

**METODIKA ANALÝZY EKONOMICKEHO EFEKTU  
HOSPODÁŘSKÝCH ZPŮSOBŮ**

**Prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc.**

**Ing. Miroslav Sloup**

**Doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.**

**Certifikovaná metodika**

2014

**Fakulta lesnická a dřevařská České zemědělské univerzity v Praze**

**Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol**

**<http://www.czu.cz>**

***Adresy autorů:***

Prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská,  
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol, [pulkrab@fld.czu.cz](mailto:pulkrab@fld.czu.cz)

Ing. Miroslav Sloup

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Plzeň,  
Náměstí Generála Píky 8, 301 58 Plzeň-Slovany, [Sloup.Miroslav@uhul.cz](mailto:Sloup.Miroslav@uhul.cz)

Doc. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská,  
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 – Suchdol, [remes@fld.czu.cz](mailto:remes@fld.czu.cz)

## Obsah:

1 CÍL METODIKY .....	17
2. DOSAVADNÍ ZKUŠENOSTI S HODNOCENÍM EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI PŘÍRODĚ BLIŽŠÍCH ZPŮSOBŮ HOSPODAŘENÍ .....	6
3. METODICKÉ PŘÍSTUPY EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ ZPŮSOBŮ HOSPODAŘENÍ .....	11
4. VLASTNÍ POPIS METODIKY .....	12
4.1 Úvod .....	12
4.2 Identifikace vstupních dat pro analýzu ekonomické efektivity ...	16
4.2.1 Návrh hospodářských opatření a kvantifikace přímých nákladů pěstební činnosti .....	17
4.2.2 Návrh hospodářských opatření a kvantifikace přímých nákladů těžební činnosti .....	23
4.2.3 Komparace efektu analyzovaných hospodářských způsobů .....	26
5. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ .....	27
6. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY .....	28
7. EKONOMICKÉ ASPEKTY .....	28
8. DEDIKACE .....	29
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	30
9.1 Seznam použité související literatury .....	30
9.2 Seznam publikací autorského kolektivu, které předcházely metodice ..	32
10. OPONENTI METODIKY .....	33

# 1. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je identifikace postupů kalkulace syntetického kritéria ekonomické efektivity (hrubého zisku lesní výroby) jako podkladu pro komparaci hodnocení hospodářských způsobů. Hlavním záměrem je poskytnout vlastníkům lesů, lesním hospodářům a dalším zájemcům jednoduchý metodický nástroj k tomu, aby si mohli sami provádět kalkulace ekonomické efektivity hospodaření na základě vlastních údajů.

Navržená metodika je do té míry univerzální, že umožňuje zjišťování ekonomické efektivity různých způsobů hospodaření, včetně tzv. přírodě bližších postupů a dovoluje tak i komparaci jejich ekonomické efektivity s hospodařením pasečným (holosečným). Protože je cílem hodnotit ekonomickou efektivity, je třeba používat ekonomické ukazatele, které jsou finančním vyjádřením technických (nákladových a výnosových) jednotek. Pro správné použití této metodiky je tedy nutné tyto jednotky identifikovat a jednotně používat. Což není vždy jednoduché, zejména pokud porovnáváme zásadně se lišící způsoby pěstování lesa. Zatímco tradiční pasečné hospodaření je založeno na ukazatelích, jako je věk, obmýtí, obnovní doba, zakmenění atd. a trvalost a vyrovnanost produkce je možná až od určité (větší) výměry lesních porostů po přiblížení se jejich vyrovnané věkové struktuře (normalita). Naproti tomu tzv. přírodě bližší způsoby hospodaření tyto parametry opouštějí (ne vždy ovšem zcela) a orientují se na ukazatele jako je přírůst, optimální zásoba a struktura jednotlivých porostů s cílem dosáhnout vyrovnanost a trvalost produkce na co nejmenší plošné jednotce lesa. Navíc jsou tyto přírodě bližší postupy velmi variabilní, o tom svědčí i celá řada názvů pro tyto pěstební směry. Kromě pojmu **přírodě blízké pěstování lesů** (*close to nature silviculture* – HAVERAEN 1995, *close-to-nature forestry* - MLINŠEK 1996) jsou používány i jiné názvy, např. **ekologicky orientované pěstování lesů** (*ecologically oriented silviculture* - FRIVOLD 1992, *ecologically sound silviculture* – POLENO 1993, 1994), **pěstování lesů zaměřené na diverzitu** (*diversity oriented silviculture* - LÄHDE et al. 1999), **přírodně orientované pěstování lesů** (*nature oriented silviculture* - KOCH, SKOVGAARD 1999). V českých zemích se také vžil termín formulovaný prof. Thomasiem jako **ekologicky oprávněné pěstování lesů** (*Ökogerechte Forstwirtschaft*). V poslední době se začal používat i anglický termín **Free-style Silviculture**.

Tyto systémy jsou již svou podstatou velice flexibilní a v zásadě nemají žádné příliš konkrétní pěstební směrnice a složité modely hospodaření. Jak zdůrazňuje OTTO (1995), pro přírodě blízké hospodářství je

*“nezbytné stanovení pouze základních cílových představ formou cílových obrazů, vlastní pěstební cesty přitom zůstávají otevřené a vědomě variabilní”.*

Heslem je dát **maximální šanci přírodě k vlastní tvorbě lesa**. Tato charakteristika však do značné míry komplikuje hodnocení ekonomické efektivity. Variabilita činností neumožňuje paušalizovat. Proto je třeba, aby každý uživatel této metodiky sám posoudil a kvantifikoval činnosti, které jsou pravidelnou součástí jeho lesnického hospodaření.

## 2. DOSAVADNÍ ZKUŠENOSTI S HODNOCENÍM EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI PŘÍRODĚ BLIŽŠÍCH ZPŮSOBŮ HOSPODAŘENÍ

Ekonomická výkonnost obhospodařování nestejnověkých porostů je často analyzována v anglosaské literatuře, výsledky jsou však mnohdy kontroverzní (HALL 1983, CHANG 1981, BUONGIORNO ET AL. 1994). Naproti tomu v Evropě, kde je porovnání ekonomické produktivity stejnověkých a různověkých porostů věnována značná pozornost, jsou výsledky provedených studií poměrně jednoznačné.

To ovšem neplatí pro porovnání objemové produkce. Například ASSMANN (1961) a SAGL (1992) zastávali názor, že neexistuje žádná produkční přednost výběrného lesa před lesem pasečným. Přírůstové a produkční poměry ve výběrných lesích a srovnání jejich produkce s produkcí lesa pasečného provedl ASSMANN na základě vyhodnocení MITSCHERLICHových pokusů. Došel k závěru, že produkčně (objemově) výběrné lesy zaostávají za lesem pasečným a hodnotovou produkcí se k sobě blíží. To vše platí pro vyšší mýtní věk pasečného lesa ( $u = 140$  let). Přitom MITSCHERLICH tvrdil, že v jižní části Černého lesa (Schwarzwald) je „hospodářsky“ podstatně výhodnější výběrný les než vysoký pasečný les. ASSMANN však dodal, že to platí jen v případě, když je konečný věk pasečného lesa značně nižší než průměrný nejvyšší věk (zřejmě mýtních stromů) na plochách výběrného lesa.

Pro ASSMANNa z toho vyplynul závěr, že normální zásoby hospodářských skupin pasečného lesa jsou pro stejné průměrné mýtní věky celkově značně vyšší než normální zásoby výběrných porostů se stavem zásob přiměřeným dorostu. Tedy porost pasečného lesa má převahu nad výběrným nejen v běžném přírůstu, ale i v průměrném mýtním přírůstu při stejném mýtním věku. Vertikální členění výběrného lesa podle ASSMANNa velmi brzdí produkci, takže při srovnání s hustě zapojenými porosty pasečného lesa se zde snižuje přírůst.

ASSMANN uváděl jako důležitý faktor průměrný mýtní věk stromů výběrného lesa jako indikátor pro posouzení srovnání produkce těchto výběrných lesů s lesy pasečnými (tady je asi důvod poněkud příznivějšího hodnocení ve prospěch pasečného lesa, než je tomu u jiných autorů).

ASSMANN byl tedy přesvědčen, že celkově největší množství dřeva na dané ploše za jednotku času se vyprodukuje z jehličnanů se štíhlými korunami ze stejnověkých porostů, které vyrůstají v hustém horizontálním zápoji bez zaclonění. Velké vertikální odstupňování cenotických vrstev zapříčiňuje horší využití asimilačně působícího světla a posun fáze plné síly jednotlivých stromů do vyššího věku.

V těchto ASSMANNových kalkulacích jde o srovnávání spíše skupinovitě clonné podrostitní formy (*Femelschlagbetrieb*) pasečného lesa s lesem výběrným, jak to napovídá uvedený průměrný mýtní věk těchto porostů (140 let).

Také z výsledků jiných výzkumů zaměřených na tuto problematiku (MITSCHERLICH 1952, 1963, HOLUBČÍK 1962, BURGAN 1971, SPIECKER 1986, SCHÜTZ 1989) není zřejmá teoreticky předpokládaná větší objemová produkce výběrného lesa. Z dosud známých údajů vyplývá přibližně stejná objemová produkce dosažitelná oběma hospodářskými způsoby.

U nás se souhrnem údajů o srovnání produkčních parametrů lesa výběrného a lesa věkových tříd zabývali PODRÁZSKÝ, MOSER (2002). Podle nich výsledky dosavadního českého (a slovenského) výzkumu dokazují, že je produkce výběrně obhospodařovaných

porostů na experimentálních plochách většinou výrazně vyšší. V případě většího uplatnění tohoto hospodářského způsobu lze počítat s větší produkcí silných sortimentů a nižší intenzitou výchovných zásahů. Navíc mají klesnout jednotkové náklady na těžbu a dopravu dříví a tím i poškození lesních půd. Vysvětlení produkčních rozdílů vidí v tom, že u stejnověkových holosečně obnovených porostů vznikají jednovrstevné (jednoetážové) porosty s poměrně úzkou vrstvou fyziologicky aktivního asimilačního aparátu, zejména je-li zároveň uplatňován přístup maximální hustoty porostu (slabé podúrovňové zásahy). Vysoká hustota porostu vede k vytvoření úzké, i když fotosynteticky maximálně aktivní vrstvy, ve které dochází k poměrně neekonomickému využití zdrojů asimilace a je zde záhy dosaženo jejích limitů. Silné osvětlení vede k vytvoření adaptovaného asimilačního aparátu, účinně stínícího spodní vrstvy. Rychle se vytvoří podmínky pro zastavení fotosyntézy - vodní deficit listů či jehlic, vyčerpání živin, přehřátí, fotoinhibice. V našich podmínkách se pak jako jeden z klíčových limitů primární produkce uvádí nízká rychlost výměny plynů mezi listem a ovzduším. Po vyčerpání oxidu uhličitého z prostoru listů a jeho bezprostředního okolí je pak další asimilace nemožná v důsledku jeho pomalé difuze z okolí vzdálenějšího. Pod touto přesvětlenou vrstvou se pak nachází asimilační orgány v situaci překročení světelného kompenzačního bodu, a tedy pasivní z hlediska asimilace po velkou část dne. Proto má pro zvýšení primární produkce a snížení respirace značný význam utváření diferencovanějších struktur v korunové vrstvě. Podle častého mínění je požadavek maximální diferenciace struktury splněn právě ve výběrném lese s vertikálním zápojem. Tato porostní struktura spolu s přesunem maximálního přírůstu do pozdějšího období a na stromy s větším rozměrem má mít vliv na vyšší produkci lesního porostu (PODRÁZSKÝ, MOSER 2002). Tito autoři však zároveň předpokládají (na základě zkušeností z USA), že existuje možnost vytvoření porostních struktur lesa, spočívajících na principech založených na věku porostů, s využitím výběrných principů při hospodaření a diferencovanější vertikální výstavbou, jež budou z produkčního a provozního hlediska výhodnější než klasický jednotlivě výběrný les (cf. O'HARA 2001).

Pokud se týká ekonomické produktivity, téměř všechny práce publikované v Evropě od počátku 20. století až do poslední doby, bez ohledu na použitou srovnávací metodu, ukazují, že nestejnověkový les (reprezentovaný především smrko-jedlovým výběrným lesem) produkuje vyšší čistý výnos než porosty stejnověké. Jako hlavní důvody se uvádějí:

- vyšší podíl kmenového (kulatinového) dříví,
- vyšší podíl tlustého dříví,
- vyšší kvalita dřeva (KNOKE 1998, HANEWINKEL 2001),
- nižší riziko produkce (MAYER 1968, HANEWINKEL 2001),
- nižší náklady na těžbu (LEIBUNDGUD 1983),
- nižší náklady na zalesňování (MAYER 1968, LEIBUNDGUD 1975, 1983, MOHR, SCHORI 1999) a ochranu lesa,
- nižší náklady na výchovu mladých porostů (LEIBUNDGUD 1975, 1983, MOHR, SCHORI 1999).

Je však nutno poznamenat, že tyto výhody je maximálně schopno využít jen lesní hospodářství, které jako výsledek hospodaření kalkuluje minimální náklady, kde je silnější kvalitní sortiment lépe obchodovatelný a ceněný a kde jsou reálné tržní podmínky. Ve specifických podmínkách českého LH je řada těchto výhod rušena. Stačí uvést dilema, zda uplatnit kulatinu jako pilařskou kulatinu, vlákninu nebo palivo při stejných cenách (při dotacích v oblasti tzv. bioenergetiky se situace ještě komplikuje), problém „přesíleného“ dříví, nízká poptávka po kvalitnějších sortimentech, vliv zvěře v lesích apod.

Při hodnocení ekonomické efektivity hospodaření ve výběrných lesích zavedl KNOKE (1998) jako významný ukazatel výsledku hospodaření tzv. číslíci kvality, která udává poměr mezi hodnotou provedené těžby dřeva a hodnoty zůstávajícího porostu. Tento ukazatel je nejpříznivější při cílové tloušťce těžného kmene v rozmezí 51 - 82 cm, kdy dosahuje hodnoty 1,62 - 1,40.

KORPEL A SANIGA (1993) k této problematice poznamenávají, že výsledky více než 100leté praxe i vědeckého výzkumu dokazují, že podle zásad výběrného hospodářství využívaný a usměrňovaný les je jedinou cestou k trvale vyrovnané těžbě dřevní suroviny již na ploše několika hektarů. Výběrný les se svými autoregulačními procesy a svojí strukturou představuje vrchol ekologizace lesního hospodářství. V nejvyšší možné míře se zde uplatňuje biologická racionalizace a automatizace (minimální energetické vklady) a je zárukou značné ekologické stability, zdravotní a statické odolnosti (díky vysoké heterogenitě). Zásady výběrného hospodářského způsobu mají všeobecnou platnost (mohou se uplatňovat ve všech původních evropských lesích bez ohledu na dřevinné složení a stanovištní podmínky), ale jeho efektivní hospodářsko-produkční uplatňování je převážně vázané na jehličnaté, nebo listnato-jehličnaté lesy středních a vysokohorských poloh mírného pásma s vysokým zastoupením smrku, jedle a buku. V současné době se však také objevují kontroverzní názory, že výběrný způsob hospodaření vlastně ani mezi přírodě blízké způsoby hospodaření nepatří, protože svým charakterem neodpovídá přírodním disturbačním procesům v přirozených lesích. To je ale velké nepochopení podstaty přírodě bližšího pěstování lesů, která nemá za cíl směřovat k přírodnímu lesu, nebo za každou cenu zcela kopírovat přirozené procesy. Je to koncept pro produkční hospodaření v lesích s cílem v maximální ovšem účelné míře redukovat dodatkovou energii, kterou v podobě našich pěstebních zásahů do lesních porostů vkládáme a využívat přitom efektivně procesy přirozeně probíhající.

REININGER (1997, 2000) považoval jím uplatňovaný způsob hospodaření metodou těžby cílových tloušťek za velice ekonomicky výhodný. Zavedením těžby výběrem jednotlivých stromů se automaticky přechází od jednovrstevných porostů lesa věkových tříd k postupně vícevrstevným porostům. Tato struktura je podle REININGERA více než ideologická samoučelnost. Umožňuje využívat a vytváří biologickou automatizaci - přirozenou obnovu, přirozený vývoj porostů a jeho dynamiku, výškovou a tloušťkovou diferenciaci, autoredukci, přirozené vyvětřování, úpravu štihlостního koeficientu, plné využívání disponibilní doby růstu, vytváření vertikálních struktur, které řeší problémy porostní stability. Celkový racionalizační efekt v růstových podmínkách lesů kláštera Schlägl odhadoval v druhé polovině devadesátých let minulého století REININGER na 60.410 ATS na 1 ha.

Při hodnocení ekonomických výhod výběrného lesa je velmi důležité, s jakým konkrétním hospodářským postupem se srovnává. Velmi malé rozdíly byly detekovány mezi



výběrným lesem a lesem obhospodařovaným pomístnou (nepravidelnou) skupinovitou clonnou sečí s dlouhou obnovní dobou (*Femelwald*) – (MOHR, SCHORI 1999), to částečně koresponduje i s ASSMANNovými závěry. Naopak výrazný provozní zisk (výnosy mínus náklady) různověkého lesa, o 200 % vyšší než u lesa stejnověkého s krátkou dobou obmýtní, prezentoval MAYER (1968). Nejvýraznější diference provozního zisku (o 500 %!!!) byla popsána mezi dvěma výběrnými porosty s vysokým podílem cenných sortimentů a sousedními stejnověkými porosty (HANEWINKEL 2001). Tento výsledek ovšem není možné brát jako obecně platný, protože porovnávat excelentní vybrané výběrné porosty s extrémně vysokým podílem cenných sortimentů s průměrnými stejnověkými porosty není plně objektivní.

Z důvodů výše uvedených problémů s uskutečněním empirických studií se v poslední době stávají stěžejní přístupy založené na modelování. Tyto modely jsou ovšem do určité míry založené na výsledcích empirického výzkumu různověkých (výběrných) lesů, včetně zahrnutí hlavních faktorů ovlivňujících ekonomické výsledky (riziko, cena dřeva). Další důležitou součástí těchto přístupů je využití moderních růstových a produkčních modelů a to pro všechny porovnávané způsoby hospodaření (HANEWINKEL, PRETZSCH 2000). Pro zahrnutí parametru rizika do standardního modelu normálního lesa, který se nejčastěji používá pro vyhodnocení produkčního cyklu stejnověkých porostů, se nabízí využití některých postupů zpracovaných u nás KOUBOU (1983) a v zahraničí například SUZUKIM (1971). Nejčastěji jde o aplikaci matematických metod založených na řešení matic pravděpodobnosti přechodu (*transition matrix*) pro jednotlivé věkové třídy. Výsledky takového modelového ekonomického hodnocení stejnověkých a výběrných lesů prezentoval např. HANEWINKEL (2002). Podle jeho analýz nejsou rozdíly mezi ekonomickou efektivitou hospodaření (vyjádřenou provozním ziskem) stejnověkých a výběrných lesů významné. U příznivějších variant (nízké riziko, vysoká produkce) nebyly rozdíly mezi výběrným a stejnověkým lesem (normální les) vyšší než 5 %. Testovaná hypotéza o významných rozdílech ve finančním přínosu hospodaření ve prospěch výběrného lesa se tak zcela nepotvrdila. Ukázalo se, že pěstební systém není tím rozhodujícím faktorem pro ekonomický profit hospodaření. Podle těchto modelových analýz měla větší váhu kvalita dřeva a velký význam měl také faktor rizika. V tzv. rizikové variantě totiž došlo k velkému podílu těžby slabých sortimentů. Tato riziková varianta ve stejnověkých porostech znamenala výrazný pokles objemové produkce, který následně vedl k mnohem nižší roční těžbě. Vinou posunu v rozdělení věkových tříd, vyvolaným nahodilými těžbami, byla plocha lesa s vysokou objemovou a ekonomickou produktivitou systematicky snižována ve prospěch ploch s žádnou nebo jen velmi nízkou zásobou a produktivitou porostů. Analýzou těžebních nákladů (na 1 m<sup>3</sup> dřeva) bylo doloženo jen relativně úzké rozpětí mezi všemi variantami. Větší průměrná tloušťka těžných stromů ve výběrných lesích vedoucí k nižším jednotkovým těžebním nákladům (jeden z hlavních argumentů pro potvrzení ekonomické výhodnosti pěstování nestejnověkých – výběrných lesů, který lze v literatuře nalézt) byl vyrovnán efektem možnosti nasazení výkonnější a tím i levnější mechanizace pro těžby ve stejnověkých porostech (harvestory). Pokud se ovšem vezmou v úvahu významné kapitálové náklady (*capital charges – interest costs*) na zásobu (objem) porostu, pak se díky dlouhému obmýtní stejnověkých modelových porostů (140 let) a také díky vysoké zásobě výběrných lesů (340 - 400 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>) zvýrazní rozdíly mezi porovnávanými pěstebními systémy. Kapitál vázaný v modelových stejnověkých porostech

byl vyšší než ve výběrném lese, a proto produkoval vyšší hodnotu úroků. Ekonomicky se tak zvýhodnily různověké (výběrné) porosty (HANEWINKEL 2002).

Na druhou stranu se objevují i ekonomické obavy z plošnějších aplikací jemných způsobů hospodaření, zejména z období tzv. přestavby porostů (rozsáhlé přeměny smrkových monokultur na porosty smíšené). Tzv. „cena transformace“ velmi závisí na úrokové míře. Podle HANEWINKELA (2001) při úrokové míře 1 % je čistá současná hodnota porostů v transformačním procesu o 27 % nižší než čistá současná hodnota lesa běžně obhospodařovaného systémem věkových tříd. Při zvýšení úrokové míry na 3 % se cena transformace sníží na 13 %. Analýzy provedené KNOKEM a PLUSZYKEM (2001) poukazují na významně nižší množství těženého dřeva a nižší výnos z transformovaných porostů. Avšak výnos z porostů v transformačním režimu přichází dříve a je časově rovnoměrnější. Proto může být čistá současná hodnota transformovaných porostů vyšší než porostů v normálním režimu hospodaření, a to při úrokové míře 2,6 % a v časovém období do 77 let. Při předpokladu neohrazeného časového období je zlomová výnosová míra 1,9 % (pro dosažení vyšší čisté současné hodnoty transformovaných porostů).

Zásadní pro rentabilitu přestavby porostů je věk výchozího porostu a výběr těžených stromů dle jejich hodnotového přírůstového procenta. Těžba silnějších stromů s nižším hodnotovým přírůstovým procentem redukuje náklady ušlé příležitosti (*Opportunitätskosten*) ponechaných stromů s vyšším přírůstovým procentem (TARP ET AL 2000).

Velice důležitou otázkou je také v této souvislosti vývoj cen sortimentů jednotlivých dřevin a jejich rozdíly. Stejně významné jsou možnosti uplatnění tlustého dříví na trhu, což se v celé střední Evropě v současnosti jeví jako reálný problém, především v souvislosti se strukturou a požadavky dřevozpracujícího průmyslu (KNOKE, PLUSZYK 2001, KNOKE ET AL. 2001, HANEWINKEL 2001).

V České republice se prognózou ekonomických důsledků přírodě blízkého obhospodařování lesů (spíše však trvale udržitelného hospodaření) zabýval PULKRAB ET AL. (2001). Základní jednotkou, pro kterou ve své studii prováděl hodnotové porovnávání, jsou sdružené lesní typy (SLT) podle intenzity a cíle hospodaření. Porovnáním hodnoty potenciální produkce cílové skladby (PP) a stupně významnosti ekologických funkcí příslušného ekosystému bylo vytvořeno celkem 5 stupňů intenzity hospodaření (IH). V rámci těchto IH bylo podle charakteru přírodních podmínek a hlavní cílové dřeviny vytvořeno několik typů cílového hospodářství. Pro takto vytvořené základní jednotky jsou přizpůsobené obecné zásady hospodaření a charakterizovány navržené technologie, které mají vést k uskutečňování koncepce trvale udržitelného hospodaření. Na základě nákladových parametrů (náklady na zajištěnou kulturu, na výchovu porostů a na těžební činnost) a analýzy výnosů lesní výroby (výpočty zpeněžení dřeva, resp. zpeněžení jednotlivých jakostních tříd pro všechny bonity a 17 hlavních druhů lesních dřevin) jsou vykalkulovány provozní parametry hospodaření.

O ekonomické výhodnosti přírodě blízkého hospodaření v lesích u nás nepochybuje např. KOŠULIČ (2009), který k této problematice publikoval rozsáhlejší studii. V ní se zabývá širšími souvislostmi přírodě blízkého hospodaření v lesích, a to včetně produkčních a ekonomických efektů hospodaření.

### 3. METODICKÉ PŘÍSTUPY EKONOMICKÉHO HODNOCENÍ ZPŮSOBŮ HOSPODAŘENÍ

Exaktní ekonomické hodnocení a zejména vzájemné srovnání jednotlivých způsobů hospodaření je velmi složité, protože je nutné brát v úvahu i některé parametry, které jsou velmi obtížně zjistitelné a v čase značně proměnlivé. Především jde o změnu hodnoty dřevní produkce v průběhu dlouhé obnovní doby, do které se promítají nejen změny kvantitativní, např. objemový přírůst, které jsou nejnáze zjistitelné, ale i změny kvalitativní (znehodnocení kvality dřeva hnilobami), přesuny do jiných sortimentních tříd v důsledku zvětšování tloušťky (potenciální výrazné posuny ve zhodnocení dřeva), změny v cenách těchto sortimentů způsobené oscilacemi trhu, ale i regionální či národní deformace trhu. Kromě toho je také nutné počítat s faktorem času, druhovým složením porostů a s proměnlivostí stanoviště (bonita, lesní typ či hospodářský soubor). K tomu je navíc nutné připojit zhodnocení i nově vznikajícího porostu.

Podle HANEWINKELA (2002) a KNOKEHO (2009) existují v zásadě dvě metody ekonomického hodnocení a porovnávání odlišných hospodářských způsobů:

1. empirické studie konkrétních hospodářských jednotek (úroveň celých podniků a úroveň jednotlivých porostů),
2. modelové hodnocení jednotlivých pěstebních systémů na základě známých souborů parametrů a předpokladů.

První postup, prováděný prakticky pouze ve střední Evropě (KNOKE 2009), vyžaduje existenci porovnatelných hospodářských jednotek, tj. podniků, které se od sebe významně neliší druhovou skladbou, stanovištními podmínkami a výměrou lesní půdy. Zároveň je nutné mít k dispozici dlouhodobé údaje o výsledcích a parametrech hospodaření. Z poznatků z literatury je však zřejmé, že je velmi problematické nalézt takové dva lesní podniky, které jsou si ve všech uvedených parametrech tak podobné, že by rozdíly v ekonomických ukazatelích mohly být prokazatelně způsobené jenom odlišným způsobem hospodaření.

Pokud se ovšem porovnávají pouze výsledky z výzkumných ploch, jsou tyto většinou příliš malé na to, aby bylo možné z nich odvodit relevantní ekonomické závěry o uplatněném způsobu hospodaření (MITSCHERLICH 1952). Často potom dochází k tomu, že se berou v úvahu jen některé ekonomické (nákladové) jednotky (náklady na výchovu mladých porostů, na zalesňování), které jsou ovšem v celkovém hodnocení méně významné (LEIBUNDGUT 1968, 1975).

Z těchto důvodů se mnohem častěji aplikuje druhá metoda modelového hodnocení (HANEWINKEL 2002), a proto bylo po analýze podmínek k této variantě přistoupeno i v rámci řešení tohoto projektu, i když ani tento způsob není bez problémů. Řada z modelů neuvažuje vůbec o riziku nahodilých těžeb, některé nejsou založené na empirických podkladech a používají pouze růstové a produkční modely, nebo růstové tabulky. Výsledky růstových modelů a tabulek není ovšem možné vydávat za ekonomické analýzy. Tyto nástroje byly původně v podstatě vysvětlujícími modely, které vyjadřují vztah mezi růstem, produkcí a zásobou porostů pro specifické druhy dřevin v daných stanovištních podmínkách a při

standardním obhospodařování. Nevýhodou těchto analýz je také to, že nejčastěji používají pouze jeden typ modelu různověkého, strukturně rozrůzněného lesa (kterým je většinou les výběrný - *Plenterwald*) s jedním modelem lesa stejnověkého (AMMON 1951, SCHÜTZ 1981). Oba modely jsou často navíc vybírány tak, aby vykazovaly stejnou objemovou produktivitu. Variant jak různověkých tak i stejnověkých porostů je však teoreticky velmi mnoho a vybrat jenom jednu možnost není zcela objektivním přístupem (HANEWINKEL 2002).

Pro zcela objektivní hodnocení vybraných hospodářských postupů je nezbytně nutné také zakomponovat do celkového ekonomického hodnocení rentabilitu procesu změny hospodářského způsobu (WIKSTRÖM 2000).

Skutečný ekonomický výzkum by měl znamenat nejprve vybrat ekonomický základ, který je předmětem porovnání. Pak by měly být dva modely optimalizovány pro vybrané principy a výsledky porovnány. Rámec podmínek prováděných analýz a předpoklady, které do nich musí být zahrnuty (např. kvalita těženého dřeva, rizika produkce atd.) by měly být konfigurovány takovým způsobem, který nezvýhodňuje žádný z posuzovaných systémů (požadavek *ceteris paribus approach* – JOHANSSON, LÖFGREN 1985). V praxi by tedy měly být proměnné, pro které nelze jejich difference mezi posuzovanými systémy ověřit empiricky, považovány za identické pro oba srovnávané modely (HANEWINKEL 2002).

## 4. VLASTNÍ POPIS METODIKY

### 4.1 Úvod

Ekonomickou analýzu je možno realizovat ve dvou variantách:

#### 1. V první variantě je možno hodnotit efektivnost tzv. jednorázového projektu.

Aplikace výše uvedeného přístupu je v lesnické ekonomice známá pod termínem *škola čistého výnosu z půdy*.

V lesním hospodářství, podobně jako i v jiných odvětvích národního hospodářství, se nejčastěji při analýze efektivnosti setkáváme s pojmem „projekt“. Analýza projektu zahrnuje postupy, metody a doporučení, které umožní investoru (majiteli, hospodáři) co nejlépe posoudit ekonomické dopady realizace zamýšleného hospodářského opatření. Hlavním smyslem přitom je, jak maximalizovat efekt vynaložených finančních prostředků.

Je možno konstatovat, že dnes většina lesnických ekonomů souhlasí s tím, že jedinou přijatelnou technikou pro finanční ocenění dlouhodobých projektů je analýza diskontovaných „cash flow“, tj. očekávaných peněžních nákladů a výnosů v jednotlivých letech uvažované délky života projektu. Pojem „cash flow“ se do češtiny nepřekládá. V podstatě znamená čistý zisk a odpisy a používá se pro výpočet současné hodnoty budoucích výnosů projektu.

Tato varianta hodnocení ekonomické efektivnosti platí pro optimalizační rozhodnutí, která bychom měli provádět v případě posuzování jednorázových projektů, či při hodnocení rentability pěstování **jednotlivých porostů nebo stejnověkých lesních komplexů, či při přechodu od jednoho hospodářského způsobu hospodaření k jinému**. Hlavní sférou

aplikace jednorázových projektů v podmínkách našeho lesního hospodářství bude oblast, která zahrnuje zejména tzv. intenzifikační opatření, kam řadíme zvyšování úrodnosti lesních půd (melioracemi, hnojením), zvyšování biologické hodnoty porostů (vhodnou úpravou druhové a prostorové skladby porostů, aplikací pozitivního výběru při výchově, používáním vhodného reprodukčního materiálu, introdukcí produkčních dřevin apod.), omezení škodlivých činitelů (změn klimatu, hub a hmyzu, zvěře, ostatní činitelé) a rekonstrukce porostů (např. přeměnou nepřirůstavých a geneticky nevhodných porostů).

Pro hodnocení efektivnosti této varianty je v metodice analyzována **metoda čisté současné hodnoty**, jako metoda nejběžnější. Tato metoda umožňuje kvantifikovat ekonomickou efektivnost **přechodu od jednoho hospodářského způsobu k jinému v různých časových hladinách**.

Základem pro hodnocení ekonomické efektivnosti je čistá současná hodnota, vyjádřená v principu podle výrazu:

$$CSH = \sum_{t=0}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{N_t}{(1+k)^t}$$

kde  $V_t$  – jsou očekávané výnosy z realizace projektu  
 $N_t$  – očekávané náklady projektu  
 $t$  – období 1 až  $n$  (roky)  
 $n$  – očekávaná životnost projektu v letech  
 $k$  – diskontní (úroková) míra

Čistá současná hodnota projektu je vyjádřena jako rozdíl mezi současnou hodnotou výnosů (SHV) a současnou hodnotou nákladů (SHN) projektu.

Vzorec v detailnějším tvaru má podobu:

$$CSH = V_0 + \frac{V_1}{(1+k)^1} + \frac{V_2}{(1+k)^2} + \frac{V_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{V_n}{(1+k)^n} - N_0 - \frac{N_1}{(1+k)^1} - \frac{N_2}{(1+k)^2} - \frac{N_3}{(1+k)^3} - \dots - \frac{N_n}{(1+k)^n}$$

(Údaje  $V_0$  a  $N_0$  nejsou diskontovány, protože nabíhají v prvním roce realizace projektu).

V souladu se zásadami metody CSH je projekt přijatelný k realizaci v případě, jestliže CSH je při dané diskontní míře rovna nule nebo větší. Projekt s CSH menší než nula není přijatelný. Jinými slovy – současná hodnota výnosů musí být větší nebo stejná jako je současná hodnota nákladů za podmínky, že obě položky jsou diskontovány stejnou a z hlediska investora přijatelnou diskontní sazbou.

Výpočet čisté současné hodnoty lze také modifikovat na koncept hodnocení založený na **anuitách** jako roční příjmové sazbě (*yearly earning rate*, MÖHRING, RÜPING 2008). Anuita odpovídá ročnímu konstantnímu objemu peněz, který musí být ročně k dispozici jako profit během investičního období. Na rozdíl od čisté současné hodnoty, což je celkový výnos investice k rozhodovacímu období, je anuita specifikovaná jako roční průměrný příjem (výnos) během investičního období, což může být pro majitele lesa zásadní informace. Standardně se anuita počítá podle vzorce:

$$a = \sum_{t=0}^n \frac{(V_t - N_t)}{(1+k)^t} \cdot \frac{k \cdot (1+k)^n}{(1+k)^n - 1}$$

kde:

$a$  - anuita

$n$  - délka účtovacího období

$t$  - bod v čase (v letech od začátku kalkulovaného období)

$V_t$  - výnosy v čase  $t$

$N_t$  - náklady v čase  $t$

$k$  - diskontní (úroková) míra.

Diskontní sazbu při kalkulaci čisté současné hodnoty i anuity je možno volit variantně, tzn. nejen pro konsensuálně pragmaticky přijatou tzv. lesní úrokovou míru na úrovni 2 %, jak ji známe z naší lesnické legislativy (lesní zákon č. 289/1995 Sb. v částech pojednávajících o poplatku za odnětí lesních pozemků plnění funkcí lesa), tak ve vyhlášce č. 55/1999 Sb. (o výpočtu výše škod na lesích). Investor ovšem může volit svou podnikatelskou, příp. i individuální diskontní sazbu.

## Shrnutí

Pro využití výše uvedeného postupu výpočtu je třeba, aby uživatel dokázal definovat výnosy a náklady své lesnické činnosti nejen v aktuální (současné) době, ale i do budoucna. Jde totiž o postup, který má za cíl vyhodnotit dopady/benefity potenciální změny hospodaření, nebo efekt hospodaření jednotlivého porostu za jeho celou produkční dobu. Srovnávací

časovou hladinou je v tomto případě současnost (viz metoda *Čisté současné hodnoty*). Pro tento účel se používá termín *modelová skutečnost*. Vychází totiž ze skutečnosti a přitom se další vývoj této skutečnosti modeluje.

**Příklad:** *lesní hospodář se rozhodne přejít od holosečného způsobu hospodaření k hospodaření podrostnímu a zajímá jej, jaký to bude mít ekonomický dopad. Vyjde tedy ze současné situace (náklady a výnosy z pěstebních a těžebních činností) a do budoucna tyto činnosti predikuje. Zamýšlená změna se projeví v jiné struktuře lesnických činností. Změní se způsob mýtní těžby (rozložení do více zásahů v delším časovém období, projeví se světlostní přírůst, upraví se používané technologie), změní se způsob obnovy lesa (postupně se bude snižovat podíl umělé obnovy a bude nahrazován obnovou přirozenou, může přibýt příprava půdy, zmenší se rozsah ochrany kultur atd.). Důležité je, že všechny predikované činnosti musí uživatel metodiky zařadit do časového rámce, aby bylo možné náklady a výnosy diskontovat.*

## 2. Druhá varianta analyzuje hodnocení efektivnosti hospodářsky vyrovnaných lesních celků.

Aplikace tohoto přístupu je v lesnické ekonomice známá pod termínem *škola čistého výnosu z lesa*.

Hospodářsky vyrovnaný lesní celek je takový lesní objekt (majetek), jehož obhospodařování je možno považovat v dostatečné míře za **každoročně vyrovnané**, tzn. jehož obhospodařování na základě LHP a v souladu se zákonnými ustanoveními o lese vznikají každoročně obdobné výnosy – tržby – při běžné úrovni zpeněžení dříví a obdobné výdaje – náklady s průměrnou mírou zisku při běžném způsobu a technologiích hospodaření.

Hospodářsky samostatné – za běžných ekonomických poměrů – mohou být tak pouze velké lesní celky a lesní podniky, které mají dostatečně diverzifikovanou věkovou a prostorovou strukturu lesních porostů, s nimiž lze dosáhnout každoročně či alespoň v krátkých několikaletých periodách obdobného hospodářského výsledku, tedy jejichž náklady a výnosy jsou relativně vyrovnané. Jedině tyto celky, které se blíží tzv. modelu „normálního lesa“, vykazují trvalou výnosovost a ekonomickou stabilitu. V případě rozvinutých přírodě blízkých způsobů pěstování lesů je kritérium vyrovnanosti splněno pokud struktura porostů dosáhla stádia plynulé autoregulace a bylo dosaženo vyrovnanosti těžeb a přírůstu porostů. V těchto případech není výměra lesa rozhodující a vyrovnanost výnosů a nákladů může být dosažena i při relativně velmi malé výměře.

Jediným objektivním kritériem hodnocení je **zisk**, definovaný jako rozdíl výnosů a úplných vlastních nákladů, které přichází **každoročně** (není tedy třeba uvažovat faktor času jako v první variantě). Časovou hladinou je proto při této variantě jeden rok.

Hrubý zisk lesní výroby lze vykalkulovat podle modelu:

$$\text{HZLV} = V_u - N_u$$

kde HZLV – hrubý zisk lesní výroby,  
V<sub>u</sub> – výnosy za analyzovanou periodu,  
N<sub>u</sub> – náklady za analyzovanou periodu.

## 4.2 Identifikace vstupních dat pro analýzu ekonomické efektivnosti

Kvalita analýzy závisí, bez ohledu na velikost, na přesnosti použitých technických, biologických a ekonomických informací a na manažerských schopnostech zpracovatele projektu.

Analýza vyžaduje splnění následujících předpokladů:



- všechny očekávané vstupy a výstupy musí být popsány kvantitativně (kvantifikovány),
- u každého vstupu a výstupu musí být definován časový horizont (musí být zařazen do časového rámce),
- každý vstup a výstup musí být vyjádřen i hodnotově (peněžně),
- jedinou vhodnou prostorovou jednotkou hodnocení je soubor lesních typů (SLT). Tato jednotka totiž umožňuje kvantifikovat ekologické limity a ekonomické parametry hospodaření. To je důležité především pro porovnávání různých způsobů hospodaření.

#### 4.2.1 Návrh hospodářských opatření a kvantifikace přímých nákladů pěstební činnosti

Pro každý hospodářský způsob je nutno zohlednit nezbytná hospodářská opatření, jejich intenzitu a vykalkulovat přímé náklady.

Přehled výkonů, které mohou přicházet v úvahu je patrný z tabulky 1.

Tabulka 1: Identifikace a kvantifikace hospodářských opatření pěstební činnosti

Soubor lesních typů (SLT):

Hospodářský soubor (HS):

Hospodářský způsob (HZ):

Dřevinná skladba:

Doba obmýtní:

Doba obnovní:

Procento přirozené obnovy:

Věk porostu	Výkon	Techn. jednotky	Počet t.j.	Sazba Kč/t.j.	Přímé náklady Kč/ha
	Příprava půdy:				
	Přirozená obnova - mechanizovaně	ha			
	Přirozená obnova - chemicky	ha			
	Umělá obnova - mechanizovaně	ha			
	Umělá obnova - chemicky	ha			
	Přirozená obnova	ha			
	Umělá obnova sadbou				
	1) technologie				
	- sazečem - první	ha			
	- sazečem - opakovaná	ha			
	- jamkově - první - do připravené půdy	ha			
	- jamkově - první - do nepřipravené půdy	ha			
	- jamkově - opakovaná	ha			
	2) sadební materiál:				

- první výsadba				
SM - prostokořený	ha/1000 ks			
.	ha/1000 ks			
.	ha/1000 ks			
.	ha/1000 ks			
.	ha/1000 ks			
- opakovaná výsadba				
SM - prostokořený	ha/1000 ks			
.	ha/1000 ks			
Ochrana mladých lesních porostů				
- ochrana kultur proti zvěři - chemicky	1)			
- ochrana kultur proti zvěři - mechanizovaně	ks (ha)			
- ochrana kultur proti zvěři - oplocování	2)			
- ochrana kultur proti zvěři - individuální	ks			
- ochrana kultur proti buření - ožinováním	1)			
- ochrana kultur proti buření - chemicky	1)			
- ochrana kultur proti klikorohu	3)			
- ochrana kultur proti hrabošům	ha			
Ostatní pěstební práce				
- potěžeční úprava (dočišť. po těžbě)	ha			
- úklid klestu - ručně	4)			
- úklid klestu - mechanizovaně (frézování)	4)			
- likvidace klestu - pálením	4)			
- likvidace klestu - štěpkováním	4)			
- výsek necílových dřevin	ha			
- zpřístupnění porostu - výřez	ha			
- zpřístupnění porostu - výřez+hrázování	ha			
- vyvětřování	ks			
Ochrana lesa				
- proti ohryzu a loupání včetně	ks 5)			
- údržba a oprava - oplocení	hod			
- likvidace oplocenek	hod			
Prořezávky				
- prostřihávka přirozené obnovy	ha			
- prořezávky do 4 m výšky	ha			
- prořezávky nad 4 m výšky	ha			
- rozčlenění porostů (šíře 1,5 m)	bm			

Vysvětlivky k tabulkám:

- 1) výměra x počet zásahů x % počtu sazenic
- 2) výměra (ha) / délka (km)
- 3) počet zásahů x % plochy
- 4) výměra (ha) / objem (m<sup>3</sup>)
- 5) jen v oblastech s vyšším výskytem jelení zvěře

Přímé náklady je nutné vykalkulovat podle následujícího modelu:

$$PN = [(N_h + N_{hp}) \cdot MT] + SZP + N_1 + N_2$$

kde PN = přímé náklady  
N<sub>h</sub> = počet normohodin pro jednotlivý výkon  
N<sub>hp</sub> = počet normohodin vyplývající z přiřázky k základní normě  
MT = mzdový tarif  
SZP = sociální a zdravotní pojištění  
N<sub>1</sub> = materiálové náklady (u výkonů, kde přicházejí v úvahu)  
N<sub>2</sub> = náhrady (u výkonů, kde přicházejí v úvahu)

Pro výpočet spotřeby času slouží výkonové normy (Nouza, Nouzová 2003) – viz. tabulka 2. Výši mzdového tarifu, materiálových nákladů a náhrad je nutno odvodit z konkrétní současné situace hodnoceného objektu.

**Poznámka:** Při porovnávání různých způsobů hospodaření je třeba dodržet následující podmínky. Pokud není objektivní důvod k aplikaci rozdílných technologií, pak se u porovnávaných způsobů hospodaření musí použít stejné technologické postupy a přímé náklady je třeba vyjadřovat stejným metodickým způsobem. Proto tato metodika doporučuje využít výkonové normy, které tuto objektivizaci zajišťují. V určitém místě a době „reálné - vysoutěžené“ smluvní ceny se mohou regionálně velmi výrazně lišit. Tyto rozdíly by pak mohly zásadním způsobem porovnávání hospodářských způsobů či prostorových jednotek zkreslovat. Použití nákladové a výnosové relace přímo z hospodářské evidence a z účetních výkazů lze tedy pouze za předpokladu porovnávání různých částí jednoho majetku, kde lze shodu v těchto parametrech dodržet či předpokládat.

Tabulka 2: Seznam výkonových norem

Skupina	Odd.	Číslo normy	Název
školký	A	1	<a href="#">Kypření záhonů v lesních školkách</a>
školký	A	2	<a href="#">Ruční pletí na záhonech v lesních školkách</a>
příprava ploch	B	1	<a href="#">Vyklizování klestu</a>
příprava ploch	B	2	<a href="#">Mechanizované shrnování klestu - SM, JD</a>
příprava ploch	B	3	<a href="#">Mechanizované shrnování klestu - BO,MD,list.(mimo BK,TP)</a>
příprava ploch	B	4	<a href="#">Čištění ploch od listnatého nehroubí</a>
obnova lesa	C	1	<a href="#">Ruční síje semen les. dřevin do příprav. i nepřiprav. půdy</a>
obnova lesa	C	2	<a href="#">Ruční hloubení jamek (40x40x60) pro výsadbu RRD</a>
obnova lesa	C	3	<a href="#">Ruční hloubení jamek (50x50x60) pro výsadbu RRD</a>
obnova lesa	C	4	<a href="#">Výsadba rychle rostoucích dřevin do připravené půdy</a>
obnova lesa	C	5	<a href="#">Výsadba rychle rostoucích dřevin- práce s kůly</a>
obnova lesa	C	6	<a href="#">Výsadba RRD včetně vykopání jamek</a>
obnova lesa	C	7	<a href="#">Mechanizované hloubení jamek (jankovačem-tractor) pro výsadbu RRD</a>
obnova lesa	C	8	<a href="#">Příprava půdy pro zalesňování motorov. jankovačem Stihl 08-S</a>
obnova lesa	C	9	<a href="#">Ruční výsadba saz. do jamek vyhloubených mot. jankovačem</a>
obnova lesa	C	10	<a href="#">Mechanizovaná příprava půdy UKT a SLKT s Waldmeisterem – naorávání v obou směrech</a>
obnova lesa	C	11	<a href="#">Mechanizovaná příprava půdy UKT a SLKT s Waldmeisterem při naorávání v jednom směru</a>
obnova lesa	C	12	<a href="#">Zalesňování jamkovou sadbou</a>
obnova lesa	C	13	<a href="#">Zalesňování koutovou sadbou</a>
obnova lesa	C	14	<a href="#">Ruční sadba saz. les. dřevin do příprav. I nepřiprav. půdy sazečem</a>
obnova lesa	C	15	<a href="#">Ruční výsadba jednoleté borovice sazečem</a>
obnova lesa	C	16	<a href="#">Ruční sadba obalovanými sazenicemi</a>
obnova lesa	C	17	<a href="#">Ruční sadba sazenic les. dřevin do připravené půdy</a>
obnova lesa	C	18	<a href="#">Mechan. zalesňování – Quickwood, RZS Křtiny, TTS Planter</a>
obnova lesa	C	19	<a href="#">Ruční oprava sazenic po mechanizovaném zalesňování</a>
ochrana lesa	D	1	<a href="#">Ochrana lesních kultur ožínáním</a>
ochrana lesa	D	2	<a href="#">Ochrana lesních kultur vyžínáním buřeně křovinořezem</a>
ochrana lesa	D	3	<a href="#">Vyžínání buřeně krátkou kosou</a>
ochrana lesa	D	4	<a href="#">Ožínání a přihnojování sazenic rychle rostoucích dřevin</a>
ochrana lesa	D	5	<a href="#">Přepočít plochy při vyžínání v pruzích (%)</a>
ochrana lesa	D	6	<a href="#">Ochrana lesních kultur ošlapáváním</a>
ochrana lesa	D	7	<a href="#">Ochrana les. kultur proti buření pomocí herbicidních holí</a>
ochrana lesa	D	8	<a href="#">Ochrana lesních kultur, aplikace Velparu proti buření</a>

ochrana lesa	D	9	<a href="#">Vyžínání křovin a maliníku křovinořezem</a>
ochrana lesa	D	10	<a href="#">Vyřezávání dřevin křovinořezem</a>
ochrana lesa	D	11	<a href="#">Výsek plevelné dřeviny mačetou</a>
ochrana lesa	D	12	<a href="#">Okopávání sazenic motykou bez přihnojení</a>
ochrana lesa	D	13	<a href="#">Okopávání lesních kultur motykou v lužním lese</a>
ochrana lesa	D	14	<a href="#">Okopávání sazenic RRD bez přihnojení - první ošetření</a>
ochrana lesa	D	15	<a href="#">Okopávání sazenic RRD bez přihnojení - druhé a další ošetření</a>
ochrana lesa	D	16	<a href="#">Obrývání RRD bez přihnojení - první ošetření</a>
ochrana lesa	D	17	<a href="#">Obrývání RRD bez přihnojení - druhé a další ošetření</a>
ochrana lesa	D	18	<a href="#">Ochrana lesních kultur, postřik klikoroha ruč. zádovým postřikovačem</a>
ochrana lesa	D	19	<a href="#">Kladení lapáků na klikoroha borového</a>
ochrana lesa	D	20	<a href="#">Ochrana lesních kultur nátěrem repelenty</a>
ochrana lesa	D	21	<a href="#">Ochrana lesních kultur rozsochami</a>
ochrana lesa	D	22	<a href="#">Ochrana lesních kultur koudelí proti zvěři - ovazování</a>
ochrana lesa	D	23	<a href="#">Ochrana kultur postřikovačem NIVUS</a>
ochrana lesa	D	24	<a href="#">Stavba oplocenek</a>
ochrana lesa	D	25	<a href="#">Stavba oplocenek ze starého použitého drátěného pletiva</a>
ochrana lesa	D	26	<a href="#">Ruční vyvětvování por. před následnou ochranou proti loupání</a>
ochrana lesa	D	27	<a href="#">Ochrana lesních porostů proti loupání zvěři – ovazování klestem</a>
ochrana lesa	D	28	<a href="#">Ochrana lesa proti loupání zvěři nátěrem Cervidol</a>
ochrana lesa	D	29	<a href="#">Nátěr stromů ručně Recervinem</a>
ochrana lesa	D	30	<a href="#">Postřik stromů ručním zádovým postřikovačem</a>
ochrana lesa	D	31	<a href="#">Ochrana proti loupání zvěři - zádový postřikovač</a>
ochrana lesa	D	32	<a href="#">Individuelní ochrana stromů proti ohryzu a loupání zvěři pletivem</a>
výchova	E	1	<a href="#">Výchova mlazín – podmínky, procentní úpravy</a>
výchova	E	2	<a href="#">Prořezávky – mechanizovaně listnaté</a>
výchova	E	3	<a href="#">Prořezávky – ručně jehličnaté</a>
výchova	E	4	<a href="#">Prořezávky – ručně listnaté</a>
výchova	E	5	<a href="#">Vyřezávání nehroubí při dočišťování a na rekonstrukcích porostů, při odstraňování nežádoucích nárostů z kultur – mechanizovaně jehličnaté</a>
výchova	E	6	<a href="#">Vyřezávání nehroubí při dočišťování a na rekonstrukcích porostů, při odstraňování nežádoucích nárostů z kultur – mechanizovaně listnaté</a>
výchova	E	7	<a href="#">Vyřezávání nehroubí při dočišťování a na rekonstrukcích porostů, při odstraňování nežádoucích nárostů z kultur – ručně jehličnaté</a>
výchova	E	8	<a href="#">Vyřezávání nehroubí při dočišťování a na rekonstrukcích porostů, při odstraňování nežádoucích nárostů z kultur – ručně listnaté</a>
výchova	E	9	<a href="#">Výchova mlazín, procentní úpravy</a>
výchova	E	10	<a href="#">Pálení nehroubí</a>
výchova	E	11	<a href="#">Čistky prováděné chemicky</a>

výchova	E	12	<a href="#">Prostřihávky jehličnaté</a>
výchova	E	13	<a href="#">Prostřihávky listnaté</a>
výchova	E	14	<a href="#">Rozčleňování jehličnaté</a>
výchova	E	15	<a href="#">Rozčleňování listnaté</a>
výchova	E	16	<a href="#">Ruční vyvětřování jehličnatých a listnatých stromů</a>
výchova	E	17	<a href="#">Vyvětřování a tvarování topolů</a>
těžba	F	1	<a href="#">Těžba dřeva - podmínky</a>
těžba	F	2	<a href="#">Těžba dřeva - procentní úpravy</a>
těžba	F	3	<a href="#">Těžba dřeva: smrk - jedle (surové kmeny, odkorňování)</a>
těžba	F	4	<a href="#">Těžba dřeva: smrk - jedle (předkacování, kroužkování, odvětřování, obracení)</a>
těžba	F	5	<a href="#">Těžba dřeva: borovice - modřín (surové kmeny, odkorňování)</a>
těžba	F	6	<a href="#">Těžba dřeva: borovice - modřín (předkacování, kroužkování, odvětřování, obracení)</a>
těžba	F	7	<a href="#">Těžba dřeva: jehličnaté bez rozlišení (krácení, přecházení)</a>
těžba	F	8	<a href="#">Těžba jehličnatých tyčí</a>
těžba	F	9	<a href="#">Těžba dřeva: dub - buk, tvrdé listnáče (surové kmeny, předkacování, odvětřování)</a>
těžba	F	10	<a href="#">Těžba dřeva: bříza - topol, měkké listnáče (surové kmeny, předkacování, odvětřování)</a>
těžba	F	11	<a href="#">Těžba dřeva: listnaté bez rozlišení</a>
těžba	F	12	<a href="#">Výroba rovnaného dřeva</a>
těžba	F	13	<a href="#">Výroba 2 m výřezů: smrk - jedle</a>
těžba	F	14	<a href="#">Výroba 4 m výřezů: smrk - jedle</a>
přiblížování	G	1	<a href="#">Přiblížování dříví potahy</a>
přiblížování	G	2	<a href="#">Soustředování dříví traktory – podmínky</a>
přiblížování	G	3	<a href="#">Soustředování dříví UKT bez rádia – 1 pracovník</a>
přiblížování	G	4	<a href="#">Soustředování dříví UKT s rádiem – 1 pracovník</a>
přiblížování	G	5	<a href="#">Soustředování dříví UKT bez rádia – 2 pracovníci</a>
přiblížování	G	6	<a href="#">Soustředování dříví UKT – předem vyklizená hmota</a>
přiblížování	G	7	<a href="#">Soustředování dříví UKT – procentní úpravy</a>
přiblížování	G	8	<a href="#">Soustředování dříví UKT – doplňkové normativy</a>
přiblížování	G	9	<a href="#">Soustředování dříví SKT – 1 pracovník</a>
přiblížování	G	10	<a href="#">Soustředování dříví SKT – 2 pracovníci</a>
přiblížování	G	11	<a href="#">Soustředování dříví SKT – předem vyklizená hmota</a>
přiblížování	G	12	<a href="#">Soustředování dříví SKT – procentní úpravy</a>
přiblížování	G	13	<a href="#">Soustředování dříví SKT – doplňkové normativy</a>
přiblížování	G	14	<a href="#">Soustředování dříví – doplňkové normativy</a>
ostatní výroba	H	1	<a href="#">Výroba ozdobného klestu</a>
ostatní výroba	H	2	<a href="#">Výroba vánočních stromků</a>

## 4.2.2 Návrh hospodářských opatření a kvantifikace přímých nákladů těžební činnosti

Pro výpočet přímých nákladů těžební činnosti je nutno identifikovat **pro každý těžební zásah** následující vstupy:

- soubor lesních typů (SLT) - *v případě záměru porovnat aktuální způsob hospodaření s nějakým etalonem,*
- hospodářský způsob,
- dřevinu a její bonitní stupeň,
- věk porostu,
- věk porostu v době těžebního zásahu,
- střední tloušťku,
- hmotnatost,
- objem těžené hmoty bez kůry,
- zastoupení dřeviny v SLT
- zakmenění dřeviny v SLT → *v obou případech pouze pokud je cílem kalkulace ekonomické efektivity synteticky celý SLT,*
- zastoupení sortimentů těžené zásoby,
- ocenění jednotlivých sortimentů.

Schéma výpočtu pro holosečný a podrovní hospodářský způsob je patrné z tabulky 3.

Tabulka 3

dřevina (BS)	věk porostu (roky)	střední výška (m)	střední tloušťka (cm)	počet stromů (ks)	zásoba s kůrou (m <sup>3</sup> )	zásoba bez kůry (m <sup>3</sup> )	hmotnatost (m <sup>3</sup> /ks)	zastoupení (%)	zakmenění (%)	těžební procento	Sazba (Kč/m <sup>3</sup> )	tržby (Kč)
--------------	--------------------	-------------------	-----------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------	---------------	------------------	----------------------------	------------

Schéma výpočtu pro výběrný hospodářský způsob je patrné z tabulky 4.

Tabulka 4

dřevina (BS)	1. Věk skupiny	Roky (věkové skupiny výběrného lesa, lze zaměnit za intervaly výčetní tloušťky)						celkem
		0 – 30	31-60	61-90	91-120	121-150	151-180	
	2. Střední věk							
	3. Zastoupení věk. skupin							
	4. celk. zásoba (m <sup>3</sup> )							
	5. přírůst (ha/rok)							
	6. světlostní přírůst (m <sup>3</sup> )							
	7. celk. přírůst (m <sup>3</sup> /ha)							
	8. zakmenění (%)							
	9. zast. dřeviny (%)							
	10. roční těžba s.k. (m <sup>3</sup> )							
	11. roční těžba b.k. (m <sup>3</sup> )							
	12. výčetní tloušťka (cm)							
	13. hmotnatost (m <sup>3</sup> /ks)							
	14. sazba (Kč/m <sup>3</sup> )							
	15. tržby (Kč)							
	16. těž. náklady sazba (Kč/m <sup>3</sup> )							
	17. Těžební náklady (Kč)							



Výpočty výnosů a nákladů pro výběrný způsob hospodaření vycházejí ze základního předpokladu, že pro zajištění dlouhodobé vyrovnanosti hospodaření (a také zásoby porostu – ř. 4) musejí těžební možnosti (etát) odpovídat přírůstu porostu. Proto je třeba pro stanovení roční těžby odvodit běžný přírůst pro všechny dřeviny a pro všechny věkové, resp. tloušťkové stupně porostu (ř. 5). Tento standardní přírůst je možné zvýšit o tzv. světlostní přírůst (ř. 6), pokud je uživatel schopen tento přírůst kvantifikovat. Tak je stanoven celkový běžný přírůst (ř. 7). Pokud je tento přírůst stanoven (přímo změřen, vypočten nebo odvozen z tabulek, modelů apod.) na celou jednotku plochy (ha), je třeba jej redukovat zastoupením těchto stupňů (ř. 3) a zastoupením příslušné dřeviny (ř. 9), eventuálně sníženým zakmeněním (ř. 8). Tím je dosažena výše roční těžby (ř. 10), pro výpočty nákladů a výnosů je třeba redukovat tento objem na objem bez kůry (ř. 11) a dále zjistit průměrnou výčetní tloušťku (ř. 12) a hmotnatost (ř. 13) těžených stromů v jednotlivých věkových resp. tloušťkových stupních (modelové výpočty jsou pro ilustraci uvedeny v příloze metodiky).

Pak je již na základě těchto vstupů možno vykalkulovat přímé náklady těžební činnosti podle standardního modelu:

$$PN = [(N_h + N_{hp}) \cdot MT] + SZP + N_1 + N_2$$

kde PN = přímé náklady  
N<sub>h</sub> = počet normohodin pro jednotlivý výkon  
N<sub>hp</sub> = počet normohodin vyplývající z přírážky k základní normě  
MT = mzdový tarif  
SZP = sociální a zdravotní pojištění  
N<sub>1</sub> = materiálové náklady (u výkonů, kde přicházejí v úvahu)  
N<sub>2</sub> = náhrady (u výkonů, kde přicházejí v úvahu)

Pro výpočet spotřeby času slouží výkonové normy (Nouza, Nouzová 2003) – viz. tabulka 2. Výši mzdového tarifu, materiálových nákladů a náhrad je nutno odvodit z konkrétní situace hodnoceného objektu.

Pro identifikaci výnosů je nutno provést sortimentaci těžené zásoby s využitím vhodných sortimentačních tabulek a ocenit jednotlivé sortimenty tržní cenou.

### 4.2.3. Komparace efektu analyzovaných hospodářských způsobů

Pro stanovení celkového efektu hospodaření je třeba provést sumarizaci výsledků všech analyzovaných pěstebních a těžebních zásahů na hodnoceném majetku (viz postupy uvedené výše). Výsledky jsou tak spočítány za 1 rok.

Komparaci je možno posoudit na základě následujícího schématu – tabulka 5.

Tabulka 5

hospodářský způsob	varianta	roční výše těžeb	PMPH (roční přírůst	probírkové zásahy		světlostní přírůst		celkový objem	celkové tržby	přímé náklady	přímé náklady	úplné vlastní Náklady (včetně režii)	hrubý zisk	Poznámka (doba obmýtní, doba obnovní, druhová skladba, zakmenění)
		na 1 ha (m3) b.k.	hodnotový) Kč/ha	objem m3/ha/r	tržby Kč/ha/r	Objem m3/ha/r	tržby Kč/ha/r	m3/ha/r	Kč/ha/r	Kč/ha/r	Kč/ha/r	Kč/ha/r	Kč/ha/r	
										těžební činnosti	pěstební činnosti		lesní výroby	

**Poznámka:** v optimální situaci, kdy je vyrovnanost hospodaření skutečně dosažena (ideál), jsou tyto roční údaje zároveň i dlouhodobým ekonomickým efektem hospodaření. V případě, že existují důvodné pochybnosti o tom, že je tato vyrovnanost plně dosažena, je třeba provést tyto analýzy za delší časové období (např. 10 let), případně lze použít relevantní hospodářskou a účetní evidenci, což umožní vyhladit meziroční výkyvy a dosáhnout tak objektivnějšího výsledku každoročního hospodaření.

Výše uvedený postup lze také modifikovat pro situaci fungujícího hospodářského systému, u kterého se projevují zřetelné **tendence změny**. Ať již záměrně vyvolané (přestavba lesa), nebo vynucené změnou vnějších podmínek (odbyt a cena sortimentů, změna přírodních podmínek apod.). V těchto případech je možné použít první variantu hodnocení (jak již bylo výše uvedeno). Při použití druhé varianty je třeba provést analýzu za delší časové období a zjištěný trend prolongovat do budoucna. Zde je opět nezbytný expertní odhad parametrů hospodaření.

## 5. SROVNÁNÍ „NOVOSTI“ POSTUPŮ

Metodika je zaměřena na porovnání různých způsobů hospodaření. Při ověřování (praktické aplikaci metodiky) byl porovnáván holosečný, podrostní a výběrný způsob hospodaření, vždy v několika variantách. Metodika vychází z podstaty dynamiky přirozeného středoevropského smíšeného lesa, kde výběrná fáze je jen plošně a časově omezený úsek, buď stadia dorůstání nebo stadia rozpadu při jeho velmi dlouhém trvání. Pozvolný nepravidelný rozpad zde nahodile trvá tak dlouho, že se stačí vytvořit dostatečně početná střední vrstva při současné existenci spodní vrstvy a dostatku stromů předcházejícího cyklu v horní vrstvě. Výběrové porostní struktury zde jsou přechodné a jeví tendenci semknout horní vrstvu dorůstáním stromů do jednovrstevné struktury, vlastní stadiu optima (zralosti). Na většině stanovišť doubrav a zonálních smrčín se jednotlivá sukcesní stadia lesa závěrečného střídají na podstatně menších ploškách a trvání stadia a fází je díky dlouhověkosti dřevin podstatně delší.

Tyto poznatky je nutno využít v návrzích jednotlivých hospodářských opatření včetně ekonomických dopadů s tím spojených. Je nutno vyjít z předpokladu, že kontinuitu ekologicky orientovaného lesního hospodářství, zaměřeného na ekologickou stabilitu, biologickou rozmanitost a všestrannou funkční způsobilost lesních ekosystémů (včetně jejich produkční výkonnosti) zajišťuje optimálně i trvalost přírodních složek prostředí (půdy, vodního režimu, klimatu i biocenózy). Lesním hospodářstvím zde rozumíme plánovité využívání lesa jako zdroje dřevní suroviny (produkční funkce lesa), jako faktoru životního prostředí (ekologická funkce lesa, tj. působení na okolní prostředí) a jako součást životního prostředí lidí (společenská, environmentální funkce lesa). Aby nevznikal rozpor mezi orientací na produkční a mimoprodukční funkce a minimalizovaly se hospodářské oběti z funkčních požadavků, optimalizují se hospodářská opatření integrovaných funkcí přizpůsobená z jedné i druhé strany. Na základě typologie lesů je nutno diferencovat zásady hospodaření.

Vhodným podkladem pro posouzení a stanovení jednotlivých výkonů v celém procesu hospodaření jsou modelové intenzity hospodaření (Plíva 2000). Při úpravě způsobu hospodaření a provozních opatření je nutno zohlednit především současnou i cílovou skladbu (zastoupení listnáčů a jehličnanů), optimální produkční cíl (na daných stanovištích reálný vycházející z růstových tabulek a předpokládaných bonitních stupňů), výstavbu, strukturu a věkové uspořádání porostu (například předpokládaný vývoj zakmenění), obnovní způsob, obmýcí a obnovní dobu (prodloužení nebo zkrácení mýtního věku nebo obnovní doby, uplatnění fyzického věku), výchovu porostů (intenzita zásahů, návratnost) a opatření ochrany lesa.

Příklad analýzy pro SLT je uveden v příloze metodiky č. 1. Slouží jako praktické ověření navržených metodických postupů a přispívají do značné míry i k názornosti a pochopení předložené metodiky.

## 6. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika komparace efektu hospodářských způsobů umožňuje vykalkulovat přímé a úplné vlastní náklady a výnosy aplikovaných hospodářských způsobů.

Metodika splňuje požadavky legislativních norem kladené na obhospodařování lesních porostů, zejména zákona o lesích č. 289/1995 Sb. a Vyhlášky č. 83/1996 Sb. a Vyhlášky č. 84/1996 Sb.

Vzhledem k tomu, že veškeré kalkulace úzce navazují na poznatky typologie lesů, optimální hospodářská opatření a rozbor ekonomických dopadů přijatých rozhodnutí, lze metodiku považovat za komplexní biologicko-ekologicko-ekonomickou analýzu daného problému.

Návrh vychází ze syntézy literárních poznatků, vlastních výzkumných aktivit a ze zkušeností širokého kolektivu odborníků, kteří se výzkumně i prakticky v historii věnovali zkoumané problematice.

## 7. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Řešení předmětného projektu prokázalo, že volba optimálního hospodářského způsobu může přinést dodatečný ekonomický efekt. Na příkladu zpracovaných modelových výpočtů je zřejmá větší výhodnost podrostowního hospodaření a také pěstebních postupů s využitím výběrných principů, v porovnání s hospodařením holosečným. To za předpokladu dosažení optimální druhové a věkové skladby včetně prostorového uspořádání. Výhoda spočívá zejména ve využití světlostního přírůstu (8 – 13 %) a lepšího prostorového uspořádání (z taxačního hlediska vyšší zakmenění u strukturovaných porostů). Tento efekt však v současné době nelze zcela přesně kvantifikovat, zejména z těchto důvodů:

- Aplikace analyzovaných přístupů k volbě hospodářského způsobu předpokládá úpravu legislativních norem, což není v kompetenci řešitelského kolektivu (*týká se to zejména fáze přechodu z pasečného hospodaření (lesa věkových tříd) na hospodaření nepasečné (založené na bázi přírůstů a zásoby lesních porostů)*). Problém spočívá především v odvozování etátu, zejména při uplatňování deduktivně stanoveného etátu, a také s legislativním omezením zahájení obnovy porostů.
- O volbě hospodářského způsobu rozhoduje vlastník (manažer) a jeho rozhodnutí nelze a priori posoudit.
- Ekonomický efekt variantní volby hospodářského způsobu se plně projeví až v dalším časovém horizontu (po desítkách let).

## 8. DEDIKACE

Uplatněná certifikovaná metodika vznikla v rámci řešení výzkumného projektu Technologické agentury č. TB010MZP050 „Odvození a praktická aplikace metodiky ke zjišťování ekonomické efektivity nepasečných přírodě bližších způsobů obhospodařování lesů v porovnání s hospodařením pasečným“.

## 9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### 9.1 Seznam použité související literatury

AMMON, W., 1951: Das Plenterprinzip in der Waldwirtschaft: Folgerungen aus 40 Jahren schweizerischer Praxis (4<sup>th</sup> edn. 1995, by L. Favre). Haupt, Bern Switzerland.

ASSMANN, E., 1961: Waldertragskunde. Organische Produktion, Struktur, Zuwachs und Ertrag von Waldbeständen. BLV Verlagsgesellschaft, München-Bonn-Wien, 490 s.

*Slovenský překlad: Matulay, C., Paška, J., 1968: Náuka o výnose lesa. Príroda, Bratislava, 488 s.*

BUONGIORNO, J., DAHR, S., LU, H.-C., LIU, C.-R., 1994: Tree size diversity and economic returns in uneven-aged forest stands. For. Sci. 40(1): 83-103.

BURGAN, J., 1971: Výskum voľby pestovnej techniky z hľadiska obnovy a výšky produkcie. Záverečná správa VÚLH Zvolen, 142 s.

FRIVOLD, L.H., 1992: Ecologically oriented silviculture in the boreal coniferous forest zone. IUFRO, Proc. Centennial, Berlin-Eberswalde, Germany, 31 August-4 September 1992, 215 s.

HANEWINKEL, M., 2001: Financial results of selection forest enterprises with high proportions of valuable timber – results of an empirical study and their application. Swiss For. J. 152: 343-349

HANEWINKEL, M., 2002: Comparative economic investigations of even-aged and uneven-aged silvicultural systems: a critical analysis of different methods. Forestry, 75(4): 473-481

HANEWINKEL, M., PRETZSCH, H., 2000: Modelling the conversion from even-aged to uneven-aged stands of Norway spruce (*Picea abies* L. Karst.) with a distance-dependent growth simulator. For. Ecol. Manage. 134:55-70.

HAVERAAEN, O., 1995: Silvicultural system in the Nordic countries. In: Bamsey, C.R. (Ed.), Innovative Silvicultural Systems in Boreal Forests. Proc. IUFRO Symposium in Edmonton, Alberta, Canada, 2-8 October 1984, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, 1-4.

HALL, D.O., 1983: Financial maturity for even-aged and all-aged stands. For.Sci. 29: 833-836.

HOLUBČÍK, M., 1962: Príspevok k otázke priestorovej výstavby výberkového lesa, jej zmeny a produkcie na príkladoch plôch založených na lesnom závode v Smolíckej Hute. Vedecké práce VÚLH v Banskej Štiavnici, (7): 97-106.

- CHANG, S.J., 1981: Determination of the optimal growing stock and cutting cycle for an uneven-aged stand. *For. Sci.* 27: 739-744.
- JOHANSSON, P.O., LÖFGREN K.G., 1985: *The Economics of Forestry and Natural Resources*. Blackwell, Oxford, 292 s.
- KNOKE, T., 1998: *Analyse und Optimierung der Holzproduktion in einem Plenterwald*. Forstliche Forschungsberichte, München, German, 182 s.
- KNOKE, T., 2009: Zur finanziellen Attraktivität von Dauerwaldwirtschaft und Überführung: eine Literaturanalyse. *Schweiz Zeitschrift für Forstwesen* 160: 152-161
- KNOKE, T., PLUSCZYK, N., 2001: On economic consequences of transformation of a spruce (*Picea abies* L. Karst.) dominated stand from regular into irregular age structure. *For. Ecol. Manage.* 151: 163-179.
- KNOKE, T., MOOG, M., PLUSCZYK, N., 2001: On the effect of volatile stumpage prices on the economic attractiveness of a silvicultural transformation strategy. *Forest Policy and Economics* 2: 229-240.
- KOCH, N. E., SKOVGAARD, J. P., 1999: Sustainable management of planted forests: some comparisons between central Europe and the United States. *New. For.* 17: 11-22.
- KORPEL, Š., SANIGA, M., 1993: *Výběrný hospodářský způsob. VŠZ - lesnická fakulta Praha Matice lesnická Písek*, 127 s.
- KORPEL, Š. a kol., 1991: *Pěstování lesa, Příroda*, Bratislava, 1991,
- KOUBA, J., 1983: Teorie normálního lesa na základě náhodných procesů. *Lesnictví*, 29 (10): 915-930.
- KOŠULIČ, M., 2009: *Ekonomická analýza přírodě blízkého obhospodařování lesů*. Hnutí Duha, 116 s.
- LÄHDE, E., LAIHO, O., Norokorpi, Y., 1999: Diversity oriented silviculture in the Boreal Zone of Europe. *For. Ecol. Manag.* 118: 223-243.
- LEAK, W.B., 1964: An expression of diameter distribution for unbalanced, uneven-aged stands and forests. *For. Sci.* 10: 39-50.
- LEIBUNDGUT, H., 1968: *Pěstební péče o les*. SZN Praha. 174 s.
- LEIBUNDGUT, H., 1975: Über den Arbeitsaufwand für Holzernte, Kulturen und Waldpflege im Plenterwald. *Swiss For. J.* 126: 901-903.
- MAYER, H., 1968: Langfristige waldbauliche Betriebs-rationalisierung. *Allg. Forstz.* 23: 687-689, 711-713, 725-728, 742-743, 754-757, 770-771.
- MLINŠEK, D., 1996: From clear-cutting to close-to-nature silviculture system. *International Union of Research Organization, IUFRO News* 25 (4): 6-8.
- MITSCHERLICH, G., 1952: *Der Tannen-Fichten (Buchen) - Plenterwald*. Schriftenreihe d. Bad. forstl. Versuchsanstalt.
- MOHR, C., SCHORI, CH., 1999: Femelschlag oder Plenterung - ein Vergleich aus betriebswirtschaftlicher Sicht. *Schweiz. Z. Forstwes.*, 150(2): 49-55.

- MÖHRING, B., RÜPING, U. (2008): A concept for the calculation of financial losses when changing the forest management strategy. *Forest Policy and Economics* 10: 98-117.
- MOOG, M., KNOKE, T., 2003: Zur betriebswirtschaftlichen Bewertung von Einschränkungen der Waldbewirtschaftung. *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 122, 59-76.
- NOUZA, J., NOUZOVÁ, J., 2003: Výkonové normy v lesním hospodářství. *LČR*, s. p.
- OTTO, H., J., 1995: Zielorientierter Waldbau und Schutz sukzessionaler Prozesse. *Forst u. Holz*, 50, 203-209.
- O'HARA, K.L., 2001: The silviculture of transformation – a commentary. *For. Ecol. Manag.* 151:81-86.
- PAŘEZ, J., 1987: Sortimentační tabulky pro smrkové a borové porosty různé kvality.” *Lesnictví*, 33(10), s. 919-944
- PAŘEZ, J., 1987: Sortimentační tabulky pro bukové a dubové porosty s kmeny různé kvality.” *Lesnictví*, 33(12), s. 1075-1090
- PLÍVA, K., 1980: Diferencované způsoby hospodaření v lesích ČSR, SZN Praha, 214 s.
- PLÍVA, K., 2000: Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souboru lesních typů, ÚHÚL, Brandýs nad Labem, 34 s.
- PODRÁZSKÝ, V., MOSER, W.K., 2002: Srovnání produkčních parametrů lesa výběrného a lesa věkových tříd v podmínkách českých zemí. *Lesnická práce*, 81 (12): 540 - 542.
- POLENO, Z., 1993: Ekologicky orientované pěstování lesů I. *Lesnictví-Forestry*, 39 (11): 475-480.
- POLENO, Z., 1994: Ekologicky orientované pěstování lesů II. *Lesnictví-Forestry*, 40(1-2): 65-72.
- POLENO, Z., 1996: Přírodě blízké lesní hospodářství. Expertiza pro Lesy ČR, ředitelství Hradec Králové, 52 s. (nepublikováno).
- POLENO, Z., 1997: Trvale udržitelné obhospodařování lesů, Praha.
- PULKRAB, K., ROČEK, I., GROSS, J., ŠIŠÁK, L., PODRÁZSKÝ, V., BLUĐOVSKÝ Z., BUKÁČEK, J., ZEMAN, M., 2001: Prognóza ekonomických důsledků přírodě blízkého obhospodařování lesů. Závěrečná zpráva projektu Mze ČR, č. EP 9217, Praha 2001, 114 s.
- PULKRAB K., ŠIŠÁK L., BARTŮNĚK J. (2008): Hodnocení efektivnosti v lesním hospodářství. *Lesnická práce* 2008, 131.
- REININGER, H., 1992: Zielstärkennutzung oder die Plenterung des Altersklassenwaldes. *Österr. Agrarverlag, Wien*, 163 s.(páté vydání)
- Český překlad (bez uvedení překladatele), 1997: Těžba cílových tloušťek anebo výběr v lese věkových tříd. Ministerstvo zemědělství ČR Praha, 120 s.*
- REININGER, H., 2000: Das Plenterprinzip oder Die Überführung des Altersklassenwaldes. L. Stocker Verlag, Graz - Stuttgart. 2000, 238 s.

- Růstové a taxační tabulky hlavních dřevin České republiky (smrk, borovice, buk, dub). Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o., Jílové u Prahy, 1996
- Růstové tabulky dřevin České republiky (modřín, jedle, jasan, bříza, olše černá, topol, habr, akát, douglaska). ÚHÚL Brandýs nad Labem
- SAGL, W., 1992: Betriebswirtschaftliche Aspekte zur naturnahen Waldwirtschaft. CBL.f.d.ges. Forstw. 109/1992, Heft 4: 205-220.
- SUZUKI, T., 1971: Forest transition as a stochastic process. Mitteilungen der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (FBVA) Wien, 137-150.
- SCHÜTZ, J.P., 1981: Que peut apporter le jardinage à notre sylviculture? Swiss For. J. 132: 218-242.
- SCHÜTZ, J. P., 1989: Der Plenterbetrieb. ETH Zürich, 54 s
- SPIECKER, H., 1986: Das Wachstum der Tannen und Fichten auf Plenterwaldversuchsflächen des Schwarzwaldes in der Zeit von 1950 bis 1984. Allg. Forst-u. Jagd-Zeitung. 157(8): 152-164.
- TARP, P., HELLES, F., HOLTEN-ANDERSEN, P., LARSEN, J.B., STRANGE, N., 2000: Modelling near-natural regimes for beech – an economic sensitivity analysis. For Ecol Manage 130: 187-198.
- TESAŘ, V., KLIMO, E., KRAUS, M., SOUČEK, J., 2004: Dlouhodobá přestavba jehličnatého lesa na Hetlíň – kutnohorské hospodářství. MZLU v Brně, 60 s.
- WIKSTRÖM, P., 2000: A solution method for uneven-aged management applied to Norway spruce. For Sci 46: 452-463.
- Zákon o lesích č. 289/1995 Sb., Vyhláška č.83/1996 Sb. a Vyhláška č. 84/1996 Sb.
- ZATLOUKAL, V., 1997: Hospodářská doporučení podle hospodářských souborů a podsouborů, Lesnická práce 1/97, příloha.
- ZEZULA, J a kol., 1997: Program trvale udržitelného hospodaření v lesích, LČR, s.p., Hradec Králové.

## **9. 2 Seznam publikací autorského kolektivu, které předcházely metodice**

- BÍLEK, L., REMEŠ, J., ŠVEC, O., 2013: On the way to continuous cover forest at middle elevations – the question of forest structure and specific site characteristics. Journal of Forest Science 59(10): 391–397.
- HÁJEK, M., PULKRAB, K., 2007: Importance of Socio-economic Valuation of Forest Services to Sustainable Accounting. Proceedings of International Conference “Environmental Accounting and Sustainable Development Indicators”, Jan Evangelista Purkyně University in Ústí nad Labem, Charles University in Prague, Prague, Czech Republic, May 23-25, 2007, pp. 451-455, ISBN 978-80-7044-833-0.



PULKRAB, K., 2006: Economic effectiveness of sustainable forest management. Journal of Forest Science, 52 (9): 427-437.

PULKRAB, K., 2004: Ekonomická doba obmýtní. Konference „Krajina, les a lesní hospodářství“. Výzkumné záměry FLE ČZU Praha 2004. Sborník. ISBN 80-213-1267-X.

PULKRAB, K., REMEŠ, J., SLOUP, M. 2010: Modelová studie přímých nákladů holosečného a podrostního hospodářského způsobu. Zprávy lesnického výzkumu, 55 (special): 16-27.

PULKRAB, K., ŠIŠÁK, L., BARTUNĚK, J., BLUĐOVSKÝ, Z., 2005: Ekonomika lesního hospodářství – vybrané kapitoly. ČZU v Praze, Fakulta lesnická a environmentální, ISBN 80-213-1409-5, 284 s.

PULKRAB, K., ŠIŠÁK, L., BARTUNĚK, J., 2008: Hodnocení efektivnosti v lesním hospodářství. Nakladatelství a vydavatelství Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, ISBN 978-80-87154-12-0, 203 s.

REMEŠ, J., PULKRAB, K., SLOUP, R., SLOUP, M., 2011: Modelové zhodnocení ekonomické efektivity hospodaření při uplatnění variantních pěstebních způsobů. Zprávy lesnického výzkumu 56 (Special): 20-26.

## **10. OPONENTI METODIKY**

Prof. Ing. Jiří Bartuněk, DrSc.

Alešova 47

613 00 Brno – Černá Pole

Ing. Milan Košulič

Lesní správa Město Albrechtice

nám. ČSA 12

793 95 Město Albrechtice

