

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta lesnická a environmentální

Oceňování produkčních funkcí lesa

Luděk Šišák

Praha, 2003

Obsah

Úvod 3

Přístup školy čistého výnosu z půdy 3

Dřevoprodukční cena lesní půdy 5

Dřevoprodukční cena lesního porostu 9

Metoda porostní nákladové hodnoty 9

Metoda porostní očekávané hodnoty 11

Metoda věkových hodnotových křivek a věkových hodnotových faktorů 12

Přístup školy čistého výnosu z lesa 14

Vzájemný vztah obou škol s ohledem na využití v praxi 16

Modifikované přístupy 20

Metoda čisté současné hodnoty 20

Metoda srovnávací a metoda ceny porostní zásoby 20

Principy úředního oceňování lesa v praxi lesního hospodářství ČR 21

Lesní půda 21

Lesní porost 22

Závěr 22

Literatura 23

Úvod

Cenu lesa, vyjadřující jeho význam z titulu plnění dřevoproductní, výrobní funkce, lze kalkulovat v základě dvěma způsoby. Buď na základě tržních cen, nebo pomocí matematicko-ekonomických expertních výpočtů. Oba přístupy mají své výhody a nevýhody. V prvním případě je nutno mít k dispozici dostatečný počet tržních případů v dané oblasti a daném čase - přitom nespekulativních, a zejména spolehlivý informační systém o skutečně dosažených tržních cenách. V druhém případě je nutno se rozhodnout pro vhodný model výpočtu ceny z mnoha často protichůdných postupů, které jsou k dispozici, a mít dostatečný soubor informací o stavu majetku. Modelové výpočetní metody vznikly a intenzivně se v lesnictví rozvinuly v první polovině minulého století. Postupem času byly dále zdokonalovány a obohacovány o další postupy. V dnešní době jsou široce užívány u nás i v zahraničí. Z historie jsou známy dva původní základní modelové přístupy k oceňování lesa a lesní půdy - škola čistého výnosu z půdy a škola čistého výnosu z lesa. Z nich první postup oceňuje les jako celek, kdežto druhý jako součet ceny lesní půdy a ceny lesního porostu. Pro tržní účely není často třeba kalkulovat zvlášť cenu lesní půdy a lesního porostu, kdežto pro případy úředního oceňování je takový postup mnohdy nutný. Oba postupy se od sebe zásadně liší v mnoha podstatných aspektech.

Přístup školy čistého výnosu z půdy

Škola čistého výnosu z půdy, tzv. škola rentability či netto škola měla v minulosti daleko více zastánců, než druhý přístup. Vzhledem k ekonomicky neúměrně dlouhé reprodukční obmýtní periodě však vychází z některých zásadních představ a předpokladů, jejichž objektivní správnost se jeví v mnoha momentech v dnešním oceňování jako problematická.

Lesní půdu a lesní porost chápe uvedený přístup jako dva odlišné objekty, z nichž každý se oceňuje zvlášť. Součet jejich cen tvoří příslušnou cenu lesa. Maximální cena lesní půdy je dosažena při velmi krátké finanční době obmýtní a enormně nízké úrokové míře. Základem je však představa, že první lesní hospodář převzal do obhospodařování pouze půdu bez lesního porostu a že lesní výroba je obdobou zemědělské výroby, kdy se nejdříve vynakládají prostředky na zalesnění, ochranu a pěstování lesa a teprve potom, po dosažení určitého věku porostu, přichází výnos z produkce. Na lesní půdu a lesní porost se nahlíží jako na investiční objekt, hospodářsky od ostatních izolovaný. Avšak ani jeden postulát není objektivně platný. V našich podmínkách první lesní hospodář začal hospodařit v přírodním lese a lesní výroba není obdobou rostlinné výroby v zemědělství - především pro extrémně dlouhou obmýtní dobu a všechny další hospodářské důsledky, které z toho následně vyplývají.

Nelze tvrdit, že počátkem reprodukčního procesu v lesním hospodářství je zalesnění. To platí v současnosti jen o relativně malé části pozemků a z historického hlediska u nás o žádném. Území tohoto státu bylo v minulosti z 90% zalesněno. Za počátek obnovy lesa je třeba považovat mýtní obnovní těžbu. Nemusí se to tak na první pohled jevit při holosečném hospodářství s umělou obnovou lesního porostu, ale zcela zřejmé je to již při clonných obnovních způsobech. Samotný klasický, historický, specificky lesnický pojem "obnovní těžba" dokládá, kde je v lesním hospodář-

ství obecný (ne zvláštní) počátek výrobního procesu, obnovy, - zda na holé seči ve výsadbě, a nebo v mýcení původního, mýtního, mateřského porostu.

První lesní hospodář převzal les, vytěžil jej a měl prostředky k jeho reprodukci do původního stavu - nebudeme uvažovat rozdíly mezi reprodukcí prostou, zúženou a rozšířenou. Nevyužil-li tyto prostředky, či byly-li použity jinde - např. v zemědělství a jiných odvětvích, pak o ně byl ochuzen ať vědomě či nevědomě les a lesní hospodářství.

Pojetí školy čistého výnosu z půdy nekoresponduje se skutečnou lesnickou hospodářskou praxí, ale je obdobou zemědělského produkčního způsobu výroby. Totiž zemědělský produkční, výrobní, proces začíná obvykle přípravou plochy a výsadbou, sítí. Nejdříve přicházejí náklady a pak na konci sklizeň a výnos. Ale skutečná obvyklá, obecná (tedy ne výjimečná) praxe lesního hospodářství je pro své zvláštnosti jiná. Na počátku existuje mýtní lesní porost, který musí být reprodukován alespoň v obdobné kvalitě. Lesnický reprodukční, výrobní, proces začíná obnovní mýtní těžbou. To znamená, že nejdříve přichází výnos z mýceného mateřského porostu a teprve potom náklady na jeho reprodukci do žádoucího stavu. Taková je reálná, fakticky doložitelná světová i naše lesnická hospodářská praxe, zatímco přístup školy čistého výnosu z půdy je v tomto směru nereálnou hypotézou.

Uvedený poznatek lze dokumentovat třemi následujícími známými případy z běžné světové i naší lesnické praxe:

1) Lesní porosty, které se těží v pralesích a přírodních lesích ve většině rozvojových zemí, nikdo na "zelené louce" nevypěstoval. Jestliže cena dřeva má jen takovou výši, že odpovídá současným těžebním nákladům s podnikatelskou mírou zisku a ne nákladům s podnikatelskou mírou zisku na příslušnou reprodukci lesního porostu včetně pralesa (obnovu, ochranu a výchovu, tj. tzv. pěstební výrobní ceny), pak jde o cenu uměle stlačenou dolů, není to cena reprodukční. Takové ceny jsou označovány vyspělými lesnickými státy světa za dumpingové se všemi důsledky z toho plynoucími. Příslušné prostředky jsou tak odváděny z odvětví lesního hospodářství, přerozdělovány cenovým a hospodářským mechanismem a užity v jiných odvětvích národního hospodářství či v zahraničí.

Les je ve světě likvidován a umělé dumpingové - pouze těžební - světové ceny dřeva neodpovídají velikosti reprodukčních cen dřeva ve vyspělých zemích (samozřejmě včetně pěstební výrobní ceny). To ovšem neznamená, že až budou rozvojové země někdy v budoucnu zalesňovat nelesní půdu, že mohou uvažovat o tom, že vlastně les nepřevzaly do obhospodařování a začínají jej produkovat teprve v tu dobu. Ve skutečnosti budou pouze pokračovat v přerušeném reprodukčním procesu z minulosti a prostředky pro ne pouhou produkci, ale reprodukci lesa musí být nalezeny, protože ve své době byly lesnímu hospodářství odňaty a použity jinde v národním či světovém hospodářství. Uvedené platí nejen pro rozvojové, ale všechny země a ekonomiky a lesní hospodáře světa.

2) V zámořské praxi jsou nezřídka projekty těžby mýtního porostu vypracovávány od přípravy těžby až do ukončení obnovy včetně finančního vyjádření. Těžební společnost obdrží koncesi k těžbě lesa po schválení nejen těžebního, ale i obnovního plánu a plochu po těžbě musí odevzdat zalesněnou se stanovenou kvalitou následné lesní kultury, přičemž náklady na tuto obnovu jsou samozřejmě kryty z výnosu mýtní těžby předchozího "mateřského" porostu. Není tomu naopak, tj. že by výnosy z mateřského porostu neměly nic společného s reprodukcí mýceného porostu, tzn. s následnou obnovou, že by byly považovány za výsledek zalesnění z dávno minulé doby a kryly náklady na toto zalesnění prolongované do doby těžby.

3) V naší hospodářské lesnické praxi se např. v r. 1993 poskytovaly dotace na pěstební práce za předpokladu, že v roce předcházejícím nebyla provedena mýtní těžba a v roce běžném nebude

provedena úmyslná mýtní těžba v rozsahu větším než $3,5\text{m}^3$ na 1 ha celkové výměry (zásady dotační politiky MZe, 1993). Zdůvodnění dnešní hospodářské praxe je logické. Byla-li provedena mýtní těžba, má majitel z této těžby prostředky na reprodukci a pěstební práce.

Ovšem kdyby v praxi platil přístup klasické školy čistého výnosu z lesa, muselo by jít o argument nepřijatelný, protože výnos z mýtní těžby je podle ní určen na pokrytí minulých nákladů na vypěstování mýtního porostu a rozhodně ne na krytí nákladů budoucího porostu, tedy následujícího zalesnění a založení úplně jiného porostu - nového investičního objektu.

Tedy přístup školy čistého výnosu z půdy je pouze produkční ("pouze" ve smyslu lesnickém) a tak svým způsobem pro lesní hospodářství zúžený a obecně realitě běžného lesního hospodářství neodpovídající. Jenom na historicky věčně existující nelesní půdě (poušti či pastvině, apod.) se produkuje (ne reprodukuje) založením lesní kultury lesní porost.

Navíc uvedený přístup konzervuje současnou úroveň společnosti, poznání, technologií, charakteru a cen vstupů a výstupů na dobu delší než století. Ekonomické kalkulace a prognózování jsou na tak dlouhou dobu problematické.

Dřevoprodukční cena lesní půdy

Škola čistého výnosu z půdy odvozuje hodnotu lesní půdy jako hodnotu počátečního kapitálu kapitalizací sumy budoucích čistých výnosů (vyjadřovaných na základě výnosů z předmýtních těžeb, prolongovaných do doby obmýti "u", a mýtního výnosu, od nichž se odečítají do doby obmýti prolongované kulturní (zalesňovací) náklady a každoroční správní náklady). Tedy pouze hodnota lesní půdy, ne lesa, se vyjádří na bázi kapitalizace čistého důchodu, který lesní půda periodicky přináší v periodě obmýti. Přitom se musí jednat v přiměřené míře o stejnověké lesní porosty. Pro výběrné lesní hospodářství je tento přístup prakticky nepoužitelný. Počáteční moment je určován dobou, kdy došlo k zalesnění, tj. ke vzniku porostu. Pojetí je charakterizováno schématickým výrazem:

$$B_u = \frac{R}{1,0p^u - 1}$$

B_u - cena lesní půdy; R - periodický čistý důchod v obmýti "u", který se vyjádří jako rozdíl mezi sumou dílčích čistých důchodů z těžby dřeva během obmýti a sumou kulturních (zalesňovacích) nákladů a správu, přičemž všechny položky jsou prolongovány k době obmýti "u" a celkový výsledek je kapitalizován jako periodický k počátku výrobního procesu, určeného momentem zalesnění. Výraz $1,0p^u$ je v lesnické ekonomice vžitě vyjádření jmenovatele diskontního faktoru, v němž se za p dosazuje diskontní (úroková) sazba v %, např. při 3 % činí výraz $1,03^u$. Běžněji se výraz zapisuje jako $(1+i)^u$. Vzorec ceny B_u je totožný se vzorcem (8) v kap. 1.

Faustmannův model pro oceňování lesní půdy z r. 1849 podle výrazů uvedených např. Mantelem (1962):

$$B_u = \frac{A_u + D_a \cdot 1,0p^{u-a} + \dots D_q \cdot 1,0p^{u-q} - c}{1,0p^u - 1} - (c + V)$$

nebo:

$$B_u = \frac{A_u + D_a \cdot 1,0p^{u-a} + \dots D_q \cdot 1,0p^{u-q} - c \cdot 1,0p^u}{1,0p^u - 1} - V$$

A_u - hodnota mýtního porostu na pni ve věku obmýtní "u"; D_a , D_q - čistý důchod z předmýtních těžeb ve věku porostu "a", "q", prolongovaný do doby obmýtní; c - kulturní náklady prolongované do doby obmýtní; V - kapitalizovaná hodnota každoročních správních výloh ($v/0,0p$); p - úroková míra (extrémně nízká).

Pokud bychom chtěli vypočítat podle tohoto postupu cenu lesní půdy pod lesním porostem,

Pro názorný příklad výpočtu ceny 1 ha lesní půdy si zvolme následující údaje: obmýtní doba $u = 100$ let, hodnota mýtního porostu na pni $A_u = 500\,000$ Kč/ha, náklady na zajištěnou kulturu $c = 80\,000$ Kč/ha, roční správní náklady 200 Kč/ha, náklady na zajištěnou kulturu $80\,000$ Kč/ha (pro zjednodušení předpokládejme, že náklady byly vynaloženy v prvním roce), čistý výnos (ztráta) z předmýtních těžeb D_a ve věku $a = 20$ let $- 5\,000$ Kč, D_b ve věku $b = 40$ let 0 Kč, D_c ve věku $c = 60$ let $20\,000$ Kč, lesní úroková míra $p = 2\%$.

$$B_u = \frac{500\,000 + (-5\,000) \cdot 1,02^{100-20} + 0 \cdot 1,02^{100-40} + 20\,000 \cdot 1,0p^{100-60} - 80\,000 \cdot 1,02^{100}}{1,02^{100} - 1} - 200/0,02 =$$

$$= \frac{500\,000 - 24\,377 + 0 + 44\,161 - 579\,572}{6,2446} - 10\,000 = -19\,574 \text{ Kč}$$

Výsledek příkladu použité metody výpočtu je v současné době typický. Záporná hodnota lesní půdy i na poměrně dobrém stanovišti. K tomu, aby bylo možno dospět k žádoucímu kladnému výsledku, by bylo nutno snižovat i tak extrémně nízkou výši úrokové míry, až po úroveň, kdy by byl výsledek přijatelný, a tedy v podstatě již předem známý.

Obvyklá hospodářská skutečnost v lesnictví je taková, že těžený les je třeba reprodukovat a na tuto reprodukci jsou k dispozici prostředky z těžebního výnosu původního porostu (ať je již skutečné následné užití jakékoliv). Při tomto přístupu by ovšem schéma výpočtu ceny lesní půdy vypadalo úplně jinak, než jak je uvádí a traduje po více než 150 let klasické pojetí. Totiž mýtní výnos je k dispozici nyní, a z něj se uhrazují v pozdější době náklady až do ukončení reprodukce lesního porostu o věku obmýtní „u“. Při takovém, v praxi reálnějším reprodukčním pojetí by nebyly zdaleka tak značné problémy, jaký faktor času, tedy úrokovou míru použít, protože by nehrozilo nebezpečí záporné ceny lesní půdy - kromě nejhorších výrobních podmínek. Na druhé straně by cena půdy byla v řadě případů velmi vysoká, avšak současně by v ceně lesního porostu musel být zohledněn

fakt, že prostředky na jeho reprodukci až do doby obmýtní jsou k dispozici z obnovní těžby a to vše by muselo být v komplexu (úhrnná cena lesní půdy a lesního porostu) uváženo - např. při prodeji.

Přístup kalkulující s celou dobou obmýtní konzervuje na dobu často větší než století, (tj. z hlediska reálných ekonomických kalkulací neúnosnou) dnešní úroveň tržeb za dříví, dnešní cenové a sortimentní relace, dnešní nákladovou úroveň, technologie, efektivnost, poznání a potřeby společnosti. To vše "prolongováno na dobu sta a více let" a následně kapitalizováno, aby se zjistila počáteční - dnešní kapitálová hodnota budoucích výnosů, které přijdou (!?) za 100 a více let.

To, že lesní výroba je něčím kvalitativně odlišným od zemědělské výroby především z důvodu extrémně dlouhé reprodukční doby lesních porostů způsobuje, že jednotlivý stejnověkový lesní porost nemůže být normálním základem běžného lesního hospodářství. Žádný lesní hospodář, majitel, ani celá společnost by nemohli žít pouze z produkce takového stejnověkého lesa, kdy jednou za obmýtní lesní porost smýtní, produkci zpracuje a využije a pak ze získaných prostředků další dobu obmýtní žije a pěstuje les, přičemž má v souvislosti s potřebami jen minimální realizovatelnou produkci. Naopak, lesní hospodářství inklinovalo k principu neperiodické, tzn. každoroční či pouze několikaleté výnosové vyrovnanosti a trvalosti, což nelze zajistit jedním stejnověkovým porostem, ale pouze v rámci normálního lesa - hospodářsky uceleného a provázaného souboru porostů po hospodářských skupinách, případně lesa výběrného.

Reálný lesní hospodářský mechanismus je takový, že ceny dříví se netvoří v souvislosti s výrobními cenami jednotlivých, hospodářsky izolovaných částí lesa, lesních porostů, v periodě obmýtní. Současná reálně existující cena dříví není postavena na tom, že musí pokrýt náklady - lépe řečeno výrobní ceny - z různých období minulosti v periodě obmýtní - od založení porostu, prolongované faktorem času do současnosti. Kdyby tomu tak bylo, pak by pojetí školy čistého výnosu z půdy ztratilo řadu problematických míst včetně otázky výše použité úrokové míry. Uvedený přístup uvažuje s mýtními výnosy (současné úrovně), od nichž odečítá náklady prolongované za extrémně dlouhou dobu obmýtní (ale opět dnešní úrovně).

Cena dřeva v reálném ekonomickém mechanismu je cenou reprodukční, tj. vychází ze současných reprodukčních nákladů neprolongovaných v rámci lesního hospodářství a platí jak pro majitele, jehož lesní hospodářský celek je normálního charakteru, tak pro drobného majitele, vlastního jen nepatrnou část jednoho stejnověkého porostu v jakémkoliv časovém momentě periody obmýtní. Cenu dříví budou na trhu určovat vždy rozhodující velcí vlastníci, kteří mají dostatečně velká lesní hospodářství, aby jim současné tržby za dřevo kryly v rámci tohoto celku současné reprodukční náklady tvorby lesních porostů včetně příslušného zisku, a to bez jakýchkoliv prolongací či diskontací nákladů z minulosti či budoucnosti tak, jak by si to snad přáli vlastníci drobní, s jedním či několika málo stejnověkovými lesními porosty.

Problémem v přístupu školy čistého výnosu z půdy je stanovení výše úrokové míry v kalkulačních vzorcích. Ty jsou při prolongaci nákladů a kapitalizaci důchodu matematicky naprosto nepoužitelné nejen pro běžnou, ale i sníženou úrokovou míru pro kapitály tzv. "bezpečně uložené". V tomto modelu lze akceptovat jen extrémně nízkou tzv. "lesní úrokovou míru" (kolem 2%), aby výsledný čistý důchod nebyl dokonce záporný i na stanovištích velmi kvalitních. Zde neobstojí obhajoba, že sice jde o nižší úrokovou míru, neodpovídající normativnímu činiteli času při výpočtu efektivnosti investic, ani tempu ekonomického růstu, ani reálně existujícímu bankovnímu úroku, atd., ale zato se jedná o výraz jistoty bezpečného uložení peněz.

Jakápak je vyšší jistota výsledku do značné míry přírodního procesu s rostoucí, na svém konci dokonce extrémní časovou vzdáleností jeho realizace. Je to právě naopak, čím delší je produkční doba, perioda, tím menší jistota, spolehlivost a bezpečí uložených peněz z pohledu jak přírodního

tak společenského pohybu. Nakonec jsou tyto prostředky pro majitele na nedohledně dlouhou dobu hospodářsky zmrazeny. Přitom v současné době je skutečná vnitřní úroková míra reprodukce lesního orostu do doby obmýtní i na lepších půdách u nás hluboko pod 1% a v dlouhodobém historickém průřezu má stále klesající tendenci nejen v našich poměrech, ale v mnoha lesnických vyspělých zemích.

Představa výpočtu renty nebo čistého důchodu z lesní půdy za dobu obmýtní pro současné ocenění lesní půdy a lesního porostu je poměrně iracionální v dnešní době, kdy neumíme solidněji prognózovat ani daleko obecnější ekonomické charakteristiky na dobu podstatně bližších 20 - 30 let s alespoň přijatelnou reálnou pravděpodobností.

Sami autoři, kteří počítají s extrémně nízkou úrovní faktoru času hovoří při jiných příležitostech o extrémní nejistotě výsledku za dlouhou periodu obmýtní, o "faktoru neurčitosti", o principiální nemožnosti jednoznačného určení budoucí efektivnosti využívání přírodních zdrojů po více než 100 letech, propočtech ekonomické efektivnosti, které na extrémně dlouhou dobu ztrácejí jasný ekonomický smysl. Např. Krasovskij (1986) uvádí, že využití metodiky diskontování v dlouhodobých prognózách společenskoekonomického charakteru nemá úspěch. Složitě úrokování vystupuje jako zvláštní forma extrapolace, která mění analýzu technicko-ekonomických procesů v čistě účetní sumarizační operace. Diskontování je možno použít s úspěchem jen v konkrétních ekonomických propočtech, kde odráží "cenu času" při srovnávání variant odlišujících se délkou výroby i funkce.

Při praktickém řešení problému se často postupuje tak, že se stanoví, k jakým výsledkům (tedy např. ceně) by se mělo dospět, jaké výsledky jsou přijatelné ve srovnání s jinými - tzn., že je vlastně rámcově určíme již předem, a pak se teprve hledá pro daný model úroková míra, která uvedenou představu naplní, a potom se dodatečně její výše "objektivně obhájí" jinými argumenty, aby bylo zdůvodněno, že nebyla stanovena ex post, ale ex ante jako jeden ze vstupů před vlastním odvozením výsledků. Takový postup lze charakterizovat jako ryze pragmatický, účelový, který úrokovou míru chápe především jako multiplikátor, stanovovaný podle toho, k jaké hodnotě máme následně dospět, k hodnotě, kterou jsme si již předtím přibližně stanovili. Za dané situace lze pak dospět k výsledkům obdobné vypovídací hodnoty - např. k ceně lesní půdy diferencované dle její kvality i prostřednictvím metod podstatně jednodušších, než výše uvedených.

V praxi se často používají podle potřeb různé úrokové míry pro oceňování toho samého objektu podle účelů použití, z nichž nejnížší se pohybují kolem jednoho procenta, jehož výše je pak zdůvodňována především jinými aspekty než produkčními - např. ekologickými, zdravotně-hygienickými, kulturně-naučnými funkcemi lesa. V daném případě však již nejde o "ekonomickou", hospodářskou, produkční cenu lesa, vycházející z tržních vztahů, nýbrž o cenu mimoprodukční, sociální, která má jiný obsah a smysl. Přičemž však u nás by ono jedno procento nedostačovalo ani z čistě ekonomických důvodů. A navíc, kdo by umístil do výrobního procesu takového charakteru kapitál, který by se zhodnocoval v období 100 let vnitřní výnosovou mírou 0,75%? Takto nelze ekonomicky uvažovat a hospodařit. Roli pak hrají jiné aspekty než ekonomické, které však jsou záležitostmi jinou, než právě diskutovanou. V souvislosti s různými účely se dokonce hovoří i o diskontních mírách nulových či záporných.

Přístup školy čistého výnosu z půdy, který chápe les jako jednotlivý stejnověký lesní porost, investiční objekt, naprosto hospodářsky izolovaný od ostatních lesních porostů v lesním majetku či v rámci celého odvětví lesního hospodářství se nejeví v současné době příliš vhodný pro oceňování lesní půdy. To je i hlavní příčina, že oceňovací praxe Německa, Rakouska, (ale i Švýcarska a dalších zemí) byla v podstatě nucena na uvedený přístup rezignovat, ač vycházel z teorie jejich

vlastních autorů a uchýlit se k přístupu, využívajícímu tržních cen půdy. Rovněž tento přístup není jednoduchý, protože vyžaduje mít k dispozici potřebné spektrum tržních cen v území a v čase, a očistit jejich úroveň od zvláštních vlivů.

Dřevoprodukční cena lesního porostu

Také problematika vyjádření dřevoprodukční ceny lesního porostu je poměrně složitá. V minulosti bylo vytvořeno několik oceňovacích postupů. Lze je shrnout do skupin podle základny použité pro ocenění lesního porostu na metody "porostní nákladové hodnoty", "porostní očekávané výnosové hodnoty", "porostní prodejní či tržní hodnoty" - mýtní výnosové hodnoty a metody vycházející z jejich určité kombinace - "věkových hodnotových křivek či faktorů". Metoda věkových hodnotových křivek a metoda věkových hodnotových faktorů jsou pouze různým formálním vyjádřením téhož obsahu a principu. Obdobně se o metodách oceňování lesních porostů zmiňuje u nás Řehák v r. 1968.

Metoda porostní nákladové hodnoty

Mladý lesní porost, který ještě neprodukuje využitelné sortimenty, se oceňoval podle "pořizovacích" nákladů na jeho založení, ochranu a pěstování, náklady se pro určitý moment oceňování prolongovaly. Nedostatek uvedené metody lze spatřovat v tom, že nejvyšší náklady jsou v lesním hospodářství vynakládány povětšinou na nejhorších bonitách z hlediska produkce a tedy na tvorbu kvalitativně horších porostů, což způsobuje neobjektivní odstupňování cen porostů. To byl také jeden z důvodů, proč se přešlo k přístupu kombinace metod hodnotových a nákladových - čili k metodě věkových hodnotových křivek. Avšak v případě odškodnění za zničené porosty se doporučovalo uhradit plnou hodnotu zalesňovacích nákladů, čímž se vystihne obtížnost zalesňování. Uvádí se, že danou metodu lze použít v mladší vývojové fázi porostu do zhruba 30 let věku.

Porostní nákladová hodnota - nákladová hodnota dřeva pro věk porostu "m" (HK_m - Holz-Kostenwert) se vyjadřovala podle vzorce, který uvedl Faustmann v r. 1854 na základě návrhu Königa z r. 1846. Podle Mantela (1962):

$$HK_m = (B + V) \cdot (1,0p^m - 1) + c \cdot 1,0p^m - (D_a \cdot 1,0p^{m-a} + \dots)$$

nebo

$$HK_m = (B + V + c) \cdot 1,0p^m - (B + V) - (D_a \cdot 1,0p^{m-a} + \dots)$$

kde B = renta, V = správní náklady.

To znamená, že do věku porostu "m" byly:

1. prolongovány náklady na zalesnění, resp. v dnešním pojetí na zajištění kultury, tj. tzv. kulturní náklady "c" c .1,0p^m;

2. prolongovány každoroční správní náklady "v" tak, že sumarizovaná konečná hodnota ročních správních nákladů "v" v období věku porostu 0 - m se rovná:

$$v \cdot \frac{1,0p^m - 1}{0,0p}, \text{ přičemž}$$

v/0,0p je kapitalizovaná hodnota "V" každoročních správních nákladů - pak je výraz roven:

$$V \cdot (1,0p^m - 1);$$

3. prolongována roční půdní renta jako výraz ušlého každoročního příjmu, který vznikl tím, že majitel využil daný pozemek jako lesní půdu; roční půdní renta je rovna výrazu B .0,0p (platí-li ovšem, že cena lesní půdy se vyjádří kapitalizací teoretické roční lesní renty: $B = r / 0,0p$ - což se dodnes považuje za problematickou otázku); konečná hodnota prolongovaných ročních půdních rent do věku "m" je pak rovna:

$$B \cdot 0,0p \cdot \frac{1,0p^m - 1}{0,0p} = B \cdot (1,0p^m - 1);$$

4. odečteny prolongované výnosy z předmýtních těžeb, realizovaných do věku "m":

$$D_a \cdot 1,0p^{m-a} + \dots$$

Vypustíme-li z postupu na jedné straně roční správní náklady a na druhé straně výnosy z předmýtních těžeb do věku "m", lze dospět ke zjednodušení (podle Mantela, 1962):

$$HK_m = (B + c) \cdot 1,0p^m - B$$

Pro názorný příklad výpočtu ceny 1 ha lesního porostu podle uvedené metody si zvolme následující údaje: věk porostu m = 25 let, cena půdy B = 35 000 Kč, roční správní náklady 200 Kč, náklady na zajištěnou kulturu 80 000 Kč (pro zjednodušení předpokládejme, že náklady byly vynaloženy v prvním roce), výnos (ztráta) z předmýtní těžby ve věku a = 20 let - 5 000 Kč, lesní úroková míra p = 2%.

$$HK_m = (35\,000 + 200/0,02) \cdot (1,02^{25} - 1) + 82\,000 \cdot 1,02^{25} - (-5\,000_{20} \cdot 1,02^{25-20}) = 28\,827 + 134\,530 + 5\,520 = 168\,877 \text{ Kč.}$$

Otázkou v přístupu je odůvodněnost představy prolongace nákladů na založení porostu do doby budoucí. Tato prolongace totiž nutně předpokládá, že budoucí výnosy z těžeb musí pokrýt nejen náklady na založení porostu, ale ještě i úroky z nich (jako kdyby byly příslušné finance uloženy v bance). Tak tomu však ve skutečnosti není. Ceny dříví na trhu nepokrývají náklady plus úroky z nich za dobu obmýtlí, ale v principu "jen" současné reprodukční náklady lesního hospodářství včetně určité míry zisku. To je dáno tím, že ceny dříví na trhu v zásadě nestanovují a nikdy nestanovovali ze strany nabídky drobní vlastníci lesa, kteří vlastnili jeden či několik stejnověkových porostů (ti by takto k ceně museli přistupovat, aby jejich drobný lesní majetek byl vůbec ekonomicky efektivní!). Majitel stejnověkého lesa nemá ekonomicky ucelený majetek a nepomůže mu požadovat v ceně dřeva a potažmo pak také v ceně lesní půdy a v ceně lesního porostu náklady prolongované do určité doby, protože je na trhu reálně nemůže dostat.

Rozhodující slovo při určování ceny dřeva ze strany nabídky měli a mají vždy majitelé velkých lesních majetků, které jsou v principu nákladově a výnosově vyrovnané. Tito majitelé mohou přistupovat na ceny dříví, které jim kryjí právě jenom současné reprodukční výrobní náklady produkce dřeva bez započtení úroků z minulých nákladů např. na obnovu lesního porostu (započtení úroků v rámci prosté reprodukce lesních porostů by naopak v tomto případě bylo ekonomicky nesmyslné!). To znamená, že k lesnímu porostu v rámci běžného lesního hospodářství nelze přistupovat pro výše uvedené účely jako k izolovanému investičnímu objektu.

Tedy samotná prolongace nákladů je ekonomicky reálně nepoužitelným přístupem pro tržní dohodu o ceně dřeva, ale tím pádem také nevhodná pro stanovení ceny lesního porostu.

Metoda porostní očekávané hodnoty

Porostní očekávaná hodnota - očekávaná hodnota dřeva ve věku porostu "m" (He_m - Holz-Erwartungswert) byla odvozena Oetzelem v r. 1854. Vychází z předpokladu, že cenu porostu je třeba vyjádřit podle rozdílu všech budoucích příjmů z porostu a souhrnu nákladů, vše prolongováno k době obmýti a diskontováno pak k časovému momentu ocenění. Matematický model pro odvození očekávané hodnoty porostu je (podle Mantela, 1962) následující:

$$HE_m = \frac{A_u + D_n \cdot 1,0p^{u-n} + \dots + B + V}{1,0p^{u-m}} - (B + V)$$

Ve vzorci je (A_u) mýtní výnosová hodnota porostu ve věku "u", tj. hodnota mýtního porostu na pni, (D_n) výnos z předmýtní těžby ve věku "n" prolongovaný do doby obmýti "u", (B) výnosová hodnota půdy a (V) správní náklady. To znamená, že:

1. byla diskontována do věku "m" mýtní výnosová hodnota A_u ($A_u/1,0p^{u-m}$);
2. byly prolongovány výnosy z probírek v budoucím období m - u a poté diskontovány ($D_n \cdot 1,0p^{u-n} + \dots/1,0p^{u-m}$);
3. byla odečtena suma budoucích ročních správních nákladů a to tak, že byla vyjádřena počáteční hodnota podle vzorce:

$$v \cdot \frac{1,0p^{u-m} - 1}{0,0p \cdot 1,0p^{u-m}}, \text{ po úpravě lze psát: } V = \frac{V}{1,0p^{u-m}},$$

protože hodnota $v/0,0p$ je kapitalizovanou hodnotou každoročních správních nákladů "V";

4. byla odečtena suma teoretických budoucích každoročních půdních rent, jako výrazu ceny či hodnoty půdy (B), která vchází do výrazu jako nákladová položka; hodnota roční půdní renty je rovna $B \cdot 0,0p$; počáteční hodnota pro věk porostu "m" sumy ročních půdních rent až do obmýti "u" se vyjádří podle vzorce:

$$B \cdot 0,0p \cdot \frac{1,0p^{u-m} - 1}{0,0p \cdot 1,0p^{u-m}}, \text{ po úpravě: } B \cdot \frac{B}{1,0p^{u-m}}$$

Vypustí-li se výnosy z probírek na jedné straně a rentní a správní náklady na druhé straně, lze dospět ke zjednodušenému přibližnému výrazu uvedenému Neubauerem v r. 1937:

$$HE_m = \frac{A_u}{1,0p^{u-m}}.$$

Pro názorný příklad výpočtu ceny 1 ha lesního porostu podle Neubauerovy zjednodušené metody si zvolme následující údaje: věk porostu $m = 60$ let, mýtní výnosová hodnota jako rozdíl tržní ceny dřeva v porostu a těžebních nákladů ve věku obmýtní $u = 100$ let 496 900 Kč, lesní úroková míra $p = 2\%$.

$$HE_m = \frac{496\,900}{1,02^{100-60}} = \frac{496\,900}{2,2080} = 225\,041 \text{ Kč}$$

Uvádí se, že tuto metodu lze použít omezeně podle věku porostu od 30 do zhruba 50 - 60 let (v mladším věku nákladovou hodnotu a ve starším mýtní výnosovou hodnotu, tj. prodejní, v podstatě tržní hodnotu porostu - Řehák, 1968).

Na počátku 20. stol. začal Glaser prosazovat názor, že přibližné metody mohou poskytovat reálnější výsledky, než přesné matematické výrazy. Zjednodušování těchto relativně složitých postupů vedlo k formulaci metody věkových hodnotových křivek a věkových hodnotových faktorů.

Metoda věkových hodnotových křivek a věkových hodnotových faktorů

Metoda věkových hodnotových křivek je kombinací nákladového a výnosového přístupu. Základem jsou dvě pevné mezní hodnoty. Jednou jsou náklady na založení porostu (zajištěnou lesní kulturu), druhou mýtní výnosová hodnota, tj. cena dříví na pni mýtního porostu, či porostu blízkého svým věkem době obmýtní. Metoda věkových hodnotových faktorů je v podstatě jen jinou formou metody věkových hodnotových křivek. Historicky se vyvinula za účelem zjednodušení výpočtu hodnoty porostu, vycházejícího z metody věkových hodnotových křivek.

K jednotlivým základním hodnotám věkové křivky lze dospět na bázi metody nákladové, očekávané a mýtního výnosu, korigovaných matematickým modelem či empiricky - zkušenostně (expertně) tak, aby byl průběh hodnot v žádoucí míře vyrovnán. Přitom lze podle okolností použít metod více či méně přesných (přibližných).

Věkové hodnotové faktory jsou v podstatě poměrnými čísly, která vyjadřují vývoj porostní hodnoty v souvislosti s mýtní výnosovou hodnotou. Tyto faktory mohou být buď přímo odvozeny z

poměru průběhu hodnot věkové hodnotové křivky - pak jsou relativně přesné (ovšem pouze v rámci objektivnosti jednotlivých metod), a nebo jsou samy stanoveny paušálně, modelově velmi zjednodušeně, bez vyšetření skutečného vývoje věkové hodnotové křivky na základě metod uvedených výše. K takovým zjednodušeným přibližným modelům, které se však velmi vzdalují od reality, patří ty, jejichž věkový hodnotový faktor v periodě obmýti nemění svou velikost, ale i ty, kde se věkový hodnotový faktor vyvíjí se čtvercem věku porostu.

V počáteční fázi se vyjádří vývoj hodnot podle metody nákladové (HK_m) - tj. prolongací minulých nákladů. V určité vzdálenosti od počátku začne křivka prudce progresivně růst. V další vývojové fázi se vyjádří průběh hodnot podle metody očekávané (HE_m) - tj. diskontací budoucích výnosů. Hodnoty v období blízkém obmýti lze odvodit přímo podle mýtní výnosové hodnoty. Všechny - v podstatě tři křivky - je nutno v jejich průběhu vzájemně sjednotit do jedné, vyjadřující hodnotu porostu H_a (ve věku "a"), což lze provést empiricky, graficky či matematicky.

V případě matematického řešení se hledá taková úroková míra, aby se sjednocení podařilo v žádoucí míře provést. Je nutno říci, že v současných poměrech se tak děje ne při extrémně nízkých tzv. lesních úrokových mírách (podle okolností - dřevin, bonit, apod. jsou úrokové míry různé), ale při úrokových mírách ještě podstatně nižších (značně pod jedno procento). Navíc trpí věková hodnotová křivka tohoto typu problematičností použití nákladové metody a metody očekávaného výnosu, jak bylo uvedeno výše. Z hlediska konstrukce a v souvislosti s reálnou tvorbou a vývojem hodnot lesního porostu v periodě obmýti je třeba považovat takto zkonstruovaný vývoj porostních hodnot za příliš umělý a neadekvátní.

Věkové hodnotové faktory (VHF) lze pak odvodit z poměru vývoje porostní hodnoty (H_a) a mýtní výnosové hodnoty ve věku obmýti A_u , přičemž obě hodnoty jsou zmenšeny o konstantu (tj. kulturní náklady "c"). Hodnota věkového hodnotového faktoru pro věk "a" (f_a) se pak odvodí podle výrazu:

$$f_a = \frac{H_a - c}{A_u - c}.$$

Za předpokladu, že jsou odvozeny věkové hodnotové faktory, vypočítá se hodnota porostu ve věku "a" (H_a) na základě kombinace mýtní výnosové hodnoty (A_u) a kulturních nákladů (c) z výše uvedeného vzorce následovně - jedná se o známý tzv. Glaser-Blumeho vzorec: $H_a \equiv (A_u - c) \cdot f_a + c$.

Uvedený princip se používá v lesnické praxi některých zemí - např. v Německu a rovněž v současné době u nás je základním výrazem pro výpočet úřední ceny lesního porostu (vyhláška MF č. 178/94 Sb. ve znění pozdějších předpisů a vyhl. MF č. 540/2002 Sb.).

Přístup školy čistého výnosu z lesa

Škola čistého výnosu z lesa, škola produktivity či brutto škola vychází z reálné představy, že první lesní hospodář les nevypěstoval na nelesní půdě, ale že jej převzal jako dar přírody a náležitě reprodukoval, že lesní půda a lesní porost tvoří neoddělitelný jednolitý objekt. Předpokládá, že v lese hospodář majitel každoročně, vkládá každoročně prostředky a získává každoročně výnosy a

čistý důchod, které jsou v přijatelné míře rovnoměrné. V podstatě se jedná o oceňování lesního majetku, lesního objektu o dostatečné velikosti s přibližně normálním rozdělením porostů.

Na rozdíl od pojetí školy čistého výnosu z půdy či pojetí, které chápe les jako jednotlivý porost, investiční objekt, izolovaný hospodářsky od ostatních porostů a odvětví národního hospodářství, uvažuje diskutovaný přístup realisticky se současnými cenami vstupů a výstupů pro současné období oceňování, nekonzervuje v takové míře dnešní úroveň na extrémně vzdálenou budoucnost v době obmýti. Hodnota lesa, v podstatě normální hospodářské skupiny s obmýtím "u" (ideálně "u" stejnověkových porostů o jednotkové ploše, věkově po roce odstupňovaných) se vyjadřuje jako kapitalizovaná hodnota čistého důchodu či renty:

$$W = \frac{A_u + D_a + \dots D_q - c - u \cdot v}{0,0p}, \text{ na jednotku plochy pak: } W = \frac{r}{0,0p}.$$

Ve výrazu: $r = (A_u + D_a + \dots D_q - c - u \cdot v)/u$ - roční čistý důchod či renta z jednotky plochy dané hospodářské skupiny.

Výraz pro kapitalizaci roční lesní renty se odvozuje ze vztahu ročního výnosu z kapitálu (jistiny) "r" a z objemu kapitálu "K", kterým se vyjádří úroková míra "p" v procentech:

$$p(\%) = \frac{r}{K} \cdot 100$$

Uvedený výraz lze také chápat jako sumu postupně přicházejících ročních rent v nekonečné řadě, diskontovaných k počátku - k momentu ocenění. Pro "t" konvergující k nekonečnu platí:

$$W = r \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \frac{1}{1,0p^t} = \frac{r}{1,0p} + \frac{r}{1,0p^2} + \frac{r}{1,0p^3} + \dots + \frac{r}{1,0p^n} = \frac{r}{0,0p}.$$

Lze namítnout, že i tento přístup, stejně jako předchozí, zahrnuje extrémně dlouhou dobu, výnosy z daleké budoucnosti. Faktor času ve jmenovateli znamená, že se jedná o součet rent s ohledem na snižování významu, tj. ceny renty v čase. Největší význam má renta v nejbližších časových momentech, a s tím jak roste její nejistota v budoucnosti, klesá i její význam ve výsledné hodnotě.

Danou metodu lze použít nejen pro ocenění rozsáhlejších lesních majetků s maloplošným pasečným hospodářstvím, tj. sestávajících se ze souboru stejnověkových lesních porostů s přibližně normálním věkovým zastoupením podle základních přírodně porostních podmínek, ale je možno ji aplikovat i na výběrný les, jednotlivý lesní porost, v němž se hospodaří výběrným způsobem.

Výpočet ceny lesa je podle metody školy čistého výnosu z lesa jednodušší než v případě školy čistého výnosu z půdy. Přitom se nemusí vždy vycházet z mnohdy až příliš detailních analytických informací lesního hospodářského plánu o jednotlivých lesních porostech, přesněji porostních skupinách, ale z údajů účetní evidence jako ročního průměru za přiměřeně dlouhé období - v lesním hospodářství alespoň za období platnosti jednoho lesního hospodářského plánu, tj. deset let, aby se omezily možnosti případného spekulativního hospodaření.

Pro zjednodušený příklad výpočtu předpokládejme, že z účetních výkazů zjistíme, že za minulé období bylo dosahováno relativně vyrovnaného čistého důchodu z lesního majetku v průměrné roční výši např. 200 000 Kč, přičemž obdobného výsledku bude dosahováno i v příštích letech. Použijeme-li lesní úrokovou míru 2% (což ale není v daném případě nutností ani podmínkou), pak by cena lesního majetku (lesa) činila:

$$W = \frac{200\,000}{0,02} = 10\,000\,000 \text{ Kč.}$$

Kromě toho, že je daná metoda jednodušší a méně pracnější je ve srovnání s nákladově výnosovým přístupem školy čistého výnosu z půdy, poskytuje hodnoty, které jsou v současné době zřejmě často bližší tržním cenám. Z toho důvodu se jeví i vhodnější pro neúřední ocenění lesního majetku

Na druhé straně lze přístupu školy čistého výnosu z lesa použít relativně dobře rovněž pro ocenění lesního majetku s nerovnoměrným věkovým zastoupením porostů a tedy s nerovnoměrným čistým důchodem či rentou v čase. To se týká v podstatě rovněž týká stejnověkého lesa.

Můžeme tak učinit, jestliže zohledníme reálný stav lesa, který nebude normálním lesem z hlediska zastoupení věkových stupňů. Potom bude cena lesa rovna sumě čistých důchodů, vypočítaných např. pro jednotlivá období "j" (např. decennia, teoreticky ale i pro jednotlivé roky) diskontovaných k současnému momentu a to až po dobu "n", kdy les bude mít normální věkovou skladbu.

$$W = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{1,0p^j} + \frac{r}{0,0p \cdot 1,0p^n}$$

Daná kalkulace je složitější především proto, že je náročnější na informace o budoucím vývoji objemu činností, nákladů a výnosů. V tomto případě je nutno vyjít z analytických údajů lesního hospodářského plánu a časově delší následné prognózy objemu činností, jednotkových nákladů a výnosů. Bude-li např. v příštím decenniu průměrný roční čistý důchod činit 150 000 Kč, v následujícím 50 000 Kč, ve třetím 400 000 Kč a pak po třetím decenniu (od 31 roku) již relativně pravidelně 200 000 Kč ročně, bude cena lesního majetku rovna (se zaokrouhlením na tisíce):

$$W = \frac{150\,000}{1,02^5} + \frac{50\,000}{1,02^{15}} + \frac{400\,000}{1,02^{25}} + \frac{200\,000}{0,02 \cdot 1,02^{31}} = 136\,000 + 37\,000 + 244\,000 + 5\,412\,000 = 5\,829\,000 \text{ Kč.}$$

Hospodaření podle uvedeného přístupu školy čistého výnosu z lesa vede ke snaze po výnosové vyrovnanosti a trvalosti. Maximální cena lesa je dosahována při dlouhých dobách obmýtí, zatímco u školy čistého výnosu z půdy je tomu naopak. Matematický výraz pro oceňování nevyžaduje extrémně nízkou úroveň úrokové míry, může být použita výše běžná pro ostatní obdobné přírodní zdroje. Filosofie přístupu odpovídá reálnému mechanismu lesního a národního hospodářství, kdy současné ceny a výnosy z produkce kryjí současné reprodukční výrobní ceny. Rovněž tak odpovídá mechanismu vyjadřování obmýtní doby hospodářské skupiny a ne obmýtní doby jednotlivého porostu (od ostatních izolovaného) s prolongací nákladů.

Vzájemný vztah obou škol s ohledem na využití v praxi

Problémem obou historických základních metod oceňování lesa - školy čistého výnosu z půdy a školy čistého výnosu z lesa je, že jsou založeny na principiálně rozdílných východiscích (nákladově-výnosový a výnosový přístup), jejich filozofie, postup a výsledky jsou vzájemně nekompatibilní. Za stejných podmínek a při stejné úrokové míře dochází škola čistého výnosu z půdy v průměru ke dvojnásobně vyšším cenám lesa, než škola čistého výnosu z lesa. Projevuje se zde mj. výrazně vliv nákladů na obnovu lesa připočítávaných k výnosům u školy čistého výnosu z půdy, zatímco u školy čistého výnosu z lesa jde o položku odpočítávanou od výnosu..

Lesnická praxe řešila tuto situaci kombinací obou metod - výpočtem ceny lesa současně podle obou metod (příp. i dalších) a odvozením určité střední hodnoty, přičemž se měnily i váhy výsledků podle velikosti lesního majetku - s rostoucí velikostí klesala v ceně lesa váha ceny podle školy čistého výnosu z půdy a stoupala váha podle školy čistého výnosu z lesa.

Rozdíl mezi oběma přístupy je i v původu a zpracování vstupních informací. Zatímco škola čistého výnosu z půdy využívala dlouhodobého plánu a hospodářského záměru a přebírala technická, plánovaná data podle konkrétních skutečných lesních porostů, škola čistého výnosu z lesa přebírala stávající skutečné údaje z účetních výkazů za celý majetek.

Praktické zkušenosti ukazují, že výsledné ceny lesa, které poskytuje škola čistého výnosu z lesa (bez spekulativního hospodaření s daným lesem) jsou podstatně bližší průměrně dosahované úrovni tržních cen lesa bez spekulativních prodejů a jiných než hospodářských zájmů, než ceny lesa podle školy čistého výnosu z půdy. Metodu školy čistého výnosu z lesa lze však použít úspěšně jen pro les jako celek, kdy nemusíme cenu lesa členit na cenu lesní půdy a cenu lesního porostu .

Přístup Gofmana a Turkeviče

Podle Gofmana nelze oceňovat lesní půdu a lesní porost izolovaně od sebe, ale vždy v rámci jednoho integrálního celku. Gofmanem navržený výraz pro cenu lesa ("lesního kadastra") má původní schematický tvar :

$$C_L = \frac{V_0}{(1+E_L)^{T_0-t}} + \frac{V_0}{[(1+E_L)^{T_0} - 1] \cdot (1+E_L)^{T_0-t}},$$

v symbolech nauky o oceňování lesa „lesní statiky“:

$$W = \frac{R}{1,0p^{u-a}} + \frac{R}{(1,0p^u - 1) \cdot 1,0p^{u-a}}$$

Podle uvedené metody nemůže být cena lesní půdy ve skutečnosti pro lesního hospodáře stejná v rámci celé periody obmýtlí, ale že se musí pohybovat podle toho, kdy (za jakou dobu) bude renta z této půdy reálně k dispozici! První část výrazu je vyjádřením ceny lesního porostu (srov.

Neubauerovo zjednodušení pro porostní očekávanou hodnotu). Druhá část představuje výpočet ceny lesní půdy, rotující s věkem porostu v rámci obmýtní periody.

Uvedený komplexní výraz lze upravit podle Gofmana a se symboly lesní statiky následovně:

$$W = \frac{R}{1,0p^u - 1} \cdot 1,0p^a$$

Lze dokonce říci, že daný model je svým způsobem určitou syntézou principů školy čistého výnosu z půdy a školy čistého výnosu z lesa, tj. syntézou přístupu k lesu jako na jedné straně k hospodářsky izolovanému investičnímu objektu a na druhé straně jako k integrální součásti hospodářsky normálního lesa, v němž se tvoří současné výnosy, které pokrývají současné náklady. Tuto syntézu lze názorně vidět na následujícím příkladě. Jestliže budeme podle výše uvedeného modelu sčítat jednotlivé ceny lesa v rámci hospodářsky normálního lesa, tj. bude v něm "u" porostů rozdělených rovnoměrně podle věku "0 - u", tj. každý porost bude mít stejnou plochu, pak za celou výměru takové hospodářsky normální skupiny dojdeme podle Gofmana k následujícímu výrazu pro výši ceny:

$$u.C_L = \sum_{a=0}^u \frac{R}{1,0p^u - 1} \cdot 1,0p^a = \frac{R}{0,0p} !$$

A pro cenu jednotky plochy takové normální skupiny pak platí:

$$C_L = \frac{R/u}{0,0p} = \frac{r}{0,0p} !$$

Ve výrazu je pak "r" průměrnou roční rentou charakteristickou pro školu čistého výnosu z lesa (R/u). Z toho tedy vyplývá, že jedině při tomto přístupu existuje žádoucí metodická jednota oceňování lesa po jednotlivých lesních půdách a porostech s oceňováním lesa na velkých, hospodářsky normálních celcích. Existuje i jednota výsledku, tj. "velké lesní majetky" nebudou hodnotově podceněny ve srovnání s "malými plochami", protože jsou oceňovány de facto stejným způsobem.

Podle uvedeného Gofmanova pojetí lze dokonce z hlediska matematické logiky jeho modelu dělit rentní cenu lesa (důchodovou, výnosovou hodnotu lesa) na cenu lesní půdy a cenu lesního porostu, což je jinak velmi obtížně řešitelné. Přesto se však do určité míry jedná pro naše střeoevropské lesnické a hospodářské poměry o teoreticky i prakticky méně vhodný model, jehož použití by mělo smysl v těch lesích, kde nevznikají pěstební a správní náklady - což mohl být případ některých oblastí Ruska, pro něž by zřejmě mohl být daný model platný.

Navíc vidíme, že cena lesní půdy, tedy cena stanoviště dané konkrétní kvality rotuje podle věku porostu na něm v rámci doby obmýtní od hodnoty " $r/[(1,0p^u - 1) \cdot 1,0p^u]$ " v momentě založení porostu ($a = 0$) do hodnoty " $r/(1,0p^u - 1)$ " v momentě obmýtní ($a = u$). Jinak rotuje cena stanoviště dané kvality ještě i podle délky doby obmýtní. Tzn. jiná je v tomto pojetí cena stejně kvalitní lesní půdy, jestliže na ní roste tentýž porost dokonce stejného věku, ale jednou o obmýtní "u" a po druhé o obmýtní "u°".

Cena lesa jako součtu ceny lesní půdy a lesního porostu např. pro holinu, tj. lesní půdu bez lesa, kdy "a" = 0 je podle Gofmana následující:

$$C_L = \frac{R}{1,0p^u} + \frac{R}{(1,0p^u - 1) \cdot 1,0p^u} = \frac{R}{1,0p^u - 1} = \frac{V - N}{1,0p^u - 1}$$

Nejedná se tedy o vzorec pro výpočet ceny lesní půdy, ale ceny lesa v roce 0, tj. bez lesního porostu, přičemž cenou lesního porostu je první část vzorce a cenou samotné lesní půdy jen druhá část vzorce!!! Závěrečný výraz $R/(1,0p^u - 1)$ není tedy vzorcem pro cenu lesní půdy bez lesního porostu. Jde skutečně o komplexní cenu lesa (lesní půdy a lesního porostu), protože cena na holině dosud neexistujícího, avšak "již budoucího" lesního porostu je ve výrazu zakalkulována. Je jí první část vzorce a jen druhá část vzorce je cenou lesní půdy na holině. Výraz platí plynule jak pro $a=0$, tak pro $a < 0$ se všemi důsledky, tzn. že známe již současnou rentní cenu budoucího porostu (těžitelného za reálně ekonomicky nedohlednou dobu), který navíc ještě i řadu let nemusí být na dané lokalitě vůbec založen!

Výraz pro cenu lesa nepočítá s případy, kdy mladé lesní porosty mají v na ně vynaložených pěstebních nákladech vyšší nákladovou cenu, než jaká plyne z diskontace renty ($V - N$) z doby obmýtní k období zakládání a pěstování mladých lesních porostů. Jejich reálná reprodukční výrobní cena je podstatně vyšší. V daném přístupu se s tím Gofman vyrovnává zavedením zvláštního pojmu "ceny lesní půdy". Jde však spíše o cenu lesa v komplexnějším, ne jen "rentním", ale nákladově rentním pojetí, a dostává se tak na pozici školy čistého výnosu z půdy. Cenu lesní půdy vyjadřuje jako rozdíl mezi rentní cenou lesa (C_L) a ne jak by se zdálo logické první částí výrazu pro cenu lesa, tj. $R/1,0p^{u-a}$, vyjadřující rentní cenu lesního porostu, ale cenou vycházející z nového výrazu pro "cenu zásoby dřeva v porostu" (vlastně v podstatě zřejmě rozdíl mezi mýtní výnosovou hodnotou porostu v mladém věku a jeho "reprodukční pěstební výrobní cenou"). V této souvislosti uvádí tzv. "zápornou diferenciální rentu", která existuje podle něj v mladších lesních porostech, kde převažují ještě náklady na produkci dřeva nad výnosy. Podle Gofmana a se symboly lesní statiky vypadá výraz pro ocenění lesní půdy následovně:

$$B_u = \frac{R}{1,0p^u - 1} \cdot 1,0p^a - c_a$$

V původním výrazu Gofmanově je místo " c_a " uveden symbol " V_a ", který je právě tou zápornou diferenciální rentou, odvíjející se od pěstebních nákladů. Tedy i Gofman se nakonec dostává k tomu, že posuzovat cenu lesa jen na bázi důchodové je nedostačující. Svým způsobem podporuje tezi o oceňování na základě kombinace výnosů a nákladů (resp. "pěstební výrobní ceny") porostů alespoň do určitého věku.

Pokud je však výraz C_a (příp. V_a) záporný v mladších porostech, ("záporná diferenciální renta"), bude cena lesní půdy ("lesnoj zemli") nabývat vyšších hodnot než cena lesa ("lesnogo kadastra")! Toto pojetí bylo řadou autorů kritizováno - např. Bajzakov (1986), paušálně je zřejmě nevhodné a lze je použít jen pro některé účely.

V souladu s pojetím Gofmanovým postupuje Turkevič (1977, 1980), který Gofmanův model obsahově dále rozvíjí. Ve svém návrhu neuvažuje se zápornou diferenciální rentou v porostech mladého věku - výrazem " V_a ", zachovává však původně Gofmanem navržený model - s porosty "stávajícími" a budoucími kvalitnějšími, v určitém smyslu "normativními" či "potenciálními" ("etalonovými") - který Gofman pro přílišnou složitost opouští a zjednodušuje na tvar uvedený výše. Rozšiřuje v podstatě Gofmanův výraz o renty i z předmýtních těžeb a o o rentní přínos z vedlejší produkce každoročně realizované. Turkevičův základní model ocenění lesa (lesního katastru) má tvar:

$$R_L = \max \quad \sum_{i=1}^m \frac{M_i r_i}{(1+E)^{T_i-t}} + \sum_{j=1}^n \frac{M_j r_j (1+E)^{n-m}}{(1+E)^{T_n-1}} + \sum_{k=1}^p \frac{V_k r_k}{E}$$

První část výrazu se týká ceny současného porostu, druhá část ceny půdy na bázi ne současného, ale budoucích kvalitnějších, normativních, stanovištně (zřejmě lze říci ekonomicky a ekologicky optimálních) "etalonových" porostů, třetí část ceny lesa z každoročně realizovaných vedlejších produktů. Model je po obsahové, i formální stránce z hlediska lesnické a ekonomické logiky složitý, přičemž ani po formálně matematické stránce není dostatečně přehledný a to je zřejmě příčinou omylu a chyb při jeho presentaci, ale perspektivně i při jeho interpretaci. Část výrazu pro cenu lesní půdy vychází totiž zřejmě z původního pojetí v pravděpodobném tvaru:

$$\sum_{j=1}^n \frac{M_j r_j (1+E)^{n-m}}{[(1+E)^{T_n-1} \cdot (1+E)^{m-t}]}$$

Ve výrazech: i, j - časový moment těžby ve stávajícím porostu a následujícím etalonovém porostu, k - druh vedlejší produkce; M - objem těžby, V - objem vedlejší produkce; r - renta připadající na jednotku objemu těžby či vedlejší produkce; T_i, T_j - časový moment těžeb ve stávajících a etalonových porostech; T_m, T_n - obmýtní doba stávajícího a etalonového porostu; t - věk stávajícího porostu v momentě oceňování.

V modelu není řešena otázka pěstebních (kulturních), ani tzv. správních nákladů. Sám problém budoucích "etalonových porostů" a z nich plynoucích diferenciálních rent je velmi hypotetický. Aby cena lesa podle vzorce "vhodně vyšla", musely by se v tomto výrazu užít mezi jeho prvními dvěma a třetí částí různé úrokové míry, jinak by cena lesní půdy plynoucí z každoroční vedlejší produkce třetí části výrazu vycházela při obdobné průměrné roční rentě řádově vyšší než z produkce dřeva se všemi z toho plynoucími hospodářskými a lesopolitickými důsledky (viz již výše zmíněný problém mezi cenou lesnický a zemědělsky využívané půdy a argumentace Gofmana). A pak by bylo třeba volit takové úrokové míry, aby výsledek odpovídal požadované představě. Opět se tedy dostáváme k otázce objektivit odvození úrokové míry.

Modifikované přístupy

Metoda čisté současné hodnoty

V praxi některých zemí se pro oceňování lesa využívá přístup čisté současné hodnoty (např. Švédsko). Výpočet se provádí pro každý lesní porost zvlášť. Ekonomicky neúměrně dlouhá perioda obmýetí je v přístupu řešena kalkulací na kratší dobu a započtením zůstatkové či "zbytkové" hodnoty lesa. Při kalkulaci ceny se vyjadřují budoucí výnosy a náklady v porostu od momentu pro který se oceňování provádí po dobu 40 - 45 let. Kladné i záporné hodnoty se diskontují k počátku a sumarizují, k výsledku se přičte i diskontovaná zůstatková hodnota lesa na konci daného období. Diskontní faktor činí v současné době 5%, což je pro období 40 - 45 let ještě ekonomicky reálná hodnota. Nerozlišuje se cena lesní půdy a lesního porostu.

Výsledky z uvedených kalkulací lze konfrontovat se statistikou dosahovaných tržních cen lesa, která je ve Švédsku zainteresovaným institucím plně k dispozici, je velmi podrobně propracovaná a obsáhlá.

Pro ocenění lesní půdy se navrhuje využití Faustmannova modelu školy čistého výnosu z půdy, avšak pro obmýetí 45 let, při němž uvedený přístup ještě skýtá reálné výsledky.

Metoda srovnávací a metoda ceny porostní zásoby

Cena lesní půdy se rovněž vyjadřuje podle tržních cen srovnatelných lesních či zemědělských pozemků dané kvality, dosahovaných v dané oblasti a čase. Srovnávací metody využívají zpravidla indexové relace mezi cenami lesní půdy a cenami srovnávacího zemědělského pozemku - v historii velmi často např. louky či pastviny. Ceny lesních pozemků jsou stanovovány v relaci k cenám zemědělských pozemků např. ve Švýcarsku.

Rovněž ve Švýcarsku se využívá pro stanovení cen lesních porostů v mladším věku - do výčetního průměru středního kmene v porostu 15cm nákladové metody, nad tuto hranici prodejní cena zásoby dřeva na pni.

Principy úředního oceňování lesa v praxi lesního hospodářství ČR

Lesní půda

V nedávné minulosti byla cena lesní půdy stanovena jednotně bez ohledu na její kvalitu v podstatě srovnávací metodou s ohledem na ceny ostatních přírodních zdrojů obdobného charakteru - zejména zemědělské půdy. Cena lesní půdy byla relativně nízká vzhledem k ekonomické efektivnosti která byla dosahována v lesním hospodářství ve srovnání se zemědělstvím. Z uvedených důvodů se přistoupilo k vypracování nové metodiky oceňování lesních pozemků u nás.

Zřejmě momentálně teoreticky i prakticky relativně nejvhodnější bází pro oceňování lesní půdy by byla úroveň tržních cen. Přitom tržní ceny nevyjadřují rovněž všechny potřebné aspekty, které by bylo třeba vzít v úvahu pro konkrétní případ oceňování lesa a které naopak lze postihnout v metodě modelových výpočtů. To byl i jeden z důvodů, proč uvedené metody vznikly v rámci právě tržního hospodářství v minulém století. V současném období však nejsou k dispozici potřebné informace v tomto směru a ani počet případů prodeje není zdaleka dostatečný. Náš trh s lesní půdou je poměrně úzký, má do značné míry spekulativní charakter, v němž se odráží množství různorodých zájmů, většinou mimohospodářské, mimoprodukční povahy. Uvedená tendence bude zřejmě trvat i v příštích letech.

Pokud nejsou k dispozici tržní ceny lesní půdy v dostatečném množství a kvalitě v dané oblasti a čase, na jejichž základě by bylo možno odvodit cenu (opět do značné míry uměle, subjektivně), pak není jiné cesty, než aplikovat matematicko-ekonomický, logický modelový výpočet ceny lesní půdy.

V úvahu byl vzat fakt, že dřevoprodukční cenu lesní půdy je vhodné vázat na hospodářskou, ekonomickou kvalitu výrobních podmínek stanoviště tak, aby konstrukční princip ocenění byl obdobný jako u jiných přírodních zdrojů příbuzného charakteru v krajině a národním hospodářství (především zemědělské půdy a hospodářsky využívaných vodních ploch). Významnou roli hrála i účelově chápáná jednoduchost oceňovacího postupu a konstrukce v souvislosti s úrovní vypovídací schopnosti výsledků oceňovacích metod, která souvisí s enormní teoretickou a praktickou složitostí, určitou fiktivností a hypotetičností všech oceňovacích metod - modelů, které lze volit.

Za rozhodující ukazatel, zajišťující dostatečnou diferenciaci cen lesní půdy, resp. lesních pozemků podle jejich ekonomické, hospodářské kvality (kvality stanoviště), byla zvolena tzv. průměrná roční potenciální lesní renta, diferencovaná podle tzv. "souborů lesních typů". Uvedená renta byla vyjádřena jako rozdíl výnosů a nákladů na potenciální produkci podle souborů lesních typů za obmýtí, dělený počtem let obmýtí.

Pro zajištění expertně stanoveného poměru mezi výší cenové stupnice cen lesních pozemků a zemědělských pozemků (metoda ceny srovnávací) přicházela v úvahu buď kapitalizace dané renty (problém koeficientu - úrokové míry), anebo její úprava multiplikátorem, odvozeným z expertně stanovené indexové relace, tj. srovnání, mezi cenami lesních a zemědělských pozemků. Použit byl posledně jmenovaný postup.

Za nedostatek úředního oceňování lesní půdy u nás lze považovat fakt, že bere v úvahu jen produkční kvalitu stanoviště a ne další významný faktor, kterým je poloha. Přitom by bylo možno základní diferenciační kritérium stanovit daleko objektivněji, než je tomu v případě úprav ceny srážkami v uvedených právních předpisech. Faktor polohy hraje v ekonomické kvalitě a tedy ceně lesních pozemků zřejmě ještě podstatnější roli než u pozemků zemědělských, kde však je u nás tento aspekt zohledněn.

Lesní porost

V českém lesním hospodářství se cena lesních porostů kalkulovala v podstatě vždy buď podle klasické školy čistého výnosu z půdy (především do 2. světové války) nebo podle upravené metody věkových hodnotových křivek či faktorů (zejména po 2. světové válce).

V současné době se v České republice používá pro ocenění lesního porostu pro úřední účely princip metody věkových hodnotových faktorů podle Glaser-Blumeho výrazu. Jedná se o stejný princip

jaký je v současné době používán i v Německu, ne však pro daňové účely, ale pro odvození výše škod na lesních porostech, a pro účely pojištění. Uvedená cena je rovněž u nás základem pro výpočet škod na lesních porostech podle vyhlášky Mze o způsobech výpočtu výše újmy nebo škody způsobené na produkčních funkcích lesa - 81/1996 Sb, později č. 55/1999.

Určitým nedostatkem úředního ocenění lesního porostu u nás je, že nebere dostatečný ohled na faktor dostupnosti, tj. polohy. V případě oceňování lesních porostů v rámci klasické školy čistého výnosu z půdy byl faktor polohy implicitně do výpočtu ceny zahrnut, protože vstupní údaje pro kalkulace byly zjišťovány přímo na místě pro daný konkrétní majetek. Jestliže však jsou v českém případě všechny vstupní hodnoty určovány centrálně v daném předpise, jedná se o celostátní průměrné hodnoty bez polohové diferenciaci.

Závěr

Závěrem lze říci, že celá problematika vyjadřování dřevoprodukční ceny lesa je poměrně složitá a komplikovaná z teoretického i praktického hlediska. Konkrétních jednotlivých oceňovacích přístupů bylo vyvinuto ve světě i u nás značné množství. Ani jeden však neřeší otázku komplexně a zcela vyhovujícím způsobem. Souvisí to jak s poměrně velkou složitostí objektu oceňování - lesa a jeho zvláštnostmi, tak s množstvím účelů oceňování. Na úspěšnost řešení mají vliv i konkrétní hospodářské, politické a v širším smyslu slova kulturně-historické podmínky a tradice jednotlivých zemí. Celá problematika se dále vyvíjí, stávající řešení nelze považovat za konečná. V tomto směru lze i u nás očekávat zřejmě další vývoj.

Literatura

- 1) Bajzakov, S.: Puti sovrěšenstvovanija kadastrovo-ekonomičeskoj ocenki lesnych resursov i jejo ispolzovanije v upravlenii processami vosproizvodstva lesov (na primere Kazachskoj SSR). Doktorská disertační práce, Kazachskij SCHI, Alma Ata, 1986, s. 387.
- 2) Bartuněk, J.: Ekonomika lesního hospodářství (oceňování lesů). Vysoká škola zemědělská v Brně, 1992, s. 62.
- 3) Blud'ovský, Z.: Faktor času v lesním hospodářství. Ekonomika a riadenie lesného hospodárstva, 1977, č. 2.
- 4) Blud'ovský, Z.- Skýpala, J.- Sobotková, V.- Vala, V.: Návrh na úpravu ekonomických a mimoekonomických nástrojů hospodářského mechanismu řízení odvětví a podniků lesního hospodářství v ČR. Realizační výstup VÚ R 331 - 102/01. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1990.

- 5) Gofman, K. G.:Ekonomičeskaja ocenka prirodnych resursov v uslovijach socialističeskoj ekonomiki. Nauka, Moskva, 1977, s. 236.
- 6) Gregory, G.R.:Forest resource economics.Ronald Press Company, N.Y.,1972, s. 548.
- 7) Gregory, G.R.: Resource economics for foresters. John Wiley & sons. N.Y.,1987, s. 477.
- 8) Kató, F.: Aufgaben und Probleme der Waldbewertung in Theorie und Praxis. In: Allgemeine Forstzeitschrift, München, 1985, č. 21, s. 515-519.
- 9) Kol.:Návrh na oceňovanie lesnej pody a lesných porastov. MLVH SR, Odbor rozvoja a ekonomiky LH. Bratislava 12.9.1990, s. 9.
- 10) Kol.: Oceňování lesa. Závěrečná zpráva, VÚLHM, Jíloviště-Strnady, 1992, s. 55.
- 11) Krasovskij, V. P.: O roli diskontirovanija kak sredstva učeta faktora vremeni. In: Kolektiv: Intěnsifikacija i effektivnost' socialističeskogo vosproizvodstva. IPL, Moskva, 1986, s. 174-177.
- 12) Leporský, A.: Oceňování lesů. SPN Praha, 1952.
- 13) Lesnaja encyklopedija. Díl druhý. Sovetskaja encyklopedija, Moskva 1986, s. 631.
- 14) Mantel, W.: Waldbewertung. BLV Verlagsgesellschaft München, 1962, s. 245.
- 15) Metodika ekonomičeskoj ocenki važnějšich vidov prirodnych resursov v stranach - členach SEV. Akaděmija nauk SSSR, Centralnyj ekonomiko-matěmatičeskij institut, Moskva 1984, s. 76.
- 16) Nožička, J.: Přehled vývoje našich lesů. SZN Praha, 1957, s. 459.
- 17) Pearse, P.H.: Introduction to forestry economics. University of British Columbia Press, Vancouver,1990, s. 226.
- 18) Pohořelý, M.:Návrh na oceňování lesní půdy a lesních porostů. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1990, s. 13.
- 19) Pokyny pro výpočet náhrad za poškození lesů. Věstník MLVH ČSR, částka 13, 1986.
- 20) Pokyny pro výpočet náhrad škod za poškození lesů, způsobované imisemi /doplňek/. Věstník MLVH ČSR, 1989, částka 2.
- 21) Price, C.: The theory and application of forest economics. B. Blackwell Ltd., Oxford, 1989, s. 402.
- 22) Pulkrab, K.: Faktor času v ekonomice lesního hospodářství. Sborník Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky Vysoké školy zemědělské v Praze, 1986, č. 5, s. 183-190.
- 23) Pulkrab, K. - Šišák, L.: Metody oceňování škod na lese zhoršováním přírodního prostředí. Závěrečná zpráva VÚ VI-6-6/01-O4, Ústav aplikované ekologie a ekotechniky v Kostelci n.Č. lesy, 1988, s. 96.
- 24) Řehák, J.:Metodika oceňování lesní půdy a lesních porostů pro účely převodů správy a vyvlastňování lesa a náhradu škod na lesních porostech investiční činností. Výzkumný úkol č. R - VII - 7/12b, VÚLHM Zbraslav-Strnady, 1968.
- 25) Řehák, J. - Pulkrab, K.: Oceňování lesa - historický vývoj a přístupy. Etapa č. 1. In: Pulkrab a kol.: Optimalizace víceúčelového lesního hospodářství. Dílčí závěrečná zpráva výzkumného úkolu VI-6-6/7. Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ Praha, Kostelec n.Č. lesy, 1984, s. 54.
- 26) Samuelson, P. A. - Nordhaus, W. D.: Ekonomie. Svoboda, Praha 1991, s. 1011.

- 27) Seják, J.: K potřebě jednotného ocenění půdy v ČSSR. Politická ekonomie, 1983, č. 7, s. 681-692.
- 28) Seják, J.: Stav a možnosti rozvoje ocenění přírodních zdrojů v ČSSR. Výzkumná zpráva, Ekonomický ústav ČSAV, Praha, 1983, s. 112.
- 29) Seják, J.: K rentnímu oceňování přírodních zdrojů. Politická ekonomie, 1985, č. 7, s. 750-760.
- 30) Seják, J.: Oceňování přírodních zdrojů a složek životního prostředí. Rukopis, prosinec 1993, s. 44.
- 31) Skýpala, J.: Ekonomické důsledky odnětí půdy lesnímu hospodářství. Lesnictví, 32, 1986, č. 5, s. 399-414.
- 32) Skýpala, J.- Vala, V. - Blud'ovský, Z.- Sobotková, V.: Ekonomické zhodnocení možnosti a důsledků intenzifikace lesního hospodářství. Podkladová zpráva pro závěrečné oponentní řízení VÚR 331 - 102 - 01/04. VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1990.
- 33) Syrovátka, K.- Michalec, M.- Slavík, P. : Výpočet komerční hodnoty lesního majetku Pokusných lesních objektů VÚLHM Jíloviště-Strnady, 1990.
- 34) Šišák, L.: Struktura efektů a efektivnosti výrobních procesů. Sborník Ústavu aplikované ekologie a ekotechniky Vysoké školy zemědělské v Praze, č. 6, 1987, s. 149-162.
- 35) Šišák, L.: Teoretickometodické aspekty vyjadřování významu lesa pro společnost. Závěrečná zpráva VÚ VI-6-6/01-1. Ústav aplikované ekologie a ekotechniky VŠZ Praha, Kostelec n. Č. lesy, 1990, s. 199.
- 36) Šišák, L.: Tvorba úřední ceny lesa a lesní půdy - metodické poznámky. Lesnictví, 1992 č. 11, s. 957-969.
- 37) Šišák, L.: Princip odvození úřední ceny lesního porostu vycházející z jeho dřevoprodukční funkce. Lesnictví, 1992, č. 3 - 4, s. 295-307.
- 38) Turkevič, I. V.: Kadastrovaja ocenka lesov. Lesnaja promyšlennost', Moskva, 1977, s. 167.
- 39) Turkevič, I. V.: Ekonomičeskaja ocenka lesnyh resursov. Obzornaja informacija. Gosudarstvennyj komitet SSSR po lesnomu chozjajstvu. Moskva, 1980, č. 3, s. 29.
- 40) Tutka, J.: Oceňovanie výnosových lesov v podmienkách socialistického lesného hospodárstva. Kandidátská disertační práce, Zvolen, 1975.
- 41) Waldbewertungstabelle 90 für Versicherungszwecke. Bayerische Versicherungskammer, bayerischer Versicherungsverband.