

## TECHNOLOGICKÉ PRINCÍPY VYUŽITIA KONÍ V LESNOM HOSPODÁRSTVE

Valéria MESSINGEROVÁ, Miroslav STANOVSKÝ

Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta,  
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen,  
messin@vsld.tuzvo.sk, stanov@vsld.tuzvo.sk

### Abstract

The paper describes possible technologies of horse skidding in Slovakia. On the base of historic development of the animal skidding usage (utilization) in Slovakia the article evaluates the tractive force of horses, their performance according the volume of average stem, technology conditions and operational space for effective utilisation of horses in forest management. This work analyses selected ecologic and ergonomic principles of the technology, as soon as need for education in the field of logging technologies.

**Key words:** horses, technological possibilities, technological conditions, ecological requirements

### Abstrakt

Príspevok obsahuje výber technologických možností používania koní v sústreďovaní dreva. Na základe historického vývoja podielu využívania animálnej sily na Slovensku hodnotí veľkosť ťažnej sily koní, výkonnosť podľa priemernej objemovosti, výrobné technické podmienky a operačný priestor pre efektívne využívanie koní v lesníckej prevádzke. Analyzuje vybrané ekologické a ergonomické princípy technológie ako tiež potrebu vzdelávania v oblasti ťažbovo dopravných technológií.

**Kľúčové slová:** kone, technologické možnosti, výrobné technické podmienky, ekologické požiadavky

### Úvod

Riešenie fyzikálnych, technických a technologických problémov spojených s pohybom (priemiestňovaním) je predpokladom pre racionálne zvládnutie ekonomických a environmentálnych dôsledkov realizácie pohybu. Aj v lesnom hospodárstve sú dôležitým znakom účinnosti obhospodarovania druhy, spôsoby a metódy dopravy materiálu, ľudí a výrobkov. Najdôležitejší význam má v lesníctve doprava dreva.

Kôň, ako jeden z množstva živočíšnych druhov má osobité postavenie pri spolužití s človekom. Dlhodobu pôsobil ako jeden z viacerých civilizačných faktorov pri zmenách dejinných udalostí. V službách človeka trpezlivo žilo, pracovalo a umieralo milióny koní vo vojnách, ale najmä každodennej práci pri zabezpečovaní životných potrieb človeka a pri rozvoji civilizácie. Historická úloha koňa ako ťažného prostriedku je zdôrazňovaná aj tým, že energetický potenciál koňa sa premietol do fyzikálnej a technickej jednotky – konskej sily (Lukáč, 2004).

## Sústredovanie dreva koňmi

Z historického hľadiska má kôň ako ťažný prostriedok nezastupiteľnú úlohu vo vývoji sústredovania dreva na Slovensku. Začiatkom minulého storočia sa drevo v Európe sústredovalo prakticky za pomoci gravitačnej a animálnej sily, v našich podmienkach prevládali v rámci lesníckych prác kone. Kone si udržali pri sústredovaní dreva dominantné postavenie ešte dlho po tom, ako sa začala mechanizácia poľnohospodárstva. Mechanizované spôsoby sústredovania dreva sa začali používať až po druhej svetovej vojne. V roku 1956 bol podiel sústredovania dreva mechanizačnými prostriedkami len 17,1 %. Až v roku 1965 bola prekročená hranica, keď kone stratili prevahu v objeme sústredného dreva a väčšina 51,4 % dreva sa sústredilo traktormi. V roku 1950 pracovalo v ČSSR 629 tis. koní a v roku 1967 ich stav klesol na 175 tisíc. V roku 1971 pracovalo v lesoch ČSFR cca 7000 koní a podiel na sústredovaní bol 42,5 % (Lukáč, 2004). Tento trend bol logický, ovplyvnený vývojom technických prostriedkov pre sústredovanie dreva.

V súčasnosti je situácia vo využívaní koní v lesníctve mimoriadne neprehľadná. Je realitou, že za posledných 30 rokov prudko poklesla miera využívania koní pri sústredovaní dreva, ale je pravdou aj to, že je celý rad pracovísk a činností v lesníctve, kde je kôň doteraz nenahraditeľný. Dôvodov je viac, od ekonomických, technologických až po sociálne. Zmeny vo vlastníckych vzťahoch, sociálna situácia na vidieku, ekonomické možnosti malých a stredných subjektov ovplyvnili tento vývoj významnou mierou.

O tom svedčí aj skutočnosť, že aj keď v polovici 90 tých rokov klesol podiel sústredovania dreva koňmi v štátnych lesoch na svoje historické minimum (r. 1995 – 1,74 %), od toho času postupne narastá podiel práce koní v lese a v rokoch 1990 – 1999 dosiahol úroveň 3,4 %, resp. 3,87 % v organizáciách v pôsobnosti Ministerstva pôdohospodárstva SR. U neštátnych subjektov je podiel dreva sústredovaného koňmi vyšší. Dosahuje úroveň 15 – 20 % a v niektorých regiónoch a lokalitách až 30 – 40 %.

Neúplná evidencia, niektoré výsledky výskumu a kvalifikovaný odhad umožňujú formulovať rámcové technicko-technologické a ekonomické parametre práce koní v Slovenskom lesníctve takto:

- |   |     |                      |
|---|-----|----------------------|
| – celkový podiel koní na sústredovaní dreva | cca | 10 %                 |
| – výkonnosť za pracovnú zmenu               |     | 4 – 6 m <sup>3</sup> |
| – priemerná vzdialenosť: vyťahovania        |     | 24,5 m               |
| – približovania                             |     | 204 m                |
| – priem. objem dreva pri sústredovaní       |     | 0,02 m <sup>3</sup>  |
| – spotreba času na 1 m <sup>3</sup>         |     | 0,6 – 0,9 hod.       |

Pri celkovom hodnotení práce koní v lese musíme konštatovať, že v súčasnosti sa tejto výrobnej činnosti venuje veľmi malá pozornosť, najmä z hľadiska objektivizácie pripravenosti a vhodnosti pracovísk, hodnoteniu výkonnosti, racionalizácie pracovných postupov, vývoju náradia a pomôcok.

## Výrobno-technické podmienky a operačný priestor pre prácu koní

Podstatnú časť práce koní v lesníctve predstavuje sústredovanie dreva. Ostatné práce (poľnohospodárskeho typu a pod.) sú v štruktúre činnosti okrajové. Kone pracujú v tých najťažších výrobnotechnických podmienkach, t.j. najmä tam, kde už mechanizačné prostriedky strácajú fyzikálnu podstatu svojej mobility.

Sú to najmä strmé svahy, málo únosné pôdy, husté mladé porasty, stržovité, balvanité, alebo inak pre stroje nepriechodné terény. Kone často pracujú v suťoviskách, alebo v inak krajne nebezpečnom prostredí (kalamity). Typickým operačným priestorom koňa, na rozdiel od traktora, alebo iného mechanizačného prostriedku je priamo plocha porastu. Práve táto pracovná možnosť je mimoriadna výhoda koňa a jeden z atribútov trvalosti jeho využívania v lese, pretože svojou operatívnosťou na ktoromkoľvek mieste porastu kôň umožňuje vykonať práce ktoré traktor pre svoju mohutnosť v dôsledku svojich negatívnych účinkov na porast, podrast a pôdu nie je schopný vykonať.

Približne 2/3 práce koní v lese tvorí vyťahovanie dreva z porastu na približovacie linky (cesty) do vzdialenosti 30 – 50 m. Asi 1/3 objemu prác tvorí približovanie dreva na lesný sklad. Približovacia vzdialenosť je cca 200 m čo je v súlade s energetickým potenciálom koňa. Podľa domácich (Lukáč, 1996), ale aj zahraničných autorov (Hoffman, Bombosch, Schlaghamersky, 1992) sú kone pri práci v lese preťažované s pravdepodobným rizikom skracovania ich životnosti. Kone pracujú často tam, kde to iné prostriedky nedokážu, resp. kde je práca iných prostriedkov neefektívna. Typickým systémovým príkladom sú selektívne ťažby, kde sa mohutná sila strojov nemusí efektívne uplatniť. Približne 45 % všetkých ťažieb na Slovensku sa vykonáva na svahoch so sklonom nad 40 %, asi 1/3 zásob ťažbového fondu tvoria výchovné ťažby, cca 1/4 ťažieb sa vykonáva v zložitých pôdnych a klimatických pomeroch (flyš). Veľkú časť prác v týchto výrobnotechnických podmienkach vykonávajú kone. S ohľadom na súčasný stav technizácie prác pri vyťahovaní dreva (opakované neúspechy s používaním tzv. "malej mechanizácie") je pravdepodobné, že aj do budúcnosti budú kone vykonávať sústreďovanie dreva v najhorších podmienkach.

Využitie koní pre celú fázu sústreďovania dreva, to znamená pre pohyb od pňa až po odvozné miesto je maximálne neekonomické a preto by sa malo zo súčasnej lesníckej praxe pokiaľ možno úplne vylúčiť. Najväčší význam týchto technológií možno hľadať vo výchovných ťažbách pri príprave dreva na približovacie linky, odkiaľ sa na fázu ďalšieho približovania dreva po odvozné miesta použijú najrôznejšie typy traktorov, prípadne v náročnejších terénoch lesníckej lanovky. Tak ako pre iné mechanizačné prostriedky, rovnako aj pre kone treba veľmi prísne dodržať všetky zásady smerového spíľovania, ktoré významne ovplyvnia jednak výkonnosť koní, ale aj výšku negatívnych dopadov predovšetkým na ostávajúci porast.

Ďalšie možné využitie koní vidíme v kombinácii s veľmi ľahkými, prípadne ľahkými lesníckymi lanovkami, kedy kone môžu drevo priblížené takouto lanovkou výhodne odťahovať na odvozné miesta. Kone doporučujeme používať pri kombinovaných technológiách sústreďovania dreva.

Často diskutovanou je otázka ekonomiky využívania koní v lese. Ohodnotiť iba prácu kočiša s koňom pri výrobnej operácii spíľovanie – vyťahovanie na linky, prípadne iba vyťahovanie na linky je v podstate nemožné, pretože cena za m<sup>3</sup> dreva sa stanovuje zvyčajne na odvoznom mieste. Orientačne však možno konštatovať, že prácu kočiša s koňom predstavuje tretinu nákladov potrebných pre sústreďenie dreva na odvozné miesta.

### **Ťažná sila a účinnosť koní pri sústreďovaní dreva**

Každé plemeno koní má svoje charakteristické vlastnosti podľa ktorých sa používa tam, kde môže podať maximálnu výkonnosť.

Ťažné kone typu belgický kôň sa používajú v rovinatej teréne a ľahšie kone v náročných členitých terénoch s veľkou reliéfovou energiou. Napriek určitej zotrvačnosti v obľube ťažších koní v lesníctve je do horských terénov Slovenska najvhodnejším koňom kôň

norický. Teoretické princípy, praktický výskum i odborná literatúra (Hegar, 1992, Lukáč, 1996, Kostron, 1971, Matyáš, 1962, Simanov, 1994, Dušek, 1994, Messingerová, 1999) jednoznačne potvrdzujú, že do horských oblastí s variabilnými výrobnotechnickými a prírodnými podmienkami sú vhodnejšie kone stredne ťažké s hmotnosťou cca 580 – 660 kg. Norický kôň spĺňa tieto podmienky nielen z hľadiska hmotnosti ale aj preto, že je primerane temperamentný, má väčšiu pohyblivosť, je odolný proti nepriazni počasia s dobrou ochotou k práci. Pre tieto vlastnosti spolu s jeho konštitučnou tvrdosťou, dobrým charakterom a s možnosťou všestranného použitia je norický kôň predurčený pre prácu v lesoch Slovenska.

Pre praktický odhad trvale využiteľnej ťažnej sily koňa pri sústreďovaní najlepšie vyhovuje podiel z jeho živej hmotnosti. Matyáš, 1962 uvádza, že normálna ťažná sila koňa predstavuje 1/5 až 1/6 jeho živej hmotnosti. Ďalší autori napr. Meng, 1978, Jindra et al. 1955 uvádzajú ťažnú silu 1/5 až 1/4 hmotnosti koňa pri normálnej pracovnej rýchlosti 0,8 – 1,0 m.s<sup>-1</sup> a pri krátkej sústreďovacej vzdialenosti – do 150 m, dokonca až 1/3 jeho hmotnosti.

Kostron, 1971 uvádza rýchlosť koňa v závislosti od jeho temperamentu na 2,4 – 3,5 km.hod<sup>-1</sup> bez nákladu a 1,2 – 2,7 km.hod<sup>-1</sup> s nákladom. Výkonnosť koňa závisí okrem ťažnej sily od dynamických faktorov jeho pohybu, ako sú dĺžka kroku, kroková frekvencia a pod.

Maschek (in Kostron, 1971) uvádza, že stredne ťažký kôň o hmotnosti cca 600 kg pri pracovnej rýchlosti 1 m.s<sup>-1</sup> s normálnou ťažnou silou 120 kN môže vyvinúť pri rôznych pracovných rýchlostiach v rozpätí 0,5 m.s<sup>-1</sup> až 1,5 m.s<sup>-1</sup> ťažnú silu podľa nepriamej úmery 180 – 60 kN. Podľa švédskych prameňov (STAAF, 1972) stredne ťažký kôň vyvinie pri stálej normálnej pracovnej rýchlosti a pri približovacej vzdialenosti 300 m ťažnú silu 150 kN. Pri približovacej vzdialenosti 60 m vyvinie dvojnásobnú ťažnú silu, t.j. 300 kN a naopak pri 1000 m vzdialenosti jeho ťažná sila poklesne na 120 kN.

Pre výpočet normálnej ťažnej sily koňa postačí jednoduchý empirický vzorec:

$$F_{kn} = \frac{G_k}{5} \cdot g$$

kde  $F_{kn}$  – normálna ťažná sila v kN

$G_k$  – hmotnosť koňa v kg

$g$  – gravitačné zrýchlenie (0,981)

Pri sústreďovaní dreva je rozhodujúca reálna ťažná sila, ktorú kôň dokáže vyvinúť na svahu. Sklon dopravnej dráhy vplýva významne na veľkosť prepravovaného nákladu.

Sínusová zložka svahu pôsobí na bremeno i koňa. Pri vlečení nákladu na svahu kôň utiahne podstatne väčší náklad ako na rovine. Naopak používať kone pri sústreďovaní dreva proti svahu je neefektívne (MESSINGEROVÁ, 1999).

Ťažnú silu koňa na svahu môžeme určiť na základe vzťahu:

$$F^{ks} = F_{kn} \pm G_k \cdot \sin \alpha \cdot g$$

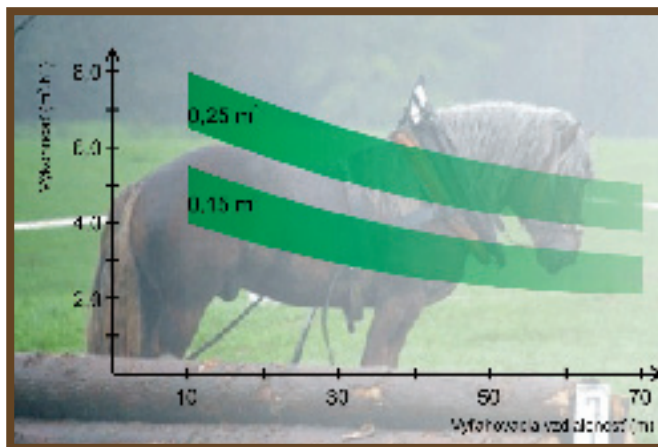
kde:  $F^{ks}$  – ťažná sila koňa na svahu v kN

$F_{kn}$  – normálna ťažná sila koňa v kN

$G_k$  – hmotnosť koňa v kg

$\alpha$  – sklon svahu v (+ dolu svahom, - hore svahom)

$g$  – gravitačné zrýchlenie (0,981)



**Obrázok 1** Výkonnosť koňa klesá so vzdialenosťou vyťahovania dreva

Z celospoločenského hľadiska je používanie koní výhodné najmä z pohľadu nízkej energetickej náročnosti.

Predbežné kalkulácie a výpočty vyplývajúce z výskumu poukazujú na to, že najlepšiu energetickú bilanciu pri hodnotení kmeňa, pohybu, ťažnej sily a výkonnosti vykazujú kone norického typu (norik, sliezsky norik, krížence).

Z hľadiska ťažnej sily je najefektívnejšia práca s jedným koňom. KONSTROŇ, 1981 uvádza, že pri dvojzáprahu klesne súčet ťažných síl koní asi o 4 – 8 %. V mimoriadnych prípadoch sa vyžaduje zvýšiť ťažnú silu koňa až na niekoľkonásobok normálnej.

Na základe veľkosti sily, ktorú kôň trvale vyvíja pri práci sa udáva miera namáhavosti práce koňa. Konkrétna miera namáhavosti práce je odvodená od hmotnosti koňa takto:

- ľahká práca – do 13 % hmotnosti koňa,
- práca stredne ťažká – 13 – 15 % hmotnosti koňa,
- práca ťažká – 15 – 18 % hmotnosti koňa,
- práca veľmi ťažká – 18 – 20 % hmotnosti koňa.

Trvalé využívanie ťažnej sily koňa v rozsahu viac ako 20 % jeho hmotnosti spôsobí pravdepodobne trvalé poškodenie jeho organizmu. Veľkosť nákladu koňa sa môže významne meniť v závislosti od koeficientu odporu vlečného, valivého, resp. kombinovaného trenia. Z tohto pohľadu je dôležité či a aké pomôcky sa pri sústreďovaní dreva používajú. Tam, kde sa kone používajú rozumne, bežne sa používajú aj pomôcky na zníženie vlečného odporu. Sú to tzv. šupky a čepce do ktorých sa vloží čelo kmeňa (výrezu). Kým pomôcky uľahčujeme sklz znižujú vlečný odpor asi o 1/3 až 1/2 ľahké jednonápravové kolesové podvozky znižujú odpor na 20 % pôvodného vlečného odporu. Vlečný odpor v priemerných podmienkach za sucha môžeme vyjadriť koeficientom 0,6. Okrem bežných pracovných pomôcok (sekera, sapina) sa v zahraničí pri sústreďovaní dreva koňmi s výhodou používajú kladky, podvliekacie háky, rôzne typy úväzkov, obratlíky, tlmiče rázu a pod. Žiaľ, v našich podmienkach poklesla všeobecná kultúra využívania animálnej sily v lese. Prakticky sa nepoužívajú žiadne práce uľahčujúce pomôcky, drevo sa premiestňuje väčšinou po zemi prostým vlečením.





*Obrázok 2 Pomôcky pre zmenšenie trecieho odporu*

### **Ekologické aspekty sústredovania dreva**

Názory na ekologické parametre práce koní v lesa sú často rozporuplné. Odborná aj laická verejnosť nie je vždy v názoroch jednotná. Pravdou však zostáva, že aj s koňom sa dá pracovať hrubo a nešetrne a aj traktorom sa dá pracovať citlivo a pozorne.

Ide však o to, ktorý prostriedok má väčšie predpoklady pre vykonávanie jemnejších technologických opatrení pri sústredovaní dreva. Kôň má objektívne lepšie predpoklady pre bezškodné vyťahovanie a približovanie dreva, čo je predpokladom využitia najmä vo výchovných ťažbách.

Výhoda koňa je v tom, že pri chôdzi prakticky nikdy nestúpi na rovnaké miesto, nevytvára koľaje a ani zlý povet ho neprinúti naraziť do stromu, obchádza aj bez povetu prekážky a neprodukuje s prírodou nezlučiteľné znečistenie prostredia.

Základným faktorom ekologickej výhodnosti práce koní je skutočnosť, že ťažná sila koňa je limitovaná a kôň jednoducho nedokáže prepravovať také bremená, ktoré mimoriadne poškodzujú porast, podrast, alebo pôdu.

Môže sa vyskytnúť však aj opačný prípad, keď neodborným vedením koňa môžu vzniknúť na ostávajúcom poraste významné škody.

Mimoriadnou ekologickou výhodou koňa je možnosť pracovať priamo na ploche porastu a operatívne meniť smer na malej ploche. Tým sa znižuje možnosť poškodenia ostávajúceho porastu. Je pravdou aj fakt, že miera poškodenia porastu závisí najmä od dĺžky vyťahovania dreva a len v menšej miere od ťažného prostriedku (Meng, 1978).

Podľa Dejerala, 1988 na poškodení stromov participuje vlečené drevo podielom 88,5 %. Podiel približovacieho prostriedku je 11,1 %. Premysleným technologickým postupom, smerovým spilovaním, správnym vedením koňa a ďalšími opatreniami sa dá poškodenie porastu pri sústredovaní dreva koňmi eliminovať na minimálnu mieru. Sústredovanie dreva lanovkami a koňmi patrí medzi najšetrnejšie technologické postupy.

### **Ergonomické aspekty sústreďovania dreva koňmi**

Pre objektivizáciu pohľadu na využívanie koní v lesníckej prevádzke je potrebné konštatovať, že táto technológia je mimoriadne náročná z pohľadu hodnotenia ergonomických parametrov práce obsluhy. Na základe výsledkov hodnotenia fyziologických ukazovateľov záťaž je zaradená do kategórie veľmi ťažká práca. Pohyb v zložitom teréne v ktorom sa prevažne kone používajú, práca s bremenom, klimatické charakteristiky prostredia sú zdrojom mnohých rizikových faktorov z pohľadu hodnotenia náročnosti technológie a možnosti vzniku pracovných úrazov. Analýza pracovných úrazov za posledných 10 rokov v LH poukazuje práve na vyšší počet pracovných úrazov pri nemechanizovaných spôsoboch sústreďovania dreva. Optimalizácia technologických postupov by mohla priniesť do tohto spôsobu dopravy prvky humanizácie práce.

Často kritizovanou zo strany širokej verejnosti bola zdĺhavá doprava koní po vlastnej osi na pracovisko a z pracoviska.

Možno konštatovať, že tento problém je u dobrých kočišov vyriešený a to prevozom koní v špeciálnych prívesoch za autá, prípadne prepravou špeciálne upravených valníkov.

### **Kone nie sú vždy v tých správnych rukách**

Možno konštatovať, že práce v ťažbovo-dopravných činnostiach v lesníctve sú v súčasnosti vykonávané predovšetkým dodávateľským spôsobom, to znamená cez živnostníkov. Rovnaká situácia je v prípade lesov obhospodarovaných štátom, ale aj v prípade lesníckych organizácií neštátnych. Samozrejme, táto skutočnosť sa v plnej miere dotýka aj prác vykonávaných koňmi.

Veľa ľudí, s ktorými lesnícke organizácie z určitých organizačných dôvodov rozviazali pracovný pomer sa stalo živnostníkmi, pričom svoje služby ponúkajú tým istým organizáciám, u ktorých boli zamestnaní, iba že dodávateľsky z pozície živnostníka.

Mnoho z nich si z príspevku na začiatok podnikania, ktorý prideluje úrad práce zadovážili koňa a jednomužnú motorovú pílu, v čom videli celý problém svojho ďalšieho uplatnenia. No nie vždy sa pre nákup koňa rozhodli ľudia, ktorí majú k zvieratú vzťah a vedia s ním robiť. Treba otvorene pripustiť, že možno práve tieto skutočnosti sú príčinou prečo majú kone nízke výkonnosti, že sa porušujú všetky zásady etiky vo vzťahu človek – kôň a podobne. Na tomto mieste treba uviesť skutočnosť, že veľa ľudí sa uchýlilo k nákupu koní lacných, bez toho, aby o pôvode veku a zdravotnom stave mali akékoľvek vierohodné informácie. Možno krátkozrako lacnejšia cesta no nemusí byť vždy správna. Doporučujeme preto nákup koní realizovať od organizácií, alebo ľudí, ktorí dokážu vydokladovať základné informácie o nakupovanom zvierati.

### **Vzdelávanie v problematike sústreďovania dreva**

Všeobecne je vzdelanostná úroveň o práci koní v lesníctve (bez ohľadu na vlastníctvo koní) nedostatočná a v dôsledku toho aj efektívnosť ich využitia je často neuspokojivá.

V technologickej i výkonnostnej účinnosti koní v lesníctve sú rezervy. Racionálnou osvetou, vzdelávaním a trpezlivým zavádzaním moderných metód, spôsobov a technických prostriedkov do sústreďovania dreva koňmi sa dá zvýšiť ekonomická efektívnosť tohto výrobného procesu. Priestor pre vzdelávanie kvalifikovanej obsluhy je predovšetkým na lesníckych učilištiach (na ktorých v prípade záujmu by mohol byť otvorený špecializovaný odbor) resp. stredných lesníckych technických školách. Študenti Lesníckej fakulty sa

s problematikou chovu, starostlivosti a technologickom využití oboznamujú v predmete ťažbovo dopravné technológie.

Od akademického roka 2008/2009 sa na LF TU vo Zvolene prvýkrát začína výučba v štyroch akreditovaných študijných programoch 2. stupňa (inžinierskeho): lesníctvo, ekológia lesa, geoinformačné a mapovacie techniky v lesníctve, aplikovaná zoológia a poľovníctvo. Všetci študenti LF majú predmet ťažbovo dopravné technológie ako obligatórny predmet lesníckeho štúdia. Do komplexnej akreditácie TU bol podaný nový študijný program, ťažbovo dopravné a stavebné technológie v lesníctve, ktorý by mohol byť priestorom pre detailnejšie vzdelávanie v problematike ekologických technológií dopravy dreva.

## **Záver**

Na základe súborných poznatkov o stave sústreďovania koňmi v lesoch Slovenska a na základe prognóz vývoja obhospodarovania našich lesov môžeme vyjadriť stanovisko, že v blízkej budúcnosti bude úloha koní stabilizovaná. Zvýši sa podiel práce koní na tých pracoviskách, kde vzniká potreba vyťahovať každý kmeň alebo výrez osobitne a kde iné prostriedky by boli energeticky alebo ekonomicky nevýhodné.

Jedná sa o celý segment výchovných ťažieb. Zvýšenie podielu výberkového hospodárskeho spôsobu bude vo väčšej miere vyžadovať individuálnu prácu s koňmi a tiež všetky jemnejšie formy podrastného hospodárskeho spôsobu sú v súlade s ekologickými parametrami práce koňa. Osobitne treba zdôrazniť, že na Slovensku sa všeobecne prijala strategická doktrína pestovať lesy prírode blízky spôsobom. Práca koní v lese, manažovaná kvalitným odborným prístupom, bude v určitých proporciách (5 – 10 %) ešte na dlhšie obdobie dobrým nástrojom lesného hospodára pri naplňaní tejto stratégie a pri zabezpečovaní trvalej produkčnej a ekologickej stability našich lesov. Environmetálnym technológiám sústreďovania dreva by prospela dotačná podpora, ktorej návratnosť by bola v zlepšení ekologických parametrov prírodného prostredia.

## **Zoznam použitej literatúry**

1. Dejmal, J., 1998: Jakou má strom nadeji přežít výchovné těžby bez zranení. *Lesnícka práce* č. 10, 4 – 6.
2. Dušek, J., 1994: Poznámky k proměnlivosti pohybových parametrů chladnokrevných koní při zvyšující se těžné síle. *In: Zborník referátov z konferencie „Význam kone pri lesní hospodřství“*, VSŽ Brno, p. 27 – 30.
3. Hegar, Z., 1994: Perspektíva potreby koní pro lesní hospodařství a zkušenosti s jejich chovem. *In: Zborník referátov z konferencie „Význam kone pro lesní hospodařství“*, VSŽ Brno: p. 22 – 26.
4. Hoffmann, V., Bombosch, F., Schlaghamerský, A., 1992: Beanspruchungen des Pferdes beim Holzrückenin: *In: Das Zugpferd*, Göttingen: 42 pp.
5. Jindra, J. et al., 1995: Kůň v lesním průmyslu, ČSAZ Praha: 117 pp.
6. Kostroň, L. et al., 1971: Lesní těžba a dopravnictví, Státní zemědělské nakladatelství, Praha: 496.
7. Kubiak, M., 1976: Transport drewna w gospodarstwie lesnym, Państwowe wydawnictwo rolnize i lesne, Warszawa: 226.
8. Lukáč, T., 1996: Lesné dopravníctvo, Vydavateľstvo TU vo Zvolene: 228 pp.



9. Matyaš, K., 1962: Lesní těžba, SZN Praha: 314 pp.
10. Messingerová, V., 1999: Lesné dopravníctvo, NCV, Vydavateľstvo TU vo Zvolene: 203 p.
11. Simanov, V., 1994: Současný význam kone v lesním hospodářství České republiky. *In: Zborník referátov z konferencie: Význam kone pro lesní hospodářství, VSŽ Brno: p. 7 – 15.*
12. Staaf, A., 1972: Drivning – avverkning och transport i skogsbruket. Central Tryckeriet AB Boras: 444 pp.