman/Prednasky/Zemedelstvi6_TTP.pdf), staženo, 6. 4. 2012)

Obr. 6: Během pastvy dochází k utužení půd a mohou se tak objevit vyšlapaná místa.

([http://web2.mendelu.cz/af\\_222\\_multitext/trek/index.php?N=10&I=3](http://web2.mendelu.cz/af_222_multitext/trek/index.php?N=10&I=3), staženo, 6. 4. 2012).

Obr. 7: pcháč bahenní (*Cirsium palustre*).

(<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id104114/?taxonid=41585>, staženo, 4. 4. 2012)

### **Příloha č. 3:**

#### **Seznam tabulek**

Tab. 1: Srovnání porostu rotační a kontinuální pastvy. HRABĚ, F., CAGAŠ, B., CÍTAROVÁ, E., ČERVINKA, J. (2004): Trávy a jetelovino trávy v zemědělské praxi. *Agrární obzor*. Olomouc: Baštan, 12 s. ISBN 9788090327511.

Tab. 2: Průměrné roční koncentrace vybraných iontů v průsakových vodách v mg.l<sup>-1</sup>. MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J. (2006): *Pastva jako prostředek trvale travních porostů údržby v chráněných územích*. Praha: VÚRV, 104 s. ISBN 80-86555-76-3.

Tab. 3: Srovnání povrchového odtoku: travní porost a kultury zemědělských plodin na orné půdě. MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., HEJCMAN, M., GAISLER, J. (2006): *Pastva jako prostředek trvale travních porostů údržby v chráněných územích*. Praha: VÚRV, 104 s. ISBN 80-86555-76-3.