



ZBORNÍK VEDECKÝCH PRÁC Z KONFERENCIE

**AKTUÁLNE OTÁZKY
EKONOMIKY A POLITIKY
LEŠNÉHO HOSPODÁRSTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY**

ISBN 978-80-8093-291-6



9 788080 932916

ZVOLEN 12. DECEMBER 2019



Národné lesnícke centrum
Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Odbor lesníckej politiky, ekonomiky a manažmentu lesa
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR
Sekcia LH a spracovania dreva
a
Slovenská lesnícka spoločnosť, člen Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností

AKTUÁLNE OTÁZKY EKONOMIKY A POLITIKY LESNÉHO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Zborník vedeckých prác z konferencie

Vydanie zborníka bolo podporené Agentúrou na podporu výskumu a vývoja
na základe zmlúv č. APVV-15-0487 a č. APVV-17-0232



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

Zvolen
12. december 2019

AKTUÁLNE OTÁZKY EKONOMIKY A POLITIKY LH SR 2019

Zborník vedeckých prác z konferencie

Cieľom vedeckej konferencie bolo prerokovať v kruhoch širokej lesníckej verejnosti aktuálnu situáciu a ekonomické problémy LH a lesníctva SR. Hlavnou témou bola bioekonomika v lesnícko-drevárskom sektore a prezentovali sa výsledky výskumu v rámci APVV projektov IMPEVALES, TestPESLes zameraného na platby za ekosystémové služby lesa, GreenWOOD zameraného na modelovanie využívania dreva v SR a OUTSOURC zameraného na efektívnosť outsourcingu v lesnom hospodárstve.

Názov:	Aktuálne otázky ekonomiky a politiky LH SR Zborník vedeckých prác z odbornej konferencie
Zostavovatelia:	Ing. Zuzana Sarvašová, PhD. Ing. Miroslav Kovalčík, PhD. Ing. Martin Moravčík, CSc.
Vedecký výbor:	Dr. Ing. Tomáš Bucha Ing. Miroslav Kovalčík, PhD. Ing. Ladislav Kulla, PhD. Ing. Martin Moravčík, CSc. doc. Ing. Hubert Paluš, PhD. prof. Dr. Ing. Jaroslav Šálka Ing. Zuzana Sarvašová, PhD. doc. Ing. Rastislav Šulek, PhD.
Recenzenti:	prof. Ing. Iveta Hajdúchová, PhD. Dr.h.c. prof. Ing. Mikuláš Šupin, CSc.
Vydavateľ:	Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen
Technická úprava:	Lubica Bešinová
Grafická úprava:	Alexandra Košťalová
Tlač:	NLC – referát reprografie
Náklad:	100 výtlačkov
Rozsah:	172 strán
Vydanie:	Prvé

Za odborné veci zodpovedajú autori.
Rukopis neprešiel jazykovou úpravou.

© Národné lesnícke centrum, Zvolen 20198

ISBN 978 - 80 - 8093 - 291 - 6

EAN 9788080932916

OBSAH

ÚVODNÉ SLOVO	5
KONCEPT BIOEKONOMIKY V SEKTORE SPRACOVANIA DREVA Michal Dzian, Ján Parobek, Hubert Paluš, Martin Moravčík, Miroslav Kovalčík, Katarína Slašťanová	8
MODELOVANIE PRODUKCIE ZDROJOV DREVA, VÝROBKOV Z DREVA A BILANCIÍ UHLÍKA ULOŽENÉHO VO VÝROBKOCH Z DREVA Martin Moravčík, Miroslav Kovalčík, Vlastimil Murgaš, Hubert Paluš, Ján Parobek	16
MOŽNOSTI OPTIMALIZÁCIE PRODUKCIE DREVA PRE POKRYTIE DOMÁCICH POTRIEB Milan Oravec, Marián Slamka	29
OBCHODNÁ BILANCIA SUROVÉHO DREVA A VÝROBKOV Z DREVA Miroslav Kovalčík, Martin Moravčík	38
EKONOMICKÉ VÝSLEDKY LESNÉHO HOSPODÁRSTVA V ROKU 2018 Miroslav Kovalčík	48
PRÍLEŽITOSTI A BARIÉRY VYTVORENÉ SPOLOČNÝM LEGISLATÍVNÝM PRIESTOROM NOVELAMI ZÁKONA O LESOCH A ZÁKONA O OCHRANE KRAJINY A PRÍRODY Z ROKU 2019 Viera Petrášová	58
ANALÝZA ZÁSOB DREVNEJ HMOTY V LESOCH SLOVENSKA ZISTENÝCH PODĽA NIML2 A POROVNANIE S ÚDAJMI PSL Vladimír Šeň	67
ODHAD POTENCIÁLNEHO OBJEMU DENDROMASY Z VÝCHOVNÝCH ŤAŽIEB LISTNATÝCH DREVÍN HARVESTEROVOU TECHNOLOGIOU Maroš Sedliak, Marián Slamka, Milan Oravec, Vladimír Ihnát	74
ANALÝZA SKÚSENOSTÍ A TRENDOV V OBLASTI PRÍRODE BLÍZKEHO HOSPODÁRENIA V LESOCH V MEDZINÁRODNOM A DOMÁCOM MERADLE Zuzana Sarvašová, Ladislav Kulla, Maroš Sedliak, Vlastimil Murgaš	83
CERTIFIKÁCIA LESOV AKO DOBROVOLNÝ NÁSTROJ LESNÍCKEJ POLITIKY Hubert Paluš, Martina Krauhlová, Nikola Slašťanová	93
SIMULÁCIA DOPADOV ZMENY KLÍMY NA EKONOMICKÚ HODNOTU LESOV SLOVENSKA Ladislav Kulla, Vlastimil Murgaš, Ivan Barka	101
EMPIRICKÝ PREHLAD INDIKÁTOROV VYBRANÝCH EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA Klára Báliková, Michaela Korená Hillayová, Róbert Sedmák, Jaroslav Šálka	111

KVANTIFIKÁCIA PLNENIA JEDNOTLIVÝCH EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA PROSTREDNÍCTVOM VYBRANÝCH INDIKÁTOROV V MESTSKÝCH LESOCH BANSKEJ BYSTRICE	121
Jozef Výboštok, Peter Valent, Zuzana Dobšinská, Klára Bálíková, Miroslav Suja, Jaroslav Šálka	
ANALÝZA MEDIÁLNEHO DISKURZU K POŽIADAVKÁM NA ZABEZPEČENIE EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA NA ÚZEMÍ TANAP-U	130
Bianka Dúbravská, Zuzana Dobšinská, Zuzana Sarvašová	
MODELY HODNOTENIA REKREAČNEJ FUNKCIE LESOV	143
Jozef Tutka	
TRANSAKČNÉ NÁKLADY V RÁMCI UZATVÁRANÝCH LESNÍCKYCH KONTRAKTOV	152
Rastislav Šulek, Ján Lichý	
VPLYV OUTSOURCINGU NA PRIEMERNÉ MZDY ZAMESTNANCOV OBHOSPODAROVATELOV LESA	160
Katarína Sujová, Miroslav Kovalčík	
ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY POSKYTOVANIA LESENÍCKYCH SLUŽIEB – VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO PRIESKUMU	167
Miroslav Kovalčík, Martin Moravčík, Katarína Sujová	

ÚVODNÉ SLOVO

Vážené dámy, vážení páni,

dovoľte mi aby som vás pozdravil a srdečne privítal na tomto už tradičnom podujatí za všetkých organizátorov, ktorými sú Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, MPRV SR sekcia LH a spracovania dreva a Slovenská lesnícka spoločnosť člen Zväzu slovenských vedecko-technických spoločností.

Minulý rok sme oslávili 120. výročie lesníckeho výskumu na Slovensku. Publikácia venovaná tomuto jubileu¹ okrem iného prináša aj určité zhrnutie, vymedzenie a explicitné pomenovanie² hodnôt, ktoré lesnícky výskum predstavuje. Sú prezentované ako vlastnosti a zároveň ako dôvody, pre ktoré si lesnícky výskum zaslúži uznanie a podporu. Tých 7 dobrých dôvodov uznania pre celok však stojí a padá na tom, ako tieto hodnoty napĺňa každá zložka lesníckeho výskumu.

Rád konštatujem, že Odbor lesníckej politiky, ekonomiky a manažmentu lesa LVÚ svojim veľkým a svojším podielom prispieva k rozvíjaniu hodnôt lesníctva. Tak organizátori, ako aj samotná konferencia si zaslúžia naše uznanie – napĺňajú novým obsahom hodnoty ako tradícia, úspech, prísna racionalita, inovatívnosť, referenčná validita či trendsetterstvo.

Konferencia **Aktuálne otázky ekonomiky a politiky lesného hospodárstva Slovenskej republiky** je osvedčenou a tradičnou akciou. Ide však o modernú tradíciu – zatiaľ „len“ 18 rokov. Každoročne nás teší záujem publika – opäť vidím plné auditorium. Konferencia je úspešným podujatím nielen návštevnosťou, ale aj praktickými výsledkami. Aj tentokrát v úvodnom bloku odprezentujeme riešené projekty a ich výsledky, ktoré sa stávajú referenčnými zdrojmi v danej oblasti.

Primárnym cieľom konferencie a hodnotou, ktorú má v názve, je aktuálnosť a pohotová reakcia na naliehavé otázky súčasnosti. Práve na tomto podujatí pekne vidieť, že lesnícky výskum v tejto oblasti nerobí vedu osebe, abstraktnú a odtrhnutú od reality, že neodkladá súrne veci na zajtra a nespolieha na to, že „sa to nejakým spôsobom vyrieši samo“. Ten najvyšší level aktuálnosti, také to najvyššie poschodie súčasnosti, z ktorého vidieť obrysy budúcnosti, tvorí anticipácia trendov v našej oblasti. A, samozrejme, k schopnosti vystúpať na túto úroveň patrí aj schopnosť správne (čiže efektívne a rýchlo) zareagovať na to, čo pozorujeme.

V súčasnosti vidíme najmä agendu s mottom „**Únia, ktorá sa usiluje o viac**“. Je to zásadný politický dokument predsedníčky novej Európskej komisie Ursuly von der Leyen, ktorý ovplyvní vývoj aj nášho sektora. Oboznamujeme sa s novým programom s „**European Green Deal**“³, ktorý je reakciou na výzvy dneška. Nová komisia deklaruje zámer transformovať Európu na prvý klimaticky neutrálny kontinent do roku 2050. Na podporu zvládnutia tohto

¹ Bucha, T. (ed.): Lesnícky výskumný ústav Zvolen – 120. výročie organizovaného výskumu na Slovensku. História a pôsobenie ústavu v rokoch 2013 – 2018.

² Wachtarczyková, J.: Pocta lesníckemu výskumu. In: Bucha, T. (ed.): Lesnícky výskumný ústav Zvolen – 120. výročie organizovaného výskumu na Slovensku. História a pôsobenie ústavu v rokoch 2013 – 2018, s. 155 – 160.

³ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf

procesu pripravila celú škálu nástrojov ako napr. „európsky klimatický zákon“, systém obchodovania s emisiami, cezhraničná daň z uhlíka, nová priemyselná stratégia, stratégia pre zelené financovanie atd.

Nový program EK prepája revidovanú **Stratégiu biohospodárstva (2018)**, **Stratégiu čistej planéty pre všetkých (2018)** a **Nový plán cirkulárnej ekonomiky (2019)**. Je konkrétnou odpoveďou na globálny makroekonomický proces transformácie ekonomiky s prívlastkami lineárna a fosílna na hospodárstvo typu bio, s prívlastkom cirkulárne, založené na obnoviteľných zdrojoch, čistých technológiách a dekarbonizácii energeticky náročných odvetví.

Na tieto smery a procesy promptne reagovala európska Lesnícka technologická platforma (LTP) a na svojej výročnej konferencii (Helsinki, 2019) predstavila **Strategickú výskumnú a inovačnú agendu 2030 pre lesnícko-drevársky sektor**. Agenda vychádza z najvladnejšej podstaty lesnícko-drevárskeho sektora, teda toho, že je schopný naplňať ciele European Green Deal cez produkty a výroby z dreva. V Agende je rozpracovaných 10 cieľov v 55 výzvach, na ktorých participovala aj slovenská národná podporná skupiny LTP koordinovaná NLC.

Určujúcou línou agendy je uchopenie sektora v celom hodnotovom reťazci: od trvalo udržateľnej produkcie ekosystémových služieb vrátane dreva, cez implementáciu konceptu obehového biohospodárstva až po vývoj úplne nových priemyselných procesov s biomasou ako kľúčovým vstupom. Práve zavedenie prelomových technológií spracovania dreva a recyklácie produktov na báze dreva je nevyhnutné pre dosiahnutie ambiciózných cieľov EÚ v oblasti klímy a energetiky. Agenda je zároveň základným dokumentom pre vytváranie potrebných finančných zdrojov najmä na európskej úrovni (Horizon Europe, BBI JU).

Ak sa pozrieme do našej blízkosti, tak uvidíme pre náš sektor rovnako významné aktivity ministerstva pôdohospodárstva a NLC v iniciatíve BIOEAST. Ide o makroregionálnu iniciatívu krajín strednej a východnej Európy, v rámci ktorej koordinujeme činnosť pracovnej skupiny pre lesníctvo. Na stretnutiach pracovnej skupiny sme zadefinovali koncepčný rámec biohospodárstva makroregiónu z pohľadu lesnícko-drevárskeho sektora. Momentálne pracujeme na tvorbe strategickej výskumno-inovačnej agendy regiónu s návrhom **konceptu obehového biohospodárstva**.

Do nášho zorného poľa musíme zahrnúť aj prípravu Národného lesníckeho programu na roky 2021 – 2030. Pozitívne je, že jedným z určujúcich trendov smerovania LH je biohospodárstvo. Naliehavé je vypracovať národnú stratégiu biohospodárstva, aby boli v jeho rámci presnejšie definované postavenie a úlohy lesnícko-drevárskeho sektora.

Konferencia o aktuálnych otázkach lesníckej politiky a ekonomiky je každoročne miestom výmeny názorov s našim podnikateľským sektorom. Práve v tomto jesennom období sa pripravujú posledné výzvy tohto programového obdobia a vytvárajú sa podklady pre nové programové obdobie 2020 – 2027. Pre posilnenie spolupráce výskumu s podnikateľským sektorom sa v rámci **Programu rozvoja vidieka** pripravuje výzva na **tvorbu operačných skupín európskych inovačných partnerstiev**. Je to príležitosť vymedziť nové produkty, služby a obchodné modely, napr. založené na záchytech uhlíka, ktoré môžu priniesť nášmu sektoru dodatočné príjmy a posilniť jeho postavenie.

V kontexte šírky dnešných prezentácií očakávam, že vedecká konferencia prispeje k identifikácii výskumných a inovačných trendov, k určitému odbornému postoju (konsenzu) a vyústi do návrhu odporúčaní pre tvorcov výskumných a inovačných a iných politík (napr. SPP, environmentálne politiky a pod.), decíznu sféru, výskum a podnikateľský sektor pre implementáciu a systematické presadzovanie implementácie biohospodárstva v SR. Verím, že každý z účastníkov si tu pre seba nájde niečo dôležité, inšpirujúce – a nájde spôsob, ako to užitočne v praktickej činnosti.

Organizátorom okrem podakovania a uznania vysloveného hneď na úvod už len poprajem, aby po úspechu tejto akcie nabrali ďalší dych a motiváciu na prípravu nasledujúceho podujatia. Budem rád, ak z radov zúčastnených hostí mnohých uvidím aj na budúcej konferencii. Naše stretnutia budú mať o to väčšiu hodnotu, o čo budú vyzretejšie, zaujímavejšie, interaktívnejšie, ale aj priateľskejšie.

Dr. Ing. Tomáš Bucha
riaditeľ NLC-LVÚ Zvolen



KONCEPT BIOEKONOMIKY V SEKTORE SPRACOVANIA DREVA

Michal Dzian, Ján Parobek, Hubert Paluš, Martin Moravčík,
Miroslav Kovalčík, Katarína Slašťanová

ABSTRACT

Bioekonomika predstavuje rámec na zmiernenie zmeny klímy, nový „zelený“ hnací motor hospodárskeho rastu a nástroj na zmiernenie chudoby. Otázky týkajúce sa trvalo udržateľnosti sa v posledných niekoľkých desaťročiach stali značne dôležitými pre priemysel, vlády i pre celú spoločnosť. Cieľom príspevku je charakterizovať tri koncepcie, bioekonomiku, zelenú ekonomiku a cirkulárnu ekonomiku a poukázať na najdôležitejšie prínosy týchto koncepcií. Napriek ich zjavne odlišným predpokladom a operačným stratégiám sú koncepcie cirkulárnej ekonomiky, bioekonomiky a zelenej ekonomiky spojené spoločným ideálom na zosúladenie hospodárskych, environmentálnych a sociálnych cieľov. Príspevok sa detailne venuje prínosom lesného hospodárstva a drevospracujúceho priemyslu k trvalo udržateľnosti, zmierneniu klimatických zmien, zmierneniu závislosti na neobnoviteľných zdrojoch energie, využitiu obnoviteľných zdrojov energie a ukladaniu uhlíka vo výrobkoch z dreva.

Kľúčové slová: bioekonomika, zelená ekonomika, cirkulárna ekonomika, lesné hospodárstvo, drevospracujúci priemysel

ABSTRACT

Bioeconomy represents the framework which is oriented towards mitigation of climate changes. Bioeconomy is a new “green” engine of the economy growth and a tool for mitigation of poverty. Sustainability issues have become important for industry, governments and society over the last few decades. The aim of the paper is to define the concept of bioeconomy, green economy and circular economy. The paper further describes the most important benefits of these concepts. Despite the different operationalization strategies, the concepts of circular economy, green economy and bioeconomy are interlinked by the common ideal to reconcile economic, environmental and social goals. In more detail we analysed benefits of the forest industry in terms of sustainability, climate changes mitigation, reducing dependence on non-renewable energy sources, utilisation of renewable energy resources and carbon storage in harvested wood products.

Key words: bioeconomy, green economy, circular economy, forestry, wood processing industry

1 ÚVOD

Otázky týkajúce sa trvalo udržateľnosti sa v posledných niekoľkých desaťročiach stali značne dôležitými pre priemysel, vlády i pre celú spoločnosť. V súčasnom spoločenskom systéme sa obrovské množstvá fosílnych zdrojov spracúvajú na materiálne a energetické komodity, aby uspokojili základné potreby spoločnosti, ako aj udržali jej zdravie a kvalitu života. Aktuálna úroveň spotreby však spôsobuje vyčerpávanie zásob zdrojov a emisie oxidu uhličitého a iných skleníkových plynov, ako aj iných znečisťujúcich látok, ktoré majú priamy a nepriamy vplyv na ľudské zdravie a kvalitu ekosystémov na globálnej úrovni. Očakáva sa, že do roku 2050 sa počet obyvateľov sveta zvýši na deväť miliárd v dôsledku čoho sa spoločnosť bude čoraz viac stretávať s mnohými vážnymi environmentálnymi výzvami, ako sú strata biodiverzity, nedostatok vody a potravín, ako aj ekonomické a politické problémy (Ingrao et al., 2018). Každá spoločnosť musí vážne a zodpovedne konať, aby urýchlili prechod na trvalo udržateľné hospodárstvo. V súčasnosti môžeme naraziť na tri základné koncepcie, a to cirkulárnu ekonomiku, zelenú ekonomiku a bioekonomiku, ktoré aj napriek ich zjavne odlišným predpokladom a operačným stratégiám sú prepojené spoločnými cieľmi, ktoré sa snažia zosúladiť hospodárske, environmentálne a sociálne ciele. Ako uvádza D'Amato (2017) tieto tri koncepcie v súčasnosti predstavujú pre akademikov, ako ja pre tvorcov politik, kľúčovú cestu k trvalo udržateľnosti. Všetky tri koncepcie do určitej miery navrhujú prispôbenie sa alebo transformáciu súčasného hospodárstva na trvalo udržateľné hospodárstvo. Cirkulárna ekonomika, zelená ekonomika ako aj bioekonomika sú vzájomne prepojené koncepcie a existuje medzi nimi hierarchický vzťah. Je potrebné si uvedomiť, že sa jedná o hraničné koncepcie, ktoré vznikali v rôznych historických kontextoch (D'Amato et al., 2019).

Valné zhromaždenie OSN zvolalo v roku 2012 konferenciu OSN o trvalo udržateľnom rozvoji (Rio + 20) a určilo zelenú ekonomiku za jednu zo svojich dvoch hlavných ústredných oblastí. Zelená ekonomika je podľa Jonesa (2011) označovaná ako nástroj na dosiahnutie trvalo udržateľného rozvoja, avšak nie je náhrada zaň. Rešpektuje svoju závislosť na zdravom životnom prostredí a snaží sa vytvárať rovnakú úroveň blahobytu pre všetkých, pričom zastrešuje všetky tri oblasti (životné prostredie, sociálnu aj ekonomickú sféru) a rozvíja kombinácie politik, ktoré hľadajú tie najlepšie výsledky v každom z nich. Zelená ekonomika sa snaží zabezpečiť efektívne a racionálne využívanie prírodných zdrojov bez toho, aby boli ohrozené vyhliadky budúcich generácií. Zároveň posudzuje dôsledky hospodárskych politik na životné prostredie a snaží sa nájsť čo najmenej rušivý a čo najviac pozitívny prínos pre životné prostredie a ľudí. Podporuje obnovu rovnováhy medzi ekologickými a sociálnymi vzťahmi, riadenie životného cyklu výrobkov a usiluje sa o nulové emisie, nulový odpad a efektívne využívanie prírodných zdrojov. Ako uvádza Merino-Saum (2019) kľúčové medzinárodné organizácie videli v koncepcii zelenej ekonomiky možnú politickú reakciu na globálnu finančnú krízu a environmentálne problémy.

Koncept cirkulárnej ekonomiky vychádza z myšlienok priemyselnej ekológie a priemyselného metabolizmu, ktoré boli sformulované v 70. a 80. rokoch (D'Amato et al., 2017). Cirkulárnu ekonomiku možno definovať ako ekonomický model zameraný na efektívne využívanie zdrojov prostredníctvom minimalizovania odpadu, dlhodobého uchovávania hodnôt, znižovania primárnych zdrojov a uzatvorených slučiek výrobkov, častí výrobkov a materiálov v rámci hraníc ochrany životného prostredia a sociálno-ekonomického prínosu (Morsetto, 2019). Cirkulárna ekonomika má potenciál viesť k trvalo udržateľnému rozvoju a zároveň oddeľovať hospodársky rast od negatívnych dôsledkov vyčerpania

zdrojov a zhoršovania životného prostredia. Tento cieľ sa dosahuje najmä prepracovaním životného cyklu produktu s cieľom dosiahnuť minimálny vstup a minimálnu produkciu systémového odpadu. Keďže základnou myšlienkou je transformácia určitého vedľajšieho produktu odvetvia na zdroj pre druhé odvetvie, existuje silný dôraz na medziodvetvovú dynamiku a spoluprácu (D'Amato et al., 2017).

Bioekonomika je súčasťou zelenej ekonomiky. Jej podstata vyplýva z efektívnej výroby a využívania biologických zdrojov, inovátnych biologických procesov a princípov s cieľom udržateľne zabezpečovať tovary a služby vo všetkých hospodárskych odvetviach (OSN, 2012). Súčasná chápanie bioekonomiky, sformulované v poslednom desaťročí, vychádza z myšlienky, že priemyselné vstupy (napr. materiál, chemikálie, energia) by sa mali získavať z obnoviteľných zdrojov, pričom výskum a inovácie umožňujú transformačný proces. V tejto súvislosti môže lesné hospodárstvo, ako aj poľnohospodárstvo zohrávať zásadnú úlohu pri poskytovaní biologických náhrad za neobnoviteľné zdroje energie. Základnou úlohou bioekonomiky je zabezpečiť trvalo udržateľné riadenie prírodných zdrojov, trvalo udržateľnú výrobu, zlepšovanie verejného zdravia, zmierňovanie klímy, integráciu vyváženého sociálneho vývoja a globálny trvalo udržateľný rozvoj. Medzi základné kľúčové oblasti bioekonomiky zaraďujeme (BECOTEPS, 2011):

- investície do výskumných oblastí,
- podpora inovácií,
- podpora podnikania,
- zabezpečenie kvalifikovanej pracovnej sily,
- podpora vzdelania,
- zjednodušený inovačný regulačný rámec, ktorý zohľadňuje riziká aj prínosy,
- komunikácia s verejnosťou

Základné hľadiská pôsobenia konceptov cirkulárnej, zelenej a bioekonomiky sú zobrazené v tabuľka 1.

Tabuľka 1: Základné hľadiská pôsobenia cirkulárnej, zelenej a bioekonomiky

Koncepty	Hľadisko pôsobenia	
	ekologický rozmer trvalej udržateľnosti	sociálny rozmer trvalej udržateľnosti
Zelená ekonomika	recyklácia/opätovné použitie, priemyselná symbióza, ekologickejší dodávateľský reťazec	rozvoj ekonomiky, tvorba nových pracovných miest
Cirkulárna ekonomika	ochrana a bezpečnosť vodných zdrojov, pôdy, potravín, zvyšovanie úrovne biodiverzity	zelené investície, rozvoj cestovného ruchu, podnikania, zníženie nezamestnanosti
Bioekonomika	biologická bezpečnosť rôznych druhov plodín, znížovanie ekologického rizika a pod.	výskum a vývoj v oblasti zdravotníctva, rozvoj politiky vidieka

2 PRÍNOSY LH A DSP K PRINCÍPOM ZELENEJ EKONOMIKY

Pokračujúce odlesňovanie a zhoršovanie kvality pôdy spôsobené ľudskou činnosťou a zmenou podnebia sú hlavnými a naliehavými výzvami pre trvalo udržateľný rozvoj na celom svete. Preto sú nevyhnutné vládne zásahy na všetkých úrovniach. Rovnako môžeme pozorovať rastúci tlak vedeckých inštitúcií, ktoré naliehajú na tvorcov politiky, aby uznali, že prekračujeme hranice únosnosti našej planéty, ktoré si vyžadujú kroky na stanovenie nového modelu, ktorý umožní harmonizáciu pokračujúceho rozvoja ľudských spoločností s udržiavaním ekosystémov (Johansson, 2018). Podľa (UNECE, 2009) lesné hospodárstvo v zelenej ekonomike zohráva významnú úlohu pri znižovaní objemu voľného uhlíka v ovzduší. Najdôležitejšou myšlienkou je zachovanie lesov pre budúce generácie, v snahe o minimálny úbytok plochy v prevažnej miere z dôvodu nelegálnej ťažby.

Trvalá udržateľnosť je jedným z najdôležitejších prínosov LH a DSP k bioekonomike vzhľadom na to, že tento prínos zabezpečuje zanechanie prírodného bohatstva pre budúce generácie s cieľom uspokojiť svoje potreby so sekundárnym efektom znižovania obsahu skleníkových plynov v atmosfére. Zmierňovanie klimatických zmien je významným prínosom k znižovaniu ekologických rizík a zvýšeniu odolnosti prostredia a to za pomoci dodržiavania rôznych dohôd a protokolov týkajúcich sa zmenou klímy. Efektívnejším využívaním obnoviteľných zdrojov, akým je drevo, sa zvyšuje prínos LH a DSP voči zelenej ekonomike. Ak sa dopyt po dreve a výrobkoch z dreva (HWP z angl. Harvested Wood Products) zvyšuje, prínos LH a DSP voči zelenej ekonomike tak rastie a je väčší (Paluš et al., 2017). Ukladanie uhlíka v dreve a v HWP je základným prínosom LH a DSP k zelenej ekonomike. Funkcia ukladania uhlíka v dreva a v HWP má významný potenciál znižovať obsah skleníkových plynov v atmosfére a redukovať tak problémy s globálnym otepľovaním. Celkovo sa odhaduje, že aktivity týkajúce sa využívania dreva v Európskej únii odstraňujú z atmosféry uhlík v objeme približne 9 % z celkových emisií skleníkových plynov EÚ ako z ostatných odvetví (European Commission, 2014). Drevo pozostáva z 50 % uhlíka (C). Jeden meter kubický dreva váži v priemere okolo 500 kg, takže obsahuje 250 kg uhlíka. Keď sa uhlík premení resp. zoxiduje na oxid uhličitý (CO₂) vznikne z 1 kg C približne 3,67 kg CO₂. Z 250 kg uhlíka vznikne 917 kg CO₂ t. j. približne 1 tona CO₂ z 1 m³ dreva.

3 KASKÁDOVÉ VYUŽÍVANIE DREVNEJ SUROVINY

Drevo sa považuje za jeden z najuniverzálnejších obnoviteľných materiálov na celom svete. Ako uvádza Taskhiri et al. (2019) kaskádové využitie ako metóda na efektívnejšie využívanie surovín má potenciál preklenúť priepasť medzi rastúcim dopytom po dreve a dostupnosťou čerstvého dreva. Potreba uprednostňovať medzi rôznymi potenciálnymi využitiami lesných produktov v hodnotovom reťazci je taktiež súčasťou konceptu „kaskád“. Kaskádový princíp znamená, že v zmysle zásady uprednostnenia využitia dreveného materiálu spôsobom, ktorý prináša vyššiu pridanú hodnotu, by drevná surovina z lesa mala byť prioritne použitá v stavebníctve, na výrobu nábytku alebo iných produktov s čo možno najdlhším životným cyklom, pričom energia by mala byť primárne generovaná z materiálu, ktorý je na to určený napr. drevný odpad, zvyšky alebo recyklované produkty, ktoré nie je možné znova využiť na tvorbu nových produktov. Využitie dreva na energetické účely (po tom ako sú vyčerpané ostatné možnosti zhodnotenia) je v takom zmysle pokladané za najmenej hodnotnú možnosť využitia dreva.

Kaskádový refazec je možné opísať ako teoretickú koncepciu, ktorá integruje koncepcie zdrojov ekonomiky a udržateľnosti do operačného rámca v snahe identifikovať mieru efektívnosti a primeranosti využívania zdrojov v danom kontexte (Mair a Stern, 2017). Kaskádovanie možno v konečnom dôsledku charakterizovať z pohľadu cirkulárnej ekonomiky ako recyklačný refazec, v ktorom sa drevná biomasa opätovne použije a výrobok na konci svojho životného cyklu svojou kvalitnou zodpovedá materiálu, ktorý je vhodné využiť na tvorbu energie (Brunet-Navarro et al., 2018).

Kaskádové využívanie dreva so sebou prináša významné prínosy, ktorých účinnosť sa odráža na zmene klímy a znižovaní obsahu skleníkových plynov v atmosfére z dôvodu substitúcie a recyklácie obnoviteľného materiálu. Kaskádovanie môže viesť k takmer 30 % zníženiu skleníkových plynov v Európe do roku 2030 v porovnaní s rokom 2010. Medzi najvýznamnejšie prínosy kaskádového využívania dreva patrí efektívne využívanie disponibilnej štruktúry surového dreva, ukladanie uhlíka v HWP, šetrenie uhlíka substitúciou za fosílné produkty vo fáze výroby, šetrenie uhlíka substitúciou za fosílné produkty vo fáze používania, šetrenie uhlíka opätovným použitím finálnych produktov, šetrenie uhlíka konečným spaľovaním namiesto fosílnych palív a predlžovanie životného cyklu výrobkov (EP, 2013).

4 VÝZNAM LESOV A DREVA Z POHLADU UKLADANIA UHLÍKA

Lesné ekosystémy ukladajú a zadržiavajú viac ako 80 % uhlíka v dreve a pôde. Odlesňovanie tropických lesov predstavuje takmer 20 % emisií uhlíka a z toho dôvodu sú lesy a drevo významným nástrojom, ktorý môže zabrániť zhoršujúcemu sa stavu spôsobeného globálnym otepľovaním. Lesy a HWP zohrávajú veľmi významnú úlohu pri znižovaní uhlíkovej stopy, vyprodukovanú ľudskou činnosťou, čoho dôsledkom je znižovanie obsahu skleníkových plynov a zmiernovanie klimatických zmien (Goodale et al., 2002). Na druhej strane, podľa DeFries et al. (2002) samotná sekvestrácia uhlíka pravdepodobne nezastaví produkciu a zvyšujúci sa objem tvorby znečisťujúcich látok v ovzduší, avšak je jednou z možností na jeho znižovanie. Podľa UNECE (2009) zásoba uhlíka a jeho stopa spájaná s lesmi a s HWP je pomerne veľká. Objem zásob ovplyvňuje ľudská činnosť v krátkodobom až strednodobom horizonte.

Podľa metodiky IPCC (Pingoud et al., 2006) existuje niekoľko možných prístupov stanovania prínosu HWP k ukladaniu uhlíka. Medzi najznámejšie prístupy môžeme zaradiť prístup zmeny zásob, prístup atmosférického toku, prístup produkcie a prístup jednoduchého rozpadu. HWP predstavujú zásobáreň uhlíku. Obdobie počas ktorého je uhlík v produktoch zadržovaný je silne závislý od samotného produktu a jeho použitia. Ako príklad môžeme uviesť palivové drevo a zvyšky zo spracovania dreva, ktoré môžu byť spálené v tom istom roku ako prebehla ťažba, na druhej strane mnoho druhov papiera má životnosť menej ako 5 rokov a rezivo alebo aglomerované panely použité v budovách môžu zadržiavať uhlík niekoľko dekád. Vyradené HWP môžu byť uložené na skládkach tuhého odpadu, kde môžu zotrvať veľmi dlhú dobu. Na základe tohto, že uhlík sa ukladá na jednej strane v HWP, ktoré sú používané (napr. rezivo, aglomerované materiály, papier a pod.) a na strane druhej v HWP uložených na skládkach, môže byť oxidácia HWP v danom roku nižšia alebo potenciálne vyššia, ako celkové množstvo dreva vyťažené v danom roku.

Metodika IPCC poskytuje stupňovité metódy, ktoré môžu krajiny použiť na ročný odhad uhlíka uloženého v HWP. Metóda Tier 1 a Tier 2 pracujú so sústavou piatich premených, ktoré môžu byť použité na stanovenie príspevku HWP k ukladaniu uhlíka.

Pri metóde Tier 1 sa predpokladá, že uhlík v HWP oxiduje v tom roku, kedy bolo drevo vyťažené. Táto metóda teda predpokladá, že v HWP sa neukladá žiaden uhlík. Metóda Tier 2 odhaduje zásobu uhlíka v HWP, ako aj jej zmenu, pre tri štandardné kategórie HWP, a to rezivo, panely na báze dreva, papier a lepenku. V prípade metódy Tier 2 nie sú vyžadované špecifické informácie, faktory alebo metódy pre reportujúcu krajinu. Metóda Tier 3 odhaduje zásobu uhlíka v HWP a jej zmeny pomocou polčasu rozpadu alebo metód špecifických pre danú krajinu, ktoré sa vzťahujú aspoň na tri vyššie uvedené HWP (Jasinevičius et al., 2018). Konkrétne rozdiely medzi metódami Tier 2 a Tier 3 zachytáva tabuľka 2.

Tabuľka 2: Rozdiely medzi metódami Tier 2 a Tier 3 (Jasinevičius et al., 2018)

	Tier 2	Tier 3
Prístup	Štandardná metóda (IPCC 2014)	Analýza materiálových tokov
Systémové hranice	Primárne HWP (rezivo, panely na báze dreva, papier a lepenka)	Primárne a sekundárne HWP (rezivo, panely na báze dreva, papier a lepenka, vlákna, rezivo určené na EURO palety, tesárske produkty, obalové materiály, podlahy, drevené konštrukcie)
Zdroj dát	FAOSTAT (produkcia, import a export pre primárne HWP)	Špecifické dáta krajiny (toky dreva v produkcii primárnych a sekundárnych HWP, odvodených z výsledkov výskumu); dáta lesnej ťažby a exportu odvodené z národnej štatistiky
Podiel domácej ťažby dreva v HWP	Odhadnuté zo zdanlivej spotreby (údaje z FAOSTAT)	Import HWP je vylúčený z analýzy materiálových tokov
Konverzný faktor uhlíka (hustota suchého dreva)	Predvolené faktory (IPCC 2014)	Špecifické faktory krajiny odvodené z lokálnych štúdií
Hodnoty polčasu rozpadu	Predvolené hodnoty (IPCC 2014)	Špecifické hodnoty pre krajinu, odvodené s výskumu

5 ZHRNUTIE

Postavenie LH a DSP na pozadí klimatických zmien nabera každým rokom na význame a dôležitosť. Odvetvie lesného hospodárstva a drevospracujúci priemysel sú kľúčové pre reguláciu klímy, riadenie vodných zdrojov, ochranu biodiverzity a kultúrnych hodnôt či globálny a miestny rozvoj. Orientácia na trvalo udržateľnosť by mala byť nevyhnutnou súčasťou politik, ako aj celkového zamerania LH a DSP. Koncept bioekonomiky, zelenej ekonomiky, ako aj cirkulárnej ekonomiky ponúkajú prostredníctvom predpokladov a operačných stratégií riešenia, ktoré sa snažia zosúladiť hospodárske, environmentálne a sociálne ciele. Zabezpečenie trvalej udržateľnosti je bez pochyby najdôležitejším prínosom LH a DSP voči ekologickému hospodárstvu. S princípom trvalo udržateľnosti je úzko spojené kaskádové využívanie dreva, ktorého základnou myšlienkou je viacnásobné použitie materiálu až do momentu, kedy sa výrobok resp. materiál dostáva na koniec svojho životného

cyklu a jeho konečné využitie je možné v energetickom priemysle. Jedným z najdôležitejších prínosov bioekonomiky je ukladanie uhlíka v dreve a výrobkoch z dreva čo má pozitívny efekt na znižovanie obsahu skleníkových plynov v ovzduší. Prekračovanie hraníc únosnosti našej planéty si vyžaduje kroky na stanovenie nového modelu, ktorý na jednej strane umožní harmonizáciu pokračujúceho rozvoja ľudských spoločností a na strane druhej stabilitu ekosystémov.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore grantovej agentúry VEGA v rámci projektov č. 1/0666/19 „Determinácia vývoja bioekonomiky na báze dreva“ a 1/0674/19 „Návrh modelu implementácie ekologických inovácií do inovačného procesu podnikateľských subjektov na Slovensku pre zvýšenie ich výkonnosti“.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BECOTEPS 2011. No TitleThe Bio-Economy Technology Platforms. The European Bioeconomy in 2030: Delivering Sustainable Growth by Addressing the Grand Societal Challenges. [online]. Dostupné na: <http://www.epsoweb.org/file/560>
2. BRUNET-NAVARRO, P., H. JOCHHEIM, F. KROIHER a B. MUYS 2018. Effect of cascade use on the carbon balance of the German and European wood sectors. Journal of Cleaner Production [online]. B.m.: Elsevier, 1.1., roč. 170, s. 137–146 [cit. 2. december 2019]. ISSN 0959-6526. Dostupné na: doi:10.1016/J.JCLEPRO.2017.09.135
3. D'AMATO, D., N. DROSTE, B. ALLEN, M. KETTUNEN, K. LÄHTINEN, J. KORHONEN, P. LESKINEN, B. D. MATTHIES a A. TOPPINEN 2017. Green, circular, bio economy: A comparative analysis of sustainability avenues. Journal of Cleaner Production [online]. B.m.: Elsevier, 1.12., roč. 168, s. 716–734 [cit. 21. november 2019]. ISSN 0959-6526. Dostupné na: doi:10.1016/J.JCLEPRO.2017.09.053
4. D'AMATO, D., N. DROSTE, K. J. WINKLER a A. TOPPINEN 2019. Thinking green, circular or bio: Eliciting researchers' perspectives on a sustainable economy with Q method. Journal of Cleaner Production [online]. B.m.: Elsevier, 1.9., roč. 230, s. 460–476 [cit. 21. november 2019]. ISSN 0959-6526. Dostupné na: doi:10.1016/J.JCLEPRO.2019.05.099
5. DEFRIES, R. S., R. A. HOUGHTON, M. C. HANSEN, C.B. FIELD, D. SKOLE a J. TOWNSHEND 2002. Carbon emissions from tropical deforestation and regrowth based on satellite observations for the 1980s and 1990s. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America [online]. roč. 99, č. 22, s. 14256–14261. ISSN 00278424. Dostupné na: doi:10.1073/pnas.182560099
6. EUROPEAN COMMISSION 2014. OZNÁMENIE KOMISIE EURÓPSKEMU PARLAMENTU, RADE, EURÓPSKEMU HOSPODÁRSKEMU A SOCIÁLNEMU VÝBORU A VÝBORU REGIÓNŮV [online]. Dostupné na: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/SK/1-2014-398-SK-F1-1.Pdf>
7. GOODALE, C.L., M.J. APPS, C.B. BIRDSEY, L.S. FIELD, R.A. HEATH, R.A. HOUGHTON, J.C. JENKINS, G.H. KOHLMAIER, W. KURZ a S. LIU 2002. Forest carbon sinks in the Northern Hemisphere. Ecological Applications [online]. roč. 12, č. 3, s. 891–899. Dostupné na: doi:10.2307/3060997
8. INGRAO, C., J. BACENETTI, A. BEZAMA, V. BLOK, P. GOGGIO, E.G. KOUKIOS, M. LINDNER, T. NEMECEK, V. SIRACUSA, A. ZABANIOTOU a D. HUISINGH 2018. The potential roles of bio-economy in the transition to equitable, sustainable, post fossil-carbon societies: Findings from this virtual special issue. Journal of Clean-

- er Production [online]. B.m.: Elsevier, 10.12., roč. 204, s. 471–488 [cit. 25. november 2019]. ISSN 0959-6526. Dostupné na: doi:10.1016/J.JCLEPRO.2018.09.068
9. JASINEVIČIUS, G., M. LINDNER, E. CIENCIALA a M. TYKKYLÄINEN 2018. Carbon Accounting in Harvested Wood Products: Assessment Using Material Flow Analysis Resulting in Larger Pools Compared to the IPCC Default Method. *Journal of Industrial Ecology* [online]. roč. 22, č. 1, s. 121–131. ISSN 15309290. Dostupné na: doi:10.1111/jiec.12538
 10. JOHANSSON, J. 2018. Collaborative governance for sustainable forestry in the emerging bio-based economy in Europe. *Current Opinion in Environmental Sustainability* [online]. B.m.: Elsevier, 1.6., roč. 32, s. 9–16 [cit. 26. november 2019]. ISSN 1877-3435. Dostupné na: doi:10.1016/J.COSUST.2018.01.009
 11. JONES, V. 2011. *Zelená ekonomika*. Praha: Vyšehrad. ISBN 9788074290329.
 12. MAIR, C. a T. STERN 2017. Cascading Utilization of Wood: a Matter of Circular Economy? *Current Forestry Reports* [online]. B.m.: Current Forestry Reports, roč. 3, č. 4, s. 281–295. ISSN 21986436. Dostupné na: doi:10.1007/s40725-017-0067-y
 13. MERINO-SAUM, A., J. CLEMENT, R. WYSS a M.G. BALDI 2019. Unpacking the Green Economy concept: A quantitative analysis of 140 definitions. *Journal of Cleaner Production* [online]. B.m.: Elsevier, 1.1., roč. 242, s. 118339 [cit. 21. november 2019]. ISSN 0959-6526. Dostupné na: doi:10.1016/J.JCLEPRO.2019.118339
 14. MORSELETTO, P. 2020. Targets for a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling* [online]. B.m.: Elsevier, 1.2., roč. 153, s. 104553 [cit. 25. november 2019]. ISSN 0921-3449. Dostupné na: doi:10.1016/J.RESCONREC.2019.104553
 15. OSN 2012. No The future we want. Resolution adopted by the General Assembly United Nations Sixth Session 22 September 2012 A/Res/66/288Title [online]. Dostupné na: http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_66_288.pdf
 16. PALUŠ, H., J. PAROBEK a S. ŠIMO-SVRČEK 2017. Uplatnenie princípov zelenej ekonomiky v lesnícko-drevárskom komplexe. V: *Aktuálne otázky ekonomiky a politiky lesného hospodárstva Slovenskej republiky*. Zvolen: NLC Zvolen, s. 40–49.
 17. PINGOUD, K., K.E. SKOG, D.L. MARTINO, M. TONOSAKI a Z. XIAOQUAN 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [online]. Dostupné na: [papers3://publication/uuid/947536CA-ACC3-4AF0-9298-1D5525AEFCF4](https://publication/uuid/947536CA-ACC3-4AF0-9298-1D5525AEFCF4)
 18. TASKHIRI, M.S., H. JESWANI, J. GELDERMANN a A. AZAPAGIC 2019. Optimising cascaded utilisation of wood resources considering economic and environmental aspects. *Computers & Chemical Engineering* [online]. B.m.: Pergamon, 8.5., roč. 124, s. 302–316 [cit. 26. november 2019]. ISSN 0098-1354. Dostupné na: doi:10.1016/J.COMPHEMENG.2019.01.004
 19. UNECE 2009. Forests and wood are significant for climate change mitigation. [online]. Dostupné na: <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/un-ecce/unpan035010.pdf>

Adresa autorov

**Michal Dzian^{1a*}, Ján Parobek^{1b}, Hubert Paluš^{1c}, Martin Moravčík^{2d},
Miroslav Kovalčík^{2e}, Katarína Slašťanová^{1f}**

¹Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovensko

²Národné lesnícke centrum, T. G. Masaryka 2175/22, 960 01 Zvolen, Slovensko

e-mail: ^amichal.dzian@tuzvo.sk, ^bparobek@tuzvo.sk, ^cpalus@tuzvo.sk

e-mail: ^dmartin.moravcik@nlcsk.org, ^emiroslav.kovalcik@nlcsk.org

e-mail: ^fkatarina.slastanova@gmail.com

*korešpondenčná adresa autora

MODELOVANIE PRODUKCIE ZDROJOV DREVA, VÝROBKOV Z DREVA A BILANCIÍ UHLÍKA ULOŽENÉHO VO VÝROBKOCH Z DREVA

Martin Moravčík, Miroslav Kovalčík, Vlastimil Murgaš,
Hubert Paluš, Ján Parobek

ABSTRAKT

V príspevku sa prezentujú výsledky modelovania produkcie zdrojov dreva, výrobkov z dreva a bilancií uhlíka uloženého vo výrobkoch z dreva s prognózou do roku 2035 v štyroch modeloch: skutočnom (referenčnom), skutočnom bez zahraničného obchodu s drevom, ideálnom a ideálnom bez zahraničného obchodu. Z vykonaných analýz vyplýva, že skutočná kvalitatívna štruktúra dodávok surového dreva (model 1) je s ohľadom na disponibilný potenciál (model 3) nedostatočná. Jeho lepšie využitie by umožnilo vyššiu produkciu výrobkov z dreva s dlhšou životnosťou, a tým aj vyšším objemom viazaného uhlíka. Zvýšenie domácej produkcie a spotreby dreva eliminovaním jeho vývozu do zahraničia (modely 2 a 4) by okrem pozitívnych sociálno-ekonomických dopadov prispelo k zvýšeniu objemu uhlíka vo výrobkoch z dreva vyrobených v tuzemsku. Z výsledkov porovnania modelov vyplýva potreba zefektívňovania a optimalizácie využívania zdrojov dreva, najmä realizáciou investičných a inovačných opatrení v drevospracujúcom priemysle na rozšírenie domácich spracovateľských kapacít pre najkvalitnejšie sortimenty surového dreva a listnatú piliarsku guľatinu, ako aj zlepšenie sortimentácie dreva v lesnom hospodárstve na úrovni disponibilného potenciálu.

Kľúčové slová: bilancia uhlíka, modelovanie, ťažba dreva, sortimenty dreva, dodávky dreva, výrobky z dreva

ABSTRACT

The paper presents the results of modeling the production of raw wood sources, harvested wood products (HWP) and balances of carbon stored in HWP with forecasts up to 2035 in four models: actual (reference), actual without foreign timber trade, ideal and ideal without foreign trade. The analysis carried out show that the actual qualitative structure of raw timber supply (model 1) is insufficient with regard to the available potential (model 3). Its better use would allow for higher production of wood products with a longer lifetime and thus a higher volume of carbon. Increasing domestic wood production and consumption by eliminating its export abroad (models 2 and 4) would contribute to increasing the carbon volume in domestic wood products in addition to the positive socio-economic impacts. The results of the comparison of models show the need to streamline and optimize the use of wood resources, in particular by implementing investment and innovation measures in the woodprocessing industry to expand domestic processing capacities for the raw timber of the highest quality and hardwood logs as well as improvement of classification of felled timber into individual assortments in forestry so as to reach the level of available potential.

Key words: carbon balance, modeling, timber felling, wood assortments, timber supply, harvested wood products

1 ÚVOD A CIELE

Trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov (TUOL) je založené na vyváženom plnení ich ekologických, ekonomických a sociálnych funkcií. Na zabezpečenie dodávok dreva pre spoločenské potreby je nevyhnutná ťažba dreva. Tržby z jeho predaja sú potrebné na zabezpečenie komplexnej starostlivosti o lesy, ich pestovanie, ochranu a obnovu (Kovalčík, 2018). Drevo je okrem toho najperspektívnejšou surovinou a ekologickým, obnoviteľným a strategickým materiálom budúcnosti. Je to krásny, prirodzený a ušľachtilý materiál, ktorý ponúka dokonalé možnosti bezodpadového spracovania. Je recyklovateľný a nezafažuje prostredie ani pri jeho „výrobe“, ani pri „likvidácii“. Racionálne využívanie a spracovanie dreva podporuje regionálny priemysel a zvyšuje zamestnanosť (Moravčík et al. 2018).

Okrem nesporných sociálno-ekonomických prínosov má produkcia a využívanie výrobkov z dreva tiež mimoriadny ekologický význam (Moravčík, M., Kovalčík, M., Murgaš, V., 2018). Ukladaním uhlíka v lesoch, v produktoch z vyťaženého dreva a jeho náhradou za neobnoviteľné suroviny a energiu lesnícko-drevársky sektor významnou mierou prispieva k zmierňovaniu klimatickej zmeny. Preto sa drevo ťaží, avšak iba z lesov, v ktorých sa hospodári trvalo udržateľným spôsobom, podľa prísnych pravidiel programov starostlivosti o lesy (PSL), certifikácie lesov a zákona o lesoch.

Lesnícko-drevársky sektor (LDS) zohráva kľúčovú úlohu v prechode k udržateľnej „zelenej ekonomike“. Lesy obhospodarované trvalo udržateľným spôsobom poskytujú: obnoviteľnú surovinu – drevo, dôležité environmentálne a sociálne hodnoty a služby, zamestnanosť v často zraniteľných vidieckych oblastiach a majú zásadnú úlohu v uhlíkovom cykle. Zelená ekonomika je variantom trhovej ekonomiky. Jej cieľom je zosúladiť (teoreticky aj prakticky) riešenie ekonomických, ekologických a sociálnych problémov, ktoré sú dôsledkom: rýchlo rastúcej populácie ľudstva, nadmerného čerpania prírodných zdrojov, znečisťovania životného prostredia a pôsobenia množstva ďalších faktorov spôsobujúcich narušenie prírodnej rovnováhy, najmä zmenu klímy. V najjednoduchšom vyjadrení je zelená ekonomika definovaná ako: nízkouhlíková, zdrojovo efektívna a sociálne inkluzívna.

Z uvedených dôvodov je veľmi dôležitým lesníckym cieľom trvalo udržateľná produkcia a zlepšovanie zhodnotenia vyťaženého dreva jeho optimálnou sortimentáciou v snahe maximalizácie zisku a obchodovateľnosti, pričom sa zvýšia aj jeho ekologické prínosy, ktoré sa prejavujú najmä objemom uhlíka viazaného vo výrobkoch z dreva. Rozličné spôsoby využitia dreva majú rôzne bilancie CO₂. Pri výrobkoch z dreva s dlhou životnosťou (rezivo, dyhy, drevné panely, papier, lepenky) nedochádza k okamžitej oxidácii materiálu. Uhlík sa uvoľňuje do atmosféry až keď sa uvedené výrobky stanú odpadom alebo palivom. Pre rôzne výrobky z dreva príslušné smernice Medzivládneho panelu pre klimatické zmeny (IPCC 2013) stanovuje polčasy rozpadu takto: rezivo 35 rokov, drevné panely 25 rokov a papier 2 roky. V prípade energetického využitia palivového dreva a dreveného uhlia sa uvažuje s okamžitou oxidáciou, t. j. nedochádza k oneskoreniu uvoľňovania emisií uhlíka do atmosféry. Z uvedeného je zjavné, že drevo použité na výrobky s dlhou životnosťou chráni atmosféru od CO₂ po celé desaťročia, preto je potrebné a žiaduce využívať ho a nachádzať preň čo najvhodnejšie využitie na čo najdlhšiu dobu. Ďalším cieľom tohto príspevku je preto kvantifikácia objemov uhlíka viazaného vo výrobkoch z dreva pri rôznych variantoch (modeloch) využívania dreva (tokov dreva).

Na základe vykonaných analýz faktorov ovplyvňujúcich materiálové toky dreva a z nich vyplývajúcich záverov smerujúcich k zabezpečeniu trvalo udržateľnej produkcie a zlepšovaniu zhodnotenia a využitia vyťaženého dreva, pričom sa zvyšujú aj jeho ekologické prínosy, boli vytvorené a kvantifikované tieto štyri modely využívania dreva v SR (Moravčík M., Kovalčík M. Murgaš V., Paluš H., Parobek J., 2018):

- **Model 1 – skutočný (referenčný)** odráža doterajšiu objemovú a kvalitatívnu štruktúru dodávok sortimentov surového dreva vyprodukovaných v lesnom hospodárstve (LH) SR a prognózu ich vývoja vrátane zahraničného obchodu.
- **Model 2 – skutočný variant bez zahraničného obchodu;** jeho cieľom je preukázať prínosy zvýšenia domácej spotreby v prípade vylúčenia zahraničného obchodu s drevom, a to: ekonomické (tvorba pridanej hodnoty v tuzemsku), environmentálne (ukladanie uhlíka v domácich výrobkoch z dreva) a sociálne (tvorba pracovných príležitostí v tuzemsku).
- **Model 3 – ideálny:** vychádza z modelovej (disponibilnej) štruktúry sortimentov surového dreva; predpokladá sa, že LH vyprodukuje, dodá na trh a spracovatelia dreva využijú sortimenty surového dreva v objeme a kvalitatívnej štruktúre zodpovedajúcej súčasnému a prognózovanému produkčnému potenciálu v lesoch SR.
- **Model 4 – ideálny variant bez zahraničného obchodu;** predstavuje najvhodnejší teoretický variant, v ktorom sa spájajú ekonomické, environmentálne a sociálne prínosy efektívnej produkcie sortimentov surového dreva, zodpovedajúcej súčasnému a prognózovanému produkčnému potenciálu v lesoch SR, ako aj zvýšenie domácej spotreby vylúčením zahraničného obchodu (vývozu a dovozu) surového dreva.

V prípade modelov 2 a 4 sa v kvantifikácii vstupov neuvažuje s importom ani s exportom surového dreva, t. j. domáca spotreba surového dreva sa rovná ťažbe, resp. domácej produkcii surového dreva.

2 MATERIÁL A METODIKA

Ročné údaje o obchode obhospodarovateľov lesov so surovým drevom podľa sortimentov: výrezy triedy I, II, III, V (vlákninové drevo), VI (palivové drevo) a jednotlivých skupín drevín (ihličnatých a listnatých) v naturálnych jednotkách (m³) sa pre potreby kvantifikácie variantu 1 získali a spracovali zo štatistických štvrťročných výkazov LTIS (Les (MP SR) 2-04). Objemy jednotlivých sortimentov v dodávkach surového dreva sa vypočítali ako aritmetické priemery údajov v päťročnej časovej rade za roky 2013 až 2017. Z nich sa následne vypočítali reálne percentuálne podiely ihličnatých a listnatých sortimentov surového dreva.

Ideálne modelové podiely a objemy vyššie uvedených kvalitatívnych tried sa pre kvantifikáciu modelov 3 a 4 odvodili z údajov informačného systému lesného hospodárstva (ISLH) a Národnej inventarizácie a monitoringu lesov 2015-2016 (NIML2). Zo zozbieraných údajov obidvoch uvedených zdrojov sa vypracovali prehľady o sortimentačnom členení zásob dreva pomocou matematických modelov domácich sortimentačných tabuliek (porastových pri metóde ISLH a stromových pri NIML2) ako funkcia zistenej hrúbky d_{1,3}, výšky h, kvality kmeňa A, B, C pre drevinu: buk, smrek, dub, hrab, borovica, breza, jedľa, smrekovec; ostatné drevinu sa priradili k uvedeným drevinám s ohľadom na ich podobnosť.

Tabuľka 1: Porovnanie skutočných a ideálnych podielov kvalitatívnych tried

Ukazovateľ	I	II	III	V	VI
	Podiely kvalitatívnych tried, %				
Ihličnaté – model skutočný	0,06	0,11	64,51	28,84	6,48
Ihličnaté – model ideálny	2,64	4,84	69,66	21,08	1,78
Rozdiel: skutočný – ideálny	-2,58	-4,73	-5,15	7,76	4,7
Listnaté – model skutočný	0,09	0,54	36,55	55,29	7,53
Listnaté – model ideálny	1,77	6,89	43,11	42,05	6,18
Rozdiel: skutočný – ideálny	-1,68	-6,35	-6,56	13,24	1,35

Skutočné podiely sortimentov surového dreva sa od ideálnych čiastočne líšia. Z porovnania uvedeného v tabuľke 1 vyplýva nižší podiel kvalitatívnych tried I, II a III a naopak vyššie zastúpenie menej kvalitných tried V a VI v skutočnej štruktúre obidvoch skupín drevín (ihličnatých a listnatých) v porovnaní s ideálnou štruktúrou. Skutočný podiel kvalitatívnych tried I – III je pri ihličnatých drevinách nižší o 12,5 % a pri listnatých o 14,6 % z čoho je zrejmá nižšia výťažnosť sortimentov surového dreva s ohľadom na jeho disponibilný potenciál.

Produkcia výrobkov (polotovarov) z dreva (rezivo ihličnaté a listnaté, drevné panely, papier a lepenky a ostatné, najmä energetické drevo) sa stanovila z objemu disponibilných zdrojov, t. j. ťažby surového dreva rozdeleného do kvalitatívnych tried sortimentov surového dreva na základe ich skutočného podielu pri spracovaní surového dreva v podmienkach drevospracujúceho priemyslu (DSP) v SR.

Tabuľka 2: Rozdelenie vstupov pre produkciu jednotlivých výrobkov z dreva

Rozdelenie vstupov (%)	I. – III. kvalitatívna trieda		V. kvalitatívna trieda	
	ihličnaté	listnaté	ihličnaté	listnaté
Rezivo ihličnaté	85	–	10	–
Rezivo listnaté	–	60	–	–
Panely	5	–	65	–
Papier	–	30	–	90
Ostatné (energetické drevo)	10	10	25	10

Tabuľka 3: Koefficienty výťažnosti gulatiny pri produkcii reziva a rozdelenie odpadu z výroby reziva pre produkciu jednotlivých výrobkov z dreva

Koefficienty výťažnosti, resp. rozdelenia	I.-III. kvalitatívna trieda		V. kvalitatívna trieda	
	ihličnaté	listnaté	ihličnaté	listnaté
Rezivo ihličnaté	65	–	65	–
Rezivo listnaté	–	55	–	–
Panely	35 ⁾	20 ⁾	17,5 ⁾	–
Papier	–	–	–	80
Ostatné (energetické drevo)	–	25 ⁾	17,5 ⁾	20

⁾Rozdelenie odpadu z výroby reziva

Pri produkcii drevných panelov sa uvažovalo s koeficientom využiteľnosti 1,5 a produkcii papiera 3,6 z objemu surového dreva použitého na ich výrobu, ako aj z objemu odpadu z produkcie reziva.

Pri kvantifikácii objemu uhlíka sa brali do úvahy štyri základné skupiny výrobkov: rezivo v triedení na ihličnaté a listnaté, drevné panely, papier a lepenky. Uvažovaný objem uhlíka je definovaný ako „*úložisko uhlíka vo vybraných výrobkoch z dreva na území Slovenska*“. Bilancia zásob uhlíka vo výrobkoch z dreva sa vykonala podľa usmernenia IPCC (2013), ktoré stanovuje pre dané výrobky polčasy rozpadu nasledovne: papier 2 roky, drevné panely 25 rokov a rezivo 35 rokov. Uplatnenie týchto štandardných hodnôt v SR je nutné, nakoľko nie sú k dispozícii špecifické národné hodnoty polčasov rozpadu, ani metodiky na ich stanovenie. Objem oneskorených emisií sa počítal na základe ročnej zmeny objemu uvedených výrobkov použitím nasledujúcej funkcie rozkladu prvého rádu podľa rovnice IPCC (2006, 2013).

$$(A) \quad C(i+1) = e^{-k} \cdot C(i) + \left(\frac{1 - e^{-k}}{k} \right) \cdot \text{inflow}(i) \quad \text{s } C(1900)=0,0$$

$$(B) \quad \Delta C(i) = C(i+1) - C(i)$$

kde: i = rok

$C(i)$ = zásoba uhlíka v príslušnej kategórii drevného produktu na začiatku roku i , Gg C.

k = rozpadová konštanta rozpadu prvého rádu pre každú kategóriu drevného produktu (HWPj) daná v jednotkách yr^{-1} ($k = \ln(2) / \text{HL}$, kde HL je polčas rozpadu drevného produktu v rokoch).

Inflow (i) = prírastok do kategórie drevného produktu (HWPj) počas roka i , Gg C yr^{-1}

$\Delta C(i)$ = zmena zásob uhlíka kategórie drevného produktu počas roka i , Gg C yr^{-1} .

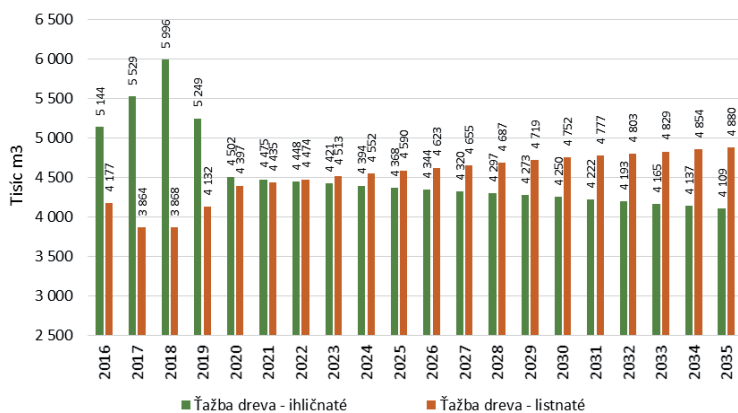
Potrebné údaje o výrobe a obchodovaní s drevom, drevnými panelmi, papierom a lepenkou sa prevzali a spracovali z databázy FAOSTAT (<http://faostat3.fao.org/download/F/FO/E>) od roku 1989. Zmena zásoby uhlíka sa vypočítala osobitne pre každú kategóriu výrobkov z dreva použitím vyššie uvedenej rovnice a štandardných konverzných faktorov pre jednotlivé kategórie výrobkov z dreva (tabuľka 4).

Tabuľka 4: Štandardné konverzné faktory pre základné kategórie výrobkov z dreva

Kategória výrobkov z dreva	Objemová hmotnosť sušiny (hmotnosť v absolútne suchom stave na vzduchosuchý objem) (Mg/m ³)	Obsah uhlíka (C)	Konverzný faktor uhlíka (C) (na vzduchosuchý objem) (Mg C/m ³)
Rezivo (agregované)	0,458	0,5	0,229
– Ihličnaté rezivo	0,45	0,5	0,225
– Listnaté rezivo	0,56	0,5	0,28
Drevné panely (agregované)	0,595	0,454	0,269
Kategória výrobkov z dreva	Špecifická hmotnosť (pomer hmotnosti v absolútne suchom a vzduchosuchom stave) (Mg/Mg)	Konverzný faktor uhlíka (C) (na vzduchosuchú hmotnosť) (Mg C/Mg)	
Papier a lepenky (agregované)	0,9	0,386	

Na výpočet objemu uhlíka vo výrobkoch z dreva sa použili údaje vyplývajúce z prognózy ťažby dreva v členení na základné skupiny drevín (ihličnaté a listnaté) na obdobie rokov 2020 až 2035 uvedené na obrázku 1 (Moravčík, et al. 2009). Doterajší vývoj ťažby dreva je charakterizovaný nerovnomerným odčerpávaním zásob ihličnatého a listnatého dreva a do roku 2011 aj prekračovaním plánovanej (únosnej) ťažby dreva. Koeficient realizácie obnovnej ťažby pri smreku bol v roku 2010 zistený 1,6 (t. j. 1,6 násobok plánovanej obnovnej ťažby), pri výchovnej ťažby bol koeficient realizácie 2,2. Pri najviac zastúpených listnatých drevinách buku a dubu boli koeficienty realizácie obnovnej ťažby len 0,76 a výchovnej nad 50 rokov 1,1.

Udržateľná úroveň ťažby dreva obidvoch hlavných skupín drevín a spolu v roku 2020 je daná objemom približne 8,9 mil. m³. V prípade realizácie ťažby dreva zodpovedajúcej prognóze sa do roku 2035 predpokladá ešte mierne zvýšenie objemu celkovej ťažby dreva na 9 mil. m³ (obrázok 4). Pri ihličnatých drevinách sa predpokladá pokles ťažby zo 4,5 mil. m³ v roku 2020 na 4,1 mil. m³ v roku 2035. Pri listnatých drevinách sa naopak predpokladá nárast ťažby dreva zo 4,4 mil. m³ na takmer 4,9 mil. m³.

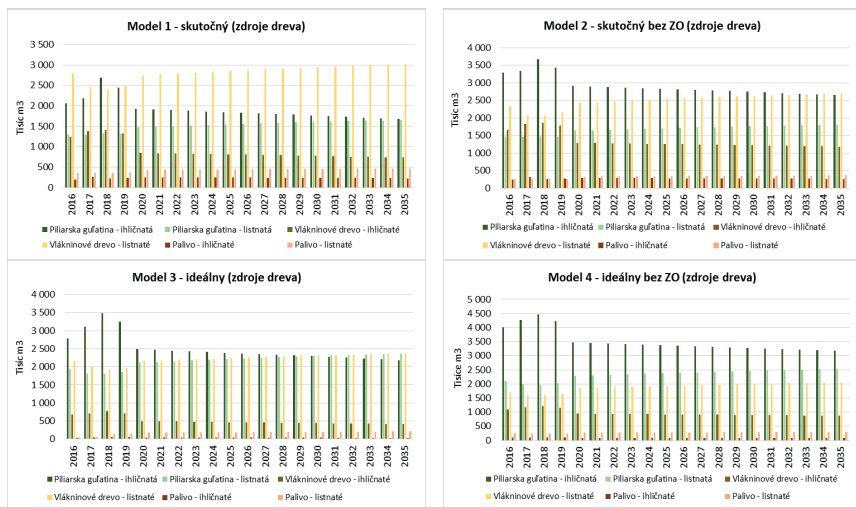


Obrázok 1: Ťažba dreva skutočná (2016 – 2018) a prognózovaná (2020 – 2035) podľa skupín drevín (ihličnaté, listnaté)

3 KVANTIFIKÁCIA MODELOV TRVALO UDRŽATELNÉHO VYUŽÍVANIA DREVNEJ SUROVINY

3.1 Súčasný stav a prognóza zdrojov (dodávok) drevnej suroviny

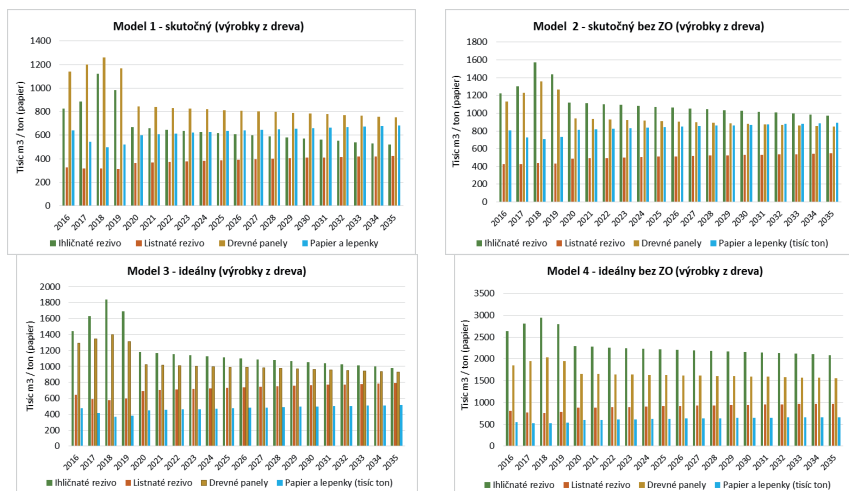
Na nasledujúcich obrázkoch sú zobrazené objemy zdrojov dreva, resp. dodávok základných sortimentov: piliarska guľatina ihličnatá a listnatá, vlákninové drevo ihličnaté a listnaté a palivové drevo ihličnaté a listnaté tak, ako boli kvantifikované v jednotlivých modeloch na základe vyššie uvedenej metodiky a citovaných zdrojov údajov. Hodnoty v rokoch 2016 – 2018 vyplývajú zo skutočného objemu realizovanej ťažby dreva a v rokoch 2020 – 2035 sú odvodené podľa objemov prognózovanej ťažby do roku 2035 (obrázok 1). Skutočná ťažba dreva bola v rokoch 2016 – 2018 vyššia oproti prognózovanej: v roku 2016 bola 9,32 mil. m³, v 2017 bola 9,39 mil. m³ a v 2018 9,86 mil. m³, a to z dôvodu vysokého podielu kalamitných ťažieb dreva.



Obrázok 2: Súčasný stav a prognóza vývoja domácej spotreby (modely 1 a 3) a domácej produkcie (modely 2 a 4) základných zdrojov (sortimentov) dreva

3.2 Súčasný stav a prognóza produkcie základných kategórií výrobkov z dreva

Kvantifikácia objemov základných kategórií výrobkov z dreva, t. j. rezivo ihličnaté, rezivo listnaté, drevné panely a papier je zobrazená na nasledujúcich obrázkoch.



Obrázok 3: Súčasný stav a prognóza vývoja domácej spotreby (modely 1 a 3) a domácej produkcie (modely 2 a 4) základných kategórií výrobkov z dreva

Na nasledujúcich obrázkoch a v tabuľkách (obrázok 3) sú uvedené hmotnosti uhlíka viazaného v základných kategóriách výrobkov z dreva. Uvádzajú sa tzv. „záchyty“, t. j. hmotnosti každoročne uloženého CO₂ vo výrobkoch z dreva, ktoré sa do atmosféry uvoľňujú s oneskorením a v bilancii majú záporné hodnoty, ako aj hmotnosti „emisii“, t. j. uvoľneného CO₂ do atmosféry zo spotrebovaných výrobkov z dreva ktoré majú v bilancii kladné hodnoty. Od roku 1990 až do roku 2019 sa jedná o „skutočné“ bilancie CO₂, ktoré zodpovedajú skutočnému modelu 1. Za celé uvedené obdobie (okrem rokov 1992 a 1993) prevyšoval objem CO₂ uloženého vo výrobkoch z dreva nad emisiami CO₂ uvoľňovanými zo spotrebovaných výrobkov do atmosféry. Pre rok 2017 sa hmotnosti CO₂ kvantifikovali pre 4 uvedené modely.

Zo skutočného (reálneho) modelu 1 vyplýva, že na Slovensku bolo v roku 2017 v produktoch z dreva uložených približne 3,7 mil. ton CO₂, ale súčasne v tom istom roku bolo do atmosféry uvoľnených 2,2 mil. ton CO₂ zo spotrebovaných výrobkov z dreva po uplynutí ich životnosti. Celková bilancia je teda priaznivá, pretože objem CO₂ viazaného vo výrobkoch z dreva sa v danom roku zvýšil o 1,5 mil. ton CO₂.

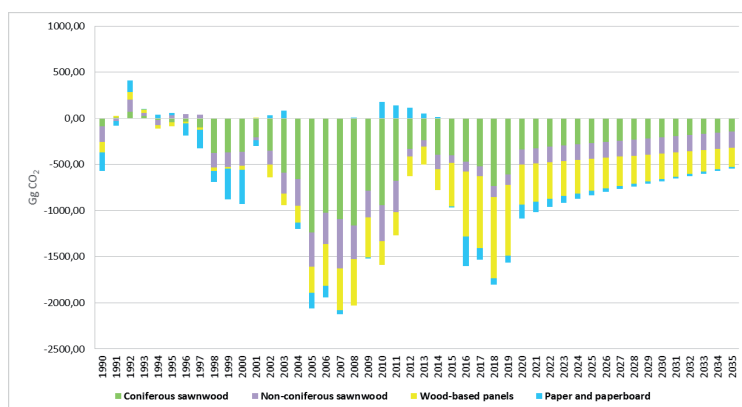
Z vyhodnotenia ďalších variantov (2 – 4) vyplývajú ešte priaznivejšie bilancie, čo súvisí s vyšším objemom uskladneného CO₂ vo výrobkoch z dreva v prevádzke na území SR v prípade vylúčenia zahraničného obchodu, ako aj z dôvodu vyššej produkcie výrobkov s vyššou pridanou hodnotou a dlhšou životnosťou, v prípade modelu 3 (v porovnaní s modelom 1), ktorý predpokladá lepšie zhodnocovanie vyťaženého dreva (podľa tabulkovej – modelovej sortimentácie). Smerovaním k tomuto modelu by ochrana atmosféry od CO₂ bola ešte výraznejšia.

Predpokladá sa, že v dôsledku zmien v štruktúre ťažby a dodávok surového dreva do roku 2035, ktoré sa prejavujú v postupnom znižovaní objemov ihličnatého a naopak v náraste objemov listnatého dreva (obrázok 1), dôjde pri skutočnom modeli 1 k poklesu objemu CO₂ uloženého vo výrobkoch z dreva na úroveň 0,547 mil. ton CO₂. V porovnaní s rokom 2017 to bude pokles o 0,988 mil. ton CO₂.

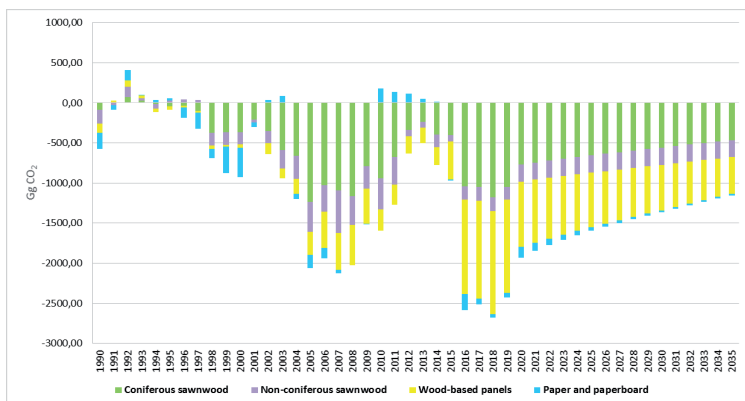
Ak by sa do roku 2035 darilo zlepšovať sortimentovú štruktúru surového dreva (podľa ideálneho modelu 3), mohlo by to znamenať potenciálne navýšenie tržieb z predaja dreva, čo by čiastočne pokrylo zvýšené náklady na obhospodarovanie lesov, a tým aj udržanie ziskovosti LH. Pri ideálnej sortimentácii surového dreva (model 3) by bolo možné zvýšiť produkciu ihličnatého a listnatého reziva. Produkciu panelov by pri optimálnom využití odpadov bolo možné udržať na súčasnej úrovni. Klesla by však produkcia papiera, za predpokladu nezvýšenia recyklácie výrobkov z papiera (Kovalčík et al. 2019). Aj za týchto podmienok modelu 3, by však objem CO₂ uloženého vo výrobkoch z dreva v roku 2035 dosiahol úroveň 1,153 mil. ton CO₂, čo by bolo o 0,382 mil. ton CO₂ menej v porovnaní so skutočným modelom 1 v roku 2017 a viac o 0,606 mil. ton CO₂ v porovnaní s modelom 1 v roku 2035. Avšak v porovnaní s ideálnym modelom 3 v roku 2017 by to bolo o 1,292 mil. ton CO₂ menej v dôsledku zmenenej štruktúry ťažby, a tým aj dodávok surového dreva v prospech menej hodnotných listnatých sortimentov surového dreva. Všetky základné údaje o vývoji a prognóze bilancii CO₂ v jednotlivých uvažovaných modeloch s osobitným dôrazom na roky 2017 a 2035 sú uvedené v nasledujúcich obrázkoch a tabuľkách (obrázok 3).

Obrazok 3: Prehľad bilancii CO₂ podľa jednotlivých modelov do roku 2035 (tisíc t CO₂)

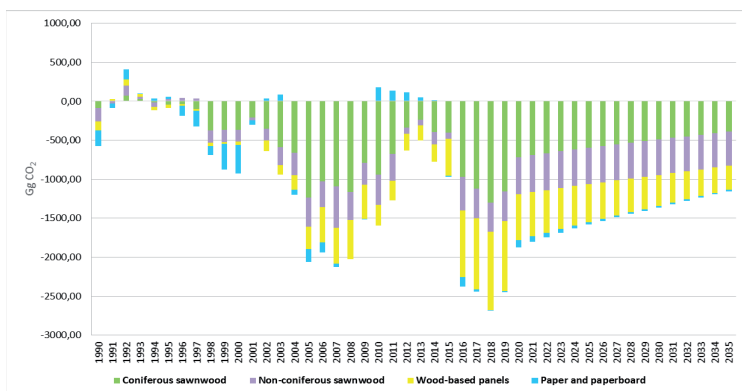
Bilancia CO ₂	Spolu	Rezivo ihličnaté	Rezivo listnaté	Drevné panely	Papier
Model 1 skutočný (údaje za rok 2017)					
Záchyty	-3 743,76	-1 072,40	-437,08	-1 209,05	-1 025,23
Emisie	2 208,51	550,93	328,16	434,96	894,46
Rozdiel	-1 535,25	-521,47	-108,92	-774,09	-130,76
Model 1 skutočný (údaje za rok 2035)					
Záchyty	-3 460,25	-803,52	-560,35	-835,23	-1 261,15
Emisie	2 912,84	657,04	386,50	627,51	1 241,79
Rozdiel	-547,40	-146,48	-173,85	-207,71	-19,36



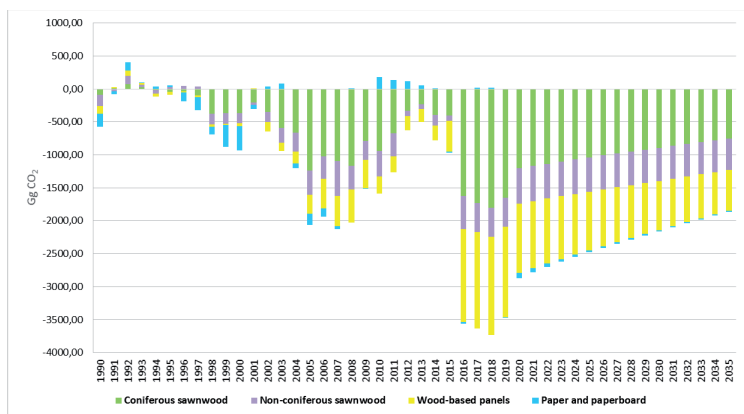
Bilancia CO ₂	Spolu	Rezivo ihličnaté	Rezivo listnaté	Drevné panely	Papier
Model 2 skutočný bez zahraničného obchodu (údaje za rok 2017)					
Záchyty	-4 709,83	-1 617,56	-498,27	-1 681,41	-912,58
Emisie	2 194,80	567,51	329,89	454,29	843,10
Rozdiel	-2 515,03	-1 050,05	-168,37	-1 227,12	-69,48
Model 2 skutočný bez zahraničného obchodu (údaje za rok 2035)					
Záchyty	-4 328,91	-1 274,96	-614,70	-1 270,58	-1 168,67
Emisie	3 174,59	810,53	404,06	810,62	1 149,38
Rozdiel	-1 154,32	-464,43	-210,64	-459,96	-19,29



Bilancia CO ₂	Spolu	Rezivo ihličnaté	Rezivo listnaté	Drevné panely	Papier
Model 3 ideálny (údaje za rok 2017)					
Záchyty	-4 599,02	-1 688,80	-715,01	-1 354,52	-840,69
Emisie	2 153,54	566,80	337,23	441,00	808,51
Rozdiel	-2 445,48	-1 122,00	-377,78	-913,52	-32,18
Model 3 ideálny (údaje za rok 2035)					
Záchyty	-4 152,95	-1 184,72	-935,13	-1 009,65	-1 023,45
Emisie	2 999,80	795,56	497,38	698,87	1 007,99
Rozdiel	-1 153,16	-389,16	-437,75	-310,78	-15,46



Bilancia CO ₂	Spolu	Rezivo ihličnaté	Rezivo listnaté	Drevné panely	Papier
Model 4 ideálny bez zahraničného obchodu (údaje za rok 2017)					
Záchyty	-5 762,38	-2 313,91	-786,43	-1 919,09	-742,95
Emisie	2 152,83	585,85	339,26	463,94	763,78
Rozdiel	-3 609,54	-1 728,06	-447,17	-1 455,15	20,84
Model 4 ideálny bez zahraničného obchodu (údaje za rok 2035)					
Záchyty	-5 202,08	-1 722,97	-998,57	-1 537,19	-943,36
Emisie	3 337,12	970,90	517,87	920,39	927,95
Rozdiel	-1 864,96	-752,07	-480,70	-616,80	-15,40



4 ZÁVERY

- Z analýzy vývoja ťažbových ukazovateľov vyplýva vyrovnaný trend ťažby dreva do roku 2035 na úrovni 8,9 – 9,0 mil. m³.
- Postupne sa mení štruktúra ťažby a dodávok dreva v prospech listnatých drevín.
- Zmeny v štruktúre ťažby a dodávok dreva vyústia do vyššieho podielu výrobkov s kratšou životnosťou a súčasne s negatívnym vplyvom na objemy uhlíka viazaného vo výrobkoch z dreva.
- Doterajšie kvalitatívne zhodnocovanie ťaženého dreva, resp. dosahovaná štruktúra sortimentov surového dreva, sú s ohľadom na disponibilný potenciál nedostatočné.
- Lepšie využitie dostupnej štruktúry sortimentov surového dreva by umožnilo vyššiu produkciu výrobkov z dreva s dlhšou životnosťou, a tým aj zvýšenie objemu uhlíka uloženého vo výrobkoch z dreva.
- Na zlepšenie domáceho využitia disponibilného potenciálu sortimentov surového dreva je potrebné rozšíriť domáce spracovateľské kapacity pre najkvalitnejšie sortimenty I. a II. kvalitatívnej triedy a listnatú piliarsku guľatinu, t. j. realizovať investičné a inovačné opatrenia v DSP.
- Pri ideálnom koncepte (model 3) sa preukázali vyššie objemy viazaného uhlíka vo výrobkoch z dreva než pri reálnom (model 1), a tiež vyššie objemy viazaného uhlíka pri variantoch „bez zahraničného obchodu“ (modely 2 a 4).
- Z výsledkov porovnania modelov vyplýva potreba zefektívňovania a optimalizácie využívania zdrojov dreva v smerovaní od modelu 1 ako minimalistického modelu, cez modely 2 a 3, ktoré vykazujú takmer zhodné výsledné uhlíkové bilancie, až po model 4, v rámci ktorého sa dosiahla najvyššia úroveň viazanosti CO₂.
- V modeli 4 sa plne prejavili kumulované pozitívne dopady lepšieho kvalitatívneho zhodnotenia produkcie dreva na úrovni modelovej sortimentácie a zvýšenia domácej spotreby eliminovaním vývozu dreva do zahraničia.
- Nakoľko ani jednu z týchto podmienok nemožno bezprostredne a vyčerpávajúco uplatniť v praxi, možno model 4 považovať len za cieľový, ku ktorému by sa mal lesnícko-drevársky sektor postupne približovať realizáciou primeraných opatrení.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou projektu APVV-14-0869 Výskum využívania dreva ako obnoviteľnej suroviny v kontexte zelenej ekonomiky.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006: IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories; <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2013: IPCC 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol. Chapter 2: Methods for estimation, measurement, monitoring and reporting, p. 109-134.
3. KOVALČÍK M., 2018: Význam lesnícko-drevárského sektora na Slovensku – Ekonomické výsledky v roku 2017, In.: Sarvašová Z., Kovalčík M., Moravčík M., 2018:

Aktuálne otázky lesníckej politiky a ekonomiky LH SR 2018, Zborník vedeckých prác z konferencie, Zvolen 2018, ISBN 978-80-8093-259-6, s.43-57

4. MORAVČÍK, M., et al. 2009: Vízia, prognóza a stratégia rozvoja lesníctva na Slovensku. Lesnícke štúdie 61, ISBN: 978-80-8093-105-6, 172 s.
5. MORAVČÍK, M., KOVALČÍK, M., MURGAŠ, V., 2018: Lesy, drevo a výroby z dreva. Les & Letokruhy, Ročník 74, Február 2018: 16-19.
6. MORAVČÍK M., KOVALČÍK M. MURGAŠ V., PALUŠ H., PAROBEK J., 2018: Zmeny v bilanciách uhlíka viazaného vo výrobkoch z dreva v závislosti na rôznych modelových konceptoch využitia dreva, In.: Sarvašová Z., Kovalčík M., Moravčík M., 2018: Aktuálne otázky lesníckej politiky a ekonomiky LH SR 2018, Zborník vedeckých prác z konferencie, Zvolen 2018, ISBN 978-80-8093-259-6, s.72-84

Adresa autorov

Ing. Martin Moravčík, CSc., Ing. Miroslav Kovalčík, PhD.,

Ing. Vlastimil Murgaš, PhD.

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

e-mail: kovalcik@nlcsk.org, moravcik@nlcsk.org, murgas@nlcsk.org

doc. Ing. Hubert Paluš, PhD., doc. Ing. Ján Parobek, PhD.

Technická univerzita vo Zvolene

T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen

e-mail: palus@tuzvo.sk, parobek@tuzvo.sk

MOŽNOSTI OPTIMALIZÁCIE PRODUKCIE DREVA PRE POKRYTIE DOMÁCICH POTRIEB

Milan Oravec, Marián Slamka

ABSTRAKT

V príspevku sa uvádzajú sa údaje o predpokladanom vývoji veľkosti, kvalitatívnej štruktúre zásob dreva a ťažieb dreva na lesných a nelesných pozemkoch v Slovenskej republike do roku 2030. Predpokladá sa stagnácia vývoja zásob a celkového bežného prírastku na lesných pozemkoch na úrovni 475 až 480, resp. 11,7 až 12,0 mil.m³ b.k. Bude pokračovať súčasný trend podielu náhodných ťažieb, ktorý spôsobí pokles zásoby ihličnanov a jej nárast u listnáčov, najmä vo vyšších vekových stupňoch. Vplyvom uvedeného vývoja sa bude zhoršovať kvalitatívna štruktúra ťaženého dreva, ktorú možno kompenzovať zvyšovaním efektívnosti ťažbového procesu. Priemerná plánovaná ročná ťažba do roku 2030 sa predpokladá na úrovni 9,25 mil.m³ b.k. z toho ihličnanov 5,29 a listnáčov 3,96 mil.m³. Ročný využiteľný potenciál nadzemnej lesnej stromovej biomasy sa v budúcom desaťročí zvýši z 2,77 na 2,90 mil. t. Do roku 2030 dosiahne zásoba nadzemnej stromovej biomasy na lesných pozemkoch hodnotu 57,41 mil. t, ročný produkčný potenciál 1,15 mil. t a potenciálna ťažba 0,79 mil. t.

Kľúčové slová: produkcia dreva, spotreba dreva

ABSTRACT

Data on expected development of the volume, qualitative structure of timber stocks and harvesting on forest and non-forest land in the Slovak Republic by 2030 are provided in the paper. Stagnation of stock development and total current increase on forest land are expected to be at the level of 475 to 480, resp. 11.7 to 12.0 mil.m³ without bark. The current trend of incidental harvesting share will continue, which will cause a decline in softwood stock and an increase in hardwood stock, especially for higher age levels. The qualitative structure of the harvested wood will be deteriorated due to the development consequence influence, which can be compensated by increasing the efficiency of the harvesting process. The average planned annual harvesting by 2030 is estimated at 9.25 mil. m³ without bark, of which softwood 5.29 and hardwood 3.96 mil.m³. The annual exploitable potential of above-ground forest tree biomass will be increased in the next decade from 2.77 to 2.90 mil. t. The stock of above-ground tree biomass on forest land will reach 57.41 mil. t, annual production potential 1,15 mil. t and potential harvesting of 0.79 mil. t. by 2030.

Key words: wood production, wood consumption

1 ÚVOD

Možnosti optimalizácie vychádzajú z predpokladu, že nedôjde k ďalšiemu obmedzovaniu produkcie dreva úpravou právnych predpisov a zachová sa prístup k využívaniu zdrojov suroviny na lesných a nelesných pozemkoch. Stav zásob dreva a veľkosť celkové-

ho bežného prírastku (CBP) ovplyvňuje najmä rozsah kalamít, zmeny drevinového zloženia porastov a ich vekovej štruktúry. Do roku 2030 sa bude znižovať podiel zastúpenia ihličnatých drevín, ktorý klesne pod hodnotu 35 %. Zastúpenie smreka bude na úrovni 20 %. Naďalej sa bude zvyšovať zastúpenie listnatých drevín a podiel buka dosiahne 35 %. Predpokladá sa pokračovanie trendu vysokých kalamitných ťažieb, ktoré ako doteraz sa budú pohybovať na úrovni 40 až 60 % celkových skutočných ťažieb. Snaha o neprekráčovanie CBP výškou ročných ťažieb spôsobí, že naďalej nebude využívaný ťažbový potenciál listnatých drevín. Dôsledkom bude skracovanie priemerného veku smrekových porastov a jeho predlžovanie pri ostatných, najmä listnatých drevinách. Skutočná veková štruktúra lesných porastov sa nebude približovať normálnej z dôvodu potreby predržiavania listnatých porastov v rubnom veku (vzťah medzi CBP a výškou ťažby).

2 ZÁSoby DREVA

Do roku 2030 dôjde na lesných pozemkoch k stagnácii, alebo miernemu poklesu zásob dreva s hrúbkou od 7 cm. Zásoby sa budú pohybovať na úrovni 475 až 480 mil.m³. Vplyvom zmien drevinového zloženia a vekovej štruktúry lesov bude tiež stagnovať alebo sa znižovať CBP, ktorý sa bude pohybovať v rozmedzí 11,7 až 12,0 mil.m³.

Zásoby ihličnatého dreva sa budú postupne znižovať na úroveň 190 až 195 mil. m³ a zásoby listnáčov budú 285 až 290 mil.m³. Podiel zásob ihličnatého dreva sa zníži pod úroveň pod 40 %. Z hľadiska vekovej štruktúry zásob dochádza oproti minulosti k výrazným zmenám. V roku 1980 boli celkové zásoby v 10. a vyšších vekových stupňoch 87,7 mil. m³ a tvorili 27 % celkových zásob dreva. V roku 2017 boli tieto zásoby 217,9 mil. m³, t.j. 45,4 % celkových zásob.

3 ŤAŽBA DREVA

Plánované ročné ťažby dreva s hrúbkou od 7 cm sa budú pohybovať v rozmedzí 9,0 – 9,5 m³. Najväčšie ťažbové možnosti budú naďalej v Banskobystrickom, Žilinskom a Prešovskom kraji.

V období rokov 2005 až 2017 sa ročné výšky kalamitných ťažieb vykonávaných najmä v ihličnatých porastoch pohybovali v rozpätí 3,1 až 6,1 mil.m³. Ročné dodávky ihličnatého dreva boli väčšinou vyššie ako 5,0 mil.m³ a dodávky listnatého dreva boli v priemere 4,0 mil.m³. Druhovú štruktúru dodávok dreva z domácich zdrojov do roku 2030 bude naďalej ovplyvňovať veľkosť kalamitných ťažieb. V prípade nižšieho výskytu kalamít v jednotlivých rokoch sa budú zvyšovať ťažby listnatého dreva. Predpokladá sa pokračovanie rastu zásob v listnatých porastoch v rubnom veku.

V prípade zvyšovania ťažby listnatého dreva sa bude zhoršovať kvalitatívna štruktúra celkovej ťažby, ktorú by bolo možné čiastočne kompenzovať zlepšením kvality sortimentácie ťaženého dreva.

Vzhľadom na zvyšujúci sa vplyv klimatickej zmeny spôsobujúcej zvyšovanie kalamitných ťažieb najmä ihličnanov vo väčšine európskych štátov možno predpokladať pokračovanie stagnácie cien sortimentov surového dreva. Tržby a výnos z predaja dreva budú naďalej rozhodujúcim faktorom ovplyvňujúcim ekonomickú efektívnosť lesného hospodárstva, čo zvýši nároky na zvyšovanie resp. udržanie ekonomickej efektívnosti odvetvia.

Účinnosť zvyšovania ekonomickej efektívnosti celého reťazca činnosti obhospodarovania lesov sa môže výraznejšie prejavíť v dlhších časových horizontoch. Do roku 2030 je dôležité zlepšiť pomer medzi príjmami a nákladmi v ťažbovo-výrobnom procese. Z technicko-ekonomického hľadiska je potrebné:

- zaviesť modernejšie technológie umožňujúce zvýšiť oproti súčasnému stavu výťažnosť guľatinových sortimentov (I, II, IIIA),
- podstatne zvýšiť odbornosť riadiacich a vykonávajúcich ťažbovo-výrobné činnosti,
- zvýšiť časové a výkonové využitie mechanizmov,
- zvýšiť mieru komplexného využitia nadzemnej stromovej biomasy.

Tabuľka 1: Predpoklad budúcej sortimentovej štruktúry a množstva produkcie

Sortiment	Súčasná situácia		Predpoklad	
	Podiel, %	Ročné množstvo, tis.m ³	Podiel, %	Ročné množstvo, tis.m ³
Ihličnany				
Výrezy I. tr.	0,15	8	0,15 – 2,00	8 – 106
Výrezy II. tr.	0,5	26	0,50 – 3,10	26 – 164
Výrezy III. tr.	59,85	3168	59,90 – 63,50	3168 – 3361
Vláknina a iné	32,9	1741	32,90 – 26,9	1741 – 1424
Palivové drevo	6,6	350	6,60 – 4,50	350 – 238
Spolu	100	5293	100	5293
Listnáče				
Výrezy I. tr.	0,2	8	0,2 – 1,3	8 – 51
Výrezy II. tr.	0,6	24	0,6 – 4,1	24 – 162
Výrezy III. tr.	37,3	1476	37,3 – 39,0	1476 – 1543
Vláknina a iné	54,6	2160	54,6 – 48,6	2160 – 1925
Palivové drevo	7,3	289	7,3 – 7,0	289 – 276
Spolu	100	3957	100	3957

Zdroj: NLC-LVÚ Zvolen, 2018

Zvýšenie miery komplexného využitia stromovej biomasy má veľký vplyv na rast ekonomickej efektívnosti produkcie listnatého dreva vzhľadom na jeho kvalitatívnu štruktúru.

Predpokladaná sortimentová štruktúra produkcie dreva do roku 2030 prepočítaná na priemernú ročnú ťažbu 9,25 mil.m³ je uvedená v tabuľke 1.

Vzhľadom na predpokladanú výšku ročných ťažieb, ich druhovú a kvalitatívnu štruktúru bude možné pokryť aj prípadne rastúcu domácu spotrebu ihličnatých a listnatých guľatinových sortimentov, vlákninového a energetického dreva.

Slovensko v súčasnosti nedisponuje dostatočnými kapacitami na spracovanie listnatej guľatiny a ihličnatého vlákninového dreva.

Smerovanie tokov surového dreva na Slovensku vrátane jeho exportu ovplyvňujú najmä obchodné spoločnosti, ktorým producenti predávajú približne 80 % dodávok.

Prognóza vývoja ročného potenciálu palivovej dendromasy v rokoch 2020 – 2035 vyjadreného v hmotnostných jednotkách dendromasy v čerstvom stave je uvedená v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Prognóza vývoja ročného potenciálu palivovej dendromasy v rokoch 2020 – 2035 vyjadreného v hmotnostných jednotkách dendromasy v čerstvom stave

Rok	2020	2025	2030	2035
	tis. t			
Ročný potenciál	2774	2826	2875	2902
Ihličnatá	754	718	693	667
Listnatá	2020	2108	2182	2235

Zdroj: NLC – LVÚ Zvolen, 2016

Kvantifikácia potenciálu lesnej palivovej dendromasy v jednotlivých regiónoch (VÚC) sa vykonala podľa vyššie uvedených kritérií. Zdroje palivovej dendromasy sú determinované zásobami dreva, ich drevinovou a kvalitatívnou štruktúrou, obmedzeniami ťažby a ich vývojom v budúcom období.

Prognóza vývoja potenciálu lesnej palivovej dendromasy v jednotlivých krajoch v rokoch 2020 – 2035 vyjadreného v hmotnostných jednotkách v čerstvom stave je uvedená v tabuľke 3.

4 LESNÁ PALIVOVÁ DENDROMASA

Vo všetkých krajoch má ročný potenciál lesnej palivovej dendromasy v prognózovanom období vyrovnané hodnoty s tendenciou mierneho rastu. Výnimkou je Žilinský kraj, kde pokles zásob a ťažieb ihličnanov nebude kompenzovaný rastom ťažieb listnáčov. Najväčší ročný potenciál majú Banskobystrický a Prešovský kraj. Významné zdroje sú v Žilinskom, Košickom a tiež v Trenčianskom kraji. V menej zalesnených regiónoch sú potenciaálne zdroje lesnej palivovej dendromasy podstatne menšie. Rizikom vývoja zdrojov v budúcom období je zvýšenie objemov náhodných ťažieb, čím by došlo k rýchlejšiemu vyčerpávaniu zdrojov a následnému poklesu potenciálu lesnej palivovej dendromasy.

Pri stanovení potenciálu lesnej palivovej dendromasy nebola zohľadnená jej ekonomická dostupnosť, čiže výrobné náklady na jej získanie. Ekonomickú dostupnosť zdrojov ovplyvňujú viaceré faktory, ktoré sa môžu v budúcnosti meniť. Využívanie potenciálu lesnej palivovej dendromasy môžu ovplyvňovať zmeny právnych predpisov v lesníctve a ochrane životného prostredia.

V období rokov 2006 – 2016 vzrástla výmera porastov drevín a zásoba dreva na dlhodobu neobhospodarovaných poľnohospodárskych pozemkoch z 273 na 288 tis. ha, resp. 36,5 na 46 mil. m³ hrubiny bez kôry. Zásoba nadzemnej stromovej biomasy vzrástla na 55 mil. t. Ďalší vývoj bude ovplyvňovaný prípadnými zmenami využívania týchto pozemkov a tiež právnych predpisov. V období do roku 2030 možno predpokladať miernejší rast výmery a zásob týchto porastov.

Tabuľka 3: Prognóza vývoja potenciálu lesnej palivovej dendromasy v jednotlivých krajoch v rokoch 2020 – 2035 vyjadreného v hmotnostných jednotkách v čerstvom stave

Kraj		Ročný potenciál, tis. t			
		2020	2025	2030	2035
BL	ihličnatá	22	21	20	19
	listnatá	90	94	98	100
	Spolu	112	115	118	119
TT	ihličnatá	13	12	12	11
	listnatá	82	86	89	91
	Spolu	95	98	101	102
TN	ihličnatá	67	64	62	60
	listnatá	292	304	315	322
	Spolu	359	368	377	382
NR	ihličnatá	4	4	3	3
	listnatá	133	139	143	147
	Spolu	137	143	146	150
ZA	ihličnatá	295	280	270	260
	listnatá	133	139	143	149
	Spolu	428	419	413	409
BB	ihličnatá	147	139	135	130
	listnatá	536	560	579	593
	Spolu	683	699	714	723
PO	ihličnatá	133	128	124	120
	listnatá	425	444	459	470
	Spolu	558	572	583	590
KE	ihličnatá	73	70	67	64
	listnatá	328	342	356	363
	Spolu	401	412	423	427
Celkom	ihličnatá	754	718	693	667
	listnatá	2019	2108	2182	2235
	Spolu	2773	2826	2875	2902

Zdroj: NLC – LVÚ Zvolen, 2016

Predpokladaná zásoba nadzemnej stromovej biomasy, ročný produkčný potenciál a potenciaľná ročná ťažba na nelesných pozemkoch v roku 2030 sú uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Predpokladaná zásoba nadzemnej stromovej biomasy, ročný produkčný potenciál a potenciaľná ročná ťažba na nelesných pozemkoch v roku 2030

Kraj	Zásoba	Ročný produkčný potenciál	Potenciaľná ročná ťažba
		tis. t	
Bratislavský	630	12	7
Trnavský	860	18	12
Trenčiansky	5 050	101	61
Nitriansky	1 270	26	8
Žilinský	11 370	227	167
Banskobystrický	11 990	240	160
Prešovský	17 050	340	258
Košický	9 190	185	122
Spolu	57 410	1 149	795

Zdroj: NLC-LVÚ Zvolen, 2018

5 TRH S DREVNÝMI PRODUKTAMI

Právne predpisy a dokumenty ovplyvňujúce trhové prostredie s drevnými produktami Doterajšie iniciatívy v tejto oblasti mali priamy a nepriamy vplyv na tento trh. Išlo o dohody, diskusie s cieľom zmierniť neistotu na trhu a definovať vzťah vlád k lesnícko-drevárskemu sektoru.

Základná ekonomická a obchodná dohoda (CETA) vstúpila do platnosti v roku 2017. Cieľom dohody je podpora obchodu medzi štátmi EÚ a Kanadou. Podobne ako jednaní o transatlantickom obchode a investíciách medzi EÚ a USA(TTIP) nemajú požadované účinky.

V roku 2015 vypršala dohoda medzi USA a Kanadou o obchode s ihličnatým drevom a od roku 2017 USA uvalili na dovoz clá vo výške 3 až 24 %. V roku 2017 Agentúra pre ochranu životného prostredia USA rozhodla, že biomasa z obhospodarovaných lesov bude neutrálna v kalkuláciách skleníkových plynov a predpokladá väčšie investície do energetickeho využívania biomasy.

Európska komisia (EC) publikovala návrh revízie Direktívy o obnoviteľných zdrojoch v roku 2016, v ktorej by do roku 2030 mali tieto zdroje kryť minimálne 27 % konečnej spotreby energie v členských štátoch. Európsky parlament navrhol zvýšenie tohto podielu na 35 % a podiel spotreby obnoviteľných zdrojov v doprave by mal dosiahnuť 12 %.

V máji 2018 Európska komisia schválila dokument o kompenzačných platbách za produkciu skleníkových plynov týkajúcich sa využitia pôdy a produkcie dreva na obdobie 2021 až 2030 s cieľom ich redukcie o 40 % v roku 2030 v zmysle Parížskej dohody o klimatickej zmene.

6 PREHLAD REGIONÁLNYCH TRHOV S DREVNÝMI PRODUKTAMI

V členských štátoch UNECE vzrástla v roku 2017 spotreba piliarskej guľatiny o 1,7 % a drevných panelov o 5,2 %. Poklesla spotreba priemyselného dreva o 0,1 % a produktov na báze papiera o 0,9 %, táto poklesla vo všetkých regiónoch UNECE.

Vývoj spotreby drevných produktov v jednotlivých regiónoch v rokoch 2013 až 2017 je uvedený v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Vývoj spotreby drevných produktov v jednotlivých regiónoch UNECE v rokoch 2013 až 2017

Skupina produktov Región	Rok					Zmena		
	2013	2014	2015	2016	2017	2016–2017, tis.m ³	2016–2017, %	2013–2017, %
Priemyselné drevo								
Európa, tis.m ³	379,526	395,019	401,065	408,587	408,812	225	0,1	7,7
Nezávislé štáty, tis.m ³	175,074	181,822	185,471	194,311	196,822	2,511	1,3	12,4
Severná Amerika, tis.m ³	486,764	490,150	494,22	498,494	494,358	-4,136	-0,8	1,6
UNECE región, tis.m ³	1,041,364	1,066,991	1,080,758	1,101,392	1,099,992	-1,400	-0,1	5,6
Piliarska guľatina								
Európa, tis.m ³	96,894	101,368	104,522	107,955	108,889	934	0,9	12,4
Nezávislé štáty, tis.m ³	20,356	19,247	17,219	16,674	17,768	1,094	6,6	-12,7
Severná Amerika, tis.m ³	101,090	106,274	112,603	117,570	119,623	2,053	1,7	18,3
UNECE región, tis.m ³	218,340	226,889	234,345	242,200	246,280	4,080	1,7	12,8
Drevné panely								
Európa, tis.m ³	66,494	69,001	70,289	73,231	75,272	2,014	2,8	13,2
Nezávislé štáty, tis.m ³	17,904	17,530	17,547	17,527	19,323	1,796	10,2	7,9
Severná Amerika, tis.m ³	47,538	49,459	51,580	52,403	56,034	3,631	6,9	17,9
UNECE región, tis.m ³	131,936	135,990	139,415	143,161	150,630	7,468	5,2	14,2
Produkty na báze papiera								
Európa, tis.m ³	89,485	89,814	88,933	89,402	88,248	-1,154	-1,3	-1,4
Nezávislé štáty, tis.m ³	9,386	9,397	9,106	9,561	9,501	-60	-0,6	1,2
Severná Amerika, tis.m ³	74,954	76,053	75,651	75,602	75,181	-421	-0,6	0,3
UNECE región, tis.m ³	173,825	175,264	173,690	174,566	172,931	-1,635	-0,9	-0,5

Zdroj: UNECE/FAO 2018

Spotreba priemyselného dreva bola v rokoch 2016, 2017 takmer rovnaká, avšak oproti roku 2013 sa zvýšila o 5,6 %. Spotreba energetického dreva sa medziročne zvýšila o 3,0 mil. m³ až na 2215 mil. ton.

Približne 17 % dreva vyťaženého v štátoch UNECE sa použilo na energetické účely (224,4 mil.m³), čo bol oproti roku 2013 nárast o 8,9 % (18,0 mil.m³). Podľa európskych štatistík sa na energiu využije až 54 % celkovej energetickej spotreby UNECE regiónu, avšak tieto štatistiky sa nepovažujú za presné. Štáty UNECE sú čistým exportérom priemyselného dreva (ihličnatého a listnatého). V roku 2017 bol export 29,5 mil.m³. Najväčšími exportérmi boli Rusko a Fínsko. Dodávky smerovali najmä do Číny a USA. Vo väčšine štátov sa ceny priemyselného dreva v roku 2017 zvýšili.

Spotreba ihličného reziva vzrástla v Európe medziročne o 1,7 %. V niektorých štátoch bol nárast vyšší napríklad Veľká Británia o 9,7 %, Holandsko 7,8 %, Francúzsko 6,4 %. Najväčší podiel na európskom trhu má Nemecko a to 20 %. Nárast produkcie ihličnatého reziva v Európe v roku 2017 bol 1,2 % a to 109,7 mil.m³ najmä v Nemecku, Fínsku a Poľsku. Európsky export vzrástol o 3,4 % na 51,5 mil.m³. Najväčšími odberateľmi boli Čína, Egypt a Japonsko. Rusko zvýšilo produkciu o 10,3 % na 37,8 mil.m³ z čoho exportovalo až 29 mil. m³, najmä do Číny.

Spotreba tejto komodity v USA vzrástla na 99,2 mil.m³ (o 2,9 %), pričom sa postavilo 1,2 mil. domov (nárast o 3 %). Vlastná produkcia USA bola 57,6 mil.m³ (nárast o 3,5 %). Produkcia Kanady zostala nezmenená. Celková produkcia USA a Kanady bola 105,8 mil. m³, pri kontinuálnom raste cien od roku 2015, Export zo Severnej Ameriky sa znížil na 6,7 mil.m³.

Spotreba listnatého reziva sa po 5 ročnom raste v štátoch UNECE v roku 2017 znížila o 3,2 % na 34,4 mil.m³. V severnej Amerike došlo k rastu spotreby o 3,6 %. Celková produkcia v štátoch UNECE sa zvýšila o 0,6 % na 41,7 mil.m³. Rovnako sa znížil import na 6,4 mil.m³. Export listnatého reziva sa medziročne zvýšil o 9,6 % na 13,7 mil.m³ a v porovnaní s rokom 2013 o 40 %. Hlavným odberateľom je Čína

Produkcia a spotreba drevných panelov vzrástla vo všetkých regiónoch UNECE. Nárast v Európe bol 1,6 %. V severnej Amerike vzrástla medziročná spotreba o 6,9 %, ktorá bola krytá najmä dovozom. Vlastná produkcia vzrástla o 3,0 % na 48,6 mil.m³. Vzrástla spotreba všetkých druhov drevných panelov (OSB, MDF, drevotriekových, drevovláknitých a pod.).

V oblasti produktov na báze papiera je pokles spotreby klasickej produkcie kompenzovaný nárastom dopytu po obaloch a sanitárnych papieroch. Hlavným iniciátorom rastu resp. udržania svetovej produkcie celulózy je čínsky trh.

V produkcii energetického dreva v štátoch UNECE v roku 2017 nedošlo k výraznej zmene. Produkcia a dopyt sa zvýšili vo Veľkej Británii, Dánsku a Holandsku. Išlo o náhradu spotreby zemného plynu peletami. V celej Európe pokračovala snaha o nahrádzanie fosílnych palív obnoviteľnými zdrojmi energie. Do roku 2025 sa predpokladá nárast spotreby peliet až o 29 mil. ton. Spotreba tuhej palivovej biomasy v porovnaní s rokom 2015 vzrástla o 2,5 %. Produkcia peliet v Rusku vzrástla medziročne o 20 %. Severná Amerika vyrobila v roku 2017 9,6 mi. ton peliet.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol v súčinnosti s riešením projektu APVV-0487-16 Optimalizácia využitia drevnej suroviny nižšej kvality na Slovensku na základe finančnej podpory Agentúry na podporu výskumu a vývoja.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ORAVEC, M., SLAMKA, M. 2018: Konceptia rozvoja odvetví spracovania dreva – Časť: Zdroje dreva, Trh z drevnými produktami. NLC Zvolen. 30 s.
2. ZELENÁ SPRÁVA 2018: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2018, MPRV SR a NLC Zvolen, ISBN 978-80-8093-286-2, 66 s.
3. Forest Products – Annual Market review 2016 – 2017 (FPAMR) 2017: Geneva Timber and Forest study paper 41. UNECE/FAO. 125 p.

Adresa autorov

Ing. Milan Oravec, CSc., Ing. Marián Slamka, PhD.

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

e-mail: milan.oravec@nlcsk.org, marian.slamka@nlcsk.org

OBCHODNÁ BILANCIA SUROVÉHO DREVA A VÝROBKOV Z DREVA

Miroslav Kovalčík, Martin Moravčík

ABSTRAKT

Príspevok podrobne analyzuje obchodnú bilanciu surového dreva a výrobkov z dreva za obdobie 2010 – 2018. Jednotlivé komodity sme rozdelili do troch skupín: suroviny, výroba s nízkou pridanou hodnotou a výroba s vyššou pridanou hodnotou. Z analýz colnej štatistiky za obdobie rokov 2010 – 2018 vyplýva, že Slovensko dosahuje obchodný prebytok so surovým drevom, čo je negatívny jav. Vyváža sa najmä ihličnatá guľatina, ale aj ihličnaté vlákninové drevo. Naopak, dováža sa hlavne listnaté vlákninové dreva. Z hľadiska výroby s nízkou pridanou hodnotou je Slovensko čistým vývozcom v papieri (dovoz prevažuje iba pri baliacom papieri) a pri paneloch (dovoz prevažuje pri OSB a drevovláknitých doskách). Slovensko je naopak dovozcom dyhy. Celková obchodná bilancia lesníckeho a drevospracujúceho priemyslu dosahuje prebytok približne 900 mil. €. Aby sa znížil vývoz surového dreva, je potrebné nasmerovať rôzne formy pomoci tak, aby sa štruktúra spracovateľských kapacít prispôbila vývoju ťažobných možností na Slovensku a v susedných krajinách, z ktorých je dovoz dreva reálne možný, a aby prispela k zlepšeniu kvality a stupňa finalizácie spracovania dreva vyprodukovaného na Slovensku.

Kľúčové slová: toky surového dreva na Slovensku, export surového dreva a výrobkov z dreva, obchodná bilancia

ABSTRACT

The paper analyzes in detail the trade balance of raw timber and timber products for the period 2010-2018. We divided the individual commodities into three groups: raw materials, production with low added value and production with higher value added. Analyses of customs statistics for the period 2010-2018 show that Slovakia is achieving a trade surplus in raw timber, which is a negative phenomenon. Especially coniferous saw logs are exported, but also coniferous fiber wood. In contrast, mainly hardwood pulp is imported. In terms of production with low added value, the Slovak woodworking industry is a net exporter. For production with higher added value, Slovakia is a net exporter in paper (import prevails only for wrapping paper) and panels (import prevails for OSB and fibreboard). In contrast, Slovakia is an importer of veneers. The total trade balance of the forestry and wood-processing industry reaches a surplus of approximately 900 mil. €. In order to reduce the export of raw wood, it is necessary to direct the various forms of aid so that the structure of the processing capacities is adapted to the development of the mining possibilities in Slovakia, neighboring countries from which timber imports are real, and to significantly improve the quality and degree of finalization of wood processing produced in Slovakia.

Key words: wood flows in Slovakia, export of raw wood and wood products, trade balance

1 ÚVOD

Nízka konkurencieschopnosť drevospracujúceho priemyslu ohrozuje hospodársky rozvoj najmä vidieckych oblastí a zamestnanosť. Zhoršuje sa zahraničná obchodná bilancia z dôvodu nutnosti dovozu finálnych produktov z dreva a naproti tomu sa vyváža surovina bez jej ďalšieho spracovania.

Obchodná bilancia vo všeobecnosti vyjadruje vzťah medzi hodnotou (množstvom) dovezeného tovaru a služieb a hodnotou (množstvom) vyvezeného tovaru a služieb za dané obdobie, väčšinou 1 rok. Rozdiel medzi hodnotou (množstvom) dovozu a vývozu nazývame saldo obchodnej bilancie. Rozoznávame:

- aktívnu obchodnú bilanciu, ak prevláda vývoz nad dovozom,
- pasívnu obchodnú bilanciu, ak prevláda dovoz nad vývozom,
- vyrovnanú obchodnú bilanciu, keď sa dovozu rovná vývozu.

V príspevku podrobne analyzujeme obchodnú bilanciu surového dreva a výrobkov z dreva za obdobie rokov 2010 – 2018. Jednotlivé komodity sme rozdelili do troch skupín: surovinové zdroje (surové drevo, recyklované drevo a zberový papier), produkcia s nízkou pridanou hodnotou (pelety, brikety, rezivo, celulóza) a produkcia s vyššou pridanou hodnotou (dyhy, drevné panely, papier, produkty z dreva a produkty z papiera). Ako zdroj údajov sa použila colná štatistika za roky 2010 až 2018. Obchodná bilancia sa hodnotila v technických a hodnotových jednotkách.

2 OBCHODNÁ BILANCIA SUROVINOVÝCH ZDROJOV

Ťažba surového dreva v poslednom období rastie najmä v dôsledku vetrových a následných podkôrníkových kalamít ako aj nadmerného zastúpenia vyšších vekových tried. Úmerne zvýšenej ťažbe surového dreva sa zvýšil aj jeho export. Za obdobie rokov 2000 až 2018 vzrástol export surového dreva takmer dvojnásobne z 1,3 mil. m³ na 2,6 mil. m³ v rokoch 2015 a 2016 (výnimkou sú roky 2013 a 2014 kedy bol export surového dreva viac ako 3 mil. m³). V rokoch 2017 a 2018 export klesol na 2,1 mil. m³. Naproti tomu sa podiel exportu na celkových dodávkach výraznejšie nezmenil. Jeho podiel je okolo 25 až 30 %, s výnimkou rokov 2003 – 2007, kedy bol len okolo 15 až 16 %. Na domáce spracovanie tak ostávalo 4 až 5 mil. m³ v rokoch 2000 až 2002, resp. 6 až 9 mil. m³ v rokoch 2004 až 2018.

Z analýz colnej štatistiky za obdobie rokov 2010 – 2018 vyplýva, že Slovensko dosahuje prebytok obchodnej bilancie v surovom dreve, čo je negatívny jav. Vyváža sa hlavne ihličnatá piliarska guľatina, ale aj ihličnaté vlákninové drevo. Naproti tomu sa dováža hlavne listnaté vlákninové drevo. Tento prebytok postupne klesá najmä kvôli nižšiemu vývozu ihličnatej guľatiny a palivového dreva. Čistý export surového dreva za sledované obdobie klesol z 2 mil. m³ na 0,7 až 1 mil. m³. Pri ostatných zdrojoch surovín prevláda export nad importom pri drevnej štiepke a zberovom papieri. Naproti tomu vyšší import ako export je pri drevných zvyškoch a recyklovanom dreve. Vo všeobecnosti však Slovensko je pri surovinových zdrojoch čistým exportérom – obchodná bilancia je kladná na úrovni 110 až 130 mil. €. Pozitívnym javom je trend, ktorý je klesajúci. Za obdobie rokov 2010 – 2018 klesol zo 185 mil. € na 110 mil. €.

Medzi najdôležitejšie príčiny vývozu surového dreva zo Slovenska do zahraničia patria:

- rozdielnosť cien surového dreva na domácom a zahraničných trhoch vrátane kvalitatívnych znakov jednotlivých sortimentov dreva,
- chýbajúce spracovateľské kapacity potrebné pre využitie časti domácej produkcie surového dreva (problém s odbytom najcennejších sortimentov I. a II. akostnej triedy a listnatých piliarskych sortimentov),
- neschopnosť zvyšovania pridanej hodnoty pri spracovaní dreva a z toho vyplývajúci tlak na znižovanie cien vstupnej suroviny,
- platobná neschopnosť niektorých spracovateľov dreva,
- nedostatočná komunikácia a nadväzovanie obchodných kontaktov medzi spracovateľmi dreva a nešťátnymi producentmi dreva.

3 OBCHODNÁ BILANCIA PRODUKCIE S NÍZKOU PRIDANOU HODNOTOU

V rámci produkcie s nízkou pridanou hodnotou je slovenský drevospracujúci priemysel čistý exportér. Čistý export reziva je na úrovni 500 až 600 tis. m³ (vyvážame najmä ihličnaté rezivo), export peliet a brikiet je na úrovni 50 až 100 tis. ton a export celulózy na úrovni 70 až 100 tis. ton. Obchodná bilancia produkcie s nízkou pridanou hodnotou vyjadrená v peňažných jednotkách je kladná na úrovni 160 až 180 mil. € ročne. Trend je v prípade produkcie s nízkou pridanou hodnotou rastúci. Za obdobie rokov 2010 až 2018 vrástla obchodná bilancia z 80 mil. € na 184 mil. €. Rast obchodnej bilancie bol u reziva (zo 111 mil. € na 115 mil. €), celulózy (zo –30 mil. € na 25 mil. €) a peliet a brikiet (zo 7 mil. € na 18 mil. €).

4 OBCHODNÁ BILANCIA PRODUKCIE S VYŠŠOU PRIDANOU HODNOTOU

Pri produkcii s vyššou pridanou hodnotou je Slovensko čistý exportér v rámci papiera (dovoz prevažuje len pri obalovom papieri) a paneloch (dovoz prevažuje pri OSB doskách a drevovláknitých doskách). Naproti tomu je Slovensko dovozca dýh, najmä listnatých (záporné saldo je na úrovni 7 až 10 tis. m³). Obchodná bilancia produkcie s vyššou pridanou hodnotou vyjadrená v peňažných jednotkách je kladná na úrovni 150 až 200 mil. €. Trend je v posledných 8 rokoch mierne rastúci. Slovensko je čistý exportér taktiež pri produktoch z dreva, kde je obchodná bilancia na úrovni 437 mil. €. Naopak Slovensko je čistý dovozca pri produktoch z papiera, kde je obchodná bilancia záporná na úrovni –16 mil. €.

Tabuľka 1: Vývoj obchodnej bilancie surového dreva a výrobkov z dreva v technických jednotkách

Sortiment	Jednotka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Surovinové zdroje										
Surové drevo	tis. m ³	1 913,466	1 667,922	1 401,409	2 199,862	2 380,435	2 098,589	1 872,706	1 088,944	704,942
Gulatina	tis. m ³	1 851,697	1 655,677	1 207,279	1 866,057	2 049,834	1 851,299	1 618,478	1 135,730	829,852
z toho ihličnatá gulatina	tis. m ³	1 971,867	1 916,421	1 362,157	1 826,670	2 042,539	1 630,606	1 287,819	1 130,807	1 034,539
listnatá gulatina	tis. m ³	-120,170	-260,744	-154,878	39,387	7,295	220,693	330,659	4,923	-204,687
Palivo	tis. m ³	61,769	12,245	194,130	333,805	330,601	247,290	254,228	-46,786	-124,910
Drevná štiepka	tis. m ³			13,597	205,023	254,955	169,226	221,542	604,906	443,549
Drevné zvyšky	tis. m ³				10,626	-19,500	76,864	60,048	-137,015	-190,252
Recyklované drevo	tis. ton								-6,055	-8,407
Zberový papier	tis. ton	94,908	133,047	168,258	257,703	246,253	223,890	197,101	216,607	276,969
Produkcia s nízkou pridanou hodnotou										
Pelety a brikety	tis. ton			34,759	92,615	103,279	55,547	61,295	109,067	110,757
Rezivo	tis. m ³	601,000	927,685	412,670	348,798	493,540	564,350	656,708	543,361	613,265
z toho ihličnaté rezivo	tis. m ³	301,007	869,731	336,836	297,010	399,813	434,354	508,276	432,665	491,718
listnaté rezivo	tis. m ³	299,993	57,954	75,834	51,788	93,727	129,996	148,432	110,696	121,547
Celulóza	tis. ton	-37,393	-36,669	9,877	42,815	70,818	100,225	67,194	100,287	71,804

Sortiment	Jednotka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produkcia s vyššou pridanou hodnotou										
Dyhy	tis. m ³	-17,579	-14,024	-10,983	-7,638	-13,469	-9,835	-6,654	-8,139	-9,206
z toho ihličnaté dyhy	tis. m ³	-0,331	2,255	2,594	1,162	1,561	0,237	0,677	-0,236	-2,294
listnaté dyhy	tis. m ³	-17,247	-16,279	-13,577	-8,800	-15,030	-10,072	-7,331	-7,903	-6,912
Panele	tis. m ³	-19,000	-65,305	65,258	-130,677	-80,982	50,182	61,586	227,541	226,214
Laťovky	tis. m ³	-13,000	-13,869	-7,948	-3,103	19,176	40,957	50,778	59,970	56,839
Drevotrieskové dosky	tis. m ³	34,000	34,108	112,438	-7,798	-87,308	171,853	199,702	378,344	364,222
z toho OSB dosky	tis. m ³	-251,000	-246,728	-224,051	-5,022	-84,950	-63,230	-74,367	-79,136	-81,097
Drevovláknité dosky	tis. m ³	-40,000	-85,544	-39,232	-119,776	-12,850	-162,628	-188,894	-210,773	-194,847
Papier	tis. ton	304,874	102,529	123,808	69,663	165,354	198,531	261,125	206,949	207,250
z toho grafický papier	tis. ton	236,896	284,562	327,579	231,054	321,112	322,539	386,196	347,360	365,938
hygienický papier	tis. ton	87,288	1,048	0,628	11,344	-1,167	-8,085	-11,046	-12,681	-6,996
obalový papier	tis. ton	-6,677	-182,604	-203,699	-172,412	-154,415	-115,567	-113,631	-127,241	-151,180
ostatný papier	tis. ton	-12,633	-0,477	-0,700	-0,323	-0,176	-0,356	-0,394	-0,489	-0,512

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné spracovanie

Tabuľka 2 Vývoj hodnotovej obchodnej bilancie surového dreva a výrobkov z dreva (mil. €)

Sortiment	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Surovinové zdroje									
Surovinové zdroje	185 742	150 015	171 409	166 089	171 586	161 298	144 133	129 028	110 044
Surové drevo	165 939	126 950	133 926	122 289	131 934	122 462	104 274	85 181	77 349
z toho Guľatina	163 281	128 319	114 516	113 161	122 041	114 240	96 372	85 859	82 737
ihličnatá guľatina	154 097	120 163	99 610	95 474	104 451	91 160	68 093	62 545	65 838
listnatá guľatina	9 185	8 157	14 906	17 688	17 590	23 079	28 279	23 315	16 899
z toho Palivo	2 658	-1 370	19 410	9 128	9 893	8 222	7 902	-678	-5 388
Drevná štiepka			12 463	14 736	11 235	14 481	13 957	19 334	9 213
Drevné zvyšky				-300	2 670	1 760	3 478	-2 404	-4 526
Recyklované drevo								-120	-226
Zberový papier	19 803	23 065	25 020	29 363	25 746	22 595	22 425	27 037	28 234
Produkcia s nízkou pridanou hodnotou									
Produkcia s nízkou pridanou hodnotou	81 163	75 998	110 553	117 811	126 856	164 417	143 806	156 044	184 072
Pelety a briкеты			7 038	12 274	13 547	10 746	11 794	15 018	18 454
Rezivo	111 289	118 074	113 220	92 410	107 299	124 952	125 759	111 477	140 808
z toho ihličnaté rezivo	63 334	98 679	73 226	70 919	77 133	80 601	72 554	70 853	93 607
listnaté rezivo	47 954	19 395	39 994	21 490	30 167	44 351	53 206	40 624	47 201
Celulóza	-30 125	-42 076	-9 705	13 128	6 010	28 718	6 252	29 549	24 809

Sortiment	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Produkcia s vyššou pridanou hodnotou									
Produkcia s vyššou pridanou hodnotou	359 759	34 531	66 488	31 369	67 704	101 003	151 501	149 090	201 547
Dýhy	-9 118	-13 177	-9 840	-3 008	-10 927	-12 585	-11 998	-17 405	-19 915
z toho ihličnaté dýhy	858	326	415	3 240	2 280	6	1 307	484	-617
listnaté dýhy	-9 976	-13 503	-10 255	-6 249	-13 207	-12 591	-13 304	-17 889	-19 298
Panely	-49 784	-46 159	-33 929	-37 591	-17 216	1 553	8 925	40 659	54 397
Laťovky	1 872	110	-269	8 544	28 337	43 628	55 055	62 277	66 911
Drevotrieškové dosky	-21 392	-19 711	-15 493	-16 502	-39 385	2 623	1 057	28 536	33 010
z toho OSB dosky	-66 829	-72 664	-74 625	-18 933	-38 512	-12 274	-13 577	-16 488	-20 844
Drevovláknité dosky	-30 265	-26 558	-18 166	-29 633	-6 168	-44 698	-47 187	-50 154	-45 524
Papier	418 660	93 867	110 257	71 968	95 847	112 036	154 574	125 836	167 066
z toho grafický papier	235 239	205 562	222 315	167 144	204 041	218 720	264 084	248 860	292 394
hygienický papier	177 586	-1 705	7 880	10 843	-1 621	-11 934	-18 541	-23 512	-17 234
obalový papier	44 417	-108 033	-116 864	-104 303	-105 140	-91 874	-87 665	-96 407	-105 112
ostatný papier	-38 582	-1 957	-3 073	-1 716	-1 433	-2 876	-3 304	-3 105	-2 983
Produkty z dreva	280 780	350 406	443 856	388 281	435 284	426 102	408 808	455 081	437 224
z toho spracované rezivo	-31 937	-8 494	-7 029	-3 653	-6 154	-10 824	-8 048	-6 384	-14 063
drevené obaly	7 563	14 313	16 687	-15 417	3 352	1 162	1 186	5 414	6 681
dekoratívne výrobky z dreva	-682	-1 032	324	1 180	-1 160	-615	-859	2 007	3 767
stolárske výrobky	46 959	84 918	68 618	91 769	66 011	62 609	56 614	55 207	74 394
nábytok	238 039	234 695	345 803	286 988	343 966	352 595	360 002	353 614	335 081

Sortiment	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
drevozstavby	9 676	12 903	9 550	13 687	17 847	12 495	2 993	4 824	4 683
ostatné výrobky z dreva	11 163	13 104	9 904	13 728	11 421	8 680	-3 082	40 399	26 681
Produkty z papiera	131 999	119 917	-3 224	-15 919	-121 315	-10 460	-21 169	-10 685	-16 153
z toho kompozitný papier	-3 296	-3 762	-5 713	-4 774	-4 583	-3 559	-4 346	-4 607	-5 863
špeciálny papier	-15 574	-13 740	-17 326	-5 835	-13 019	-17 176	-21 066	-24 104	-30 937
sanitárny papier	227 234	223 232	104 334	78 573	76 599	110 365	100 914	143 518	144 327
kartóny	-56 608	-62 518	-67 616	-78 968	-89 647	-92 259	-92 717	-100 943	-102 686
ostatné produkty z papiera	-19 757	-23 295	-16 902	-4 916	-90 665	-7 832	-3 954	-24 550	-20 994
Ostatné produkty	-232	-952	-1 021	-578	-1 988	-1 607	679	1 112	1 899
Obchodná bilancia celkom	1 039 211	729 916	788 061	687 053	678 127	840 752	827 757	879 670	918 633

Prameň: Štatistický úrad SR, vlastné spracovanie

5 DISKUSIA A ZÁVER

Celková obchodná bilancia lesníckeho a drevospracujúceho priemyslu dosahuje prebytok vo výške zhruba 900 mil. €. Negatívom je obchodný prebytok vo vývoze surovínových zdrojov na úrovni zhruba 110 až 130 mil. € a produkcie s nízkou pridanou hodnotou na úrovni zhruba 160 až 180 mil. €. V rámci produkcie s vyššou pridanou hodnotou je obchodná bilancia kladná najmä kvôli vysokému exportu papiera, latoviek a drevotriekových dosiek. Naproti tomu dovážame dyhy, OSB dosky a drevovláknité dosky. V rámci produkcie sekundárnych výrobkov z dreva je obchodná bilancia kladná na úrovni 400 až 450 mil. € najmä kvôli vysokému exportu nábytku a stolárskych výrobkov. V rámci produkcie sekundárnych výrobkov z papiera je obchodná bilancia záporná na úrovni –10 až –20 mil. € najmä kvôli dovozu kartónov a obalového papiera a špeciálnych upravených papierov.

Export suroviny a surovínových zdrojov bez ich ďalšieho spracovania a tvorby pridanej hodnoty je vo všeobecnosti negatívny jav. Hlavné negatíva a dôsledky vývozu surového dreva zo Slovenska sú:

- Vyváža sa surovina bez ďalšieho spracovania a pridaná hodnota sa tvorí v zahraničí. Spracovanie 1 m³ surového dreva vytvorí tržby zhruba vo výške 420 až 450 €/m³, priamy export surového dreva len zhruba 55 až 60 €/m³.
- Spracovanie dreva vytvára pracovné miesta v zahraničí. Spracovanie 300 m³ surového dreva vytvorí v priemere 1 pracovné miesto v drevospracujúcom priemysle.
- Štát prichádza o daňové príjmy zo spracovania drevnej hmoty na produkciu s vyššou pridanou hodnotou. Daňové a odvodové príjmy štátu zo spracovania 1 m³ surového dreva v drevospracujúcom priemysle sú v priemere vo výške 40 €/m³.
- Prispieva sa k zápornej obchodnej bilancii, keďže odpad zo spracovania drevnej hmoty je možné využiť na energetické účely. Záporná obchodná bilancia z dôvodu náhrady palivového dreva zemným plynom je zhruba 75 €/m³.
- Zhoršuje sa zahraničná obchodná bilancia z dôvodu nutnosti dovozov finálnych produktov z dreva.
- Neschopnosť tvorby väčšieho počtu stabilných pracovných miest.

Medzi zdrojmi piliarskej hmoty a spracovateľskou kapacitou piliarskych prevádzok na Slovensku sú značné disproporcie, keď kapacity vysoko prevyšujú zdroje (hlavne pri ihličnatej piliarskej guľatine). Hlavnou prioritou v piliarskej výrobe musí byť modernizácia techniky a technológie s cieľom vyššej efektívnosti výrobných procesov a tým aj zvýšeniu konkurencieschopnosti piliarskych prevádzok. Spracovatelia piliarskej hmoty sa musia viac orientovať na vyššiu finalizáciu reziva pre odberateľov v nábytkárskom priemysle a stavebno-stolárskej výrobe. Na Slovensku rastie v posledných rokoch najmä produkcia latoviek a drevotriekových dosiek. Pozitívom všetkých liniek na výrobu DTD je, že sú vybavené zariadeniami na povrchovú úpravu fóliami s rôznymi dezénmi resp. dyhami rôznych drevín. Z pohľadu drevnej suroviny sú všetky linky dostatočne materiálovo pokryté. Výroba preglejovaných materiálov v SR (preglejky, latovky) mali v minulosti klesajúcu tendenciu najmä kvôli uzatvoreniu výrobných kapacít v Preglejke Žarnovica a Bukóze Vranov z dôvodov nedostatku finančných zdrojov na modernizáciu. Napriek tomu ich produkcia v posledných dvoch rokoch vzrástla. Na Slovensku chýbajú výrobné kapacity na výrobu OSB dosiek a drevovláknitých dosiek. Polotvrde vláknité dosky (MDF) sa v SR nevytvárajú a náš nábytkársky priemysel je odkázaný na dovoz.

Ročné ťažby surového dreva na úrovni 9 mil. m³ dávajú predpoklad dostatku suroviny pre všetky výrobné odvetvia spracovania dreva. Je potrebné ich navrhnuť, tak aby materiálové toky surového dreva boli optimálne z hľadiska kaskádovitého využitia ako aj viazania uhlíka. Hlavným cieľom štátnej politiky v oblasti lesnícko-drevárskeho komplexu by malo byť zvýšenie konkurencieschopnosti odvetvia drevospracujúceho priemyslu, čo je podmienkou zlepšenia prístupu na domáci a najmä zahraničné trhy. Je potrebné jednotlivé formy pomoci smerovať tak, aby sa štruktúra spracovateľských kapacít prispôbila vývoju ťažbových možností na Slovensku, resp. okolitých štátov, z ktorých je dovoz dreva reálny, aby sa podstatne zvýšila kvalita a miera finalizácie spracovania dreva produkovaného na Slovensku, aby sa zvýšila tuzemská spotreba produktov z dreva z domácej produkcie, efektívnejšie sa využívali možnosti medzinárodnej spolupráce pri budovaní a rekonštrukcii spracovateľských kapacít s využitím domácich odborných poznatkov a zvýšila sa miera a efektívnosť energetického využitia odpadov po spracovaní dreva.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou projektu APVV-14-0869 Výskum využívania dreva ako obnoviteľnej suroviny v kontexte zelenej ekonomiky.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Zelená správa 2018: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2018, MPRV SR a NLC Zvolen, ISBN 978-80-8093-286-2, 66 s.
2. Zelená správa 2017: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2017, MPRV SR a NLC Zvolen, ISBN 978-80-8093-255-8, 65 s.
3. Zelená správa 2016: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2016, MPRV SR a NLC Zvolen, ISBN 978-80-8093-235-0, 68 s.
4. Zelená správa 2015: Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2015, MPRV SR a NLC Zvolen, ISBN 978-80-8093-223-7, 76 s.

Adresa autorov

Ing. Miroslav Kovalčík, PhD., Ing. Martin Moravčík, CSc.

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

Tel.: + 421 045 5314 132, (180)

Fax: + 421 045 5314 192

e-mail: kovalcik@nlcsk.org, moravcik@nlcsk.org

EKONOMICKÉ VÝSLEDKY LESNÉHO HOSPODÁRSTVA V ROKU 2018

Miroslav Kovalčík

ABSTRAKT

Článok analyzuje ekonomické a ekonomické výsledky lesného hospodárstva na Slovensku za obdobie rokov 2010 – 2018. Dôležitosť odvetvia lesného hospodárstva na Slovensku sa posudzuje na základe ukazovateľov, ako sú: celkové výnosy a príjmy, dodávky sortimentov surového dreva, celkové náklady, pridaná hodnota, zisk, zaplatená daň, sociálne a zdravotné platby. Všetky tieto ukazovatele boli vypočítané na 1 m³ vyťaženého dreva. Lesnícky sektor na Slovensku s ročnou ťažbou dreva okolo 9 miliónov m³ a domácou spotrebou 8 miliónov m³ surového dreva vytvára celkové príjmy viac ako 1 miliardu EUR. Vytvára čistú pridanú hodnotu 0,4 miliardy EUR ročne. Do rozpočtu štátu a obcí prevádza sumu vyše 70 miliónov. €. Ďalších zhruba 68 mil. € predstavuje sociálne a zdravotné platby zamestnancom. Zamestnáva priamo 9 000 ľudí. Lesnícko-drevárske odvetvie má na základe pridanej hodnoty 2,5 % podiel na národnom hospodárstve.

Kľúčové slová: lesníctvo, drevospracujúci priemysel, finančné ukazovatele

ABSTRACT

The paper analyses the economic and economic results of forestry in Slovakia for the period 2010-2018. The importance of the forest sector in Slovakia is assessed on the basis of indicators such as: total revenues, supply of raw wood assortments, total costs, value added, earnings, tax payed, social and health payments. All these indicators were calculated per 1 m³ of the harvested wood. Forest sector in Slovakia with annual timber felling around 9 million m³ and domestic consumption of 8 million m³ of raw wood generates total revenues of more than 1 billion €. It creates a net added value of 0.4 billion € a year. It transfers to the budget of the state and municipalities the amount of more than 70 million. €. Another roughly 68 mil. € represents social and health payments for employees. It employs directly 9,000 people. The forestry-wood sector has a 2.5% share of the national economy based on value added.

Key words: forestry, wood processing industry, financial indicators

1 ÚVOD

Lesné hospodárstvo a lesy plnia v krajine významné funkcie, ktoré sú z hľadiska jej ekologickej stability, racionálneho využívania a trvalo udržateľného rozvoja nenahraditeľné. Sú najvýznamnejším zdrojom obnoviteľných ekologických surovín a vďaka svojim funkciám zohrávajú významnú úlohu pri tvorbe a ochrane jednotlivých zložiek životného prostredia. Príspevok podrobne analyzuje ekonomické a hospodárske výsledky lesného hospodárstva na Slovensku za obdobie rokov 2010–2018. V príspevku sú spracované údaje aj za podnikateľský sektor v lesnom hospodárstve Slovenska, čím sa vernejšie zobrazujú dosiahnuté výsledky lesného hospodárstva (LH). Ekonomické a hospodárske výsledky lesného hospo-

dárstva na Slovensku boli vybrané tak, aby sa poukázalo na finančný, ekonomický a sociálny význam lesného hospodárstva v rámci národného hospodárstva SR.

Význam lesníckeho sektora na Slovensku sa hodnotí z pohľadu ukazovateľov ako sú: celkové tržby a výnosy, dodávky a spracovanie sortimentov surového dreva, náklady, pridaná hodnota, dosiahnutý zisk, odvedené dane, sociálne a zdravotné odvody, počet zamestnancov, resp. pracovníkov. Všetky tieto ukazovatele boli prepočítané na 1 m³ realizovanej ťažby. Význam lesnícko-drevárskeho sektora na Slovensku sa hodnotí prostredníctvom národných účtov na základe hrubej pridanej hodnoty odvetví SK NACE 02, 16, 17 a 31.

Ako zdroj údajov sa použila rezortná štatistika LH – *Štvrtročný výkaz o dodávkach dreva v lesníctve Les D (MP SR) 2-04 a Ročný výkaz o stave vybraných ukazovateľov obhospodarovania lesa Les 5-01* ako aj štatistické zistovania ŠÚ SR – *Ročný výkaz produkčných odvetví Roč 1-01, Ročný výkaz produkčných odvetví v malých podnikoch Roč 2-01 a Colná štatistika SR (údaje o dovoze a vývoze vybraných skupín tovarov)*. Finančné a ekonomické ukazovatele dodávateľov služieb v lesnom hospodárstve boli spracované z účtovných závierok jednotlivých firiem Úč MÚJ a Úč POD a agregovaných údajov z účtovných dokladov Úč FO 1-01 a Úč FO 2-01.

2 EKONOMICKÉ VÝSLEDKY LESNÉHO HOSPODÁRSTVA

2.1 Tržby a výnosy lesného hospodárstva

Tržby a výnosy lesného hospodárstva dosiahli v roku 2018 výšku 1 105,05 mil. € v porovnaní s rokom 2017 vzrástli o 9,1 %. Najväčší podiel mali tržby za vlastné výrobky a služby až 80 %. Celkové tržby a výnosy obhospodarovateľov lesa v roku 2018 v porovnaní s rokom 2017 vzrástli o 7,1 % najmä kvôli rastu ostatných tržieb a výnosov a vyšším dodávkam surového dreva.

V štruktúre tržieb a výnosov obhospodarovateľov lesa za rok 2018 majú najvyšší podiel sortimenty surového dreva, ktoré tvoria spolu až 79 % trhovej produkcie, čo znamená, že drevná hmota je rozhodujúcim zdrojom financovania obhospodarovateľov lesa. Hodnota ostatných produktov a služieb a ostatné výnosy predstavujú zhruba 21 %. Ostatné tržby a výnosy predstavujú príjmy za predaj ostatnej lesnej výroby, sadeníc, výrobky pridruženej výroby, poľovníckych, turistických a lesníckych služieb, výnosy z prenájmu a predaja lesného majetku, tržby z obchodnej činnosti, výnosy z finančného kapitálu a cenných papierov. Poskytovatelia služieb v LH dosiahli tržby vo výške 509,44 mil. €, z toho 74 % tvoria tržby za vlastné výrobky a služby, 22 % tržby z predaja tovaru a 4 % ostatné tržby a výnosy (tabuľka 1). Ak porovnáme štruktúru tržieb a výnosov obhospodarovateľov lesa a poskytovateľov služieb je medzi nimi značný rozdiel. U obhospodarovateľov lesa majú najväčší podiel tržby za vlastné výrobky a služby cez 85 % (hlavne tržby z predaja surového dreva), naproti tomu u poskytovateľov služieb je to len 74 % (hlavne tržby za služby) a významný podiel dosahujú tržby z predaja tovaru až 22 %.

Tabuľka 1: Tržby a výnosy subjektov lesného hospodárstva SR v roku 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	Obhospodarovatelia lesa			Poskytovatelia služieb			LH SR
	Štátny sektor	Neštátny sektor	Spolu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Spolu	
Tržby a výnosy celkom	300,66	294,95	595,61	228,56	280,88	509,44	1 105,05
Predaj tovaru	0,25	9,68	9,93	68,88	44,19	113,07	123,00
Tržby za vlastné výrobky a služby	266,42	241,45	507,87	148,37	226,09	374,46	882,33
z toho tržby za drevo	245,82	225,95	471,77			0	471,77
Ostatné tržby a výnosy	33,99	43,82	77,81	11,31	10,6	21,91	99,72

Prameň: Rezortný štatistický výkaz Les 5-01, Výkaz ziskov a strát Uč POD 2-01

Tabuľka 2: Tržby a výnosy subjektov lesného hospodárstva SR 2010 – 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tržby a výnosy celkom	885,67	1 018,30	920,85	904,14	1 010,92	1 102,17	979,73	1 012,96	1 105,05
Predaj tovaru	103,64	119,16	107,76	105,80	118,30	145,60	103,25	120,52	123,00
Tržby za vlastné výrobky a služby	753,76	866,64	783,70	769,48	860,36	899,42	824,59	831,21	882,33
z toho tržby za drevo	376,88	433,32	391,85	384,74	430,18	416,07	433,15	440,84	471,77
Ostatné tržby a výnosy	28,27	32,50	29,39	28,86	32,26	57,16	51,88	61,23	99,72

Tržby a výnosy v lesnom hospodárstve dosahujú výšku 885 až 1 100 mil. € a závisia najmä od výšky ťažby surového dreva, jeho speňaženia a výšky subdodávok u dodávateľov služieb. Vývoj vzrástli dodávky surového dreva o 2,6 %. Vzrástli najmä dodávky ihličnatého dreva na tuzemský trh o 271,09 tis. m³, naproti tomu dodávky listnatého dreva klesli o –29,73 tis. m³.

2.2 Dodávky sortimentov surového dreva

Najvýznamnejší zdroj príjmov na zachovanie funkcií lesov a udržanie zamestnanosti v lesníckom sektore je predaj dreva. Drevo, ako jedna z mála domácich obnoviteľných surovín, je základnou surovinou v drevospracujúcom priemysle a zabezpečuje tak zamestnanosť, tržby a výnosy aj v tomto odvetví. V roku 2018 dodali subjekty obhospodarujúce lesy na Slovensku na trh 9 602,85 tis. m³ dreva (tabuľka 3). V porovnaní s predchádzajúcim rokom 2017 vzrástli dodávky surového dreva o 2,6 %. Vzrástli najmä dodávky ihličnatého dreva na tuzemský trh o 271,09 tis. m³, naproti tomu dodávky listnatého dreva klesli o –29,73 tis. m³.

Lesné podniky dodávali na trh v rokoch 2010 až 2018 ročne zhruba 8 až 9,6 mil. m³ surového dreva. Zvýšenie dodávok sortimentov surového dreva v poslednom období je ovplyvnené najmä náhodnými ťažbami v dôsledku pôsobenia škodlivých činiteľov ako aj zvýšením zásob dreva v lesoch vo vyšších vekových stupňoch. Pri porovnaní podielu sor-

timentov ihličnatého a listnatého dreva, vidieť veľký rozdiel medzi podielom piliarskej gulatiny a vlákninového dreva. Kým u ihličnatého dreva je podiel piliarskej gulatiny okolo 54 až 62 % a vlákninového dreva 19 až 29 %, u listnatého dreva je tento podiel opačný. Táto skutočnosť súvisí aj so situáciou na trhu s drevom, kde je hlavne dopyt po ihličnatej piliarskej gulatine a listnatom vlákninovom dreve.

Tabuľka 3: Dodávky surového dreva 2010 – 2018 (tis. m³)

Sortiment	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ihličnaté drevo									
I. trieda	0,1	0,1	0,04	1,0	0,1	0,02	4,4	6,7	0,1
II. trieda	2,9	2,4	1,8	7,6	7,0	0,4	1,9	6,7	9,0
III. trieda	3 707,5	3 316,0	2 738,4	2 388,0	3 079,2	2 750,0	2 972,8	2 964,0	3 369,1
Vlákнинové drevo	1 498,3	1 040,4	998,8	897,4	1 207,3	1 202,5	1 428,4	1 593,8	1 647,4
Palivové + energetické drevo	251,9	278,3	292,3	356,8	259,0	237,7	251,1	317,8	262,1
Ostatné sortimenty	922,1	811,7	395,3	402,2	596,5	471,7	534,9	629,3	501,7
Spolu ihličnaté	6 382,7	5 448,8	4 426,6	4 053,0	5 149,2	4 662,3	5 193,6	5 518,3	5 789,4
Listnaté drevo									
I. trieda	2,0	2,2	2,3	2,6	2,1	3,8	4,4	5,5	5,9
II. trieda	17,6	19,3	24,9	27,6	16,5	18,8	20,7	23,4	25,2
III. trieda	1 242,0	1 352,6	1 393,0	1 501,5	1 498,8	1 428,0	1 410,7	1 409,5	1 431,9
Vlákнинové drevo	1 708,3	1 994,0	2 000,9	2 072,2	2 115,7	2 447,6	2 288,7	2 040,4	2 029,3
Palivové + energetické drevo	214,8	311,1	294,7	332,9	301,0	322,1	264,1	273,3	261,5
Ostatné sortimenty	31,8	84,9	59,4	72,7	84,8	112,1	84,6	91,2	59,7
Spolu listnaté	3 216,4	3 764,1	3 775,1	4 009,6	4 018,8	4 332,3	4 073,2	3 843,2	3 813,5
Spolu listnaté a ihličnaté	9 599,1	9 212,9	8 201,7	8 062,6	9 168,0	8 994,6	9 266,9	9 361,5	9 602,9

2.3 Náklady lesného hospodárstva

Náklady lesného hospodárstva dosiahli v roku 2018 výšku 1 020,23 mil. €. Z toho subjekty obhospodarujúce les 559,96 mil. € a poskytovatelia služieb v LH 460,27 mil. €. V druhovom členení nákladov majú v roku 2018 najväčší podiel náklady na služby a to 45 % z celkových nákladov, čo svedčí o prepojenosti jednotlivých subjektov LH. Osobné náklady mali podiel 24 % u obhospodarovateľov lesa, resp. iba 8 % u poskytovateľov služieb (spolu 17 %). Čo sa týka ostatných nákladov, môžeme vidieť ich vysoký podiel u poskytovateľov služieb, kde ich tvoria hlavne náklady na tovar (20 %), čo svedčí o vysokej obchodnej aktivite týchto subjektov a materiálové náklady (18 %), ktoré tvoria náklady na PHM a nevyhnutné vybavenie. Odpisy tvorili 6 % celkových nákladov u obhospodarovateľov lesa, resp. 3 % u poskytovateľov služieb (tabuľka 4).

Tabuľka 4: Náklady subjektov lesného hospodárstva SR v roku 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	Obhospodarovatelia lesa			Poskytovatelia služieb			LH SR
	Štátny sektor	Neštátny sektor	Spolu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Spolu	
Náklady celkom	292,90	267,06	559,96	223,59	236,68	460,27	1 020,23
Náklady na tovar	0,21	4,16	4,37	58,01	35,84	93,85	98,22
Materiálové náklady	27,30	38,43	65,73	52,58	30,28	82,86	148,59
Odpisy	22,88	12,33	35,21	9,65	4,10	13,75	48,96
Náklady na služby	134,30	138,82	273,12	78,31	107,96	186,27	459,39
Osobné náklady	92,22	44,58	136,80	12,23	25,89	38,12	174,92
Ostatné náklady	15,99	28,74	44,73	12,81	32,61	45,42	90,15

Celkové náklady v lesnom hospodárstve dosahujú výšku 824 až 1 020 mil. € a závisia najmä od množstva výkonov v pestovnej a ťažbovej činnosti a výšky subdodávok u dodávateľov služieb. Vývoj nákladov lesného hospodárstva SR za roky 2010 až 2018 je v tabuľke 5.

Tabuľka 5: Vývoj nákladov lesného hospodárstva SR 2010 – 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Náklady celkom	823,57	925,20	835,65	827,64	915,32	993,20	890,42	922,86	1 020,23
Náklady na tovar	85,40	99,20	86,30	87,50	93,50	135,09	82,15	92,99	98,22
Materiálové náklady	106,20	126,27	111,42	104,20	121,14	106,96	115,09	110,20	148,59
Odpisy	37,75	39,85	41,46	40,90	41,24	35,20	39,28	48,76	48,96
Náklady na služby	388,77	399,20	371,13	368,66	392,19	444,09	428,13	436,73	459,39
Osobné náklady	134,78	148,98	170,42	162,92	166,86	157,27	163,14	170,21	174,92
Ostatné náklady	70,67	111,71	54,92	63,47	100,39	114,59	60,11	63,97	90,15

2.4 Pridaná hodnota a zisk

Pridaná hodnota je základným ukazovateľom na vyjadrenie výkonnosti odvetvia v rámci celého národného hospodárstva. Hrubá pridaná hodnota dosiahla v roku 2018 hodnotu 398,85 mil. € (tabuľka 6). LH SR (všetky subjekty) dosiahlo v roku 2018 zisk vo výške 40,62 mil. €. Lesné podniky dosiahli hospodársky výsledok vo výške 35,65 mil. €. Hospodársky výsledok je nižší v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi 2015 až 2017, najmä kvôli rastu nákladov na pestovnú a ťažbovú činnosť a rastu mzdových nákladov. Poskytovatelia služieb dosiahli výsledok hospodárenia vo výške 4,97 mil. €. Čistý príjem SZČO bol vo výške 44,20 mil. €, čo predstavuje mesačne cca 431 eur. Výška pridanej hodnoty ako aj zisku kolíše v jednotlivých rokoch (tabuľka 7).

Tabuľka 6: Pridaná hodnota a zisk subjektov LH SR v roku 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	Obhospodarovatelia lesa			Poskytovatelia služieb			LH SR
	Štátny sektor	Neštátny sektor	Spolu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Spolu	
Hrubá pridaná hodnota	138,85	113,54	252,39	39,66	106,80	146,46	398,85
Čistá pridaná hodnota	115,97	101,21	217,18	30,01	102,70	132,71	349,89
Zisk	7,76	27,89	35,65	4,97		4,97	40,62
Čistý príjem SZČO					44,20	44,20	44,20

Tabuľka 7: Vývoj pridanej hodnoty a zisku LH SR v rokoch 2010 – 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hrubá pridaná hodnota	305,30	393,63	352,00	343,78	404,09	416,03	354,36	373,04	398,85
Čistá pridaná hodnota	267,55	353,79	310,54	302,88	362,85	380,83	315,08	324,28	349,89
Zisk	22,10	53,10	45,20	36,50	55,60	51,63	49,48	48,80	40,62

2.5 Zamestnanosť a priemerné mzdy

Cieľom lesného hospodárstva v rozvoji vidieka je prispievať k udržaniu a zvyšovaniu zamestnanosti na vidieku. LH zamestnáva významnú skupinu obyvateľstva na vidieku. Subjekty lesného hospodárstva priamo zamestnávajú zhruba 9 tis. zamestnancov. Okrem toho pôsobi v lesnom hospodárstve ďalších 9 tisíc živnostníkov a osôb, ktoré podnikajú prostredníctvom jednoosobových s.r.o, čo spolu predstavuje zhruba 18 tis. osôb pracujúcich a pôsobiacich v lesnom hospodárstve (tabuľka 8).

Priemerná mzda v LH dosiahla v roku 2018 výšku 980 €, čo je mierne pod priemerom národného hospodárstva Slovenskej republiky vo výške 1 013 €. Priemerná mzda u subjektov obhospodarujúcich les dosiahla výšku 1 073 € (prevažujú najmä THP zamestnanci), u poskytovateľov to bolo 639 € (prevažujú najmä robotníci).

Tabuľka 8: Zamestnanosť a priemerné mzdy v lesnom hospodárstve SR

Ukazovateľ	Obhospodarovatelia lesa			Poskytovatelia služieb			LH SR
	Štátny sektor	Neštátny sektor	Spolu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Spolu	
Zamestnanci	4 359	2 662	7 021	1 051	852	1 903	8 924
Pracujúci	4 359	2 662	7 021	2 390	8 555	10 945	17 966
Priemerná mzda v LH SR	1 136	970	1 073	701	562	639	980
Priemerná mzda v NH SR							1 013

Z hľadiska dlhodobého trendu vývoj počtu pracovníkov v LH postupne klesá (tabuľka 9). So zreteľom na dlhodobé prognózy, bude počet pracovníkov v lesníctve aj

naďalej klesať. Časť poklesu počtu pracovníkov je prirodzene spätá s racionalizáciou výroby, so zvyšovaním produktivity práce a technologickým rozvojom. Tento jav má na jednej strane pozitívny efekt pri znižovaní nákladov lesných podnikov. Na druhej strane sa úspora nákladov obhospodarovateľov lesa sa preniesla na štát v podobe nižšieho výberu poistného a daní z príjmov (štát prichádza o odvody do sociálnej a zdravotných poisťovní a o daň z príjmu, keďže živnostníci väčšinou platia odvody a daň z príjmov z minimálneho vymeriavacieho základu).

Tabuľka 9: Vývoj zamestnanosti a priemernej mzdy v LH SR v rokoch 2010 – 2018

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Zamestnanci	10 120	10 030	11 570	11 050	10 750	9 637	9 714	9 549	8 924
Pracujúci	21 608	21 894	22 794	22 099	21 527	21 429	19 904	19 648	17 966
Priemerná mzda v LH SR	632	763	770	794	829	868	889	914	980
Priemerná mzda v NH SR	769	786	805	824	858	883	912	954	1 013

2.6 Odvedené dane a odvody

Dane v LH v roku 2018 predstavovali príjem do rozpočtu štátu VÚC miest a obcí v objeme 70,53 mil. €. Z toho subjekty obhospodarujúce les odvedli 61,06 mil. € a 9,47 mil. € poskytovatelia služieb v lesnom hospodárstve. Najvyšší podiel na odvedených daniach v LH v roku 2018 tvorila daň z pridanej hodnoty (saldo dane na vstupe a výstupe) v objeme 41,45 mil. €, čo predstavuje 58,8 % z celkových daní. Daň z nehnuteľnosti v roku 2018 v porovnaní s rokom 2017 vzrástla o 2,7 %. Nárast priemernej mzdy v roku 2018 sa premietol aj do mierneho zvýšenia dane z príjmov. Odvody do sociálnej a zdravotných poisťovní (zahŕňajú aj SZČO) boli v roku 2018 vo výške 67,52 mil. €. Celkovo tak lesné hospodárstvo odvedlo do rozpočtu štátu a obcí 138,05 mil. € (tabuľka 10).

Tabuľka 10: Odvedené dane a odvody v lesnom hospodárstve SR (mil. €)

Ukazovateľ	Obhospodarovatelia lesa			Poskytovatelia služieb			LH SR
	Štátny sektor	Neštátny sektor	Spolu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Spolu	
Dane celkom	35,62	25,44	61,06	5,82	3,65	9,47	70,53
DPH (rozdiel odvedenej a vrátenej)	22,45	15,10	37,55	3,20	0,70	3,90	41,45
Daň z nehnuteľnosti	6,95	2,45	9,40			0,00	9,40
Cestná daň	0,19	0,40	0,59			0,00	0,59
Ostatné dane				0,98	0,25	1,23	1,23
Daň z príjmu	6,03	7,49	13,52	1,64	2,70	4,34	17,86
Odvody (zdravotné a sociálne)	28,85	15,05	43,90	4,29	19,33	23,62	67,52

Poznámky: Odvody zamestnávateľa sa vypočítali vo výške 35,2 % zo mzdových nákladov

Odvody zamestnanca a daň z príjmov FO sa stanovili podľa kalkulatéra čistej mzdy na základe priemernej mzdy v LH (<http://openiazoch.zoznam.sk/Nastroje/kalk/dane.asp>),

Tabuľka 11: Vývoj výšky odvedených daní a sociálnych a zdravotných odvodov v LH SR za roky 2010 – 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Dane celkom	56,68	64,25	63,23	59,89	62,12	65,17	61,75	67,91	70,53
DPH (rozdiel odvedenej a vrátenej)	34,23	32,74	35,24	35,54	35,60	34,07	32,95	39,94	41,45
Daň z nehnuteľnosti	6,88	7,07	7,54	9,07	8,47	8,35	8,83	9,15	9,40
Cestná daň	0,89	0,95	0,93	0,98	0,96	0,71	0,48	0,60	0,59
Ostatné dane	0,72	0,79	0,75	0,76	0,77	1,00	0,88	1,00	1,23
Daň z príjmu	13,96	22,70	18,77	13,55	16,32	21,04	18,61	17,22	17,86
Odvody (zdravotné a sociálne)	54,07	56,38	64,87	69,25	71,05	64,30	64,92	66,70	67,52

Poznámky: Odvody zamestnávateľa sa vypočítali vo výške 35,2 % zo mzdových nákladov

Odvody zamestnanca a daň z príjmov FO sa stanovili podľa kalkulatéra čistej mzdy na základe priemernej mzdy v LH (<http://openiazoch.zoznam.sk/Nastroje/kalk/dane.asp>),

Odvedené dane predstavujú ročne čiastku 57 až 71 mil. €. Výška zdravotných a sociálnych odvodov predstavuje ročne sumu 54 až 71 mil. €. Vývoj výšky odvedených daní a odvodov za roky 2010 – 2018 je v tabuľke 11.

3 VÝZNAM LESNÍCKO-DREVÁRSKEHO SEKTORA V RÁMCI NÁRODNÉHO HOSPODÁRSTVA

Lesné hospodárstvo taktiež poskytuje surovinu pre drevospracujúci, celulózo-papierenský a nábytkársky priemysel, čím sa hodnota surového dreva jeho spracovaním zvyšuje a tým aj význam a dôležitosť v rámci národného hospodárstva. Význam lesníckeho-drevárskeho sektora v rámci národného hospodárstva možno hodnotiť porovnaním pridanej hodnoty uvedených sektorov s pridanou hodnotou za celé národné hospodárstvo.

Lesnícko-drevársky sektor na Slovensku pri ročnej ťažbe okolo 9 mil. m³ a domácom spracovaní 7 až 8 mil.m³ guľatinového dreva vytvorí hrubú pridanú hodnotu 2 mld. €. Jeho podiel na národnom hospodárstve na základe pridanej hodnoty je 2,5 %. Jeho podiel za roky 2010 až 2018 je pomerne stabilný (tabuľka 12).

Tabuľka 12: Vývoj hrubej pridanej hodnoty a podielu lesnícko-drevárskeho sektora v rámci NH SR za roky 2010 – 2018 (mil. €)

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Hrubá pridaná hodnota SR	61 659	64 088	66 775	67 265	68 843	71 777	72 948	75 786	80 495
(02) Lesníctvo a ťažba dreva	385,3	410,8	440,8	521,5	572,0	571,6	591,6	607,2	654,8
(16) Spracovanie výrobkov z dreva, korku a slamy	577,4	561,2	532,9	574,6	721,9	709,4	646,1	781,2	711,6

Ukazovateľ	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
(17) Výroba papiera a papierových výrobkov	284,5	298,9	330,9	302,4	305,6	342,8	363,7	319,1	344,6
(31) Výroba nábytku	267,0	261,0	257,1	257,4	240,5	264,8	302,0	300,7	296,2
Forest-based sektor (SK NACE 02+16+17)	1 247,2	1 270,9	1 304,5	1 398,4	1 599,5	1 623,8	1 601,4	1 707,4	1 711,0
Lesnícko-drevársky sektor (SK NACE 02+16+17+31)	1 514,2	1 531,8	1 561,7	1 655,8	1 840,0	1 888,5	1 903,4	2 008,1	2 007,2
(02) Lesníctvo a ťažba dreva	0,62 %	0,64 %	0,66 %	0,78 %	0,83 %	0,80 %	0,81 %	0,80 %	0,81 %
(16) Spracovanie výrobkov z dreva, korku a slamy	0,94 %	0,88 %	0,80 %	0,85 %	1,05 %	0,99 %	0,89 %	1,03 %	0,88 %
(17) Výroba papiera a papierových výrobkov	0,46 %	0,47 %	0,50 %	0,45 %	0,44 %	0,48 %	0,50 %	0,42 %	0,43 %
(31) Výroba nábytku	0,43 %	0,41 %	0,39 %	0,38 %	0,35 %	0,37 %	0,41 %	0,40 %	0,37 %
Forest-based sektor (SK NACE 02+16+17)	2,02 %	1,98 %	1,95 %	2,08 %	2,32 %	2,26 %	2,20 %	2,25 %	2,13 %
Lesnícko-drevársky sektor (SK NACE 02+16+17+31)	2,46 %	2,39 %	2,34 %	2,46 %	2,67 %	2,63 %	2,61 %	2,65 %	2,49 %

Prameň: Štatistický úrad SR – DATAcube (národné účty)

Poznámka: V produkcii LH a aj pridanej hodnote je zahrnutá netrhová produkcia odvetvia

4 ZÁVER

V súčasnosti odvetvie lesníctva čelí mnohým problémom a výzvam. Je priamo ovplyvnené klimatickou zmenou a požiadavkami spoločností na plnenie verejnoprospešných služieb v čoraz väčšej miere. Napriek uvedenému problémom veľkou príležitosťou pre lesnícky sektor, využívajúci nepotravinárske obnoviteľné prírodné zdroje trvalo udržateľným a zodpovedným spôsobom, je zvyšujúce sa využívanie zdrojov biomasy v porovnaní s fosílnymi zdrojmi, ktorých úloha sa znižuje. Sektor je dôležitou súčasťou rozvíjajúceho sa hospodárstva, ale aj celej spoločnosti, novým perspektívnym smerom založeným na biotechnológiách. Obmedzenie využívania veľkej časti lesov v rozsiahlej sústave chránených území na produkciu dreva, aj obmedzenie realizácie účinných ochranných opatrení, ovplyvňuje finančnú stránku obhospodarovateľov lesa a ekonomiku lesného hospodárstva i hospodárstva SR ako celku. Prejavuje sa to v priamej podobe na strate príjmov lesných podnikov za predaj dreva, alebo v nepriamej podobe v strate časti pridanej hodnoty lesného hospodárstva a ostatných nadväzujúcich odvetví, v strate štátu na neodvedených daniach a odvodoch a vo výdavkoch štátu na podporu nezamestnaným.

Na základe uvedených ekonomických výsledkov lesného hospodárstva možno konštatovať, že 1 m³ vykonanej ťažby predstavuje:

- pre všetky subjekty lesného hospodárstva tržby a výnosy vo výške 115,1 €/m³
- pridanú hodnotu vo výške 41,5 €/m³ (hrubá pridaná hodnota), resp. 36,4 €/m³ (čistá pridaná hodnota)
- zisk z hospodárenia vo výške 4,2 €/m³
- pre štát, vyššie územné celky, mestá a obce príjem 7,34 €/m³ na daniach
- sociálne a zdravotné odvody vo výške 7,03 €/m³
- vo vyjadrení pracovných miest to predstavuje 1,87 pracovníka na 1 000 m³ ťažby dreva, resp. 0,93 zamestnanca na 1 000 m³ ťažby dreva

Lesnícko-drevársky sektor na Slovensku pri ročnej ťažbe okolo 9 mil. m³ vytvorí hrubú pridanú hodnotu 2 mld. €, čo predstavuje 2,5 % na národnom hospodárstve. Je potrebné taktiež spomenúť, že lesy na Slovensku poskytujú okrem dreva a ostatných hmotných úžitkov, aj ďalšie úžitky (funkcie), prevažne nehmotného charakteru. Nehmotné úžitky nie sú predmetom trhu, nezohľadňujú sa v cenách drevných a nedrevných tovarov a nie sú zahrnuté v ekonomických ukazovateľoch lesného hospodárstva (čiastočne sú zahrnuté v rámci národných účtov). Tieto funkcie lesa verejnosť užíva bezplatne, majú charakter služieb verejnosti. Lesné hospodárstvo za ich realizáciu neinkasuje takmer žiadne platby.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou projektov APVV-15-0487 Výskum efektívnosti outsourcingu lesníckych služieb.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Kalkulátor čistej mzdy – <http://openiazoch.zoznam.sk/Nastroje/kalk/dane.asp>, dostupné dňa 04.12.2019
2. KOVALČÍK M., 2018: Význam lesnícko-drevárskeho sektora na Slovensku – Ekonomické výsledky v roku 2017, In.: Sarvašová Z., Kovalčík M., Moravčík M., 2018: Aktuálne otázky lesníckej politiky a ekonomiky LH SR 2018, Zborník vedeckých prác z konferencie, Zvolen 2018, ISBN 978-80-8093-259-6, s.43-57
3. KOVALČÍK M., 2017: Ekonomické výsledky LH SR v roku 2016, In.: Kovalčík M., Moravčík M., Sarvašová Z., 2017: Aktuálne otázky lesníckej politiky a ekonomiky, Zborník z odborného seminára, Zvolen 2017, ISBN 978-80-8093-237-4, s.5-16
4. Zelená správa 2018. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2017. <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=123> (dostupné 04.12.2019)
5. Zelená správa 2017. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2016. <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=123> (dostupné 04.12.2019)
6. Zelená správa 2012. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2011. <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=123> (dostupné 04.12.2019)

Adresa autora

Ing. Miroslav Kovalčík, PhD.

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

Tel.: + 421 045 5314 132

Fax: + 421 045 5314 192; e-mail: kovalcik@nlcsk.org

PRÍLEŽITOSTI A BARIÉRY VYTVORENÉ SPOLOČNÝM LEGISLATÍVNÝM PRIESTOROM NOVELAMI ZÁKONA O LESOCH A ZÁKONA O OCHRANE KRAJINY A PRÍRODY Z ROKU 2019

Viera Petrášová

ABSTRAKT

V roku 2019 boli prijaté novely zákonov o lesoch č. 326/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov a zákona o ochrane prírody a krajiny č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Cieľom noviel je dosiahnuť hospodárenie v lesných biotopoch vykonávané výlučne spôsobom, ktorý pomôže zachovať a podporovať ich prírodné ekologické funkcie. Dôležitou úpravou zákona o lesoch je definovanie tzv. prírode blízkeho hospodárenia v lesoch a úprava niektorých ustanovení zákona tak, aby umožňovala uplatňovanie takéhoto hospodárenia v lesoch. Prijatie týchto noviel umožňuje prehodnotiť niektoré spôsoby obhospodarovania lesov tak, aby významne dochádzalo ku rovnovážnemu stavu medzi požiadavkami na plnenie prevažujúcich funkcií lesov v konkrétnej lokalite. Vytvárajú sa príležitosti pre využitie finančných prostriedkov z oblasti zabezpečujúcej kvalitu životného prostredia v lesnom hospodárstve. V príspevku na druhej strane musíme uviesť v lesnom hospodárstve vytvorené bariéry pre efektívnejšie využívanie financií a tým intenzívnejšiu starostlivosť o lesné porasty.

Kľúčové slová: NATURA, bežné obhospodarovanie lesov, prírode blízke hospodárenie, podpora lesného hospodárstva

ABSTRACT

In 2019, amendments to the Act No 326/2005 Coll. on forests, as subsequently amended by regulations, and the Act No 543/2002 Coll. on Nature and Landscape Protection, as subsequently amended by regulations, were adopted. The aim of the amendments is to achieve habitats forest management carried out exclusively by a method that will help to preserve and promote their natural ecological functions. The definition of the close-to-nature forest management and modification of certain provisions of the Act to allow the application of such management in forests is an important amendment to the Act on Forests. The adoption of these amendments enables to reconsider some methods of forest management to allow a balance in requirements for fulfilling the predominant functions of forests in a specific locality. Opportunities are being created for the use of funds in the field ensuring environmental quality in forestry. On the other hand, we must mention the barriers to more efficient use of finances and thus more intensive forest management, which are created in forestry.

Key words: NATURA, ordinary forest management, close-to-nature forest management, forest management support

1 ÚVOD

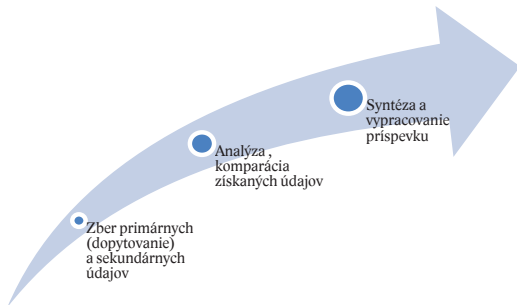
Neustále problémy vyplývajúce z nejasností okolo výkladu povolení pri náhodnej ťažbe v lesnom hospodárstve a ustanovenia zákonov o podmienkach územnej ochrany, ktoré by mali zabrániť tomu, aby sa v chránených územiach realizovali činnosti s negatívnym vplyvom na predmet a ciele ich ochrany vyvolali potrebu prijať novely zákona o lesoch č. 326/2005 Z.z. v znení neskorších predpisov (ďalej zákon o lesoch) a zákona ochrane prírody a krajiny č. 543/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov (ďalej zákon o ochrane prírody a krajiny) účinné od 1.1.2020. Podľa predkladateľov noviel bolo potrebné vytvoriť podmienky pre efektívnu správu a manažment chránených území. Zároveň sa rozvinula v odborných kruhoch diskusia o tom, aby sa mohli realizovať opatrenia ochrany prírody a krajiny v súlade s cieľmi ochrany týchto území a zároveň umožňujú ich využívanie verejnou prostredníctvom tzv. mäkkých foriem turizmu. Rozvojom turizmu podporovať rast regiónov, pre ktoré existencia chránených území predstavuje významný aj hospodársky prínos do budúcnosti. V rámci zákona o ochrane prírody a krajiny sú už ustanovenia o zonácii národných parkov, ktoré riešia povinnosti Slovenskej republiky ako členského štátu Európskej únie v zmysle smernice o ochrane biotopov a smernice o ochrane vtáctva na zachovanie resp. dosiahnutie priaznivého stavu predmetov ochrany území európskej sústavy chránených území Natura 2000. Novela zákona o lesoch reagovala na poznatky z aplikačnej praxe a požiadavky vlastníkov, obhospodarovateľov lesov, ako aj orgánov štátnej správy lesného hospodárstva s cieľom upraviť podmienky obhospodarovania lesov podľa programov starostlivosti o lesy s ohľadom na plnenie ekosystémových služieb pre verejnosť. Novela zákona o lesoch precizuje problematiku ochrany lesných pozemkov, rieši úpravu postupov pri uplatňovaní hospodárskych spôsobov. V novele zákona o lesoch sa definuje prírode blízke hospodárenie v lesoch a úprava všetkých dotknutých ustanovení zákona tak, aby umožňovala uplatňovanie takéhoto hospodárenia v lesoch. Ustanovenia úpravy sú spracované v nadväznosti na prebiehajúcu klimatickú zmenu a potrebu prispôbiť postupy a spôsoby hospodárenia v lesoch s cieľom zachovania alebo zlepšovania biologickej rozmanitosti, odolnosti, produkčnej a obnovnej schopnosti lesov.

Cieľom príspevku je popísať príležitosti a ohrozenia vzniknuté novelizáciou zákonov o ochrane prírody a krajiny a lesného zákona pre obhospodarovateľov lesov k vytvoreniu systému podpory ochrany prírody. Zároveň poukázať na problémy s uplatňovaním doterajších postupov pri ochrane prírody bez využitia podporných nástrojov, najmä vo vyhlásených oblastiach NATURY 2000.

Príspevok obsahuje prostredníctvom kvalitatívneho výskumu spracované individuálne informácie od respondentov – aktérov politik z neštátneho sektora lesného hospodárstva k problematike presadzovania politiky ochrany prírody v sektore lesného hospodárstva. Práca pomenováva kategórie individuálnych postojov a správania sa obhospodarovateľov lesa voči obmedzeniam štátnej ochrany prírody, najmä z neštátneho sektora. V príspevku sa tiež spracovali sekundárne zdroje informácií, legislatívne predpisy, publikované zdroje.

Postup pri spracovaní príspevku najmä v komparačnej oblasti umožnil vytvoriť implikácie pre obhospodarovateľov lesa v súčasnej situácii legislatívy vychádzajúce z dôsledkov rozhodnutí uskutočnených v minulosti. Pri tvorbe príspevku sa využili metódy:

- **Metóda syntézy** – je definovaná ako spájanie jednotlivých častí, zložiek do jedného celku pre vypracovanie záverov.
- **Metóda komparácie** – porovnávaná. Použili sme ju pri vzájomnom porovnávaní situácie vo využívaní nástrojov ochrany prírody a jej podpory na úrovni SR a EÚ, identifikácii prienikov obmedzení v obhospodarovaní lesov a potreby podpory a iné.
- **Metóda dopytovania** – pološtrukturovaný rozhovor (okruhy otázok: podpora ochrany prírody v SR a EÚ, zabezpečenie ustanovení zákona o lesoch a zákona o ochrane prírody a krajiny vlastníkom a obhospodarovateľom lesnej pôdy, prírode blízke obhospodarovanie, bežné obhospodarovanie). Výsledky získané na základe



dopytovania 9 neštátnych obhospodarovateľov lesa a komparácie sú v práci prezentované zjednodušeným paradigmatickým modelom. Príležitosti a bariéry obhospodarovateľov lesa prijatím noviel sú uvedené komplexne za dopytovaných obhospodarovateľov lesa.

2 USTANOVENIA LEGISLATÍVNEHO CHARAKTERU PRE OBHOSPODAROVANIE LESOV K OCHRANE PRÍRODY V SÚČASNOSTI

Význam využívania lesov z hľadiska jeho užitočnosti pre spoločnosť sa presadil v zákone č. 100/1977 Zb. v SR len od roku 1977. Manažment lesov sa prispôbil funkciám a plneným ekosystémovým službám (vtedy mimoprodukčným funkciám lesov) lesnými ekosystémami. Dôvodom pre zmenu vtedajšieho lesného zákona boli výsledky lesníckeho výskumu dosiahnuté Papánkom (1978). Tento vo svojej práci objasnil tiež potrebu uplatňovať integrovaný manažment obhospodarovania lesa. Podľa autora – Funkčná charakteristika lesa je súhrn informácií získaný o funkciách lesa a obsahuje: Hospodárske určenie lesa; Funkčný typ lesa; Kategóriu funkčného typu lesa; Funkčné spektrum lesa. Od roku 1978 sa hospodárskej úprave lesov uplatňoval prístup pri manažmente lesných ekosystémov podľa určeného prevládajúceho funkčného určenia do kategórie lesa.

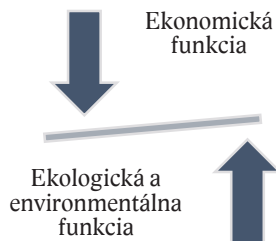
Prehľad kategorizácie lesov podľa zákonov z roku 1977 a 2005

Kategoríe lesov podľa zákona o hospodárení v lesoch a štátnej správy lesného hospodárstva č. 100/1977 Zb. §23 z hľadiska prevažujúcich funkcií lesov	Kategorizácia lesov podľa zákona o lesoch č. 326/2005 Z.z. § 12 sa z hľadiska využívania ich funkcií členia
Ochranné lesy sú lesy, ktorých funkčné zameranie vyplýva z daných prírodných podmienok. V týchto lesoch sa musí hospodáriť tak, aby sa predovšetkým zlepšovala ich ochranná funkcia Plnia funkciu ekologickú.	Ochranné lesy sú lesy, ktoré boli za také vyhlásené a ktorých funkčné zameranie vyplýva z prírodných podmienok. V týchto lesoch sa musí hospodáriť tak, aby plnili účel, na ktorý boli vyhlásené.
Lesy osobitného určenia sú lesy s osobitným poslaním, ktoré vyplýva zo špecifických dôležitých spoločenských potrieb, ktorými sa spravuje aj spôsob hospodárenia Plnia funkciu environmentálnu.	Lesy osobitného určenia sú lesy, ktoré boli za také vyhlásené a ktorých účelom je zabezpečovanie špecifických potrieb spoločnosti, právnických osôb alebo fyzických osôb, na ktorých zabezpečenie sa významne zmení spôsob hospodárenia oproti bežnému hospodáreniu
Hospodárske lesy sú lesy, ktorých hlavným poslaním je produkcia akostnej drevnej hmoty pri súčasnom zabezpečovaní ostatných funkcií lesov. Plnia funkciu hospodársku.	Hospodárske lesy sú lesy, ktoré nie sú ochrannými lesmi alebo lesmi osobitného určenia a ktorých účelom je produkcia dreva a ostatných lesných produktov pri súčasnom zabezpečovaní mimoprodukčných funkcií lesov

Zdroj: Vlastné spracovanie, Papánek 1978

Kategória lesa je podľa ustanovení zákona o lesoch určujúca pre stanovenie prieniku záujmov ochrany prírody a obhospodarovateľov lesa. Manažment v PSL – pláne starostlivosti o lesy (LHP – lesnom hospodárskom pláne) konkrétnych lesných porastov sa riadi dominantnou funkciou lesa určenou v súlade s §12 zákona o lesoch. Prítom sa, ale neustále hľadá rovnováha medzi dominantnou a sekundárnou funkciou. Na základe tohto princípu vplyvame na využívanie ekosystémových služieb. Táto zásada sa uplatňuje pri tvorbe plánu, a preto už prijatý plán predstavuje obhospodarovanie prispôbené požiadavke štátnej správe ochrany prírody. V SR podliehajú obhospodarovaniu lesov podľa plánu všetky lesy.

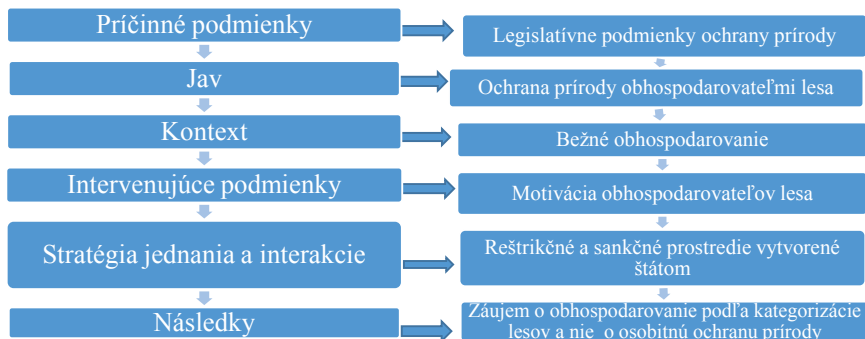
Súčasný zákon bežným hospodárením v lesoch rozumie taký spôsob vykonávania obnovy lesa, výchovy lesa, ťažby, prepravy dreva, sprístupňovania lesa, lesníckotechnických meliorácií, zahrádzania bystrín a ochrany lesa, ktorý pri dodržaní ustanovení zákona o lesoch umožňuje v súlade s princípmi trvalo udržateľného hospodárenia racionálne využívanie všetkých jeho funkcií. Les plní funkcie na základe plánovaných opatrení (nie je to bežné obhospodarovanie podľa záujmu vlastníka, ale zohľadňuje aj funkčné poslanie lesných porastov), ide o návrh hospodárskych opatrení programu starostlivosti o lesy pred uplatnením osobitného režimu hospodárenia uplatňovaného podľa kategórií lesov.



Z odpovedí na okruhy otázok položených opytovaným obhospodarovateľom lesnej pôdy sme zostavili zjednodušený paradigmatický model, ktorý poukazuje na vzťahy a ich interakciu vznikajúce pri plnení oboch zákonov (zákona o lesoch a zákona o ochrane prírody a krajiny). V práci sme paradigmatický model pre interpretačné kategórie zjedno-

dušili tak, aby sa o získaných údajov z odpovedí respondentov dali vytvárať súvislosti a dávať ich do vzťahu rozličným spôsobom. V príspevku sú uvedené vzťahy medzi kategóriami na základe identifikácie spoločných znakov ku postojom obhospodarovateľov lesov ku ochrane prírody. Odpovede sa porovnávali a hľadal sa podobný význam medzi indikátormi (fragmentami odpovedí).

Zjednodušený paradigmatický model



Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe vyhodnotenia odpovedí dotazovaných obhospodarovateľov lesa môžeme konštatovať, že je záujem lesné majetky (kvôli podmienkam súčasnej legislatívy ochrany prírody) obhospodarovať na základe foriem hospodárenia určených kategóriou lesných porastov. V tomto prípade je už zohľadnené funkčné určenie prioritného využitia lesa a vlastník ho rešpektuje. Vplyvom nefungujúceho systému podpory svojich požiadaviek k ochrane prírody obhospodarovatelia lesov nemajú záujem o výkon osobitných opatrení v ochrane prírody. Ochrana prírody má zakotvené priamo v zákone č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny najmä obmedzovanie a usmerňovanie zásahov do prírody a krajiny. Tento reštrikčný charakter rozhodovania sa aj najčastejšie využíva napriek tomu, že v Európskej sústave Natura 2000 sa využívajú najmä preventívne opatrenia. V lesnom hospodárstve by sa to najviac malo týkať prijímania projektov plánov starostlivosti o lesy.

Ustanovenia súčasnej ochrany prírody a krajiny v lesných ekosystémoch k možnosti získania financií za ochranu prírody a v systéme Natury 2000 podľa rezortov

OP Program rozvoja vidieka 2014 - 2020	OP Kvalita životného prostredia 2014 - 2020	
Zákon č. 326/2005 Z.z. o lesoch v znení neskorších predpisov	Zákon č. 543/2002 Z.z. o ochra- ne prírody a krajiny v znení neskorších predpisov	Natura 2000 –európska sústava chránených území (implementovaná s odvolaním sa na článok 249 prístu- povej zmluvy do ES)
<p>PlatbyvrámcúsústavyNatura 2000 a podľa rámcovej smer- nice o vode (článok 30). Oprávnené lesné pozemky na zaradenie do podpory sú definované v § 3 ods.1 písm. a) zákona č. 326/2005 Z. z. Ide o podporu pre súkrom- ných správcov lesov a zdru- ženia súkromných správcov lesov spojenú so smernicami 92/43/EHS a 2009/147/ES. V rámci tohto opatrenia sa poskytujú kompenzácia nákladov a straty príjmov v dôsledku znevýhodnenia v príslušných oblastiach iba v súvislosti s vykonávaním týchto smerníc.</p> <p>Pre lesné pozemky v 5.stupni územnej ochrany +5 % rozlo- hy území mimo plôch ÚEV, na ktoré sa vzťahuje územná pôsobnosť ochrany 5.stupňa zákona č. 543/2002 Z.z... Podľa kritérií OP iba v týchto územiach vzniká systematic- ké obmedzenie výkonu hos- podárskej činnosti s kritéri- álnou platbou nad 25 €/ha. Obhospodarovatelia lesných pozemkov musia dodržiavať v roku pridelených finanč- ných prostriedkov zákaz vy- konávať akékoľvek pracovné činnosti. Nemôžu zasahovať do lesného porastu a nemôžu poškodiť vegetačný a pôdny kryt.</p> <p>Zmiernovacie opatrenia ur- čené v OP sú: Informovanie a školenie pri- jímateľov podpory</p>	<p>Územná (5.stupňov ochra- ny) a druhová ochrana (vy- hláška č.24/2003 Z.z.). §2 ods.1....“Ochrana prírody a krajiny sa realizuje najmä obmedzovaním a usmerňo- vaním zásahov do prírody a krajiny vrátane ochrany prírodných procesov, podpo- rou a spoluprácou s vlastní- mi, správcami a užívateľmi pozemkov, ako aj spoluprá- cou s orgánmi štátnej sprá- vy, obcami, samosprávnymi krajinami, štátnymi odbornými organizáciami, vedeckými inštitúciami a mimovládny- mi organizáciami... Ochrana prírody a krajiny sa podľa tohto zákona realizuje vo verejnom záujme.“</p> <p>§60 Finančný príspevok ods. 1 a) udržiavanie alebo dosiahnutie priaznivého stavu osobitne chránenej časti prírody a krajiny, ktorý nie je možné dosiahnuť len bežným obhospodarovaním pozemku,</p> <p>§61 Náhrada za obmedze- nie bežného hospodárenia (1) Ak dochádza v dôsledku obmedzení a opatrení vyplý- vajúcich zo zákazov a iných podmienok ochrany prírody a krajiny ustanovených tým- to zákonom alebo na jeho zá- klade k obmedzeniu bežného obhospodarovania, patrí vlastníčkovi za podmienok ustanovených týmto záko- nom náhrada.</p> <p>§97 Predmet náhrady škody (1) Štát zodpovedá za podmienok, v rozsahu a spô- sobom ustanoveným týmto zákonom za škodu spôsobe- nú na území Slovenskej re- publiky živočíchmi, ktorých zoznam ustanoví minister- stvo všeobecne záväzným právnym predpisom.</p>	<p>Na základe európskej sústavy chráne- ných území Natura 2000 (Nariadenie č. 2009/147/ES (CHVU), Nariadenie č. 92/43/EHS(ÚEV), 2000/60/ES (o vo- dách)) nevylučuje sa obhospodarovanie územia. Sústava rozoznáva opatrenia predchádzajúce poškodeniu biotopov a pozitívne ochranné opatrenia.</p> <p>Kompenzačné opatrenia (§28 zákona č. 543/2002 Z.z.) (a)nefinančná kompenzácia pri nevy- hnutnom poškodení územia Natura: doplnenie územia, podporné opatrenia pre druh/stanovište, špeciálne opatrenia manažmentu atď. (b) finančná kompenzácia: pokiaľ Natura znamená obmedzenie vlastnic- kých práv a pod., je možné ich kompen- zovať. Kompenzácie možné v rôznych formách: výmena územia, odkúpenie územia, finančná kompenzácia (jedno- rázová či formou renty apod.)</p> <p>Zmiernovacie opatrenia - sú súčasťou projektu alebo ich zavedením príslušný úrad podmieniť povolenie projektu v chránenom území. Podľa zásady pred- bežnej opatrnosti sú určené na odstrá- nenie pravdepodobných negatívnych účinkov, ich zabránenie alebo zníženie na úrovni, na ktorej už nebude dochá- dzaf k nepriaznivému vplyvu na integri- tu príslušnej lokality.</p> <p>Obvykle na prevažnej väčšine územia stačí zachovať doterajší spôsob hos- podárenia (to čo viedlo k zachovaniu dobrého stavu stanovišťa), s vylúčením niektorých činností znamenajúcich po- škodenie prostredia. Pre definovanie princípov manažmentu lesných lokalít NATURA 2000 sa najčastejšie uvádzajú tieto činnosti alebo faktory ovplyvňujú- ce hospodárenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spôsob ťažby: holoruby (veľkosť), ťaž- ba v pásoch, skupinová ťažba, výber- ková ťažba, bezzásahové územie • Obnovné techniky: výsadba, vegeta- tívne rozmnožovanie, prirodzená ob- nova (s doplnkovými opatreniami na ovplyvnenie druhej skladby); pre- budova, prevody a premeny lesných porastov napr. výmladkového lesa • Využívanie nepôvodných versus pô- vodných drevín; využívanie pôvodnej skladby drevín založenej na podmien- kach lokality; pôvod materiálu na ob- novu lesa

Zdroj: Vlastné spracovanie

Z údajov uvedených v prehľade vyplýva, že obhospodarovatelia lesov u nás nevyužívajú v plnej miere možnosti podpory z rezortu životného prostredia. Do prijatia novely zákona platnej od 1.1.2020 o ochrane prírody a krajiny nebolo exaktne stanovené ako sa určujú podmienky hospodárenia v lesných porastoch. Tým, že dochádza k potrebe jasne definovať podmienky bežného hospodárenia v lese oproti opatreniam súvisiacim s ochranou prírody prenesenými do úloh obhospodarovateľa lesa už pri prijímaní plánov starostlivosti o lesy, sa vytvára príležitosť a možnosť identifikovať tieto opatrenia a následne aj vyžadovať financie na ich zabezpečenie aj zo strany rezortu životného prostredia. Kompenzačné opatrenia uplatňované v Nature 2000 sa uplatňujú v prípade negatívneho ovplyvnenia prioritných typov prírodných stanovišť alebo druhov. Ostatné prípadné opatrenia musia byť prijímané v chránených oblastiach vo verejnom záujme z dôvodov súvisiacich s ochranou ľudského zdravia a verejnej bezpečnosti alebo priaznivých účinkov s cieľným významom pre životné prostredie a musia byť funkčné. Opatrenia kompenzačné alebo aj zmierňovacie sa musia vykonávať pred realizáciou projektu v predmetnom území a opatrenia majú mať aj preventívny pozitívny vplyv na chránenú lokalitu. Uvádzame príklady pozitívneho vplyvu pre problém zachovania biodiverzity. Pre ochranu biologickej diverzity na úrovni lesohospodárskych lokalít sa odporúča (Petrášová, 2009) dodržiavať tieto postupy:

- Zabezpečiť ochranu individuálnych, dospelých, odumretých a rozkladajúcich sa stromov, ktoré sú vhodnými biotopmi pre datle, dravce, hmyz a mnohé nižšie rastliny (huby, paprade, machorasty...);
- Zabezpečiť ochranu stromov s dutinami, ktoré môže využiť na hniezdenie vtáctvo a na nory drobné cicavce;
- Zabezpečiť ochranu veľkých stromov a ich bezprostredného okolia, ak poskytujú hniezdne možnosť pre dravce;
- Zachovať vodné plochy, pramene, potoky a ďalšie drobné mokrade, akými sú rašeliniská a slatiny v stave, ktorý im umožňuje zohrávať úlohu pre rozmnožovanie rýb, obojživelníkov, hmyzu a pod., predchádzať výraznému kolísaniu vodnej hladiny, poškodzovaniu prírodných brehov a znečisteniu vody;
- Primerane zónovať rozsiahle lesné oblasti na zóny z hľadiska lesníctva, ako aj cestovného ruchu/rekreácie, podľa odlišných stupňov lesohospodárskych zásahov. Takéto zónovanie by umožnilo okolo chránených území aplikovať opatrenia ochrannej zóny;
- Po prírodných “katastrofách”, akými sú rozsiahle veterné smršte a požiare, prijať rozhodnutia, ktoré zohľadňujú možnosti podpory biologickej diverzity prostredníctvom prirodzenej sukcesie v potenciálnych záujmových oblastiach;
- Prispôbiť časový rozvrh pestovateľských zásahov a ťažby tak, aby sa zabránilo ich vplyvu na “citlivé” druhy živočíchov, hlavne počas doby rozmnožovania, jarného hniezdenia a starostlivosti lesných vtákov o mláďatá;
- Zachovať adekvátne vzdialenosti tak, aby nedošlo k rušeniu vzácnych alebo ohrozených druhov, ktorých prítomnosť v oblasti bola potvrdená;
- Ak to nie je v rozpore s platnými zákonmi a obmedzeniami, zväziť počas výsadby ponechanie časti zalesňovanej plochy na malé prírodné biotopy iné ako les, akými sú trávnaté plochy, napríklad na vápencoch, vresoviská, rašeliniská, luhy a iné.

Všeobecne teda môžeme konštatovať, že v rámci manažmentu lokality treba rokovať s obhospodarovateľmi lesov o týchto témach:

1. Ak súčasný spôsob hospodárenia v lesoch nevedie z hľadiska ochrany prírody k zhoršeniu stavu druhov alebo biotopov a nie je v rozpore so zásadami členského

štátu pre ochranu prírody, potom môže toto hospodárenie v lesoch pokračovať. V prípade tvorby nových plánov starostlivosti alebo pri prijímaní zmien treba uskutočniť analýzu opatrení prijatých pre kategóriu lesa pri tvorbe predchádzajúcich plánov starostlivosti o les a identifikovať opatrenia pre ochranu prírody.

2. Ak súčasný spôsob hospodárenia v lesoch vedie z hľadiska ochrany prírody k zhoršeniu stavu druhov alebo biotopov, pre ochranu ktorých bola lokalita vymedzená alebo je v rozpore so zásadami členského štátu pre ochranu prírody, potom by mal byť uplatnený článok 6 smernice o biotopoch a musia byť prepracované ciele manažmentu lesov. V tomto prípade akýkoľvek projekt musí byť podložený identifikáciou opatrení k ochrane prírody.

Uplatnením nových postupov pri tvorbe a odsúhlasovaní plánov starostlivosti o les alebo projektov sa stretne aj s ohrozeniami presadenia rovnováhy medzi záujmami ochrany prírody a záujmami obhospodarovateľov lesov. Ohrozenia (bariéry) plošného uplatnenia ekonomických nástrojov pre ochranu ŽP môžu byť:

- veľký počet vlastníkov ako na strane poškodených, tak na strane ochrany prírody (záujmové skupiny) má za následok vysoké transakčné náklady, čím sa znižuje efektívnosť vyjednávania,
- neschopnosť dosiahnuť dohodu, problém stanovenia výšky náhrady, kompenzácie, škody vzhľadom k nerovnomerným účinkom a veľkosti poškodenia jednotlivých účastníkov,
- pre množstvo environmentálnych statkov neexistujú trhy – vzniká problém ocenenia environmentálnych statkov,
- určenie verejného záujmu, jeho identifikácia a zdôvodnenie v súlade s právom.

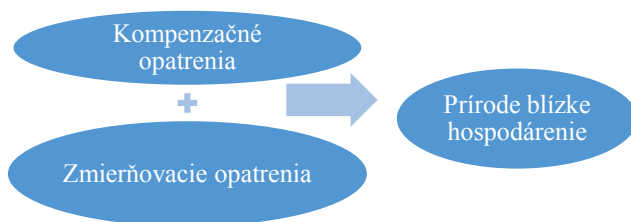
3 ZÁVER

Cestou k riešeniu problému hľadania rovnováhy medzi záujmami obhospodarovateľov lesov a ochrany prírody je prijímanie nástrojov politiky k ochrane prírody. Vo svete sa postupne sa vytvorili zmiešané systémy nástrojov ekologickej regulácie činnosti kvôli ochrane prírody. Ide napr. o kombinujúce spravidla normatívne a ekonomické nástroje s doplnkovým využitím ostatných nástrojov používaných v oblasti ochrany prírody. Nástrojovým mixom označujeme kombináciu zvolených nástrojov uplatňovaných v určitej ekonomike alebo na riešenie konkrétneho problému. Zmyslom je, aby celkový mix bol maximálne efektívny, čo sa napr. prejavuje v tom, že nevýhody jedného nástroja sú eliminované výhodami iného. Každý vyspelý štát si tak za posledné desaťročia vytvoril svoj špecifický systém ochrany ŽP, zodpovedajúci jeho podmienkam, potrebám, tradíciám i národnému naturelu.

V SR sme v lesnom hospodárstve od prijatia prvého zákona k ochrane prírody a krajiny v roku 1992 nevyužili príležitosť zvelaďovať lesy nástrojmi politiky ochrany prírody a krajiny. Doterajšie postupy neumožnili priebežné čerpanie finančných prostriedkov od ochrany prírody na potrebné kompenzačné alebo zmierňovacie opatrenia, ujmy, škody počas trvania PSL. Súčasná novela zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny umožnila čerpať financie od vydaného rozhodnutia napr. pri prijímaní PSL alebo zmeny k obmedzeniu obhospodarovania o lesoch priebežne počas trvania plánu a nie ako v prechádzajúcej legislatívnej úprave až po vzniku obmedzenia alebo dokonca až po ukončení platnosti PSL (LHP). Preto by sme mali využiť príležitosť a hľadať riešenia ku udržateľnosti našich lesných porastov v intenciách dosahovania rovnováhy vzhľadom k ich funkčnému využitiu.

Novela zákona o lesoch č. 326/2005 Z. z. presadzuje prírode blízke hospodárenie, k čomu musia prispieť aj normatívne a ekonomické nástroje zákona o ochrane krajiny a prírody.

Nástroje a cieľ ochrany prírody a obhospodarovania lesa



Zdroj: Vlastné spracovanie

Pred obhospodarovateľov lesov sa takto dostávajú nové úlohy a to dokázať využiť všetky možnosti prijatých nástrojov politik ochrany prírody z oblasti pôdohospodárstva a životného prostredia. Príkladom sú krajiny EÚ, kde dochádza k zblížovaniu jednotlivých systémov environmentálnej regulácie, založených na niekoľkých nosných faktoroch: V politikách štátnej správy sa presadzuje snaha o čo najvyššiu ekonomickú účinnosť (dosahovanie cieľov environmentálnej politiky s čo najnižšími nákladmi); optimálne využitie predností jednotlivých skupín nástrojov politik pri súčasnom potlačení ich nedostatkov; politická prijateľnosť; súlad s vývojom v oblasti ochrany ŽP v európskom regióne s rešpektovaním globálnych problémov; zhoda s medzinárodnými dohodami a princípmi vzťahov medzi krajinami svetového spoločenstva.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. PAPÁNEK, F.,: Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. Bratislava: Príroda, Lesnícke štúdie 29/78,1978, 218 s.
2. PETRÁŠOVÁ, V. Vplyv súčasných legislatívnych obmedzení na hospodárenie vlastníkov lesnej pôdy v územiach NATURY, In: Regióny - vidiek - životné prostredie 2009. - Nitra : Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2009. 978-80-552-0259-4. S. 189-195.

Adresa autora

doc. Ing. Viera Petrášová, CSc.

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen

e-mail: viera.petrasova@nlcsk.org

ANALÝZA ZÁSOB DREVNEJ HMOTY V LESOCH SLOVENSKA ZISTENÝCH PODĽA NIML2 A POROVNANIE S ÚDAJMI PSL

Vladimír Šebeň

ABSTRAKT

Príspevok prináša výsledky o zásobách drevnej hmoty v lesoch Slovenska. Tradičným zdrojom údajov o zásobách sú Programy starostlivosti o lesy (PSoL, predtým lesné hospodárske plány – LHP), ktoré sa obnovujú v spravidla 10-ročných cykloch. Pri tom sa najčastejšie používajú taxačné metódy používajúce rastové tabuľky s presnosťou zisťovania v rámci porastu najčastejšie ± 15 až 20 %. Relatívne novým zdrojom údajov o zásobách dreva je Národná inventarizácia a monitoring lesov (NIML) SR. Jej prvý cyklus sa uskutočnil v rokoch 2005 – 2006 (NIML1) a po 10 rokoch sa zopakoval (NIML2). Použili sa pri nej priame merania jednotlivých stromov na výberových inventarizačných plochách v sieti 4 x 4 km. Výsledná presnosť zisťovania zásob v NIML pre celé Slovensko bola $\pm 3,8$ %. Celkové údaje o zásobách dreva v hrubine bez kôry (HBK) zistené z PSoL boli k roku 2015 nižšie, teda podhodnotené oproti NIML, o 18 %. Priemerný rozdiel sa líšil podľa drevín, kým ihličnaté dreviny mali podľa PSoL nižšiu zásobu o 6 %, listnaté boli podhodnotené až o 25 %. Rozdiely sú spôsobené použitými metódami zberu údajov, ktoré závisia od presnosti stanovenia vstupných údajov pri rastových tabuľkách. Rozdielny je však aj súčasný rast lesov pod vplyvom globálnej klimatickej zmeny, ktorý je podľa empirických meraní rýchlejší ako v nedávnej minulosti.

Kľúčové slová: NIML, inventarizácia lesov, zásoby dreva, PSoL

ABSTRACT

The contribution present growing stock survey results in forests of Slovak republic. The traditional sources of forest growing stock data in the long term are Forest Management Plans (FMP), which are usually renewed in 10-year cycles, every year in one tenth of the forests (only forests on forest land). In forest management plans are used mainly cruise estimations with limited measurement method. National Forest Inventory and Monitoring (NFIM) of the Slovak Republic is a relatively new project of forest status and development survey. NFIM began in the years 2005-2006 and the second cycle was realized in the years 2015-2016. It is used with preference of sampling methods with direct dimensions measurements of individual trees. The relative difference between growing stock of Slovak forests found in the FMP and NFIM was about 18% of growing stock of NFIM. After tree species group, the difference was greater up to 25% by deciduous trees, whereas by coniferous was only 6%. To important serious factors participated on difference we see used survey methods, demanding estimation of stocking density, recent complex structure of forests, the question of actual use of yield tables created in decades ago current nature condition. Actual growth under climate change maybe causes potentially faster tree growth as in the past.

Key words: NFI, forest inventory, monitoring, growing stock, Forest management plans

1 ÚVOD

Zásoba dreva je jednou z najdôležitejších informácií o stave lesov z pohľadu trvalo-udržateľného manažmentu. Objem drevnej hmoty stále dominuje v ekonomickom hodnotení lesného hospodárstva, no aj v závislosti na jeho množstve sa kvantifikujú viaceré verejnoprospešné funkcie lesov (ekosystémové služby). Údaje o zásobe dreva podávajú informácie o súčasnej produkcii a odvíjajú sa od nich ťažbové možnosti.

Zásoba dreva predstavuje objem živých drevných častí, najčastejšie kmeňa a hrubých konárov bez pňa (čo je vlastne hrubina od 7 cm). Do zásoby dreva nie sú zahrnuté odumreté stromy (sucháre) ani vývraty, či ležiace kmene. Ich objem sa vyhodnocuje osobitne ako objem odumretého dreva.

Na Slovensku ale aj v susednej Českej republike sa tradične používa objem hrubiny bez kôry (HBK). Ten vyjadruje objem všetkých drevnatých častí s hrúbkou nad 7 cm, teda vrátane hrubých konárov, ale po odrátaní kôry. Tenšie konáre tvoria nemalý podiel najmä pri zavetvených listnatých stromoch. Domáce objemové rovnice (Petráš, Pajtík 1991) vyjadrujú objem dreva bez kôry podľa hrúbky nameranej s kôrou. No toto je naše špecifikum, vo väčšine európskych krajín sa uplatňuje objemová jednotka s kôrou. Z nameraných vstupných údajov (hrúbka, výška, druh dreviny) je možné stanoviť zásobu dreva pre každý evidovaný strom vo viacerých objemových jednotkách podľa domácich objemových rovníc: HBK, hrubina s kôrou (HSK), kmeň bez kôry (KBK), kmeň s kôrou (KSK) a strom s kôrou (SSK).

Zásoba dreva sa obvykle odvodzuje len pre stromovité dreviny, hoci objem hrubiny dosahujú aj niektoré kry, napr. hloh, lieska. Najväčšie jedince krov zistené v Národnej inventarizácii a monitoringu lesov SR dosahovali hrúbku v $d_{1,3}$ až 20 cm, výšku nad 10 m a jednotlivý objem nad 0,1 m³, čo nie je zanedbateľné. Preto by bolo vhodné evidovať hrubinu dreva aj pri všetkých kroch ktoré dosahujú stromovité rozmery.

Národná inventarizácia a monitoring lesov (NIML) SR predstavuje relatívne nový spôsob zisťovania stavu lesov na úrovni Slovenska. Prvý cyklus (ďalej NIML1) sa uskutočnil v rokoch 2005 – 2006 (Šmelko et al. 2008), druhý cyklus (ďalej NIML2) v rokoch 2015 – 2016 (Šebeň 2017). Je založená na matematicko-štatistických metódach, používajú sa pri nej prevažne metódy priameho merania na konkrétnych stromoch na jednotlivých výberových inventarizačných plochách (IP). IP tvoria výberový súbor z celého inventarizovaného územia a údaje za základný súbor – lesy Slovenska sa odvodzujú matematicko-štatistickými metódami. Výberová inventarizácia lesa prináša informácie o stave lesa s konkrétnou odvodenou mierou presnosti na základe meraných údajov. Miera presnosti priamo vyjadruje kvalitu informácie a jej výhodou je fakt, že veľkosť zistenej výberovej chyby určuje možnosti porovnávania zmien stavu lesa (monitoring). S čím vyššou presnosťou sa jednotlivý parameter stanoví, tým skôr sa dá zachytiť aj malá zmena stavu. Výsledná presnosť závisí od variability a počtu výberových prvkov, čo ovplyvňuje ekonomiku (náklady) zisťovania (Šebeň 2015). Hustota siete ovplyvňuje časovú snímku na zber údajov na 1 IP, čím je sieť IP hustejšia, tým je potrebný kratší čas a nižšie náklady na jednu IP (Šebeň 2017).

NIML s využitím výberových metód predstavuje špecifické zisťovanie v porovnaní s tradičnou sumarizáciou porastových údajov zisťovaných celoplošne v rámci obnovy **Programov starostlivosti o lesy (PSL)** za väčšie územné celky. Údaje NIML sa zisťujú objektívnejšie pri použití priameho merania jednotlivých stromov (nie taxačného odhadu) a interpretácia s uvedením miery presnosti zisťovania (výberovej chyby) je závislá na počte výberových jednotiek (inventarizačných plôch) a variabilite zisťovaného znaku (napr.

zásoby, počtu stromov a pod.). Výsledky merania na úrovni jednotlivých stromov treba považovať za presnejšie, ako výsledky taxačného zisťovania. Nevýhodou je doba zisťovania – dvojiročná sezóna a výsledky sa prezentujú len pre decénium. Treba však poukázať na fakt, že aj zisťovanie stavu lesa v PSL je síce každoročné, ale iba približne na jednej desatine územia SR, takže prakticky aj pri PSL je cyklus zisťovania desaťročný, hoci sa prezentujú aj ročné rozdiely. Preto nie je výrazný rozdiel v aktuálnosti zistených údajov medzi NIML a PSL.

2 CIEL PRÍSPEVKU

Cieľom príspevku je prezentovať zásoby drevnej hmoty v HBK zistené v rámci NIML2. Ďalej porovnať ich so zásobami zisťovanými pri tvorbe PSL, ktoré sa sumarizujú pre lesy Slovenska. Kvantifikovať rozdiely, upozorniť na najdôležitejšie faktory a odporučiť postup na zosúladenie výsledkov tak, aby údaje zistené z rôznych zdrojov na celoslovenskej úrovni korešpondovali.

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

3.1 Zásoba dreva (HBK) v lesoch Slovenska

Celková zásoba dreva (uvádzané v objemovej jednotke HBK) podľa údajov súhrnných informácií o stave lesov (SISL) odvodených z údajov Programov starostlivosti o lesy (PSL) dlhodobu medziročne na Slovensku stúpa. V roku 2015 dosiahla 478 mil. m³, zásoba na 1 hektár porastovej pôdy vychádzala na 247 m³ (Zelená správa 2016).

NIML2 na rozdiel od údajov SISL zistila navyše zásobu dreva aj na nelesných pozemkoch, a to k roku 2015 v celkovej výške 46 ±7 mil. m³, resp. priemerne 159 ±22 m³. ha⁻¹. V lesoch na lesných pozemkoch dosiahla priemerná zásoba dreva HBK 303 ±12 m³. ha⁻¹, čo súhrnne predstavovalo 583 ±23 mil. m³. Celková zásoba nadzemnej živej drevnej hmoty v hrubine bez kôry (HBK) bez pňov v lesoch Slovenska spolu dosiahla podľa NIML2 hodnotu 628 ±24 miliónov m³, čo predstavuje priemerne 284 ±11 m³. ha⁻¹.

Podstatná časť zásob na lesných pozemkoch, až 84 ±3 % bola podľa NIML2 umiestnená v zóne od 301 do 900 m n.m. Nad 1100 m sa nachádzalo len okolo 5 % zásob. Produkcia lesov na lesných pozemkoch vyjadrená priemernou hektárovou zásobou stúpala s nadmorskou výškou s vrcholom v zóne 701 – 900 m, po ktorej sledujeme trend poklesu.

Listnaté dreviny dosiahli vyšší podiel na celkovej zásobe ako ihličnaté, ale ihličnaté vykazujú vyššie hektárové zásoby.

3.2 Porovnanie zásoby (HBK) so zásobou zistenou v iných objemových jednotkách

Súhrnná zásoba v lesoch Slovenska vypočítaná v objemovej jednotke kmeň bez kôry (K BK) mala hodnotu 623 ±20 mil. m³, čo tvorí asi 99 % z HBK. V zahraničí používaná hrubina s kôrou (HSK) s hodnotou 703 ±25 mil. m³ navyšuje zásobu dreva asi o +12 % oproti našej konvenčnej HBK. Zásoba všetkých stromov v objemovej jednotke strom s kôrou (SSK) vo výške 802 ±27 mil. m³ navyšuje hodnotu oproti HBK až o +28 %. Zopakujeme,

že celková nadzemná zásoba dreva živých stromov bez pňa (ako zužitkovateľné drevo) v lesoch Slovenska v HBK zistená v NIML2 predstavovala spolu 628 ± 24 mil. m³.

Stanovením objemu v rôznych objemových jednotkách sú údaje porovnateľné v medzinárodnom meradle, kde sa väčšinou používa objem s kôrou. Vzhľadom na relatívne nezanebateľné rozdiely a použitie rôznych objemových jednotiek a rôznych spôsobov zisťovania je preto potrebné výsledky vždy preveriť a patrične komentovať, keď sa porovnávajú údaje z rôznych zdrojov.

3.3 Rozdiely v súhrnnej zásobe dreva podľa údajov z NIML a PSL

Rozdiely sa porovnávajú iba na lesných pozemkoch, pretože nelesné pozemky nie sú predmetom zisťovania hospodárskej úpravy lesov (HÚL). V lesoch na lesných pozemkoch bol rozdiel medzi zásobou zistenou v rámci obnovy PSL a NIML2 až 105 mil. m³ (HBK), čo predstavuje viac o +18 % (počítané k zásobe NIML2). Tento rozdiel nie je prekvapujúci, prakticky kopíruje rozdiel z výsledkov NIML1. Tá zistila celkové zásoby dreva na lesných pozemkoch k roku 2005 vo výške 538 ± 20 mil. m³ a Zelená správa uvádzala za rok 2005 celkové zásoby 439 mil. m³, čo bol rozdiel +99 mil. m³ predstavujúci tiež 18 % zo zásoby NIML1 (tabuľka 1).

Tabuľka 1: Porovnanie celkovej zásoby dreva v lesoch Slovenska podľa SISL a NIML

Kategória	SISL	NIML1	Rozdiel	
	k 31. 12. 2005	Lesné pozemky	NIML k PSL	
	mil. m ³	mil. m ³	mil. m ³	%
Ihličnaté	207	212 ±4	+5	+2,3
Listnaté	231	326 ±12	+95	+29,1
Spolu	439	538 ±20	+99	+18,4
Kategória	SISL k	NIML2	Rozdiel	
	31. 12. 2015	Lesné pozemky	NIML k PSL	
	mil. m ³	mil. m ³	mil. m ³	%
Ihličnaté	202	215 ±16	+13	+6,0
Listnaté	275	368 ±18	+93	+25,3
Spolu	478	583 ±23	+105	+18,0

Kým zásoba ihličnanov podľa NIML2 bola vyššia asi o 6 %, zásoba listnáčov podľa NIML2 bola vyššia až o 1/4. Podobné rozdiely vychádzali aj z výsledkov NIML1, kde však bola väčšia diferenciacia pri listnáčoch a menšia pri ihličnanoch. Hoci bol údaj o zásobách v NIML1 oproti tradičným výstupom HÚL prekvapujúci, na základe zistení z iných štátov sa očakával. Údaje NIML2 týkajúce sa zásob korešpondovali s diferenciami zistenými v NIML1.

3.4 Predpokladané príčiny rozdielov v hodnote zistených zásob

Údaje PSL sa prioritne zisťovali za iným účelom ako údaje NIML. Údaje PSL slúžia najmä na vypracovanie plánu hospodárskych opatrení na úrovni jednotlivých porastov a ich použitie na celoslovenskej úrovni prináša aj určité nevýhody.

Pri sumarizácii celoslovenských údajov sa teda spájali údaje s rôznou časovou aktuálnosťou v rozmedzí 1 – 10 rokov. NIML prináša pre celé územie Slovenska rovnako aktuálne údaje v rozsahu 2 sezón zisťovania. Metódy založené na rastových tabuľkách si vyžadujú správne stanovenie vstupných údajov. Najmä určenie stredného kmeňa je relatívne jednoduché v rovnorodých a rovnovekých porastoch, ale stáva sa komplikované v diferencovaných, zmiešaných, viacetážových porastoch, čo môže následne spôsobiť vychýlenie výsledných hodnôt od skutočnosti. Na stanovení zásob má veľký vplyv zakmenenie, ktoré sa odhaduje v pestovnom zmysle podľa stupňa obsadenia porastovej plochy stromami. Výsledky na podnikovej, regionálnej či porastovej úrovni poukazujú na podhodnotenie zásob v LHP oproti výberovým matematicko-štatistickým metódam v podmienkach Slovenska minimálne o 15 – 30 %, napr. v Českej republike boli zásoby zistené v NIL1 vyššie až o 40 % oproti údajom z LHP. Výsledky meraní v lesoch Slovenska aj Európy poukazujú na trend zvyšovania zásob a teda potenciálne rýchlejší rast ako sa zachytil pri tvorbe rastových tabuliek na empirickom materiáli pred niekoľkými desaťročiami.

Na rozdielnej hodnote sa teda spolupodieľajú nevýhody sumarizácie 10-ročných údajov z PSL za celé Slovensko, ako aj používané postupy a uvedené metódy zisťovania zásob.

Pri zisťovaní stavu lesa v rámci obnovy PSL sa aktuálne vo veľkej miere používajú postupy založené na metóde rastových tabuliek. Rastové tabuľky diferencované na zásobové úrovne počítajú s presnosťou $\pm 15\%$, častejšie používané nediferencované s nižšou presnosťou až $\pm 20\%$. Len v menšej miere sa používajú presnejšie, ale nákladnejšie metódy, ako je celoplošné priemerovanie, matematicko-štatistické metódy cez kruhové, pásové či relaskopické skusné plochy.

Odhýlky vznikajú aj pri správnom odhade zakmenenia, pri voľbe stredného kmeňa v diferencovaných porastoch, otáznou je aj hypotéza súčasného rýchlejšieho rastu stromov oproti situácii pred niekoľkými desaťročiami keď sa konštruovali domáce rastové tabuľky. Z tohto pohľadu by mal byť rozdiel v zistenej hodnote zásob z NIML2, ktorý je o +18 % vyšší ako súhrnné údaje z PSL pochopiteľný.

3.5 Ďalší odporúčaný postup na harmonizáciu výstupov

Vzhľadom na empiricky a objektívne zistený, teda meraný skutočný stav v NIML2 by bolo potrebné systematické vychýlenie v zásobách dreva na celoštátnej úrovni upraviť aj na úrovni jednotlivých PSL. Tento postup nie je jednoduchý a vyžaduje si primerané odborné riešenie spočívajúce v odhalení hlavných faktorov ktoré spôsobujú diferencie, a návrhu na spresnenie čiže korekciu údajov vrátane informácie o presnosti výsledkov. Je to možné napríklad navrhnutým spôsobom Prof. Šmelka, s využitím regresnej rovnice alebo kvocienta (Šmelko et al. 2014).

Ako dôležitý faktor sa javí napríklad drevena, pretože kým celkový rozdiel v zásobe podľa PSL a NIML2 bol +18 %, rozdiel ihličnatých drevín bol iba +6 %, kým pri listnatých drevinách podľa rozdiel až +25 %.

Samozrejme, všetky ďalšie faktory treba vybrať osobitne a podrobnejšie analyzovať, zvlášť poukazujeme na parametre ako veková a priestorová štruktúra porastov.

3.6 Dlhodobý vývoj zásob drevnej hmoty v lesoch Slovenska

V súčasnosti sa podľa zistených údajov dosahujú v našich lesoch historicky najvyššie zásoby dreva minimálne za ostatné storočie, odkedy sa podľa evidencie takmer strojnásobi-

li, resp. za ostatných 50 rokov sa zdvojnásobili. Podľa historických záznamov bola totiž evidovaná zásoba dreva v HBK na Slovensku v lesoch na lesných pozemkoch v roku 1920 213 mil. m³ (Auerhahn 1923 in Šebeň 2017), v roku 1970 313 mil. m³, v roku 1990 348 mil. m³, v roku 2000 410 mil. m³ a v roku 2015 478 mil. m³. Tieto údaje boli prebraté z jednotlivých Zelených správ, preto treba podotknúť že všade ide o údaje zistené v rámci obnovy LHP, nie výberovým priamym meraním.

4 ZHRNUTIE A ZÁVER

Celková zásoba drevnej hmoty v lesoch Slovenska podľa NIML2 predstavovala 628 ±24 miliónov m³ hrubiny bez kôry. Na lesných pozemkoch bol objem 583 ±23 miliónov m³, čo je o 105 miliónov m³ viac (+18 %) oproti uvádzanému podľa SISL. Rozdiely sú očakávané vzhľadom na použité metódy. NIML2 uplatnila výhradne priame meranie jednotlivých stromov na výberových plochách, kým zisťovanie v PSL častejšie uplatňuje zisťovanie zásob metódou rastových tabuliek pred ostatnými metódami (pásové, kruhové, relaskopické kusné plochy atď.).

Priemerná zásoba dreva v lesoch na lesných pozemkoch tvorila 303 ±12 m³.ha⁻¹, v lesoch na nelesných pozemkoch bola asi polovičná s hodnotou 159 ±22 m³.ha⁻¹.

V súčasnosti tak lesy Slovenska dosiahli najvyššie celkové a hektárové zásoby v novodobej histórii. Napríklad pred polstoročím boli evidované zásoby na Slovensku podľa lesných hospodárskych plánov (LHP) vo výške približne polovice súčasných zásob podľa NIML2).

Súhrnná zásoba dreva uvádzaná v PSL dosiahla iba 82 % zásoby dreva podľa NIML. Je zrejme, že zásoby uvádzané v PSL sú o čosi podhodnotené. Vzhľadom na presnejšie použité metódy sa údaje NIML považujú za presnejšie. Bolo by potrebné analyzovať hlavné faktory, podieľajúce sa na rozdieloch, nájsť spôsoby na korekciu údajov zistených pri tvorbe PSL s použitím menej presných metód a tieto zosúladiť tak, aby súhrnné údaje PSL korešpondovali s údajmi NIML.

Podakovanie

Príspevok vznikol aj vďaka finančnej pomoci z Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci projektov APVV-18-0195 Ekonomická optimalizácia modelov cielového stavu prírody blízokých lesov a APVV-18-0086 Interaktívne vplyvy stromovej kompetície, škodcov, klímy a manažmentu na pokalamitný vývoj lesa.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. PETRÁŠ, R., PAJTÍK, J., 1991: Sústava česko-slovenských objemových tabuliek drevín. Lesnícky časopis, 37, č. 1, s. 49-56
2. ŠEBEŇ, V., 2017: Národná inventarizácia a monitoring lesov SR 2015-2016. Informácie, metódy, výsledky. Lesnícka štúdia 65/2017. Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen.
3. ŠMELKO, Š., ŠEBEŇ, V., BOŠELA, M., MERGANIČ, J., JANKOVIČ, J., 2008: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2005-2006. Základná koncepcia a výber zo súhrnných informácií, NLC Zvolen, 16 s.
4. ŠMELKO, Š., ŠEBEŇ, V., BOŠELA, M., SAČKOV, I., KULLA, L., 2014: Nové varianty metód na viacúčelové zisťovanie a monitorovanie stavu lesných ekosystémov progresívnymi technológiami. Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 368 s.
5. Zelené správy, dostupné na <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=123>

Adresa autora

Ing. Vladimír Šebeň, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Odbor lesníckej politiky, ekonomiky a manažmentu lesa

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

e-mail: vladimir.seben@nlc.sk

ODHAD POTENCIÁLNEHO OBJEMU DENDROMASY Z VÝCHOVNÝCH ŤAŽIEB LISTNATÝCH DREVÍN HARVESTEROVOU TECHNOLOGIOU

Maroš Sedliak, Marián Slamka, Milan Oravec, Vladimír Ihnát

ABSTRAKT

V príspevku je zhodnotený potenciál objemu dendromasy z výchovných ťažieb listnatých drevín dostupných pre ťažbu harvesterovou technológiou malej triedy na modelovom území spádovej oblasti mesta Zvolen s rozlohou 129 447 ha. Identifikovaných bolo 426 JPRL s prevažujúcimi listnatými drevinami a vyhovujúcimi technicko-terénnymi charakteristikami. Celkový potenciálny objem výchovnej ťažby bol 126 850 m³. Uvádzajú sa aj výsledky terénnych meraní, kde sa hodnotí výkonnosť, nákladovosť a ekologické parametre ťažbového zásahu v zodpovedajúcich pracovných podmienkach. Potenciál na využívanie palivovej dendromasy je veľký, je však dôležité znížiť negatívny vplyv použitých ťažbových technológií na zostávajúci porast a pôdu na minimálnu úroveň.

Kľúčové slová: dendromasa, harvester, ťažba, listnaté dreviny

ABSTRACT

In the paper is assessed dendromass potential volume of hardwood tending felling available for harvesting by small-class harvester technology in the model area surrounding of city Zvolen with 1290 447 ha large area. There were identified 426 predominant deciduous forest stands and demanded technical-terrain parameters. Whole potential volume of tending felling was 126 850 m³. Field measurements results are also involved, performance, costs and ecological parameters of the harvesting are evaluated under appropriate working conditions. The potential for fuel dendromass utilization is high. However, it is important to minimize the negative impact of harvesting technologies on remaining stands and soil.

Key words: dendromass, harvester, felling, deciduous

1 ÚVOD

Drevná surovina je najvýznamnejšou obnoviteľnou surovinou na Slovensku. Vzhľadom na veľkú lesnatosť územia štátu 41,2 % (Zelená správa, 2019), súčasné a predpokladané ťažbové možnosti má jej domáca produkcia, spracovanie a využitie veľký význam v oblasti ekológie, ekonomiky, zamestnanosti a rozvoja vidieckych oblastí. Vzhľadom na vzrastajúcu naliehavosť zlepšenia situácie v budúcom období je potrebné v záujme udržateľného rozvoja v uvedených oblastiach riešiť mieru komplexného spracovania dreva vrátane korunových častí stromov, optimalizácie sortimentovej štruktúry ťaženého dreva a v neposlednom rade zlepšovanie ekologických parametrov produkcie, spracovania a využitia dreva. Vplyvom klimatickej zmeny a zmien v spôsobe obhospodarovania lesov, napr. nárast podielu prirodzenej obnovy, dochádza k postupnej zmene druhovej a kvalitatívnej štruktúry

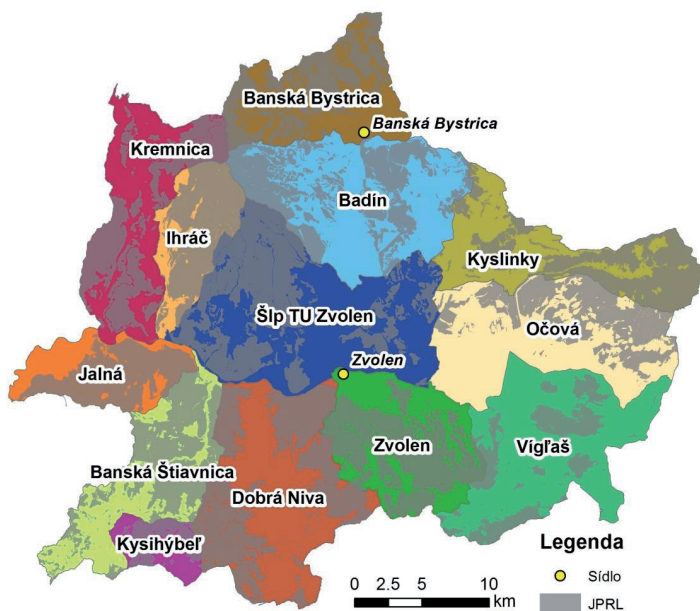
lesných porastov. Znižuje sa podiel ihličnatých drevín v prospech listnatých a zároveň sa zvyšuje podiel sortimentov dreva nižšej kvality. Tento trend sa predpokladá aj v budúcom období. Podľa výsledkov Národnej inventarizácie a monitoringu lesov SR pokleslo zastúpenie smreka v období 2006 – 2016 o 2 %, čo zodpovedá porastovej ploche 33 tisíc hektárov (Šebeň, 2017). Zhoršujúcu sa kvalitatívnu štruktúru ťažbového dreva možno kompenzovať napríklad zvyšovaním efektívnosti ťažbového procesu. V príspevku uvádzame odhad potenciálneho objemu dendromasy z výchovných ťažieb listnatých drevín na modelovom území v okolí mesta Zvolen pri nasadení harvesterovej technológie a technické, technologické, ekonomické a ekologické parametre vykonaného ťažbového zásahu uvedenou technológiou na výskumných plochách. V diskusii sa zaoberáme ďalšími možnosťami efektívnejšieho získavania dendromasy z lesných porastov, pričom sa zaoberáme aj ekologickými parametrami jej získavania.

2 MATERIÁL A METODIKA

2.1 Odhad potenciálneho objemu výchovných ťažieb v okolí mesta Zvolen

Modelovým územím pre odhad potenciálneho objemu výchovných ťažieb boli lesné porasty (jednotky priestorového rozdelenia lesa – JPRL), ktoré sa nachádzali v širšom okolí mesta Zvolen, v ktorom sa nachádza niekoľko potenciálnych odberateľov drevnej suroviny (napr. Kronospan, s.r.o., Bučina Zvolen, a.s., Zvolenská teplárenská, a.s.). Územie bolo definované lesnými porastami v 13 lesných hospodárskych celkoch (Badín, Banská Bystrica, Banská Štiavnica, Dobrá Niva, Ihráč, Jalná, Kremnica, Kysihýbeľ, Kyslínky, Očová, ŠLP TU Zvolen, Víglaš, Zvolen) s výmerou viac ako 129 447 ha (obr. 1).

Záujmovými porastami boli prevažne listnaté porasty (so zastúpením listnatých drevín viac ako 50 %) vo veku 20 až 50 rokov. Priestorové a atribútové údaje o lesných porastoch boli prebrané z Informačného systému lesného hospodárstva (IS LH) na základe príslušných Programov starostlivosti o les (PSL). Ďalším použitým zdrojom priestorových údajov bola lesná cestná sieť z IS LH. Predmetom záujmu boli porasty v blízkosti lesných ciest (1L, 2L), ktoré sú vhodné pre nasadenie harvesterovej technológie malej triedy (Rottne H8). Okolo identifikovaných ciest bola pomocou nástroja buffer v programovom prostredí ArcGIS Desktop 10 vypočítaná pracovná zóna harvesteru do vzdialenosti 600 m od cesty. V porastoch, ktoré sa prekrývali z vypočítanou pracovnou zónou boli vykonané atribútové dopyty v SQL jazyku s cieľom identifikovať porasty s vhodnou drevinovou skladbou a vhodnými terénno-technologickými charakteristikami pre nasadenie harvesteru Rottne H8. Vhodné podmienky sú definované ako terénny typ 5, čo znamená sklon svahu 20 – 40 %, a priechodnosť terénu P/N – Priechodný terén za určitých klimatických podmienok: terén na únosnom podloží len za určitých klimatických podmienok ako napr. sucho, zima, na ktorom môžu pracovať lesné kolesové traktory. Veľkosť prekážok do 0,5 m ako napr. skaly, jamy vo vzdialenosti väčšej ako 5 m od seba.



Obrázok 1: Modelové územie (lesné hospodárske celky) pre určenie potenciálneho objemu výchovných ťažieb listnatých lesov

2.2 Hodnotenie vykonaných ťažbových zásahov

V rámci hodnotenia vykonaných ťažbových zásahov sa hodnotila úmyselná výchovná ťažba v listnatých a prevažne listnatých porastoch so sklonom svahu do 40 %. Prírodno-výrobné podmienky na jednotlivých výskumných plochách sú uvedené v tabuľke 1. Ťažba na výskumných plochách 1 – 6 sa vykonala harvesterovou technológiou malej triedy Rottne H8 (obr. 2), na plochách 7 a 8 sa stínka vykonala motorovou pílou (MP) a približovanie hrubiny lesným kolesovým traktorom LKT 81T. Približovanie tenčiny a ťažbového odpadu sa vykonalo vývoznou súpravou (VS) Ponsse malej triedy.

Tabuľka 1 Prírodno-výrobné podmienky ťažbových zásahov na výskumných plochách

VP	Druh ťažby	Technológia	Vek porastu [rok]	Zásoba hrubiny [m ³ .ha ⁻¹]	Drevinové zloženie
1	VÚ	HT	30	270	BK, HB, DZ, SM, SC
2	VÚ	HT	50	345	BK, HB, DZ, SM, SC, DG
3	VÚ	MP LKT VS	30	295	BK, HB, DZ
4	VÚ	MP LKT VS	50	320	BK, HB, DZ

Skratky: VP – výskumná plocha; VÚ – výchovná úmyselná; HT – harvesterová technológia; MP – motorová píla, VS – vývozná súprava, LKT – lesný kolesový traktor; BK – buk lesný; HB – hrab obyčajný; DZ – dub zimný; SM – smrek obyčajný; SC – smrekovec opadavý; DG – Duglaska tisolistá;



Obrázok 2: Harvester Rottne H8 vo výchovnej ťažbe prevažne listnatých drevín (Slamka 2019)

3 VÝSLEDKY

3.1 Odhad potenciálneho objemu výchovných ťažieb

Na základe spracovania priestorových a atribútových údajov o lesných porastoch a lesnej cestnej sieti boli identifikované hospodárske lesy do vzdialenosti 600 m od spevnených lesných ciest, ktorých zastúpenie listnatých drevín je viac ako 50 % a spĺňajú podmienku terénneho typu 5. Z celkového počtu 14987 JPRL splnilo podmienky 426 porastov. V tabuľke 2 je uvedený potenciálny objem výchovných ťažieb listnatých drevín vo vyhovujúcich JPRL podľa LHC a drevín.

Tabuľka 2: Rozdelenie potenciálneho objemu ťažby podľa listnatých drevín a LHC

Drevina	LHC													Spolu
	Badín	Banská Bystrica	Banská Štiavnica	Dobrá Niva	Ihráč	Jalná	Krem- nica	Kysinyhýbel	Kýslinky	Očová	ŠLP TU Zvolen	Víglaš	Zvolen	
	Potenciálny objem výchovnej ťažby [m ³]													
AG	9	5	19	0	0	0	2	5	0	17	104	594	33	788
BH	0	6	37	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	51
BK	401	757	7656	2803	5335	5963	3256	8448	3280	15136	7581	2954	11878	75448
BR	0	0	0	45	11	0	128	22	402	192	69	30	16	915
CR	0	0	18	207	0	0	0	0	0	253	82	0	1282	1842
CS	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	9	125	15	173
DC	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9
DZ	43	0	274	196	8	1095	980	846	345	551	355	220	4901	9814
HB	31	17	1404	1627	101	1268	1119	884	1636	5669	2462	1077	876	18171
JB	0	8	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	17
JH	60	252	1520	41	575	1337	523	796	924	634	1278	348	335	8623
JL	64	0	4	0	24	335	15	22	0	0	9	195	0	668
JM	13	0	152	37	0	73	15	256	0	32	69	0	39	686
JP	0	0	0	0	13	5	0	0	0	0	5	327	10	360
JS	0	124	641	127	847	396	426	391	313	1669	2230	339	118	7621
LM	26	30	0	28	0	0	435	57	0	369	88	21	0	1054
LV	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	17
MK	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
OS	24	2	5	2	0	0	34	0	0	329	106	78	0	580
Spolu	684	1201	11764	5113	6914	10481	6933	11735	6900	24855	14447	6308	19515	126850

Skratky: AG – agát biely; BH – brest horský; BK – buk lesný; BR – breza previsnutá; CR – dub cerový; CS – čerešňa vtáčia; DC – dub červený; DZ – dub zimný; HB – hrab obyčajný; JB – jarabina vtáčia; JH – javor horský; JL – jelša lepkavá; JM – javor mliečny; JP – javor poľný; JS – jaseň štíhly; LM – lípa malolistá; LV – lípa veľkolistá; MK – jarabina mukyňová; OS – topol osikový

Drevinou s najvyšším celkovým podielom potenciálnej ťažby v regióne je buk lesný (59,48 %). Druhou najzastúpenejšou drevinou je hrab obyčajný (14,32 %). Z hľadiska priestorového rozdelenia ťažieb má najvyšší podiel LHC Očová (19,59 %) nasledovaný LHC Zvolen (15,38 %) a ŠLP TU Zvolen (11,39 %). Ostatné LHC majú podiel pod 10 %.

3.2 Ekologické parametre vykonaných ťažbových zásahov

V 30-ročnom prevažne listnatom poraste sa pri harvesterovej technológii v rámci výskumných plôch zistilo poškodenie v rozsahu 5 – 7 % stromov ostávajúceho porastu. Viac ako 75 % všetkých poškodení sa nachádzalo v pracovnej linke stroja a na stromoch boli umiestnené vo výške 0 – 60 cm alebo nad 150 cm. Pri harvesterovej technológii majú podobné hodnotenie aj ostatné hodnotené plochy, s maximálnym poškodením do 10 % stromov.

Pri ťažbovom zásahu vykonanom klasickou technológiou (MP – LKT – VS) sa poškodenie zistilo na 15 % (50-ročný porast), resp. 19 % stromov ostávajúceho porastu (30-ročný porast). Poškodenia boli rozmiestnené po celej ploche ťaženého porastu a nachádzali sa prevažne na územkoch ostávajúcich stromov.

3.3 Výkonnosť technológií

Výkonnosť harvesterovej technológie sa hodnotila pri 8 hodinovej prevádzke. V 25-ročnom poraste so zásobou $260 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ pri priemernej približovacej vzdialenosti 215 m dosiahla hodnotu $6,69 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ hrubiny a $0,82 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ tenčiny, v 30-ročnom poraste so zásobou $270 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ pri priemernej približovacej vzdialenosti 485 m dosiahla hodnotu $5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ hrubiny a $0,43 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ tenčiny a v 50-ročnom poraste pri zásobe $345 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ a priemernej približovacej vzdialenosti 430 m dosiahla hodnotu $10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ hrubiny a $1,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ tenčiny.

Výkonnosť klasickej technológie MP – LKT – VS sa pri 8 hodinovej prevádzke v 30-ročnom poraste so zásobou $295 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ a pri priemernej približovacej vzdialenosti 265 m vypočítala na $2,31 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ hrubiny a $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ tenčiny. V 50-ročnom poraste so zásobou $320 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ a pri priemernej približovacej vzdialenosti 175 m sa výkonnosť vypočítala na $2,8 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ hrubiny a $0,62 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ tenčiny.

Bilancia nadzemnej stromovej biomasy a jej sortimentová štruktúra VP 1

Celková zásoba nadzemnej stromovej biomasy	396 m ³
vlákninové drevo	222 m ³ ; podiel 56,1 %
energetické drevo	146 m ³ (154 t); podiel 36,9 %
odhadovaná strata	21 m ³ ; podiel 7 %

Celkové výrobné náklady na výrobu sa vypočítali na 9251,80 Eur, výnos z predaja vlákninového dreva ($46,50 \text{ Eur} \cdot \text{m}^3$) bol 10323,00 Eur, výnos z predaja štiepok ($37,00 \text{ Eur} \cdot \text{t}^{-1}$) sa odhadol na približne 5,40 tis. Eur, výnosy spolu predstavovali 15725,00 Eur, rozdiel 6473,20 Eur a rozdiel v prepočte na 1 m³ predstavoval 17,59 Eur. Z výnosov z predaja štiepok sú odpočítané náklady na ich dopravu v priemernej výške 10,00 Eur.t⁻¹.

Bilancia nadzemnej stromovej biomasy a jej sortimentová štruktúra VP 3

Celková zásoba nadzemnej stromovej biomasy	441 m ³
vlákninové drevo	289 m ³ ; podiel 65,5 %
energetické drevo	146 m ³ (158 t); podiel 33,1 %
odhadovaná strata	6 m ³ ; podiel 1,4 %

Výrobné náklady na stínku, sortimentáciu a približovanie sa vypočítali na 4884,00 Eur, výrobné náklady na štiepkovanie na 2752,80 Eur, výrobné náklady spolu na 7636,80 Eur. Výnosy z predaja vlákninového dreva ($46,00 \text{ Eur} \cdot \text{m}^3$) boli 13294,00 Eur, výnos z predaja

ja štiepok ($36,00 \text{ Eur.t}^{-1}$) sa odhadol na $5256,00 \text{ Eur}$, výnosy spolu $18550,00 \text{ Eur}$, rozdiel $10913,20 \text{ Eur}$, rozdiel v prepočte na 1 m^3 sa vypočítal na $24,70 \text{ Eur}$. Z výnosov z predaja štiepok sú odpočítané náklady na ich dopravu v priemernej výške $10,00 \text{ Eur.t}^{-1}$. Celková spotreba paliva na stínku, sortimentáciu, približovanie a štiepkovanie počas merania bola $919,51$ a v prepočte na 1 m^3 približenej biomasy $2,261$ s energetickým ekvivalentom $67,5 \text{ MJ.m}^{-3}$.

4 DISKUSIA

V rámci hodnotenia vhodných ťažbovo-výrobných technológií sa čoraz väčšia pozornosť venuje ekologickým parametrom ťažbového procesu. Kaleja a kol. (2018) hodnotili poškodenie ostávajúceho porastu vyvážačom JD 810 D pri použití štandardného a špeciálneho naklápacieho ramena. S naklápacím ramenom sa znížil podiel poškodených stromov o 21 % a zároveň boli nižšie aj náklady na približovanie dreva. Ferenčík a kol. (2010) zisťovali poranenia stromov pri výrobe ihličnatého dreva motomanuálnym spôsobom vo výchovných ťažbách. Poranenia na ostávajúcich stromoch ostávali najmä vtedy, keď sa smer stínky nezhodoval so smerom vyťahovania stromov. Výsledkom je návrh opatrení na zníženie poškodenia kôry ostávajúcich stromov porastu. Otázkou je aj množstvo ťažbových zvyškov ostávajúcich v poraste, kde sa upozorňuje na ochudobňovanie pôdy a následné zníženie produktivity jednotlivých stanovišť (Pavlenka a kol. 2019). Autori upozorňujú, že pre zachovanie produkčnej schopnosti lesných pôd a priaznivej bilancie živín na lesnom stanovišti je dôležitá skutočnosť, či sa z lesa odnáša iba hrubina, alebo sa odnáša aj tenčina, pretože koncentrácie hlavných živín v konároch, v listoch a ihličí sú niekoľko násobne vyššie než v dreve. Vzhľadom na zvýšený dopyt po palivových štiepkach sa vo svete častejšie využíva metóda ťažby celých stromov. Približovanie dreva vo forme celých stromov sa realizuje prevažne prostredníctvom univerzálnych kolesových traktorov, zriedkavejšie prostredníctvom forwarderov malých a stredných tried. Forwarder je konštruovaný na vývoz gulatinových sortimentov, no v praxi sa aj napriek nedostatočne využívanej nosnosti používajú aj na vývoz ťažbových zvyškov a energetického dreva (Hakkila 2004, Slotta & Spevár 2010, Klvac 2011). Hytönen a Moilanen (2014) porovnávali rozdiel objemu ťažbových zvyškov ostávajúcich v poraste po stromovej a kmeňovej metóde. Výsledky testov po ťažbe borovice ukazujú, že pri kmeňovej metóde zostáva v poraste $7 - 15 \text{ t.ha}^{-1}$ biomasy, pri metóde celých stromov $32 - 66 \%$ z uvedeného množstva ťažbových zvyškov. V prípade ďalšieho ručného dozberu, sa objem znížil na $4 - 16 \%$. Pri metóde celých stromov ostávajú na ťažbovej ploche najmä zvyšky s najmenším priemerom. Spinelli a kol. (2014) na druhej strane upozorňujú na to, že v prípade ponechania väčšieho množstvo hrubších zvyškov je nutné počítať s väčším rizikom požiarov a súčasne zhodnotili ťažbu celých stromov ako ekonomicky najefektívnejší spôsob výroby energetických štiepok. Podľa (Spinelli a Magagnotti 2010) ponechaním tenkých vetiev a ihličia znižujeme množstvo získanej biomasy, ale zároveň zvyšujeme kvalitu vyprodukovaných energetických štiepok, čo sa môže prejaviť v ich zvýšenej cene.

V snahe zvýšiť produkciu palivovej dendromasy sa mechanizačné prostriedky nasadzujú aj do prvých prebierok listnatých porastov. Lupikis a kol. (2014) hodnotili vplyv nasadenej technológie na zhutnenie pôdy v pracovných linkách strojov. Výsledky štúdie ukazujú, že lesné stroje môžu významne zhutniť pôdu a to až do hĺbky 80 cm . Odporúčajú využiť kombináciu min. šesť kolesového harvesteru a pásového forwardera a na zmiernenie

tlaku na pôdu využiť ešte aj ukladanie ťažbových zvyškov do dráhy strojov. V prípade, že je aj o túto hmotu záujem, odporúčajú ťažbu vykonávať pri zamrznutej pôde.

Arlinger a kol. (2014) hodnotili efektívnosť nasadenia harvesterov vyššej triedy v prvých prebierkach, pričom porovnávali jeho výkonnosť s harvesterom malej triedy. Vychádzalo sa s hypotézy, že parametrom porastu je potrebné prispôbiť aj parametre stroja. Výsledky štúdie ukázali, že harvester vyššej triedy pracoval efektívnejšie a poskytoval operátorom harvesterov aj väčšiu pohodu z hľadiska ergonomie. Autori štúdie uvádzajú, že v prípade nasadenia menších strojov vznikajú často situácie, pri ktorých ich operátori zaťažujú na maximum ich kapacity, čo sa odzrkadlí v životnosti stroja. V štúdiu nebol hodnotený vplyv strojov na ostávajúci porast a pôdu. Harvesterovú technológiu s využitím malých tried (Vimek) testovali Zimelis a kol. (2018) v listnatých prebierkach. Harvester po výmene hlavice efektívne pracoval aj v ihličnatých aj listnatých porastoch, pričom výkonnosť bola ovplyvnená najmä hrúbkou konárov stromov väčších dimenzií. Využívač dosiahol pri približovacej vzdialenosti do sto metrov výkonnosť $8.63 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Spinelli a Magagnotti (2011) zisťovali náklady na ťažbu dreva s využitím klasických a moderných ťažbových technológií. Výsledky ukázali, že pri moderných technológiách možno znížiť náklady na ťažbu až na polovicu, hoci platby vlastníkov lesov sú pri všetkých technológiách porovnateľné.

5 ZÁVER

- Potenciál na využívanie biomasy z lesa, nielen na výroby z dreva a celulózu, ale aj na výrobu energie je veľký.
- Na získavanie dendromasy z lesných porastov je možné efektívne využívať rôzne technologické postupy a technológie.
- Na každom stanovišti je potrebné vopred stanoviť lesotechnické požiadavky porastu a ekologické limity ťažbového procesu.
- Nízka efektívnosť práce so súčasným zanechaním najväčšej ekologickej stopy je sprievodným javom využívania zastaranej techniky a súčasne zastaraných technologických postupov.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol na základe finančnej podpory Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci riešenia projektu APVV-0487-16 Optimalizácia využitia drevnej suroviny nižšej kvality na Slovensku.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ARLINGER, J., BJÖRHEDEN, R., BRUNBERG, T., LUNDSTRÖM, H., MÖLLER, J., J. 2014. Size matters! Improving operations by analysing the effects of machine size. In: Strandström, M. et al. Mechanized tree planting in Finland. Proceedings of the Nordic Baltic Conference OSCAR14. June 25-27, 2014 NOVA Park Conference, Knivsta, Sweden.
2. FERENČÍK, M., KINDERNAY, D., KOVÁČIK, P., MESINGEROVÁ, V., SLUGEŇ, J., STANOVSKÝ, M. 2010. Poranenia stromov pri výrobe ihličnatého dreva manuálnym spôsobom vo výchovných ťažbách.. Acta Facultatis Forestalis 52(2):85-97.

3. HAKKILA, P. 2004. Developing technology for largescale production of forest chips. Wood Energy Technology Programme 1999–2003. Final report. Technology Report 5/2004. Tekes. 44 p.
4. HYTÖNEN, J., MOILANEN, M. 2014. HytEffect of harvesting method on the amount of logging residues in the thinning of Scots pine stands. Biomass and Bioenergy 67:347-353.
5. KLVAC, R. 2011. Pure Energy Ratio of logging residua processing. In: 44th International Symposium on Forestry Mechanisation: “Pushing the Boundaries with Research and Innovation in Forest Engineering”, October 9-13, 2011 in Graz, Austria.
6. LUPIKIS, A., SARKANĀBOLS, T., LAZDIŅŠ, A. 2014. Coparison of soil compaction using tracked and wheeled machines in early thinning. In: Strandström, M. et al. Mechanized tree planting in Finland. Proceedings of the Nordic Baltic Conference OSCAR14. June 25-27, 2014 NOVA Park Conference, Knivsta, Sweden.
7. PAVLENDÁ, P., SITKOVÁ, Z., PAVLENDOVÁ, H. 2019. Intenzifikácia odberu biomasy pre energetické účely – riziká pre lesné pôdy, návrh kritérií pre hodnotenie a návrh riešenia. Výstupy NLC pre lesnícku prax. NLC Zvolen. 59 s.
8. SLOTTA, M., SPEVÁR, J. 2000. Príprava lesnej biomasy z pohľadu dodávateľ technológie – OZLT v š. p. Lesy Slovenskej republiky. In: Integrovaná logistika pri produkcii a využití biomasy. Zborník pôvodných vedeckých prác. TU Zvolen. p. 123-126.
9. SPINELLI, R., LOMBARDINI, C., MAGAGNOTI, N. 2014. The effect of mechanization level and harvesting system on the thinning cost of Mediterranean softwood plantations. Silva Fennica vol. 48 no. 1 article id 1003.
10. SPINELLI R., MAGAGNOTTI N. 2010. Comparison of two harvesting system for the production of forest biomass from the thinning of Picea abies plantation. Scandinavian Journal of Forest Research 25: 69–77.
11. SPINELLI R., MAGAGNOTTI N. 2011. The effects of introducing modern technology on the financial, labour and energy performance of forest operations in the Italian Alps. Forest Policy and Economics 13(7):520-524.
12. ŠEBEŇ, V. 2017. Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2015 – 2016. NLC Zvolen, 255 s.
13. Zelená správa. 2019. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2018. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky, Národné lesnícke centrum, 66 s. ISBN 978 - 80 - 8093 - 286 - 2
14. ZIMELIS, A., KALEJA, S., LUGUZA, S. 2018. Factors affecting productivity of mechined logging in thinning using small size forest machines. Research for rural development 1:47-52.

Adresa autorov

Ing. Maroš Sedliak, PhD., Ing. Marián Slamka, PhD., Ing. Milan Oravec, CSc.,

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

e-mail: maros.sedliak@nlcsk.org, marian.slamka@nlcsk.org, milan.oravec@nlcsk.org

Ing. Vladimír Ihnát, PhD.

Výskumný ústav papiera a celulózy, a.s., Dúbravská cesta 14, 841 04, Bratislava 4

e-mail: ihnat@vupc.sk

ANALÝZA SKÚSENOSTÍ A TRENDŮ V OBLASTI PRÍRODE BLÍZKEHO HOSPODÁRENIA V LESOCH V MEDZINÁRODNOM A DOMÁCOM MERADLE

Zuzana Sarvašová, Ladislav Kulla,
Maroš Sedliak, Vlastimil Murgaš

ABSTRAKT

V súčasnosti postupne narastá význam prírody blízkeho obhospodarovania lesov (PBHL) tak na Slovensku, ako aj v zahraničí. Cieľom príspevku je prezentovať informácie o súčasnom stave implementácie PBHL v 12 krajinách Európy a identifikovať preferencie pre navrhnuté opatrenia PBHL na území Slovenska. Kvalitatívne informácie o PBHL v jednotlivých krajinách boli zozbierané v máji 2019 prostredníctvom emailového prieskumu s otvorenými otázkami. Na území Slovenska bol vykonaný v auguste 2019 internetový prieskum s cieľom zistiť postoje a názory oslovených účastníkov na navrhnuté opatrenia PBHL. Oslovenými účastníkmi boli experti z oblasti lesníctva, ochrany prírody a výskumu. Výsledky prieskumu poukázali na skutočnosť, že žiadna z krajín nemá vlastnú špecifickú definíciu PBHL a vnímanie PBHL je v zásade zhodné s princípmi Pro Silva. Až 63,4 % respondentov na Slovensku sa v rámci samoposúdenia úrovne znalosti v problematike PBHL zaradilo do strednej úrovne a 14,6 % respondentov považuje svoje znalosti na vysokej úrovni. Z navrhnutých opatrení PBHL v podmienkach Slovenska sa ako najdôležitejšie z prieskumu javia: Opatrenie 1.5 Rozvíjať vzdelávanie a poradenstvo v oblasti PBHL; Opatrenie 2.1 Zadefinovať a vymedziť pojem PBHL v legislatíve; Opatrenie 2.4 Investovať do šetrných technológií ťažby a približovania dreva založených na sortimentovej metóde; a Opatrenie 3.1 Pripraviť osobitné opatrenie (opatrenia) pre podporu PBHL v Programe rozvoja vidieka (PRV) 2021 – 2027.

Kľúčové slová: politické opatrenia, koncept trvalého lesa, Pro Silva

ABSTRACT

At present, the importance of close-to-nature forest management (CTNFM) is gradually increasing in both Slovakia and abroad. The aim of the paper is to present current views on the implementation of CTNFM in 12 European countries and to identify preferences for proposed CTNFM measures in Slovakia. An email survey with open-ended questions was performed to collect qualitative information on CTNFM in selected European countries during May 2019. Further, an Internet survey was conducted in Slovakia in August 2019 to investigate attitudes and opinions of participants towards proposed CTNFM measures. The participants were experts in the fields of forestry, nature conservation and research. The survey results showed that none of the countries could be said to have their own specific definition of CTNFM and that the perception of CTNFM is essentially identical with the Pro Silva principles. The majority of respondents (63.4%) in Slovakia self-reported intermediate knowledge level about CTNFM and 14.6% of the respondents believe they have advanced knowledge about CTNFM. From the set of proposed CTNFM

measures in Slovakia, the most important appear to be: 1.5 Develop education and counseling in the field of CTNFM; 2.1 Ensure the definition of CTNFM in the legislation; 2.4 Invest in environmentally friendly logging and skidding technologies based on the assortment method; and 3.1 Prepare a specific measure (or measures) to support CTNFM in the Rural Development Programme (RDP) 2021-2027.

Key words: policy measures, continuous cover forest, Pro Silva

1 ÚVOD

Akčný plán Národného lesníckeho programu (NLP) 2015 – 2020 obsahuje Opatrenie 1.1.2 Vypracovať koncepciu ekonomicky efektívneho prírode blízkeho obhospodarovania lesov v podmienkach Slovenska s termínom plnenia do roku 2020 (MPRV SR, 2015). V súvislosti s týmto opatrením bola Národnému lesníckemu centru zadaná koncepcná úloha zameraná na prípravu systémového a komplexného návrhu riešenia problematiky prírode blízkeho hospodárenia v lesoch (PBHL) Slovenska. V rámci riešenia sa uskutočnila analýza skúseností a trendov v oblasti uplatňovania politických opatrení PBHL v zahraničí a na Slovensku. Cieľom príspevku je prezentovať informácie o súčasnom stave implementácie PBHL vo vybraných krajinách Európy a identifikovať preferencie pre navrhnuté opatrenia PBHL na území Slovenska.

2 METODIKA

Pre získanie informácií o vnímaní PBHL z hľadiska definície princípov Pro Silva (Pro Silva Europe, 1989) v krajinách Európy boli oslovení zástupcovia z lesníckeho výskumu v oblasti lesníckej politiky a/alebo pestovania lesov, ktorí svoje odpovede konzultovali s ďalšími expertmi na národnej úrovni. Kvalitatívne informácie o PBHL v jednotlivých krajinách boli zozbierané v máji 2019 prostredníctvom emailového prieskumu s otvorenými otázkami týkajúcimi sa:

- definície PBHL v ich národnej legislatíve,
- zhody s princípmi Pro Silva,
- podielu PBHL,
- spojenia PBHL a klimatickej zmeny (KZ),
- podpory PBHL prostredníctvom politických nástrojov.

Na území Slovenska bol vykonaný v auguste 2019 internetový prieskum s cieľom zistiť postoje a názory oslovených účastníkov na navrhnuté opatrenia PBHL. Oslovenými účastníkmi boli experti z oblastí lesníctva, ochrany prírody a výskumu. Hodnotenie navrhnutých opatrení sa uskutočnilo pomocou dotazníkového prieskumu, vytvoreného prostredníctvom webovej služby SurveyMonkey (SurveyMonkey, 2019) na prípravu a spracovanie prieskumov. Dotazník bol anonymný a mal štyri časti: základné údaje o respondentovi a navrhnuté opatrenia zoskupené podľa troch špecifických cieľov. Účastníci prieskumu vyjadrovali svoje názory prostredníctvom významnosti a komentovania navrhnutých opatrení, prípadne návrhom nových opatrení.

3 VÝSLEDKY

V tabuľke 1 sú výsledky prieskumu o vnímaní PBHL z 12 európskych krajín, uvedené na základe odpovedí oslovených expertov. Pre porovnanie uvádzame aj informácie o Slovensku.

Tabuľka 1: Vnímanie PBHL vo vybraných krajinách Európy

Krajina ¹	Špecifická definícia PBHL	Zhoda s princípmi Pro Silva	Podiel PBHL	PBHL v spojení s KZ
Slovensko	nie	áno	3 %	áno
Česko*	nie	áno	1 – 5 %	áno
Dolné Sasko* (Nemecko)	nie	áno	35 %	áno
Chorvátsko*	nie	áno	>60 %	áno
Fínsko	nie	nie	–	áno
Francúzsko*	nie	áno	60 %	áno
Maďarsko*	nie	áno	50 %	áno
Poľsko	nie	častočne	<5 %	áno
Rakúsko*	častočne	áno	5 – 15 %	áno
Slovinsko*	nie	áno	100 %	áno
Španielsko*	nie	áno	1 %	nie
Švajčiarsko*	nie	Áno	–	áno
Švédsko	nie	áno	<5 %	áno

¹ člen Pro Silva Európe je označený *

Na základe prieskumu, **žiadna z krajín nemá vlastnú špecifickú definíciu PBHL**. Fínsko namiesto pojmu PBHL uprednostňuje koncept **trvalého lesa**, ktorý bol zavedený v novom zákone o lesoch z roku 2015.

Expert z dvanástich opýtaných krajín uviedli, že vnímanie PBHL je **v zásade zhodné s princípmi Pro Silva**, alebo sa od nich vôbec neodlišuje. Len Rakúsko má vytvorenú čiastočne špecifickú definíciu PBHL, ale aj tá vychádza z princípov Pro Silva. Rozdiely sú postavené na detailnejšom popise PBHL vo vzťahu ku KZ, využívaniu lesnej biomasy, lovu poľovnej zveri a ochrane prírody v lesoch.

Na základe odpovedí expertov je **výmera lesov s PBHL pomerne nízka**. V Českej republike, Poľsku, Slovensku, Španielsku a Švédsku sa pohybuje na úrovni do 5 %. Rakúsko reportuje hrubý odhad medzi 5 – 15 %, v závislosti od regiónu. Údaje za celé Nemecko nie sú známe, v Dolnom Sasku je odhadom asi 35 % lesov s PBHL, z toho 29 % v štátnych lesoch na základe záväzkov programu LÖWE o ekologickom rozvoji lesa v Dolnom Sasku prijatom v 1991. Maďarsko, Francúzsko a Chorvátsko odhadujú, že najmenej polovica výmery ich lesov je v súlade s PBHL. Slovinsko ako krajina, kde sa zrodili princípy Pro Silva udáva 100 % lesov v režime PBHL.

S výnimkou Španielska, PBHL je podľa opýtaných expertov vo všetkých krajinách prieskumu považované za **vhodné adaptačné opatrenie na prispôbenie lesov účinkom klimatickej zmeny**.

Jednotlivé politické nástroje pre podporu PBHL (legislatívne, inštitucionálne, ekonomické) uplatňované v krajinách prieskumu sú uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Existencia politických nástrojov pre podporu PBHL vo vybraných krajinách Európy

Krajina	Legislatívne nástroje			Inštitucionálny rámec	Ekonomické nástroje
	PBHL v stratégiách	PBHL v zákonoch	PBHL v príručkách		
Slovensko	áno	nie	čiastočne	čiastočne	áno
Česko	áno	nie	áno	čiastočne	áno
Dolné Sasko (Nemecko)	áno	áno	áno	čiastočne	čiastočne
Chorvátsko	áno	áno	áno	čiastočne	áno
Fínsko	áno	čiastočne	čiastočne	čiastočne	nie
Francúzsko	čiastočne	nie	čiastočne	čiastočne	nie
Maďarsko	áno	áno	áno	čiastočne	áno
Poľsko	čiastočne	nie	áno	čiastočne	nie
Rakúsko	áno	čiastočne	áno	čiastočne	čiastočne
Slovinsko	áno	áno	áno	áno	áno
Španielsko	nie	nie	čiastočne	čiastočne	čiastočne
Švajčiarsko	áno	áno	čiastočne	čiastočne	áno
Švédsko	áno	nie	nie	nie	nie

Nepriamo PBHL (resp. koncept trvalého lesa) sa vyskytuje v strategických dokumentoch 12 krajín prijatých väčšinou po roku 2015. Ciele PBHL obsahujú buď aktuálne prijaté **národné lesnícke programy a lesnícke stratégie** (napr. Dolné Sasko, Chorvátsko, Fínsko, Maďarsko, Rakúsko, Slovinsko, Švédsko), alebo je plánované ich prijatie (Poľsko má NLP v štádiu projektu), alebo ich obsahujú strategické **dokumenty na prispôbenie sa zmene klímy** (Česká republika), alebo **stratégie pre prímestské lesy** (Francúzsko). Expert zo Španielska neuviedol žiadny špecifický dokument obsahujúci PBHL.

Zásady **ekologického spôsobu hospodárenia v lesoch** sú súčasťou lesného práva viacerých krajín, avšak PBHL nie je v zákonoch o lesoch výslovným pojmom (Rakúsko, Fínsko, Maďarsko, Švajčiarsko, Poľsko). Termín PBHL pozná **slovinský a nový chorvátsky zákon o lesoch z roku 2018**. Ekologické lesné hospodárstvo (LH) je zakotvené v federálnom zákone o ochrane lesov v Nemecku a premietnuté do zákonov v spolkových krajinách.

Vo väčšine krajín existujú rôzne implementačné dokumenty týkajúce sa aspektov PBHL, ale v žiadnej neexistuje konkrétny dokument zohľadňujúci celý koncept. Okrem Švédska, každá z krajín v prieskume už vydala nejaké usmernenia, kde sú princípy PBHL presvedčivo prijímaným prvkom hospodárenia v lesoch, napr. metodologické postupy

v Českej republike, príručka v Rakúsku a Maďarsku, vyhláška pre štátne lesy v Dolnom Sasku. Pravidlá hospodárenia v lesoch v súlade s PBHL sú uplatňované aj v lesoch Chorvátska, Fínska, Švajčiarska. V Slovinsku je PBHL priamo **integrované do programov starostlivosti o lesy**.

Inštitucionálna platforma pre PBHL je vo väčšine krajín tvorená združeniami Pro Silva, ktoré podporujú PBHL najmä informačne prostredníctvom workshopov, školení a exkurzií do Pro Silva objektov. Vo Švajčiarsku sú niektoré podujatia podporované Federálnym úradom životného prostredia, v Českej republike je Pro Silva Bohemica dcérskou spoločnosťou Českej lesníckej spoločnosti. Najväčšiu inštitucionálnu podporu má PBHL **v Slovinsku, kde je PBHL plne integrované do inštitúcií týkajúcich sa správy lesov aj do lesníckych študijných programov**.

Pojem PBHL nie je vždy priamo uvedený pri finančných či dotačných stimuloch, ktoré využívajú členské štáty EÚ v rámci programu rozvoja vidieka, ale predstavuje hlavný princíp podpory princípov ekologických postupov v lesnom hospodárstve (napr. hniezdne stromy, ochrana biotopu atď.). Najčastejšie sa jedná o podporu pestovných činností, prirodzenej obnovy, zalesňovania a ochrany lesa. Španielsko nemá priamo podporované PBHL, ale príležitostne dotuje činnosti, ktoré k nemu môžu prispieť (napr. prerezávky).

Prieskum názorov na opatrenia PBHL na Slovensku prebiehal prostredníctvom hodnotenia významnosti a komentovania navrhnutých opatrení, prípadne návrhom nových opatrení. Emailom bolo oslovených 97 expertov z lesníctva, životného prostredia (ŽP) a výskumu, ktorí boli zaradení do dotknutých expertných skupín podľa tabuľky 3.

Tabuľka 3: Početnosť oslovených respondentov, početnosť odpovedí a expertná úroveň podľa skupín

	Vlastníci a obhospodarovatelia lesa	Odborný lesnícky personál	Štátna správa LH	Štátna správa ŽP	Štátna ochrana prírody	Občianske združenia a NGO ¹	Výskum a školstvo	Σ
Počet dotazníkov								
Odoslané	15	15	15	10	15	12	15	97
Zodpovedané	8	17	9	4	7	1	6	52
Vyplnené	8	12	5	4	7	1	4	41
Samoposúdenie expertnej úrovne respondenta, ktorý kompletne vyplnil dotazník								
len sledujem	1	–	–	1	–	–	–	2
nízka	–	1	3	–	1	–	2	7
stredná	4	9	2	3	6	1	1	26
vysoká	3	2	–	–	–	–	1	6

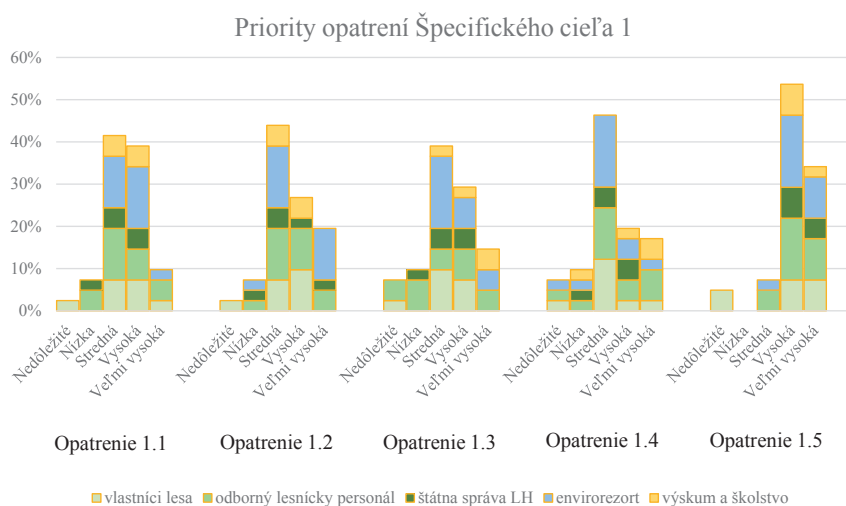
¹ NGO – Non-governmental organization (nezisková organizácia)

Na dotazník odpovedalo 52 respondentov, čo predstavuje celkovú návratnosť na úrovni 53,6 %. Respondenti sa mohli sami rozhodnúť, ktorú skupinu a expertnú úroveň ich odpovede budú reprezentovať. Kompletne vyplnené dotazníky odoslalo 41 respondentov,

čo predstavuje 78,8 % mieru dokončenia. V samoposúdení úrovne znalostí v problematike PBHL sa až 63,4 % respondentov zaradilo do strednej úrovne, to znamená, že téme PBHL sa venujú. 14,6 % odpovedajúcich ohodnotilo svoju expertnú úroveň ako vysokú. Takmer 22 % respondentov tému sleduje len okrajovo. Pre posúdenie prioritizácie jednotlivých opatrení slúžili odpovede 41 respondentov, ktorí kompletne vyplnili všetky otázky dotazníka. Výsledky sú prezentované v 5 skupinách: vlastníci lesa (vlastníci a obhospodarovatelia lesa), odborný lesnícky personál, štátna správa lesného hospodárstva, výskum a školstvo a zástupcovia envirorezortu (štátna správa životného prostredia, Štátna ochrana prírody, občianske združenia a neziskové organizácie (NGO)).

V nasledovných statiach je uvedená prioritizácia opatrení podľa špecifických cieľov (ŠC) ako ju preferujú zástupcovia jednotlivých skupín.

Špecifický cieľ 1: Prehĺbiť poznatky o možnostiach uplatnenia prírody blízkeho hospodárstva v lesoch Slovenska



Opatrenie 1.1 Rozvíjať výskum a vývoj PBHL malo u respondentov strednú (41,5 %) až vysokú (39,0 %) prioritu (obrázok).

Opatrenie 1.2 Odvodit' modely cieľového stavu pre hlavné typy PBHL malo u respondentov strednú (43,9 %) až vysokú (39,0 %) prioritu.

Opatrenie 1.3 Pokračovať v zakladaní demonštračných objektov PBHL malo u respondentov strednú (39,0 %) prioritu.

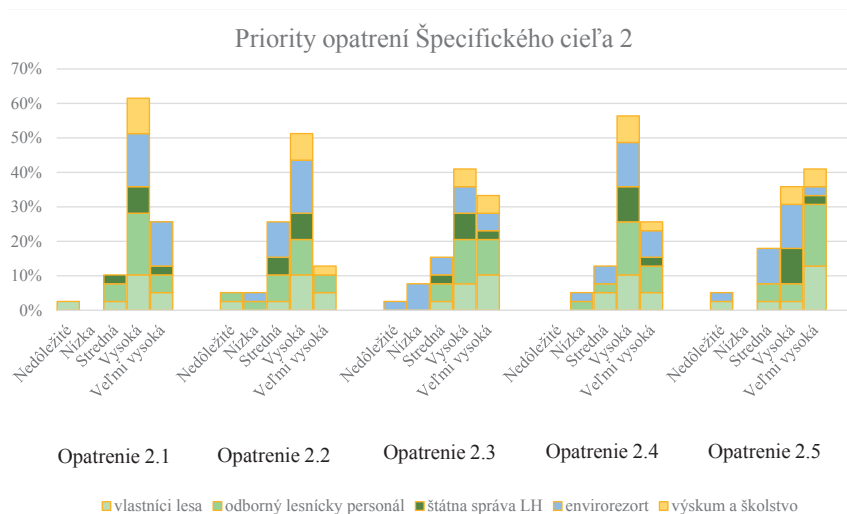
Opatrenie 1.4 Konzorciá s praxou pre testovanie a zavádzanie inovácií v oblasti PBHL malo u väčšiny respondentov (46,4 %) strednú prioritu.

Opatrenie 1.5 Rozvíjať vzdelávanie a poradenstvo v oblasti PBHL malo u respondentov (53,7 %) vysokú prioritu, viac ako tretina respondentov považuje opatrenie za dôležitejšie ako všetky ostatné (34,2 %).

Nové opatrenie pre ŠC 1 navrhlo 18 respondentov. Z odpovedí nevyplývala potreba nových opatrení, skôr boli zdôraznené priority respondentov k už navrhovaným opatreniam:

- zlepšiť vzdelávanie všetkých zamestnancov LH v oblasti PBHL a jeho propagáciu u širokej verejnosti,
- definovať PBHL a jeho uplatňovanie v legislatíve a nástrojoch LH,
- zabezpečiť systematickú finančnú podporu pre PBHL,
- zlepšiť sprístupnenie porastov ako podmienky pre PBHL.

Špecifický cieľ 2: Zlepšiť praktické predpoklady pre uplatňovanie prírody blízkeho hospodárenia v lesoch



Opatrenie 2.1 Zadefinovať a vymedziť pojem PBHL v legislatíve patrí k najdôležitejším pre 61,5 % respondentov. Veľmi vysokú prioritu mu pridelila viac ako štvrtina respondentov (25,6 %).

Opatrenie 2.2 Vypracovať osobitné metodické postupy plánovania, evidencie a kontroly PBHL viac ako polovica respondentov (51,3 %) zaraďuje k najdôležitejším.

Opatrenie 2.3 Investovať do budovania sofistikovanej lesnej dopravnej siete v lesných celkoch s PBHL najviac respondentov (41,0 %) zaraďuje do kategórie s vysokou prioritou.

Opatrenie 2.4 Investovať do šetrných technológií ťažby a približovania dreva založených na sortimentovej metóde patrí k najdôležitejším pre väčšinu respondentov (56,4 %) a viac ako štvrtina (25,6 %) ho zaraďuje do kategórie s veľmi vysokou prioritou.

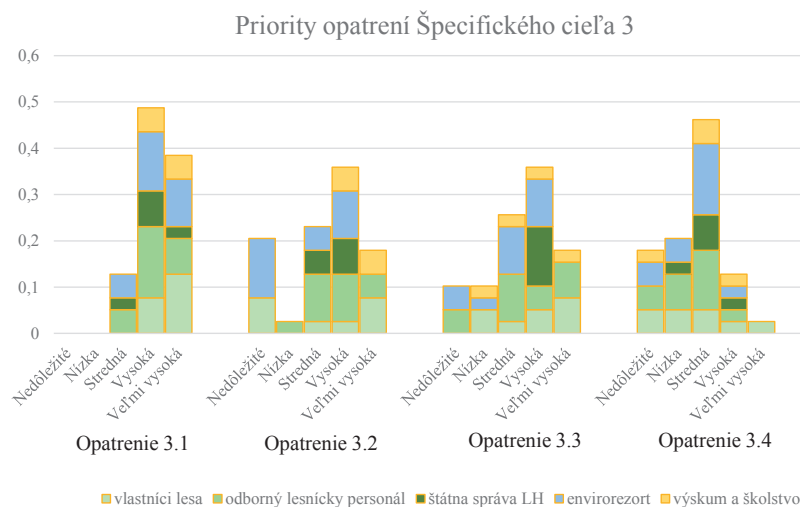
Opatrenie 2.5 Zaviesť nové a účinné metódy regulácie stavov raticovej zveri zamedzujúce nadmernému poškodzovaniu prirodzenej obnovy drevín najviac

respondentov (41,0 %) považuje za dôležitejšie ako všetky ostatné a veľká časť respondentov (35,9 %) mu pridelila vysokú prioritu.

Nové opatrenie pre ŠC 2 komentovalo 13 respondentov. V návrhoch rezonovala potreba:

- zabezpečiť systematickú finančnú podporu pre PBHL,
- zlepšiť sprístupnenie porastov ako podmienky pre PBHL,
- riešiť problémy nadmerných stavov zveri,
- vypracovať metodické a technologické postupy pre PBHL.

Špecifický cieľ 3: Vytvoriť súbor ekonomických nástrojov pre podporu prírody blízkeho hospodárenia v lesoch



Opatrenie 3.1 Pripraviť osobitné opatrenie (opatrenia) pre podporu PBHL v **Program rozvoja vidieka (PRV) 2021 – 2027** má vysokú podporu vo všetkých skupinách respondentov. Do kategórie s vysokou prioritou ho zaraďuje 48,7 % a dôležitejšie ako všetky ostatné je pre 38,5 % respondentov.

Opatrenie 3.2 Nastaviť neduplicitný systém podpory PBHL v chránených územiach cez **Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR)** nemá jednoznačnú podporu naprieč skupinami respondentov, ale pre 35,9 % respondentov je to dôležité.

Opatrenie 3.3 Zaviesť daňové úľavy pre lesné pozemky na ktorých sa uplatňuje PBHL malo u respondentov strednú (25,6 %) až vysokú (35,9 %) prioritu.

Opatrenie 3.4 Zaviesť marketingovú značku „ProSilva“ pre produkty z dreva vypestovaného prírode blízkym spôsobom malo u respondentov strednú (46,2 %) prioritu. Ako nedôležité ho označilo 18,0 % respondentov.

Nové opatrenie pre ŠC 3 navrhovalo 8 respondentov a týkalo sa systému dotácií a ekonomických stimulov pre PBHL. Odpovede respondentov môžeme zhrnúť do týchto bodov:

- pripraviť osobitné opatrenie (opatrenia) pre podporu PBHL mimo eurofondov,
- pripraviť jednoduchý, jednoznačný, funkčný a motivujúci systém dotácií PBHL.

4 ZÁVER A DISKUSIA

Európska stratégia pre biodiverzitu (Európska komisia, 2011) integruje opatrenia súvisiace s princípmi PBHL v spojení s ochranou biodiverzity a zmenou klímy. PBHL v krajinách Európy je chápané rôzne, od jednoduchého uplatňovania zásady pri obnove lesných porastov „správna drevina na správnom mieste“, po dodržiavanie komplexných princípov pestovania a ťažby. Na Slovensku sa posilňuje trend PBHL nie len v LH ale aj v rezorte životného prostredia. Stratégia pre klimatickú zmenu (MŽP SR, 2017) považuje prírode blízke lesy za kľúčové opatrenie z hľadiska adaptácie na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy. Envirostratégia (MŽP SR, 2019) explicitne vyžaduje PBHL na územiach s aktívnym manažmentom, s cieľom minimalizácie negatívneho vplyvu ťažby dreva na ekosystémy.

Ako najdôležitejšie opatrenia pre presadzovanie a posilnenie PBHL sa z prieskumu javia:

Opatrenie 1.5 Rozvíjať vzdelávanie a poradenstvo v oblasti PBHL

Opatrenie 2.1 Zadefinovať a vymedziť pojem PBHL v legislatíve

Opatrenie 2.4 Investovať do šetrných technológií ťažby a približovania dreva založených na sortimentovej metóde

Opatrenie 3.1 Pripraviť osobitné opatrenie (opatrenia) pre podporu PBHL v Programe rozvoja vidieka (PRV) 2021 – 2027

Prvé pozitívne kroky vidno v legislatívnych nástrojoch. PBHL sa objavuje v novele zákona o lesoch, podpora PBHL sa premieta aj do návrhu nového NLP, implementuje sa aj do vykonávacích predpisov, napr. Vyhlášky 453/2006 Z. z. o hospodárskej úprave lesov a o ochrane lesa. Ekonomické nástroje podpory PBHL sú v návrhu lesníckych opatrení v rámci prípravy nového PRV 2021 – 2027 a Operačného programu ŽP 2021 – 2027. Inštitucionálna podpora zaostáva a ako najpotrebnejšie sa javí rozpracovať poradenstvo v oblasti PBHL.

Podakovanie

Táto práca je výstupom koncepcnej úlohy Koncepcia prírody blízkeho obhospodarovania lesov SR, podporenej v rámci kontraktu č. 406/2018/MPRV SR-710 na rok 2019.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Európska komisia, 2011: Naše životné poistenie, náš prírodný kapitál: stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2020. SEK (2011) 540 v konečnom znení. Dostupné 9.8.2019 na <https://eur-lex.europa.eu/>
2. MPRV SR, 2015: Akčný plán Národného lesníckeho programu Slovenskej republiky na roky 2015-2020. Dostupné 9.8.2019 na <https://rokovania.gov.sk/RVL/Material/12544/1>
3. MŽP SR, 2017: Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy – aktualizácia. Dostupné 9.8.2019 na <https://www.minzp.sk/files/od->

bor-politiky-zmeny-klimy/strategia-adaptacie-sr-nepriaznive-dosledky-zmeny-klimy-aktualizacia.pdf

4. MŽP SR, 2019: Zelenšie Slovensko. Stratégia environmentálnej politiky SR do roku 2030. Dostupné 9.8.2019 na https://www.minzp.sk/files/iep/03_vlastny_material_envirostrategia2030_def.pdf
5. Pro Silva Europe, 1989: Princípy Pro Silva. Dostupné 9.8.2019 na <https://www.pro-silva.org/close-to-nature-forestry/pro-silva-principles/>
6. SurveyMonkey, 2019: Dotazník ku koncepcii PBHL. Dostupné 9.8.2019 na www.surveymonkey.com/mp/audience

Adresa autorov

**Ing. Zuzana Sarvašová, PhD., Ing. Ladislav Kulla, PhD., Ing. Maroš Sedliak, PhD.,
Ing. Vlastimil Murgaš, PhD.**

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

*e-mail: zuzana.sarvasova@nlcsk.org, ladislav.kulla@nlcsk.org, maros.sedliak@nlcsk.org,
vlastimil.murgas@nlcsk.org*

CERTIFIKÁCIA LESOV AKO DOBROVOLNÝ NÁSTROJ LESNÍCKEJ POLITIKY

Hubert Paluš· Martina Krahulcová, Nikola Slašťanová

ABSTRAKT

Cieľom príspevku je charakteristika certifikácie lesov ako dobrovoľného nástroja lesníckej politiky. Certifikácia hospodárenia v lesoch úzko súvisí s konceptom trvalo udržateľného hospodárenia lesov. Predstavuje slobodné, dobrovoľné rozhodnutie trhových subjektov plniacich nadštandardné sociálne a environmentálne požiadavky nad rámec právnej regulácie či finančných podpôr. Pôvodné úlohy dobrovoľnej certifikácie sú navyše doplnené súčasnými. Certifikácia lesov vystupuje vo väzbe s ostatnými nástrojmi lesníckej politiky a lesníckej governance zabezpečujúcej legálnosť dreva, požiadavky verejných politik nákupe dreva, viacúrovňové spracovanie, či participáciu záujmových skupín.

Kľúčové slová: certifikácia lesov, lesnícka politika, lesnícky governance

ABSTRACT

The aim of this paper is to describe the role of forest certification as a voluntary tool of forestry policy. Forest certification is closely related to the concept of sustainable forest management. It represents a free and voluntary decision of market players meeting above-standard social and environmental requirements beyond regulatory framework or financial support. Moreover, the original tasks of voluntary certification are nowadays complemented by the current issues. Forest certification is also related to other forestry policy and forest governance instruments such as ensuring the legality of timber, requirements of public timber procurement policies, multilevel governance and stakeholder participation, respectively.

Key words: forest certification, forestry policy, forestry governance

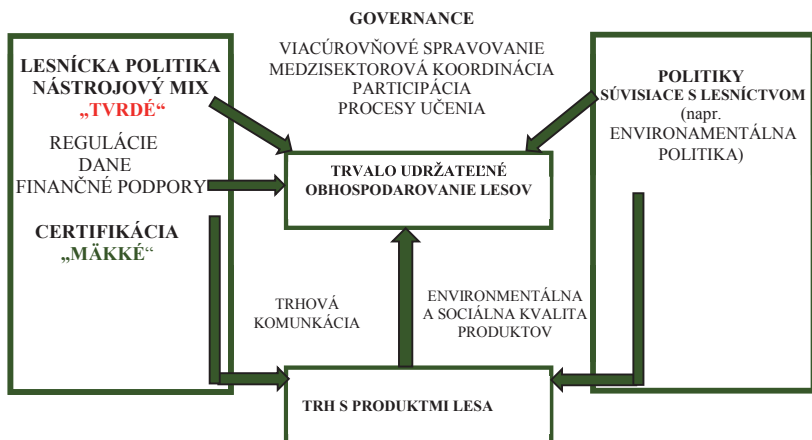
1 ÚVOD

Požiadavky a opatrenia súvisiace so stratégiami a koncepciami udržateľného rozvoja sa postupne dostávajú do širokého povedomia v úlohe smerovania lesníckej politiky a súvisiacich politik ako napr. politiky životného prostredia na rôznych úrovniach (Šálka et al. 2008). Cieľom je dosiahnutie hospodárenia, kde spoločnosti využívajú prírodné zdroje, chránia bohatstvo prírody, produkujú čo najmenej odpadov a celkovo ovplyvňujú svoje správanie udržateľným spôsobom. V rámci globálneho konsenzu je potrebné mať na pamäti rozdielnosť krajín, špecifické situácie a ich odlišné národné záujmy. Rozdielnosť v prístupoch krajín možno eliminovať okrem využívaných tradičných regulatívnych, ekonomických a informačných nástrojov aj zabezpečovaním dobrovoľných nástrojov. Tieto nástroje predstavujú všetky politické a regulačné zásahy na formálnej úrovni ovplyvňujúce konanie a správanie spoločnosti a hospodárstva prostredníctvom dobrovoľných záväzkov na báze záväzných procedúr (Böcher, Töller 2012). V environmentálnej politike sú často využívané

dobrovoľné nástroje, s ktorými je spojené dobrovoľné správanie a s ním očakávané výhody. Využívanie týchto nástrojov umožňuje nasmerovať výrobu a spotrebu na environmentálne vhodnejšie spôsoby ba čo viac dobrovoľné nástroje sú zamerané na odstraňovanie konkrétnych príčin vzniku environmentálnych problémov. Vyznačujú sa pružnosťou, inovatívnosťou, dynamickosťou a hospodárnosťou uplatňujúcou nové poznatky, integračné, procesné postupy a preventívne prvky. Ich uplatniteľnosť a funkčnosť podmieňujú požiadavky účastníkov trhu. Environmentálna účinnosť závisí od dôveryhodnosti partnerov v procese potvrdzovania zhody so stanovenými požiadavkami a normami (Záhoranová, 2008).

Dobrovoľné nástroje lesníckej politiky reprezentujú slobodné a dobrovoľné rozhodnutie podnikateľského alebo iného subjektu plniť nadštandardné sociálne a environmentálne požiadavky nad rámec regulatívnych alebo ekonomických nástrojov verejnej politiky. Základom je zvyčajne dobrovoľne uzatvorená verejnoprávna zmluva medzi správnym orgánom a organizáciou na plnenie spomínaných požiadaviek s cieľom zaviazania sa k neustálemu zlepšovaniu pod pravidelným dohľadom tretej strany. Dobrovoľné nástroje sa stávajú nevyhnutnou súčasťou „tvrdých“ nástrojov priameho riadenia prostredníctvom dopĺňania o „mäkké“ nástroje samoregulácie. Podľa klasifikačného kritéria „precíznosť účinku“ však dobrovoľné nástroje vypovedajú nízku precíznosť a ich schopnosť ovplyvňovať je slabá (Glück, 2002). Dobrovoľné nástroje vykazujú nízku intenzitu zásahov do decentrálnych procesov, následkom čoho sú málo ekonomicky efektívne a účinné (Salamon 2000, Šálka 2006, Šálka et al. 2008). Navyac sú tieto nástroje kombinované s inými nástrojmi lesníckej politiky tvoriace tzv. nástrojový mix pre zabezpečenie ekonomicky efektívnej, účinnej a politicky realizovateľnej lesníckej politiky (Glück, 2002, Šálka, 2006, Šálka et al. 2008, Salamon 2000) (obr. 1).

Ďalšími využívanými dobrovoľnými nástrojmi sú najmä environmentálne manažérstvo a audítorstvo, environmentálne označovanie výrobkov a zelené verejné obstarávanie. Špecifickým a v lesnom hospodárstve prakticky najviac a výhradne využívaním dobrovoľným nástrojom je certifikácia hospodárenia v lesoch, ktorá súvisí s konceptom trvalo udržateľného obhospodarovania lesov.



Obrázok 1: Politický kontext trhovo orientovanej certifikácie (Nussbaum, Simula 2005)

2 CERTIFIKÁCIA LESOV

Certifikácia lesov je proces, prostredníctvom ktorého sa overujú skutočnosti, či spôsob obhospodarovania lesov spĺňa vopred definované ekologické, ekonomické a sociálne štandardy (Hansen, Juslin 1999). Certifikácia lesov, ako už bolo spomenuté, predstavuje dobrovoľný nástroj priamej podpory úsilia a komunikácii trvalo udržateľného obhospodarovania lesov (TUOL) smerom k spotrebiteľom výrobkov z dreva (Paluš, 2004). Princípom certifikácie lesov je dodržiavanie definovaných kritérií a princípov trvalo udržateľného obhospodarovania všeobecne akceptovaných spoločnosťou. V rámci Slovenského systému certifikácie lesov, ktorý je súčasťou medzinárodného systému PEFC, je prehľad a charakteristika princípov, kritérií a indikátorov obsiahnutý v technickom dokumente Slovenského systému certifikácie lesov (TD SFCS 1003:2014). Tento dokument obsahuje 7 medzinárodných princípov, 32 národných kritérií, a 59 indikátorov na regionálnej úrovni a 110 indikátorov na individuálnej úrovni. Podstatou certifikácie lesov je overenie, že drevo pochádza z lesov obhospodarovateľných trvalo udržateľným spôsobom. Proces certifikácie sa aplikuje na dvoch úrovniach (i) certifikácie trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch, zameraná na certifikáciu lesných porastov, (ii) certifikácia spotrebiteľských reťazcov (C-o-C) kde prenos informácií o certifikovanom pôvode produktov lesa je zabezpečený a kontrolovaný v celom dodávateľskom reťazci od producentov drevnej suroviny cez spracovateľov dreva až ku konečným spotrebiteľom.

3 CERTIFIKÁCIA LESA A TRH S DREVOM

Certifikácia ako trhový nástroj prepája lesy s trhmi. Pôvodne bol dopyt po certifikovanom dreve tvorený dlhodobo tzv. skupinami nákupcov (maloobchodné reťazce). V súčasnosti je to vysoká úroveň environmentálneho cítenia spotrebiteľov hlavne v niektorých západoeurópskych krajinách a motivujúcim faktorom je dopyt po produktoch s potvrdeným pôvodom. Sakagami a Sakaguchi (2018) vypracovali štúdiu, v ktorej uvádzajú, že japonskí spotrebiteľia sú ochotní zaplatiť „prémium“ za certifikované výrobky z dreva s vlastnosťami súvisiacimi s trvalo udržateľným obhospodovaním lesov. V konečnom dôsledku zistenia naznačujú, že spotrebiteľia sú ochotní platiť za prémium, aby prispeli k riešeniu problémov spojených s odlesňovaním a degradáciou lesov. Trh s certifikovaným drevom je vo väčšine spoločností pokladaný za potenciálne nový trh umožňujúci firmám zvýšiť predaj svojich výrobkov. Paletto a Notaro (2018) prispievajú na základe výsledkov k znalostnej báze pre certifikáciu lesov s cieľom podporiť vlastníkov a výrobcov dreva v ich strategických obchodných rozhodnutiach. Paluš et al. (2016) uvádza ako hlavné podnety pre získanie certifikátu spotrebiteľského reťazca podnikov spracovania dreva v regióne strednej a južnej Európy požiadavky potencionálnych zákazníkov, následne požiadavky existujúcich zákazníkov a až v poslednom rade je to interné rozhodnutie samotnej spoločnosti.

Tvorba verejného dopytu po certifikovanom dreve významne ovplyvňuje trh s drevom a výrobkami z dreva v krajinách, ktoré zaviedli verejné politiky nákupu s kritériami hovoriacimi v prospech nakupovania certifikovaného dreva. Ich splnenie zabezpečí dodávateľským firmám získať preferenčné postavenie vo verejných súťažiach (Paluš, 2006). Nedávne výskumy obdobne poukazujú na štátne inštitúcie zohrávajúce čoraz výraznejšiu úlohu pri certifikačných schémach. Príkladom sú verejné inštitúcie v Indonézii, kde je povinnosťou zahrnúť národnú certifikačnú schému do verejných požiadaviek pri obchodovaní s drevom (Giessen et al. 2016).

4 CERTIFIKÁCIA A NÁSTROJOVÝ MIX LESNÍCKEJ POLITIKY

Certifikácia lesov ako dobrovoľný mimovládny nástroj na zlepšenie hospodárenia v lesoch je čoraz vo väčšej miere podporovaný aj programami verejnej politiky, keďže sa ňou môžu dosiahnuť podobné alebo rovnaké ciele, ako ciele ostatných verejných politík (Paluš, 2013). Ervin (2013) uvádza, že dobrovoľnícke programy poskytujú poľnohospodárom a lesníkom flexibilitu pri výbere postupov, ktoré zodpovedajú ich činnostiam a ponúkajú tak potenciál pre vyššiu účinnosť a nižšie čisté náklady, no zároveň zdôrazňuje, že výsledok úspechu sa líši v závislosti od osobných hodnôt, cieľov a zdrojov, ktoré pestovatelia či lesníci dosiahli.

Certifikácia riadená trhom by mala byť schopná fungovať bez zásahu verejnej správy lesníctva alebo podpory, čo sa aj v mnohých prípadoch osvedčilo. Napriek tomu je žiadúce a potrebné podporovať certifikáciu a angažovanosť vlád pri jej implementácii prostredníctvom iných nástrojov verejnej politiky (Bass, Simula 1999) ako sú:

- Zaisťovanie vhodného regulačného rámca pre certifikáciu. Široké akceptovanie certifikácie bude ťažké bez legislatívneho rámca podporujúceho rozvoj podmienok pre jej vznik. Rozhodnutia verejnej správy musia byť integrované s činnosťami zameranými na vznik a rozvoj certifikácie. Okrem toho zásahy verejnej politiky podporujú a sú benefitom pre obchod s certifikovaným drevom.
- Poskytovanie cielenej podpory a stimulov certifikovaným obhospodarovateľom lesov. Napomáhanie prekonania prekážok vlastníkov a obhospodarovateľov lesov pri počiatočných investíciách certifikácie.
- Podpora propagácie trhu s certifikovanými výrobkami. Verejná správa v lesníctve vo väčšine prípadov pomáha podpore domáceho a zahraničného trhu s drevom a výrobkov z dreva. V rámci prezentácie produktov ako ekologicky šetrných materiálov napr. pre stavebníctvo, certifikácia môže byť využitá ako nástroj poskytujúci záruky kupujúcim, že drevná surovina bola vyprodukovaná spôsobom neohrozujúcim trvalo udržateľnosť lesných zdrojov.

Certifikácia sama o sebe nemôže viesť k zodpovednému obhospodarovaniu lesov, no zohráva veľmi dôležitú doplňujúcu úlohu v rámci širšieho mixu politík spolu s reguláciami a inými nástrojmi (Elliott, 1999).

5 CERTIFIKÁCIA A REGULÁCIA LEGÁLNOTI DREVA

Nelegálna ťažba je globálnym problémom, pretože vedie k odlesňovaniu planéty a súčasne je hlavnou príčinou zmenou klímy. Činnosti ktoré súvisia s nelegálnou ťažbou predstavujú nezákonné praktiky ako sú organizované zločiny, korupcia, násilie atď. (De la Rochefordière, Mitchell, 2001). Pod nelegálnou ťažbou sa rozumie obchod s drevom, jeho doprava, nákup a predaj, kde sú porušované jednotlivé národné a medzinárodné právne regulácie. Prostredníctvom nelegálnej ťažby sa zvyšuje dostupnosť dreva na trhu na jednej strane a na druhej to má negatívny dopad na zdroje dreva, ich kvalitu a trvalo udržateľné obhospodarovanie. Mnohé krajiny dosiahli významný pokrok v tvorbe regulatívnych a ekonomických opatrení lesníckej politiky.

Príkladom využívania certifikačných schém pri preukazovaní legálnosti ťažby dreva sú požiadavky Nariadenia o dreve 995/2010 (EUTR). Kľúčovým aspektom je ustanovujúca

povinnosť hospodárskych subjektov zabezpečiť náležitú starostlivosť s cieľom minimalizácie rizika uvedenia dreva pochádzajúceho z nezákonnej ťažby a výrobkov z dreva na trh. Na tento účel používajú všetky hospodárske subjekty (domáci producenti drevnej suroviny ako aj dovozcovia dreva a výrobkov z dreva) rámec postupov a opatrení t. j. systém náležitej starostlivosti (DDS). Systém náležitej starostlivosti obsahuje tri vlastné prvky na riadenie rizík (i) prístup k informáciám, (ii) hodnotenie rizika a (iii) zmiernovanie identifikovaného rizika. Na základe získaných informácií by mal subjekt vykonať hodnotenie rizika, či drevná surovina nepochádza z nelegálnej ťažby. V prípade identifikácie určitého rizika je ho potrebné primeraným spôsobom minimalizovať. EUTR so zámerom uznať osvedčené postupy v odvetví lesného hospodárstva umožňuje pri postupe hodnotenia rizika využívať certifikáciu alebo iné systémy overenia tretou stranou vzťahujúce sa na súlad s uplatniteľnými právnymi predpismi súvisiacimi s nelegálnou ťažbou. Súvisiace vykonávacie nariadenie EÚ 607/2012 definuje požiadavky na využitie certifikačných schém pri hodnotení a zmiernovaní rizika.

6 CERTIFIKÁCIA A LESNÍCKY GOVERNANCE

Existujúce politiky a legislatívy podporujú trvalo udržateľný rozvoj a živobytie, vrátane zaužívaných dobrých postupov sú základným predpokladom pre dobre fungujúce lesníctvo. Ak všetko funguje, úlohou je vybudovať technické kapacity na realizáciu takého trvalo udržateľného obhospodarovania lesov odrážajúce očakávania spoločnosti. Jestvuje mnoho spôsobov definícií takýchto postupov, pričom certifikačné štandardy sú jedným z nich. Certifikácia lesa je dobrovoľným nástrojom lesníckej politiky podporujúci prvky dobrého spravovania v lesníckej politike (Bass, Simula 1999): Jedná sa predovšetkým o:

- Podporu viacúrovňového spravovania. Trvalo udržateľné lesné hospodárstvo je globálny problém, ktorý pomocou certifikácie je riešený koordináciou všetkých úrovní (i) globálnej, (ii) medzinárodnej, (iii) národnej a (iv) regionálnej.
- Zabezpečenie súladu s cieľmi politík súvisiacich s lesníctvom. Rozvoj lesníckej politiky a inštitucionálny rámec by nemali obmedzovať prístup k certifikácii. Čisto trhom riadené rozhodovanie pri obhospodarovaní zdrojov nemusí zabezpečiť trvalú udržateľnosť. Aj preto by mali byť priority a hodnoty neštátnych vlastníkov lesa súkromných vlastníkov a správcov lesov v súlade s cieľmi predovšetkým environmentálnej a sociálnej politiky. Niektoré národné certifikačné schémy tiež dokázali posunúť konkrétne národné politiky súvisiace s lesníctvom politiky smerom dopredu.
- Problémy spojené s participáciou a rovnosťou. Certifikácia lesa je nástrojom, prostredníctvom ktorého využíva vo svojich procesoch participáciu občianskej spoločnosti vrátane marginalizovaných skupín. Verejná správa lesníctva môže napomôcť drobným vlastníkom lesa znevýhodnením oproti veľkým vlastníkom a pod. Hammar (2019) prezentoval štúdiu, z ktorej vyplýva, že súkromní vlastníci lesov vo Švédsku uprednostňujú certifikačnú schému PEFC pre schému FSC, ktorá je vhodná pre veľké korporácie a priemyselných vlastníkov lesa. Jeden z výsledkov štúdie upozorňuje na to, ak sa spoločnosti rozhodnú pre FSC, môže to mať za následok vylúčenie malých a stredných vlastníkov z trhu.
- Zlepšovanie fungovania národných lesníckych a s nimi súvisiacich politík. Prostredníctvom certifikácie sa podporujú procesy učenia tvorby národných kritérií a indikátorov trvalo udržateľného obhospodarovania lesov a podpora tvorby národných certifikačných schém.

7 ZÁVER

Predložený príspevok sa venuje rozboru problematiky certifikácie lesov ako dobrovoľného nástroja lesníckej politiky. Dobrovoľné nástroje lesníckej politiky predstavujú slobodné a dobrovoľné rozhodnutie podnikateľského subjektu alebo iného subjektu plniť nadštandardné sociálne a environmentálne požiadavky nad rámec regulatívnych alebo ekonomických nástrojov verejnej politiky. Certifikácia ako súčasť celkového mixu nástrojov lesníckej politiky zohráva veľmi dôležitú úlohu pri dosahovaní trvalo udržateľného obhospodarovania lesov, no je potrebné posudzovať jej implementáciu individuálne v jednotlivých krajinách. Dobrovoľné nástroje ako certifikácia čelia množstvu problémov týkajúcich sa politického kontextu. Je pravdepodobné, že budú efektívnejšie tam, kde existujú podporné politiky v oblasti zabezpečenia vlastníckych práv, inštitucionálneho a regulatívneho usporiadania, ochrany lesných pozemkov, konzistentné politické signály verejnej správy na zabezpečenie trvalo udržateľného obhospodarovania lesov, adekvátne informačné zabezpečenie, podpora záujmových skupín a dostatočné implementačné kapacity. Certifikáciu možno považovať za jednu z hlavných politických inovácií s cieľom zlepšiť súkromný sektor v lesnom hospodárstve.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol s podporou projektov VEGA 1/0674/19 „Návrh modelu implementácie ekologických inovácií do inovačného procesu podnikateľských subjektov na Slovensku pre zvýšenie ich výkonnosti“, VEGA 1/0666/19 „Determinácia vývoja bioekonomiky na báze dreva“, KEGA 003TU Z-4/2018 „Tvorba mikroklimy v interiéroch a vykurovanie budov palivovým drevom“ a internej projektovej agentúre Technickej univerzity vo Zvolene, a IPA 21/2019 „Hodnotenie certifikácie lesov ako nástroja podpory ekosystémových služieb na Slovensku“.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BASS, S., SIMULA, M. (1999). Independent certification/verification of forest management, Background Paper, World Bank/WWF Alliance Workshop, Washington, DC, November
2. BÖCHER, M., TÖLLER, A. E. (2012). Umweltpolitik in Deutschland: eine politikfeldanalytische Einführung Vol. 50. Berlin: Springer-Verlag. 216 s.
3. DE LA ROCHEFORDIÈRE, A., MITCHELL, A. (2001). National monitoring and certification are both needed to save the tropical forests, SGS, mimeo
4. ELLIOTT, C. (1999). Forest Certification: Analysis from a Policy Network Perspective, PhD thesis, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne
5. ERVIN, D., SHOGREN, J. (2013). Voluntary resource conservation and environmental management in agriculture and forestry. Encyclopedia of energy, natural resources and environmental economics, 2, 124-132.
6. GIESSEN, L., BURNS, S., SAHIDE, M. A. K., WIBOWO, A. (2016). From governance to government: The strengthened role of state bureaucracies in forest and agricultural certification. Policy and Society Vol. 35, Issue 1, p. 71–89.
7. GLÜCK, P. ET AL. (2002). Politik und Raumplanung, Studienunterlagen, BOKU Wien, 265 s.
8. HAMMAR, S. E. (2019). European Family Forest Owners' views on Forest Certification. https://www.lrf.se/globalassets/dokument/om-lrf/bransch/lrf-skogsagarna/aktuellt-pa-lrf-skogsagarna/forest-owners-views-on-forest-certification_july-2019_inkl-svensk-sammanfattning.pdf
9. HANSEN, E., JUSLIN, H. (1999). The status of forest certification in the ECE region. Geneva Timber and Forest Discussion Papers, ECE/TIM/DP/14, 44 pp.
10. Nariadenie európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 995/2010 z 20. októbra 2010, ktorým sa ustanovujú povinnosti hospodárskych subjektov uvádzajúcich na trh drevo a výrobky z dreva.
11. NUSSBAUM, R., SIMULA, M. (2005). The Forest Certification Handbook. Second Edition, London: Earthscan, 300 p.
12. PALETTO, A., SANDRA N. (2018). Secondary wood manufactures' willingness-to-pay for certified wood products in Italy." Forest Policy and Economics 92, pp 65-72.
13. PALUŠ, H. (2004). Trvalo udržateľný rozvoj a certifikácia lesov. In Nová ekonomika, č. 2 (7)/2004. Bratislava: OF EU, s. 63-68. ISSN 1336-1732.
14. PALUŠ, H. (2006). Drevo z trvalo udržateľných zdrojov – konkurenčná výhoda na trhoch EÚ. In Obchod, jakost a finance v podnikách – determinanty konkurenceschopnosti IV: Sborník príspevku z medzinárodnej vedeckej konferencie. Praha: PEF ČZU. ISBN 80-213-1436-2. s. 117-121.
15. PALUŠ, H. (2013). Trh a obchod s drevom a výrobkami z dreva. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene. 225 s.
16. PALUŠ, H., PAROBK, J., VLOSKY, P. R., MOTIK, D., OBLAK, L., JOŠT, M., GLAVONJIĆ, B., DUDÍK, R., WANAT, L. (2016). Survey of chain of custody certification in the countries of Central and South Europe. In The path forward for wood products: A global perspective, Baton Rouge, USA, 2016. Zahreb: WOODEMA, i. a, p. 85–92. ISBN 978-0-692-76612-5.

17. SAKAGAMI, M., SAKAGUCHI, D. (2018). Estimating Preferences for Wood Products with Environmental Attributes. *Forests*, 9(1), 41.
18. SALAMON, L. (2002). *The Tools of Government: A Guide to the New Governance*. Oxford: Oxford University Press.
19. ŠÁLKA, J. (2006) *Analýza verejnej politiky v lesníctve*, TU Zvolen.
20. ŠÁLKA, J., TRENČIANSKY, M., BAHULA, P., BALÁŽOVÁ, E. (2008). *Ekonomía životného prostredia. Učebné texty*, Zvolen, TU Zvolen
21. TD SFCS 1003:2014 Kritéria a indikátory trvalo udržateľného obhospodarovania lesov. http://pefc.sk/dokumenty-sfcs/struktura-dokumentov/technicke-dokumenty/item/72-td_sfcs_1003_2014
22. Vykonávacie nariadenie komisie (EÚ) č. 607/2012 o podrobných pravidlách v súvislosti so systémom náležitej starostlivosti a pravidelnosťou a povahou kontrol monitorovacích organizácií v zmysle nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 995/2010, ktorým sa ustanovujú povinnosti hospodárskych subjektov uvádzajúcich na trh drevo a výrobky z dreva.
23. ZÁHORANOVÁ, S. (2008). Stratégia uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR. *Enviromagazín*, I/2008, s. 10-13.

Adresa autorov

Hubert Paluš, Martina Kraľušková, Nikola Slašťanová

Technická univerzita vo Zvolene

T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen, Slovensko

e-mail: palus@tuzvo.sk, bxkraľuskovam@tuzvo.sk, cyslastanova@is.tuzvo.sk

SIMULÁCIA DOPADOV ZMENY KLÍMY NA EKONOMICKÚ HODNOTU LESOV SLOVENSKA

Ladislav Kulla, Vlastimil Murgaš, Ivan Barka

ABSTRAKT

Zrýchlené otepľovanie zemskej atmosféry od konca 20. storočia je bezprecedentné. Vplyv zmeny klímy vyvíja na lesy ešte väčší tlak, pod ktorým môže dôjsť k narušeniu ich ekologickej stability a plnenia ich funkcií. Cieľom príspevku je analýza dopadov zmeny klímy na celkovú objemovú produkciu a ekonomickú hodnotu základných typov lesa Slovenska. Modelovanie vývoja lesa do roku 2080 sa uskutočnilo v rastovom simulátore Sibyla Triquetra podľa klimatického scenára RCP 4.5 a referenčnej klímy 1990 (1975 – 2005). Výsledky simulácií poukazujú na posun produkčného optima drevín do vyšších nadmorských výšok. V porovnaní s referenčnou klímou 1990 rast bukových porastov v oblasti nížin bude limitovať úhrn zrážok. Výrazný pokles v celkovej objemovej produkcii ako aj ekonomickej hodnote sa očakáva v rovnorodých porastoch jedle a smreka v podhorskom stupni. V horskom stupni sa predpokladá zrýchlený rast najmä buka ($COP = +37 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), smreka ($COP = +29 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) a jedle ($COP = +26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). Vyššia objemová produkcia a ekonomická hodnota sa predpokladá pri pestovaní zmiešaných porastov v štádiu prebudovy na výberkový les v porovnaní s bežným hospodárením v týchto porastoch.

Kľúčové slová: čistá súčasná hodnota, celková objemová produkcia, dynamika lesa, mortalita

ABSTRACT

The accelerated warming of the Earth's atmosphere since the end of the 20th century is unprecedented. The impact of climate change puts even more pressure on forests, which can disrupt the ecological stability of forests and sustainability of forest services. The aim of this paper is to analyse the impact of climate change on both total volume production and economic value of basic forest types in Slovakia. Forest development until 2080 was modelled using tree growth simulator Sibyla Triquetra and under the RCP 4.5 climate change scenario and baseline climate scenario of 1990 (1975-2005). Simulation results show that total volume production of tree species will shift towards higher altitudinal vegetation zones. Growth of lowland beech stands will limit total rainfall compared to the baseline climate scenario of 1990. Significant decrease of both total volume production and economic value is expected in homogeneous stands of fir and spruce in the foothills. In the mountain range, accelerated growth rate is predicted for beech ($COP = +37 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), spruce ($COP = +29 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) and fir stands ($COP = +26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). Higher total volume production and economic value is expected in mixed forests at the stage of conversion into selection forests compared to normal management in these stands.

Key words: net present value, total volume production, forest dynamics, mortality

1 PROBLEMATIKA

Prirodzené kolísanie klímy spojené s cykličnosťou niektorých klimatotvorných procesov je všeobecne známe, aj keď nie všetky jeho príčiny sú jasné. Pod pojmom „zmena klímy“ rozumieme iba tie zmeny, ktoré súvisia s antropogénne podmieneným rastom skleníkového efektu atmosféry od začiatku priemyselnej revolúcie, t.j. asi od roku 1750. Od tohto roku do roku 2002 stúpila koncentrácia najvýznamnejšieho skleníkového plynu (po vodnej pare) CO₂ o 33,5 %, len od roku 1950 o 20 % (Lapin, Tomlain 2001). Riziká spojené s nárastom priemernej globálnej teploty v dôsledku skleníkového efektu súvisia s vyššou frekvenciou extrémnych prejavov počasia a ohrozením niektorých unikátnych ekosystémov (IPCC 2014). Lesy sú takýmto ohrozeným ekosystémom, lebo sa vyznačujú dlhovekosťou a obmedzenou schopnosťou prispôbenia sa rýchlym zmenám prostredia v ktorom rastú.

Nárast globálnej teploty je zvlášť výrazný od roku 1980. Pozorujeme ho aj na Slovensku, kde podľa najdlhšieho radu meraní z Hurbanova stúpila priemerná teplota od roku 1880 o 1,8°C, z toho len od roku 1980 o 1,0°C, pričom zrážky ostali na približne rovnakej úrovni. Prognózy vývoja klímy sú naviazané na odhad vývoja koncentrácie CO₂ v atmosfére, t.j. na tzv. emisné scenáre, ktoré môžu mať v čase rôzne trajektórie, a pre podmienky Slovenska predpovedajú nárast teploty k roku 2100 v rozpätí od 1,5 až 3,5 °C (Škvarenina a kol., 2018).

Meniace sa klimatické faktory vstupujú do interakcie s drevinami a lesnými ekosystémami nasledovne:

- a) Ovplyvňujú rast, vitalitu a kompetičný potenciál drevín; tento vplyv môže byť nepriaznivý aj priaznivý, v závislosti od dreviny a stanovišťa na ktorom rastie. Vo všeobecnosti nepriaznivo pôsobia vlny extrémnych horúčav a sucha, ale aj skoré alebo neskoré mrazy.
- b) Ovplyvňujú populačnú dynamiku a agresivitu biotických škodcov; tento vplyv je pri náraste teploty v prípade hmyzu vždy, v prípade hubových patogénov vo väčšine prípadov priaznivý pre aktivizáciu škodcov.
- c) Pri extrémnych prejavoch počasia spôsobujú rozsiahle deštruktívne poškodenia lesov (najmä vetrové kalamity).

Cieľom príspevku je analýza možných dopadov zmeny klímy podľa vybraného stredného klimatického scenára na celkovú objemovú produkciu a ekonomickú hodnotu základných typov lesa Slovenska.

2 METODIKA

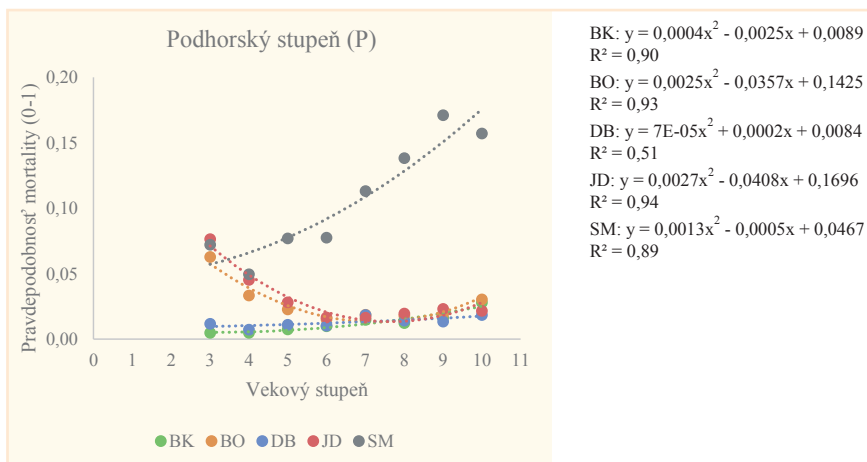
V prostredí ArcGIS Desktop 10.6.1 sa pre územie Slovenska vybrali najzastúpenejšie stanovištné typy lesa – geobiotopy (Kulla, Bošela 2013) predstavujúce výškový gradient v živnom trofickom rade: nížinný presýchavý (N1, 1.-2. VS), nížinný svieži (N2; 1.-2. VS), podhorský (P, 3.-4. VS), a horský (H, 4.-5. VS). Na týchto základných stanovištných typoch sa uskutočnilo modelovanie vývoja základných typov porastu v stromovom simulátore biodynamiky lesa Sibyla Triquetra (Fabrika et al., 2019). Základné typy porastu reprezentovali rovnorodé porasty hlavných hospodárskych drevín (dub, borovica, buk, jedľa a smrek) a vybrané zmiešané porasty (dub-buk-borovica, buk-jedľa-smrek) s vekom jednotne 30 rokov vygenerované na ploche 0,25 ha so začiatkom simulácie v roku 2020. Stredné taxačné

veľičiny porastu (d_s , h_s , $V \cdot ha^{-1}$) boli prebraté z rastových tabuliek hlavných drevín (Halaj, Petráš, 1998) pre priemerné bonity drevín na daných stanovištiach (Kulla, Bošela 2014). V prípade zmiešaného porastu sa tabuľková hektárová zásoba dreveniny redukovala jej zastúpením v poradí 34 %, 33 % a 33 %. Boli použité vážené priemerné hodnoty zastúpenia kvalitových tried a poškodenia drevín podľa údajov Programu starostlivosti o lesy (PSL). Pre každý variant lesa boli vygenerované celkom 3 rôzne porastové štruktúry pre ktoré sa vykonala prognóza, a následne sa z troch prognóz vypočítal priemer.

Vývoj základných typov lesa sa modeloval do roku 2080 na základe dvoch klimatických scenárov: 1) nemenná referenčná klíma z roku 1990; 2) meniaci sa klíma podľa stredného emisného scenára RCP 4.5 regionálne spresneného klimatického modelu MPI-ESM-LR_RCA4. Vývoj priemerných hodnôt klimatických prvkov v čase bol vypočítaný z časovej série rastrov s rozlíšením 500 x 500 m po prekryte s mapou základných stanovištných typov.

Nastavili sa 2 alternatívy manažmentu lesov: 1) bežné hospodárenie; 2) prebudova na výberkový les. V rámci bežného hospodárenia sa pre 1. simulačnú periódu nastavila podúrovňová prebierka a pre zvyšné periódy (2. – 6.) neutrálna prebierka s ťažbovým zásahom 1x za desaťročie. Dĺžka intervalu medzi simulačnými periódami bola 10 rokov. Sila zásahu sa modelovala na základe vývoja tabuľkového kritického zakmenenia podľa Halaja (1985) Prebudova na výberkový les sa simulovala iba v zmiešanom poraste dub-buk-borovica v stupni P a v zmiešanom poraste buk-jedľa-smrek v stupni H. Prírodná obnova porastu sa uvažovala len pri tomto type manažmentu. Rozdiferencovanie štruktúry porastu sa docielilo úrovňovými prebierkami so znížením zakmenenia združeného porastu na 0,75 po vykonanom zásahu. Pri oboch typoch manažmentu sa marginálne existenčné skóre nastavilo na hodnotu 1.

Pre potreby simulácie mortality stromov bol odvodený vlastný mortalitný model na podklade údajov z lesnej hospodárskej evidencie (LHE) za obdobie 1999 – 2008 pre daný stanovištný typ lesa N1, N2, P, H.



Obrázok 1: Príklad priebehu mortalitných kriviek pre podhorský stupeň (3. – 4. LVS)

Ako vstupné hodnoty pravdepodobností mortality sa použili vyrovnané hodnoty regresnou funkciou (obrázok 1). Ak údaje pre dreveninu a konkrétny prípad simulácie chýbali,

použili sa údaje z najbližšieho výškového stupňa. Pre variant so zmenou klímy sa použil dynamický variant budúceho vývoja mortality zohľadňujúci postupný posun vzorcov mortality z nižších vegetačných stupňov smerom nahor. Pre simuláciu mortality sa nastavil individuálny spôsob šírenia a náhodný výber stromov v poraste.

V module Kalkulátor boli nastavené priemerné ceny dreva podľa cenníka podniku Lesy SR, š. p., a 2. kvartál 2019. Výkony týkajúce sa ťažby, sústreďovania a manipulácie dreva, spotreba materiálu, mzdové tarify a ostatné indexy ako náhrady za JMP a mzdové odvody sa nastavili podľa priemerných hodnôt platných pre územie Slovenska podľa rezortnej štatistiky.

V programovacom jazyku R sa vytvoril skript pre výpočet aritmetického priemeru výsledkov simulácií jednotlivých porastových štruktúr (R Core Team, 2019).

Ekonomická hodnota lesov sa počítala ako čistá súčasná hodnota lesa podľa Faustmana (1849). Rovnica 1 sumarizuje kombináciu finančných tokov počas simulačnej doby R , diskontovaných k veku A :

$$NPV_{A,R} = \sum_{\substack{r=0 \\ r \in \{0, R\}}}^R NCF_r / (1 + i)^r \quad (1)$$

kde:

$NPV_{A,R}$ – je suma čistých finančných tokov (*net present value*) za dobu nájmu R diskontovaná k veku A ,

NCF – čisté finančné toky (*net cash flows*) predstavujúce rozdiel výnosov a nákladov,

A – aktuálny vek porastu na začiatku doby nájmu ($A = 30$),

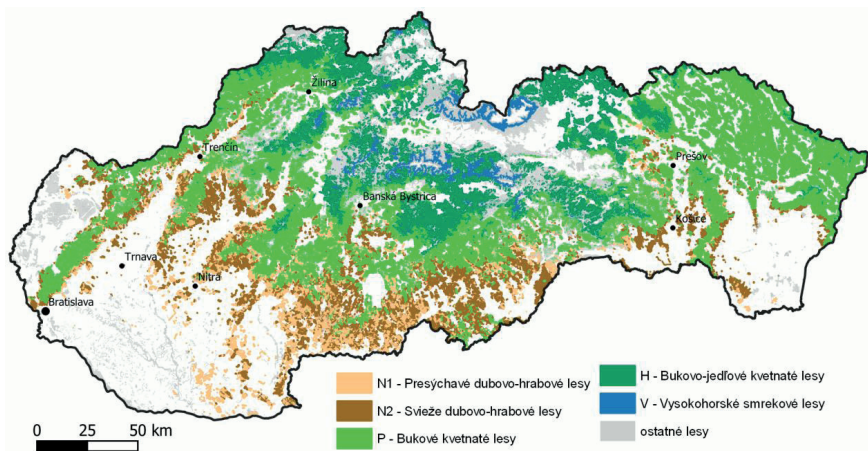
R – dojednaná doba nájmu ($R = 60$),

r – rok, v ktorom nastal finančný tok od začiatku doby nájmu R po jej koniec,

i – úroková miera ($i = 2\%$).

3 VÝSLEDKY

Na obrázku 2 je zachytené rozšírenie základných typov lesa na Slovensku podľa výškových stupňov. Nížinný stupeň reprezentujú dubovo-hrabové lesy, ktorých podiel z celkovej rozlohy lesov tvorí na presýchavých stanovištiach (N1) približne 5,7 % a na sviežich (N2) 10,8 %. Podhorský stupeň (P) charakterizujú bukové kvetnaté lesy s najvyšším podielom až 32,2 %. V horskom stupni (H) sú to bukovo-jedľové kvetnaté lesy s podielom 15,5 %. V najvyššom stupni zaberajú vysokohorské smrekové lesy približne 2,1 %. V príspevku sme sa zamerali na prvé 4 výškové stupne, resp. základné typy lesa, ktoré pokrývajú takmer 2/3 územia lesov Slovenska.



Obrázok2: Mapa základných stanovištných typov lesa pre potreby simulácií

V tabulke 1 sú uvedené priemerné hodnoty ekologických faktorov pre základné typy lesa pri referenčnej klíme 1990. Z uvedených hodnôt vyplýva, že najväčší obsah živín v pôde sa nachádza v lesoch v podhorskom stupni a najmenší v nížinných oblastiach s nedostatkom pôdnej vlhky. So stúpajúcou nadmorskou výškou klesá počet dní vegetačného obdobia, ročná teplotná amplitúda a priemerná denná teplota, a naopak rastie pôdna vlhkosť a úhrn zrážok.

Tabuľka 1: Hodnoty ekologických faktorov pre základné typy lesa pri referenčnej klíme 1990

Typ lesa	N ₂ O ¹	CO ₂ ²	NUTR ³	DAYS ⁴	TAMPL ⁵	TEMP ⁶	MOIST ⁷	PRECIP ⁸
N1	320,20	380,83	0,36	173	22,30	15,39	0,27	369
N2	320,20	380,83	0,42	172	22,21	15,28	0,40	379
P	320,20	380,83	0,46	152	20,35	13,62	0,47	471
H	320,20	380,83	0,44	121	18,94	11,34	0,53	546

¹ N₂O – obsah NO_x v ovzduší (ppb)

² CO₂ – obsah CO₂ v ovzduší (ppm)

³ NUTR – zásobovanie živinami v pôde (relatívna hodnota v rámci intervalu 0 až 1)

⁴ DAYS – počet dní vegetačného obdobia (dni v roku s priemernou dennou teplotou vyššou ako 10°C)

⁵ TAMPL – ročná teplotná amplitúda (rozdiel medzi minimálnou a maximálnou teplotou počas roka v °C)

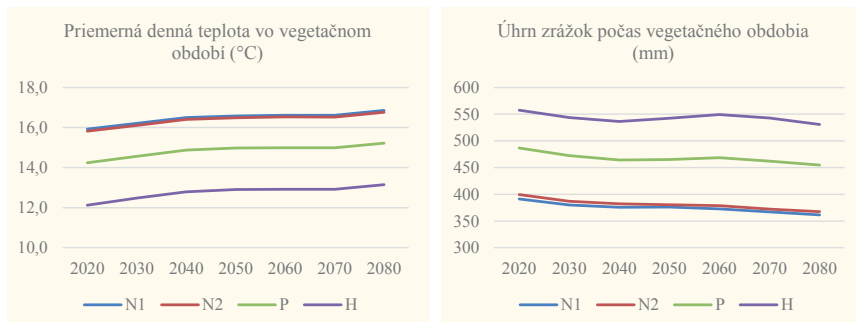
⁶ TEMP – priemerná denná teplota vo vegetačnom období v °C (apríl až september)

⁷ MOIST – pôdna vlhkosť (relatívna hodnota v rámci intervalu 0 až 1)

⁸ PRECIP – úhrn zrážok počas vegetačného obdobia v mm (apríl až september)

Vývoj priemernej dennej teploty vzduchu a úhrnu zrážok vo vegetačnom období podľa scenára RCP 4.5 v rozmedzí rokov 2020 – 2080 je znázornený na obrázku 3. Pri porovnaní

s referenčnou klímou 1990 je zrejmy nárast priemernej teploty vzduchu o 1,5°C (stupeň N1 a N2) až 1,8°C (stupeň H) do roku 2080. Pokles v úhrne zrážok do roku 2080 je menej výrazný a pohybuje sa v intervale 8 (stupeň N1) až 16 mm (stupeň P).



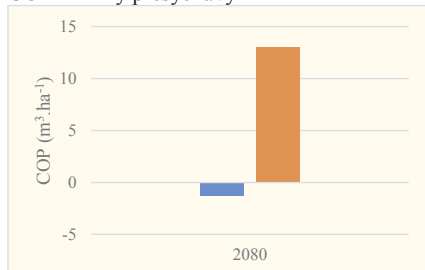
Obrázok 3: Vývoj základných klimatických faktorov pri použití scenáriu RCP 4.5

Pre hodnotenie dopadov zmeny klímy na základné typy lesa Slovenska sa použili dva ukazovatele, a to celková objemová produkcia (COP), a čistá súčasná hodnota lesa (NPV). Výsledky simulácie rastu lesa na konci roka 2080 ilustruje obrázok 4. Z obrázka je zrejmé, že pri použití klimatickom scenári RCP 4.5 sa dá očakávať vyššia COP rovnorodých borovicových než dubových porastov, a to naprieč celým výškovým gradientom. Avšak z hľadiska ekonomickej hodnoty lesa by pestovanie borovicových porastov malo svoje opodstatnenie iba v nížinách s nedostatkom vlhky.

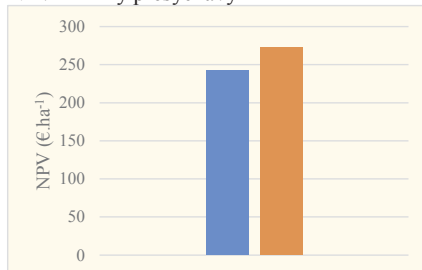
Ukazuje sa, že COP bukových porastov v stupni N2 sa môže znížiť. V porovnaní s referenčným obdobím sa očakáva pokles ich produkcie o 9 m³.ha⁻¹ a hodnoty až o 46 €.ha⁻¹. Na druhej strane, v tomto stupni sa neočakáva veľká zmena v COP dubových porastov a porastov tvoriacich zmes dub-buk-borovica. Po ekonomickej stránke sa najvyššia čistá súčasná hodnota lesa dá prisúdiť práve zmesi dub-buk-borovica (NPV = 327 €.ha⁻¹) a porastom duba (NPV = 238 €.ha⁻¹).

Obrázok 4: Celková objemová produkcia (COP) a ekonomická hodnota lesa (NPV) pri použitom scenári zmeny klímy (RCP 4.5) v porovnaní s referenčným scenárom (1990).

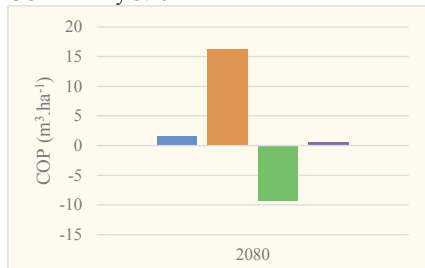
COP nížinný presýchavý



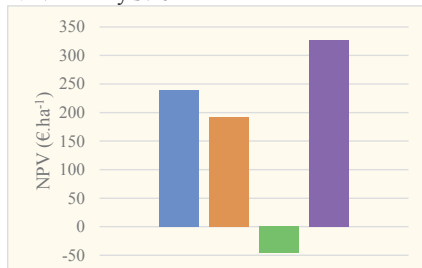
NPV nížinný presýchavý



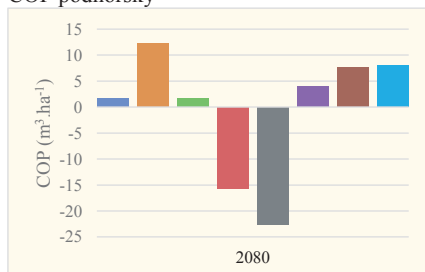
COP nížinný svieži



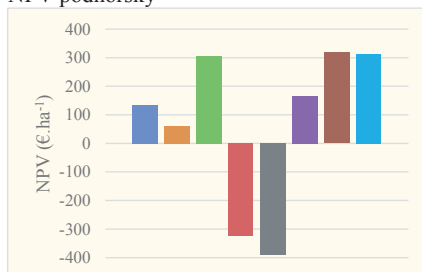
NPV nížinný svieži



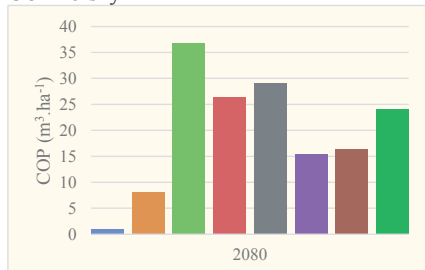
COP podhorský



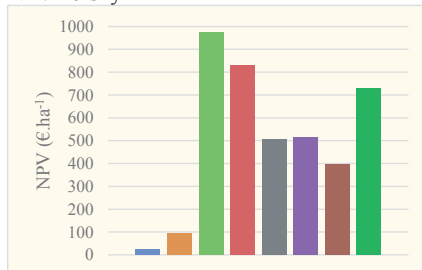
NPV podhorský



COP horský



NPV horský



■ DB ■ BO ■ BK ■ JD ■ SM ■ DB-BK-BO ■ BK-JD-SM ■ DB-BK-BO prebudova ■ BK-JD-SM prebudova

Nepriaznivý dopad zmeny klímy na COP ako aj NPV je prognózovaný pre smrekové a jedľové porasty v podhorskom stupni. COP smrekových porastov by sa mala znížiť o $23 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ a jedľových o $16 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Pokles NPV smrekových porastov sa odhaduje vo výške $393 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$ a jedľových porastov vo výške $323 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$. Naproti tomu, najväčší nárast NPV sa dá prísúdiť zmesi buk-jedľa-smrek ($+319 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$), porastovej zmesi dub-buk-borovica v prebudove na výberkový les ($+314 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$) a bukovým porastom ($+306 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Priaznivý dopad zmeny klímy na COP ako aj NPV sa výrazne môže dotknúť lesa práve v horskom stupni. Najväčší nárast v COP sa predpokladá v bukových porastoch ($+37 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$), smrekových ($+29 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) a jedľových ($+26 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$). Porovnateľne rovnaký nárast v COP sa očakáva v zmiešaných porastoch na úrovni približne $15 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Najväčšia pozitívna zmena v NPV sa prejaví v bukových ($+975 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$), jedľových ($+830 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$) porastoch a pri porastovej zmesi buk-jedľa-smrek v prebudove na výberkový les ($+731 \text{ €} \cdot \text{ha}^{-1}$).

4 DISKUSIA

Vedecké štúdié v ostatnom období, ktoré sa venujú účinkom zmeny klímy na rast európskych lesných drevín, nie sú úplne jednotné a naznačujú pomerne širokú škálu možných dopadov zmeny klímy. Štúdié ukázali ako zlepšený tak aj zhoršený rast smreka po rapidnom znížení znečistenia ovzdušia v 90. rokoch, alebo tiež zlepšenie či zhoršenie produktivity buka v strednej Európe počas ostatných dvoch desaťročí, najmä na južnom okraji svojho distribučného areálu. Taktiež zlepšenie aj zhoršenie rastu borovice lesnej v celej Európe (Bosela et al. 2019).

Výsledky modelovania závisia od zvoleného scenára zmeny klímy, ktorý sa v budúcnosti nemusí ukázať ako správny. Takisto závisia od presnosti a správnosti použitého rastového modelu ktorá často nie je známa, resp. len ťažko sa dá overiť. Výsledky dosiahnuté modelovaním zmeny klímy a jej dopadov na lesy je preto potrebné interpretovať obozretne, a konfrontovať ich s inými publikovanými poznatkami, a najmä so skutočne prebiehajúcimi zmenami v raste drevín zistenými priamym meraním.

Naše výsledky sú v relatívne dobrej zhode s väčšinou doposiaľ publikovaných porovnateľných prognóz (napr. Hlásny et al. 2011), ako aj najnovších zistení priamych meraní (Bosela et al. 2019). S určitou dávkou opatrnosti ich teda môžeme použiť pre odvodenie záverov využiteľných pri rozhodovaní o adaptácii lesov na zmenu klímy v podmienkach Slovenska.

5 ZÁVERY

Z výsledkov simulácií dopadov zmeny klímy podľa najpravdepodobnejšieho stredného scenára na celkovú objemovú produkciu (COP) a čistú súčasnú hodnotu lesa (NPV) pre najzastúpenejšie základné typy lesa na Slovensku vyplývajú nasledovné závery platné pre najbližšiu generáciu lesa:

- Ani v nižšom stupni na normálnych hospodárskych stanovištiach by nemalo dôjsť k zásadnej strate produkcie borovice ktorá ostane lídrom v COP, a duba ktorý bude lepší v NPV. Mierny pokles môže čakať drevinu buk. Zaujímavé je zistenie, že hodnotová produkcia zmesi týchto troch drevín by mala stúpnuť viac, ako v prípade čistých porastov týchto drevín.

- V podhorskem stupni klesne produktivita ihličnanov, najmä smreka, o niečo menej jedle. Objemová aj hodnotová produkcia ostatných drevín (buk, dub, borovica) by mohla o niečo stúpnuť. Napriek poklesu smreka a jedle by zmes týchto drevín s bukom mala aj v podhorskem stupni produkčne stúpať.
- V horskom stupni bude v dôsledku otepľovania rásť COP aj NPV všetkých drevín, vrátane duba a borovice. Najvyšší nárast produktivity sa očakáva od buka, smreka a jedle.
- Z porovnania bežného hospodárenia s prebudovou na prírode blízky les vyplýva, že alternatíva s prebudovou dosiahla v prípade obidvoch testovaných zmesí (DB-BK-BO, BK-JD-SM) vyšší nárast COP aj NPV ako bežné hospodárenie.

Výsledky poukazujú na správnosť často zdôrazňovanej zásady pri adaptácii lesov na zmenu klímy, ktorou je zakladanie zmiešaných porastov, a prechod na prírode blízke hospodárenie v lesoch. Potvrdzujú tiež potrebu zníženia podielu niektorých drevín v nižších vegetačných stupňoch, a naopak príležitosti využitia ich produkčného potenciálu vo vyšších vegetačných stupňoch.

Podakovanie

Tento príspevok bol vytvorený v rámci riešenia koncepcnej úlohy Modely adaptácie lesov Slovenska na zmenu klímy, podporenej v rámci kontraktu medzi MPRV SR a NLC 406/2018/MPRVSR-710, a projektu APVV-15-0413 CAFMOCC.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BOSELA, M., KULLA, L. ROESSIGER, J., ŠEBEŇ, V., DOBOR, L., BÜNTGEN, U., LUKAC, M., 2019: Long-term effects of environmental change and species diversity on tree radial growth in a mixed European forest. *Forest Ecology and Management*, 446:293-303.
2. FABRIKA, M. et al., 2019: SIBYLA Triquetra. <http://sibyla.tuzvo.sk/>.
3. Faustmann, M., 1849: Berechnung des Werthes, welchen Waldboden, sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Waldwirtschaft besitzen. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 15: 441-451.
4. HALAJ, J., 1985: Kritické zakmenenie porastov podľa nových rastových tabuliek. *Lesnícky časopis*, 31, č. 4, s. 267-276.
5. HALAJ, J., PETRÁŠ, R., 1998: Rastové tabuľky hlavných drevín. *Slovak Akad. Press Bratislava*.
6. HLÁSNY, T., BARCZA, Z., FABRIKA, M., et al., 2011: Climate change impacts on growth and carbon balance of forests in Central Europe. *Climate Research*, Vol. 47: 219-236.
7. KULLA L., BOŠELA, M., 2013: Koncept geobiotopu ako novej vyššej stanovištnej jednotky pre diferencovanie manažmentu lesov. *Lesnícky časopis - Forestry Journal*, 59(2): 81-94.
8. KULLA, L., BOŠELA, M., 2014: Aspekty ekológie a lesníckej typológie v inventarizácii lesa. In: Šmelko, Š. et al.: *Nové varianty metód na viacúčelové zisťovanie a monitorovanie stavu lesných ekosystémov progresívnymi technológiami*. NLC Zvolen, s. 249-282.

9. LAPIN, M., TOMLAIN, J., 2001: Všeobecná a regionálna klimatológia. Bratislava: Vydavateľstvo UK, 2001. 184 pp.
10. R CORE TEAM, 2019: R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
11. ŠKVARENINA, J. a kol., 2018: Globálne zmeny klímy a lesné ekosystémy. TU Zvolen, 210 s.

Adresa autorov

Ing. Ladislav Kulla, PhD., Ing. Vlastimil Murgaš, PhD., Mgr. Ivan Barka, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, SK – 960 01 Zvolen

e-mail: kulla@nlcsk.org, murgas@nlcsk.org, barka@nlcsk.org

EMPIRICKÝ PREHLAD INDIKÁTOROV VYBRANÝCH EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA

Klára Bálíková, Michaela Korená Hillayová,
Róbert Sedmák, Jaroslav Šálka

ABSTRAKT

Positívny význam lesov z hľadiska poskytovania ekosystémových služieb je nesporný. Lesy sú zdrojom širokej škály ekosystémových služieb, ktoré ľudstvo využíva pre svoj blahobyt. Preto sa do popredia dostala cielavedomá podpora ekosystémových služieb lesov. Vznikajú však základné metodické problémy ako tieto ekosystémové služby hodnotiť a mapovať ich stav. Riešením sú indikátory stavu ekosystémových služieb lesa. Cieľom príspevku je preskúmať súčasný stav a vytvoriť empirický prehľad indikátorov plnenia vybraných ekosystémových služieb lesov: i) uhlík, ii) zásobovanie pitnou vodou, iii) rekreácia, a iiiii) biodiverzita. Prostredníctvom analýzy strategických dokumentov a reportov medzinárodných iniciatív autori vytvorili súhrnný prehľad indikátorov. Vytvorený empirický prehľad indikátorov vybraných ekosystémových služieb lesa môže byť aplikovaný v rámci aktívnej podpory ekosystémových služieb lesa na Slovensku.

Kľúčové slová: ekosystémové služby lesov, prehľad indikátorov, hodnotenie ekosystémových služieb

ABSTRACT

The positive effect of forests in terms of provision of ecosystem services is undoubted. Forest functions are a source of a wide range of ecosystem services that human uses for its well-being. That is why the forest ecosystem services have come to the forefront. However, fundamental methodological problems arise, how to assess and map these ecosystem services. The solution is the use of indicators of the forest ecosystem services. The objective of the paper is to review the current situation and to create an empirical overview of indicators of fulfilment of selected ecosystem services: i) carbon storage, ii) provision of drinking water, iii) recreation services, and iiiii) biodiversity. The authors summarised an indicators of forest ecosystem services chosen from strategic documents and reports from international initiatives. Created empirical overview of indicators of selected forest ecosystem services can be applied within the active support of forest ecosystem services in Slovakia.

Key words: forest ecosystem services, an indicators overview, ecosystem services assessments

1 ÚVOD

Lesy poskytujú širokú škálu funkcií, ktoré chápeme ako podskupinu ekologických procesov a ekosystémových štruktúr, tieto poskytujú tovary a služby spoločnosti (De Groot et al. 2002, Führer 2000). Na konci 70. rokov Westman (1977) prvýkrát zdôraznil výhody, ktoré prírodné ekosystémy poskytujú ľudskej spoločnosti, definované ako „služby prírody“. Autori Ehrlich a Ehrlich (1981) neskôr zaviedli pojem „ekosystémové služby“ vo ve-

deckej a politickej komunite. Z terminologického hľadiska možno ekosystémové služby definovať ako prínosy, ktoré pre obyvateľstvo plynú z fungovania ekosystémov (Costanza et al. 1997, 2017). Koncept ekosystémových služieb je založený na filozofii, že všetky úžitky sú odvodené od hlbších a rozsiahlejších prepojených prírodných procesov, t. j. ekosystémov a ich rôznorodých funkcií (MEA 2005). Tieto funkcie poskytujú rôzne služby, ktoré sú predmetom oceňovania (De Groot et al. 2010).

V súčasnosti sú používané štyri medzinárodné delenia ekosystémových služieb, ktoré sa prekrývajú, ale aj menia v závislosti od konkrétneho kontextu. Prvý je podľa TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*), ktorý podobne ako MEA, obsahuje 22 ekosystémových služieb rozdelených do 4 hlavných skupín. CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*) ponúka štruktúru spojenú s rámcom Systému environmentálno-ekonomických účtov OSN (SEEA – *UN System of Environmental-Economic Accounts*). V systéme CICES sú služby poskytované buď žijúcimi organizmami alebo kombináciou živých organizmov a abiotických procesov. Abiotické výstupy a služby, napríklad zabezpečenie minerálov ťažbou alebo využitie veternej energie, môžu ovplyvniť ekosystémové služby, ale nie sú závislé od žijúcich organizmov (Antal 2019). Všetky delenia zahŕňajú zásobovacie služby, regulatívne a kultúrne (Báliková et al. 2018). Aj členské štáty Európskej únie (EÚ) prijali rámec pre mapovanie a hodnotenie lesných ekosystémov a ich služieb (Maes et al. 2013, Burkhard et al. 2018). Vychádza zo zistení globálnych iniciatív MA a TEEB a zahŕňa indikátory plnenia ekosystémových služieb pre mapovanie a hodnotenie ekosystémových služieb na európskej úrovni.

Od vydania Miléniového hodnotenia ekosystémov (MA 2005) záujem vedy o ekosystémové služby lesa (ESL) a jeho funkcie rastie. Napriek tejto skutočnosti existuje ešte mnoho problémov, ktoré v tejto oblasti nie sú vyriešené (De Groot et al. 2010), napr. pochopenie a vyčíslenie spôsobu, akým ekosystémy poskytujú služby; oceňovanie ekosystémových služieb; ESL ich konkurenčné vzťahy (trade-offs); využívanie ekosystémových služieb pri plánovaní a riadení; financovanie trvalo udržateľného využívania ekosystémových služieb a v končenom dôsledku ich plnenie. Stále sa však veľa diskutuje o tom, ako najlepšie definovať rozdiel medzi funkciami a službami ekosystému a ako klasifikovať služby, aby boli kvantifikovateľné konzistentným spôsobom (napr. Fisher et al. 2009, De Groot et al. 2010, Hernández-Morcillo 2013). Toto je v súčasnosti sledované cez indikátory plnenia ESL (MAES 2013). Kritériá a indikátory sú potrebné na komplexný opis interakcie medzi ekologickými procesmi a komponentmi ekosystému a ich službami (MA 2003, De Groot et al. 2010). Indikátory sledujú plnenie a stav ESL na rôznych priestorových úrovniach (lokálna, regionálna, národná a globálna) ako aj dopyt po týchto službách (indikátory spotreby) a ponuky týchto služieb (indikátory „dodávky“ závislé od stavu lesného ekosystému) (Potschin, Haines-Young 2018).

Cielom príspevku je preskúmať súčasný stav a vytvoriť empirický prehľad indikátorov plnenia vybraných ekosystémových služieb lesov, ktoré sú používané v medzinárodných strategických dokumentoch.

2 MATERIÁL A METÓDY

Pre účely príspevku sme vybrali štyri ekosystémové služby lesa (ESL), ktoré boli zaradené medzi najdôležitejšie služby, ktoré poskytujú lesy v Slovenskej republike: viazanie uhlíka, rekreácia, zásobovanie pitnou vodou a biodiverzita, ktorá ESL zastrešuje (Čaboun et

al. 2010). Stimuly využívajúce platby za ekosystémové služby môžu prispieť k multifunkčnosti lesných ekosystémov a udržaniu alebo posilneniu takých služieb lesných ekosystémov, na ktoré trhy a incentívne mechanizmy neexistujú. Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene v spolupráci s Národným lesníckym centrom spoločne riešia v rokoch 2018 – 2021 projekt financovaný Agentúrou pre podporu výskumu a vývoja APVV-17-0232 TestPESLes – Testovanie nových politík a podnikateľských modelov na zabezpečenie vybraných ekosystémových služieb lesa. Cieľom projektu TestPESLes je prispieť k trvalo udržateľnému rozvoju Slovenskej republiky zvýšením stimulov pre poskytovanie ekosystémových služieb lesa (Sarvašová et al. 2018).

Veľkou výzvou pri hodnotení plnenia ekosystémových služieb prostredníctvom indikátorov je skutočnosť, že jeden indikátor nepomáha (Antal 2019). Je potrebné pracovať s komplexom indikátorov pre popis čo najaktuálnejšieho stavu ekosystémových služieb (De Groot et al. 2010). Táto skutočnosť a vysoký počet rôznych ESL vedú k množstvu rôznych súborov indikátorov. Najbežnejšie používané indikátory plnenia ESL poskytujú iniciatívy MEA, TEEB, MAES a CICES. Prostredníctvom analýzy strategických dokumentov a reportov týchto iniciatív autori skompilovali súbor indikátorov, ktoré možno použiť na hodnotenie plnenia vybraných ESL (tabuľka 1). Analýza dokumentov je založená na porozumení a interpretácii dokumentov s dôrazom na individuálne skúsenosti a postrehy výskumníka (Corbin, Strauss 2008).

Tabuľka 1: Strategické dokumenty a reporty týkajúce sa ekosystémových služieb lesov

Iniciatíva/ projekt	Názov	Rok vydania
MEA	A Framework for Assessment	2003
MEA	Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends	2005
MEA	Ecosystems and Human Well-being: Synthesis	2005
TEEB	Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB	2010
CICES	Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012	2013
CICES	Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 Guidance on the Application of the Revised Structure	2017
ESMERALDA	Report on the use of CICES to identify and characterise the biophysical, social and monetary dimensions of ES assessments	2018

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

3.1 Indikátory ESL: viazanie uhlíka

Lesy zohrávajú dôležitú úlohu v globálnom uhlíkovom cykle a následne pri regulácii globálnej klímy. Táto funkcia lesov je definovaná dvoma hlavnými znakmi. Po prvé, svetové lesy akumulujú/ukladajú hlavnú časť zemského uhlíka na planéte. Po druhé, lesy a mokra-

de sú dva majoritné krajinné ekosystémy, ktoré sú schopné zabezpečiť dlhodobú sekvestráciu uhlíka (MEA 2005). Procesom fotosyntézy stromy, rastliny pohlcujú atmosférický CO₂ a uhlík v ňom obsiahnutý ukladajú vo svojich telách. Po ich odumretí sa znovu uvoľňuje do atmosféry, no časť z tohto uhlíka vo forme nadložného humusu a korunového opadu ostáva relatívne dlho viazaná v ekosystéme. Podiel lesného hospodárstva na tvorbe oxidu uhličitého (CO₂), ktorý sa dostáva do ovzdušia hlavne pri konverzii lesných plôch na ornú pôdu, je zanedbateľný. Naopak, lesné porasty sa v značnej miere podieľajú na záchytoch atmosférického oxidu uhličitého. Ročný záchyt emisií CO₂ lesnými ekosystémami na území SR je pomerne variabilný a pohybuje sa v rozmedzí 2 900 – 11 800 Gg CO₂. Z prírodných ekosystémov patria lesné ekosystémy k najvýznamnejším článkom v kolobehu uhlíka. Lesy sú schopné vďaka veľkému objemu drevnej biomasy dlhodobo akumulovať veľké objemy uhlíka, čím znižujú obsah CO₂ v atmosfére. Uhlík môže byť dlhodobo skladovaný v lesnej biomase a v lesnej pôde (v pôdnom humuse) (Schwarz 2013). Na základe medzinárodných klasifikácií je schopnosť lesa viazať a ukladať uhlík vnímaný ako regulačná ESL (MA 2003, TEEB 2010). CICES túto ESL zaraďuje do sekcie regulačných (biotických) ES v rámci divízie Regulácia fyzikálnych, chemických a biologických procesov (CICES 2013).

Tabuľka 2: Prehľad indikátorov ESL: viazanie uhlíka

MEA, 2005	TEEB, 2010	MAES, 2013	CICES, 2013, 2018
Tok atmosférických plynov (CO ₂ , CH ₄ a i.)	Tok atmosférických plynov (CO ₂ , CH ₄ a i.)	Ukladanie uhlíka v lese	Zásoba uhlíka v poraste
Zásoba uhlíka v poraste (celková)	Zásoba uhlíka v poraste (celková)	Sekvestrácia uhlíka lesom („ <i>Net Ecological Production</i> “, „ <i>Net Primary Production</i> “)	Rozloha lesa a jeho štruktúra
Sekvestrácia uhlíka (za rok)	Schopnosť sekvestrácie uhlíka (potenciálna zásoba v čase)	Rast lesných porastov	Rezerva uhlíka (uložený uhlík a uvoľnený v čase a priestore – cyklus uhlíka)
		Počet povolení na emisie CO ₂	

3.2 Indikátory ESL: zásobovanie pitnou vodou

Rozdelenie ekosystémových služieb prírodných zdrojov a aj vody je dostupné v mnohých odborných a vedeckých prácach (Constanza et al. 1997, Haines-Young, Potschin 2013). Patria sem napr. extrémny výskytu vody v podobe zrážok, ktoré sa za toto obdobie neustále striedajú. služby vody spájajú najčastejšie kolobeh vody a kolobeh látok, z ktorých sa často dostávajú do popredia živiny alebo ťažké kovy a pod. Využívanie ekosystémových služieb podmieňuje kompromis medzi stavom kvality vody a antropogénnym pôsobením na vodstvo. Kvalita a množstvo dostupnej vody a z toho vyplývajúce ekosystémové služby spojené s vodnými zdrojmi sú výsledkom kombinácie vonkajších vplyvov a vnútorných procesov. Podstatnými vplyvmi sú napríklad klimatické, topografické a geologické podmienky územia, povrch a využívanie územia a zmeny uvedených faktorov a rýchlosť zmien (Fisher et al. 2014). Zásobovanie pitnou vodou je v medzinárodných deleniach zaradené v kategórii zásobovacích služieb (MA 2003, TEEB 2010, CICES 2013). Faktom ostáva, že na Slovensku je schopnosť lesa ovplyvňovať kvantitu vody (a tým aj výdatnosť povrchových a podzemných zdrojov) úžitok vodohospodárskej funkcie, ktorá predstavuje zdroj regulačných ESL (Báliková et al. 2018). Ovpľyňovaním kvantity vody prostredníctvom lesa (alebo ďalších ekosystémov) sa sleduje znižovanie prietokov (ochrana pred povodňami)

alebo naopak zvyšovanie prietokov pre elektrárne a vodné nádrže, prípadne zvyšovanie akumulácie podzemných vôd (Wahren et al. 2012). Indikátory spojené s hodnotením ES zásobovanie pitnou vodou sú spojené hlavne so spotrebou vodných zdrojov a ich kvalitou (prevažne indikátory dopytu) (tabuľka 3).

Tabuľka 3: Prehľad indikátorov ESL: zásobovanie pitnou vodou

MEA, 2005	TEEB, 2010	MAES, 2013	CICES, 2013, 2018
Spotreba vody (globálna úroveň)	Obyvateľstvo zásobované	Celková zásoba vody na	Hladina podzemnej vody
Zhlukovanie vody (voda dodávaná obyvateľstvu na jednotku prístupného obnoviteľného zdroja)	obnoviteľným zdrojom vody	lesnú plochu (modelovanie)	Prietok vodných zdrojov
Využívanie vody v porovnaní s prístupným zásobovaním (regionálna úroveň)	Obnoviteľná dodávka vody	Oblasť lesa vyhradená na ochranu vodných zdrojov	Zásoba pitnej vody v studniach (lokálna úroveň)
Ukazovatele rastúceho vodného stresu (s ohľadom na udržateľnosť služieb zásobovania vodou)	Obnoviteľné zdroje vody prístupné ľuďom	Dodávka povrchovej vody na lesnú plochu (na úrovni povodia)	
Index chudoby vody (WPI) odráža pokus o vyčíslenie nerovností v pridelovaní vody a neschopnosť chudobných dostať sa k vode	Skladovacia kapacita vody (zásoba)	Prietok rieky Vodná nádrž (proxy)	
Vybrané ukazovatele kvality vody (biologická / chemická spotreba kyslíka, rozpustený kyslíka, rozpustený kyslík, pH, koliformné baktérie atď...		Spotreba obyvateľstva (Národná/regionálna úroveň)	

3.3 Indikátory ESL: rekreácia

Vďaka estetickým vlastnostiam a takmer neobmedzenej rozmanitosti krajiny, prírodné a kultúrne prostredie poskytuje veľa príležitostí na rekreačné aktivity založené na prírode, ako je chôdza, pozorovanie vtákov, kemping, rybolov, plávanie a štúdium prírody (MEA 2005). Podľa Forstera (1973) a De Groota (2002) lesné ekosystémy poskytujú takmer neobmedzené príležitosti na duchovné obohatenie, inšpiráciu a voľný čas. ESL rekreácia je z hľadiska medzinárodných delení zaradená v kategórii kultúrne ES (MA 2003, TEEB 2010). V delení podľa CICES (2013) ju zaraďujeme do sekcie Kultúrne (biotické) ES v rámci divízie Priame, in-situ a outdoorové interakcie so živými systémami, ktoré závisia od prítomnosti v prostredí. Indikátory hodnotenia ESL rekreácia sú vo väčšine závislé od konkrétneho miesta (lokálna úroveň). Existujú však aj globálne indikátory, ktoré sledujú hlavne celkové výmery národných parkov jednotlivých krajín a príjmy z turizmu (tabuľka 4). V súčasnosti sa aj na Slovensku zvyšuje záujem o rekreačné služby lesných ekosystém-

mov. V najnovšej štúdií autorov Sedmák et al. (2019), bol ako základný indikátor plnenia rekreačnej funkcie lesa použitý index rekreácie (RAFL) koncepčne navrhnutý autormi Hogstra-Klein a Hegenveld (2017). Index bol špeciálne vyvinutý pre potreby riešenia európskeho výskumného projektu Horizont 2020 s akronymom Alterfor, do riešenia ktorého je ako partner zapojená aj Technická univerzita vo Zvolene.

Tabuľka 4: Prehľad indikátorov ESL: rekreácia

MEA, 2005	TEEB, 2010	MAES, 2013	CICES, 2013, 2018
Počet medzinárodných turistov v ochranných lesoch, ktorých cieľom je ochrana biodiverzity (národná úroveň)	Zamestnanosť v prírode a / alebo vidieckom cestovnom ruchu	Rozloha lesa prístupná na rekreáciu	Počet návštevníkov (rôzne priestorové úrovne)
Počet rekreačných rybárov a poľovníkov	Počet rekreačných rybárov a poľovníkov	Počet	Mestská zeleň (rozloha)
Počet rekreačných miest (v regióne) / počet miest, ktoré vytvárajú príležitosti na rekreáciu (podmienka: jasne definovaná rekreačná činnosť)	Výdavky na prírodnú turistiku (mena)		Rekreačné plochy (počet, rozloha)
Celková rozloha národných parkov v krajine (chránené najmä z dôvodu ochrany a rekreácie)	Celková rekreačná hodnota (ochota zaplatiť)		Hustota rekreačných spotov
Počet turistov navštevujúcich prírodnú a / alebo vidiecku turistiku (regionálna úroveň)	Návštevníci prírodných oblastí (zárobky, počet)		

3.4 Indikátory biodiverzity

Biodiverzita ekosystémov a ich ekologické funkcie, tvoria prírodný potenciál a kapacitu pre využívanie ekosystémových služieb. Kvantitatívny vzťah medzi biodiverzitou, fungovaním ekosystémov a ekosystémovými službami je stále chápaný rozdielne. Neustále sa diskutuje aj o tom, či biodiverzita je (alebo by sa mala chápať ako) samotná ekosystémová služba (ES) (Mace et al. 2012) alebo či je základným konceptom poskytujúcim ES (TEEB 2010), a tiež prečo je biodiverzitu potrebné chrániť a zachovávať, prečo je pre ľudstvo dôležitá (MA 2003; MEA 2005; CICES 2013). Vďaka všetkým užitočným statkom, ktoré biodiverzita poskytuje má mnohonásobný význam pre ľudstvo a zachovanie života na Zemi (Führer 2000). Biodiverzita poskytuje ekosystémom zloženie, štruktúru a funkciu. Množstvo a rozmanitosť života sú základnou nevyhnutnosťou poskytovania všetkých ekosystémových služieb (MEA). V súčasnosti je dostupných mnoho indikátorov hodnotenia biodiverzity (tabuľka 5), ktoré môžu byť využité na hodnotenie jej stavu.

Tabuľka 5: Prehľad indikátorov biodiverzity

MEA, 2005	TEEB, 2010	MAES, 2013	CICES, 2013, 2018
Druhovú bohatosť (počet druhov / Jednotková plocha)	Druhovú diverzita, bohatstvo a endemizmus	SEBI 02 Index červených zoznamov (RED List)	V súlade s TEEB a MEA, a IPBES (<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>)
Ohrozené druhy (percento)	Funkčná rozmanitosť	pre európske druhy	
Ohrozených druhov)	Genetická rozmanitosť	SEBI 01	
Viditeľnosť indikátorových druhov (pravdepodobnosť vyhynutia)	Rozsiahle a geografické rozšírenie druhov a ekosystémov	Početnosť a distribúcia vybraných druhov	
Ohrozené druhy	Početnosť / veľkosť populácie vybraného druhu	Druhovú rozmanitosť (rôzne taxóny)	
Indikačný druh	Biomasa (čistá prvotná výroba „NPP“)		
Taxonomická rozmanitosť	Ohrozené druhy (Red List Index)		
Endemismus	Prepojenie / fragmentácia ekosystému (fraktálny rozmer, index oblasti, súdržnosť prepojenia atď.)		
Ekologická úloha (napr. Opeľovače a top dravci)	Trofická integrita		
Citlivé alebo sentinelové druhy, ktoré reagujú na zmeny životného prostredia	Zmeny v poruchových režimoch (zlyhania ekosystémov vyvolaných človekom, zmeny vo frekvencii a v intenzite požiarov		
Súhrnné ukazovatele (iné)	Opatrenia na integritu / početnosť populácie (stredné množstvo druhov „MSA“, index biologickej neporušenosti biodiverzity „BII“, index prírodného kapitálu „NCI“		
Depozícia dusíka (ukazovateľ ohrozenia biodiverzity)	Zmena krajiny pokrývky		
Počty a náklady na invázne druhy (ukazovateľ ohrozenia biodiverzity)	Zmena podnebia (klímy)		
	Znečistenie a eutrofizácia (hodnotenie úrovne živín)		
	Ukazovatele ľudskej stopy (čistá primárna produktivita podľa ľudskej prírody „HANPP“, index živej planéty „LPI“, ekologický dlh atď.		
	Cudzie invazívne druhy		

4 ZÁVER

Cieľom príspevku bolo preskúmať súčasný stav a vytvoriť empirický prehľad indikátorov plnenia vybraných ekosystémových služieb lesov (ESL): i) ukladanie uhlíka, ii) zásobovanie pitnou vodou, iii) rekreácia a iiiii) biodiverzita. Najbežnejšie používané indikátory plnenia ESL poskytujú iniciatívy MEA, TEEB, MAES a CICES. Regulačné služby lesov spojené s ukladáním uhlíka sú sledované cez indikátory vyjadrujúce aktuálnu a potenciálnu zásobu uhlíka v poraste. Zásobovanie pitnou vodou vyjadruje schopnosť a potenciál lesa ovplyvňovať kvantitu a kvalitu vody. Toto je sledované cez indikátory spotreby a využívania vodných zdrojov na všetkých úrovniach (lokálna, regionálna, národná, globálna). Vďaka estetickým vlastnostiam je les zdrojom širokej škály rekreačných aktivít. Tieto sú hodnotené hlavne z pohľadu počtu turistov, rôznych miest vhodných pre rekreáciu. Indikátory rekreačných služieb tiež sledujú rozlohu lesa prístupnú na rekreáciu (napr. rozloha národných parkov v krajine) a počet miest na rekreáciu. Stav biodiverzity je sledovaný prostredníctvom najširšej škály indikátorov druhovej rozmanitosti.

Podakovanie

Tento príspevok bol podporený Agentúrou na podporu výskumu a vývoja SR na základe zmluvy č. APVV 15-0715 a č. APVV-17-0232 a projektom KEGA č. 009TU Z-4/2019.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ANTAL, M. 2019: Kvantifikácia a overenie dopadov alternatívnych modelov hospodárenia na plnenie ekosystémových služieb v lese: dizertačná práca. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene. Lesnícka fakulta. 2019. 130 s.
2. BÁLIKOVÁ, K., BRODRECHTOVÁ, Y., SEDMÁK, R., DOBŠINSKÁ, Z., ŠÁLKA, J. 2018: Od funkcií lesa k ekosystémovým službám lesa. In: Finančná stabilita podnikov lesnícko-drevárskeho komplexu – Zborník vedeckých prác, Iveta Hajdúchová a kol., recenzenti: Paluš, H., Potkány, M., ISBN 978-80-228-3109-3, s. 22-31.
3. BURKHARD, B., SANTOS-MARTIN, F., NEDKOV, S., MAES, J. 2018: An operational framework for integrated Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES). *One Ecosystem* 3.
4. CORBIN, J., STRAUSS, A. 2008: Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory (3rd. Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
5. COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M. 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253.
6. COSTANZA, R., DE GROOT, L. BRAAT, I. KUBISZEWSKI, L. FIORAMONTI, P. SUTTON, S. FARBER, AND M. GRASSO. 2017: Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services* 28:1-16.
7. ČABOUN, V., TUTKA, J., MORAVČÍK, M. a kol. 2010: Uplatňovanie funkcií lesa v krajine. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2010. 285 s. ISBN 978-80-8093-120-9.

8. DE GROOT R, S., ALKEMADE, R., BRAAT, L., HEIN, L., WILLEMEN, L. 2010: Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. – *Ecol. Complex.*, 7: 260-272.
9. DE GROOT, R. S., WILSON, M. A., BOUMANS, R. M. 2002: A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, 41(3), 393-408.
10. EHRlich, P., R., EHRlich, A., H. 1981: Extinction: the causes and consequences of the disappearance of species. Random House, New York.
11. FISHER, B., TURNER, R. K., & Morling, P. 2009: Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological economics*, 68(3), 643-653.
12. FORSTER, R., R. 1973: Planning for man and nature in National Parks. IUCN, Morges. (unpubl.) 104 pp.
13. FÜHRER, E. 2000: Forest functions, ecosystem stability and management. *Forest Ecology and Management* 132: 29-38.
14. HAINES-YOUNG, R. and POTSCHIN, M. 2013: Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003 (Download at www.cices.eu or www.nottingham.ac.uk/cem)
15. HERNÁNDEZ-MORCILLO, M., PLIENINGER, T., BIELING, C. 2013: An empirical review of cultural ecosystem service indicators. *Ecological indicators*, 29, 434-444. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.01.013>
16. HOOGSTRA-KLEIN, M. A., HENGVELD, G. 2017: Guidelines for Cultural Services assessments for the forest management models in different European countries. Alternative models and robust decision-making for future forest management (ALTERFOR), The European Union's Horizon 2020 research and innovation programme, Grant agreement No 676754, Forest and Nature Conservation Policy group, Wageningen University, the Netherlands. 42 pp.
17. LAYKE, C., MAPENDEMBE, A., BROWN, C., WALPOLE, M., WINN, J. 2012: Indicators from the global and sub-global Millennium Ecosystem Assessments: An analysis and next steps. *Ecological Indicators*, 17, 77-87. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.04.025>
18. MACE, G. M.; NORRIS, K.; FITTER, A. H. 2012: Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in ecology and evolution*, 27.1: 19-26.
19. MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M. & et. al. 2013: Mapping and Assessment of Ecosystem and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. Luxembourg: Publication office of the European Union.
20. MEA, M. E. A. 2005: Ecosystems and human well-being: current state and trends. Millennium Ecosystem Assessment, Global Assessment Reports.
21. Millennium Ecosystem Assessment, M. 2005: Ecosystems and human well-being. Synthesis.
22. Millennium Ecosystem Assessment, M. A. 2003: Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Report of the Conceptual Framework Working Group

- of the Millennium Ecosystem Assessment. <http://www.esmeralda-project.eu/documents/1/>
23. POTSCHIN, MARION B, HAINES-YOUNG, ROY. 2018: Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5. 1 and guidance on the application of the revised structure. European Environment Agency (EEA). Available online: <https://cices.eu/> (accessed on 7 June 2018).
 24. SARVAŠOVÁ, Z., ŠÁLKA, J., DOBŠINSKÁ, Z., ŠTĚRBOVÁ, M., KULLA, L., SARVAŠ, M., VÝBOŠŤOK, J. 2018: PROJEKT TESTOVANIE NOVÝCH POLITÍK A PODNIKATELSKÝCH MODELOV NA ZABEZPEČENIE VYBRANÝCH EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA. *EKONOMIKY A POLITIKY LESNÉHO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY*, 94.
 25. SEDMÁK, R., ŠÁLKA, J., BAHÝL, J., DOBŠINSKÁ, Z., ČERŇAVA, J., KROPIL, R. 2019: Štúdia - analýza dopadov/modifikovania manažmentu lesov vyvolaného posilnením rekreačných funkcií na LC Lesy SR Bratislava. Výskumná správa, Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 85 s.
 26. SCHWARZ, M. 2013: Manažment ekosystémových služieb. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie *Financovanie, 149-154. Slovenská ekologická spoločnosť* pri SAV, Bratislava. pp. 5-12. ISBN 978-80-968901-5-6.
 27. TEEB. 2010: The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB.
 28. WAHREN, A., SCHWÄRZEL, K., & FEGER, K. H. 2012: Potentials and limitations of natural flood retention by forested land in headwater catchments: evidence from experimental and model studies. *Journal of flood risk management*, 5(4), 321-335. <https://doi.org/10.1111/j.1753-318X.2012.01152.x>
 29. WESTMAN, W. 1977: How much are nature's services worth. *Science* 197: 960–964. Zborník vydaný pri príležitosti konania konferencie V. ekologických dní, Nitra 3. apríl 2007.

Adresa autorov

¹Ing. Klára Bálíková, ¹Ing. Michaela Korená Hillayová,

²doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD., prof. ¹Dr. Ing. Jaroslav Šálka

¹Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva, ²Katedra plánovania lesných zdrojov a informatiky (LF), Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene

T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen

e-mail: klara.balikova@tuzvo.sk, mkorenahillayov@tuzvo.sk, sedmak@is.tuzvo.sk, salka@tuzvo.sk

KVANTIFIKÁCIA PLNENIA JEDNOTLIVÝCH EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA PROSTREDNÍCTVOM VYBRANÝCH INDIKÁTOROV V MESTSKÝCH LESOCH BANSKEJ BYSTRICE

Jozef Výboštok, Peter Valent, Zuzana Dobšinská,
Klára Báliková, Miroslav Suja, Jaroslav Šálka

ABSTRAKT

Zmeny v myslení spoločnosti sa premietli aj do problematiky životného prostredia, s čím súvisí významná angažovanosť aj v otázkach manažmentu lesných ekosystémov. Lesy prestávajú byť spoločnosťou vnímané len ako producenti drevnej suroviny, ale začínajú byť chápané ako multifunkčné produkčné systémy poskytujúce širokú škálu rôznych funkcií, v súčasnosti nazývaných ekosystémové služby lesov. Pre rozvoj manažmentu lesov smerom na plnenie ekosystémových služieb je potrebné predovšetkým správne stanovenie indikátorov plnenia ekosystémových služieb, ktoré je vhodné vyberať participatívnym spôsobom. Druhým dôležitým krokom je posúdenie vzájomných vzťahov medzi indikátormi, čo umožňuje hľadanie reálnych riešení a elimináciu snahy o dosiahnutie riešení, ktoré nie sú pri obhospodarovaní lesov reálne. Posledným dôležitým krokom, predovšetkým pre platby za plnenie ES, je stanovenie aktuálnej hodnoty plnenia ES, čo sme v rámci tohto príspevku vykonali na porastovej úrovni na príklade mestských lesov Banskej Bystrice.

Kľúčové slová: ekosystémové služby lesov, rastový simulátor, SIBYLA, indikátory

ABSTRACT

Changes in society's way of thinking have been reflected in the environmental issues, which is associated with a significant involvement in the forest ecosystems management. Forests cease to be perceived by society only as producers of raw wood material but are beginning to be seen as multifunctional production systems providing a wide range of different functions, currently called forest ecosystem services. For the development of forest management towards the fulfilment of ecosystem services, it is above all necessary to correctly set indicators for the fulfilment of ecosystem services, which should be selected in a participatory manner. Another important step is to assess the interrelationships between the indicators, which makes it possible to find real solutions and eliminate the effort to achieve solutions that are not realistic in forest management. The last important step, especially for payments for ES fulfilment, is to determine the current value of ES fulfilment, which we have done in the paper at the stand level on the example of municipal forests in Banská Bystrica.

Key words: forest ecosystem services, growth simulator, SIBYLA, indicators

1 ÚVOD

Cielavedomé lesné hospodárstvo na Slovensku, ako aj v celej Európe, vo forme v akej ho poznáme dnes prešlo dlhodobým vývojom (Puetmann et al., 2009). Vyplynulo to predovšetkým z potreby zabezpečenia dodávok drevnej suroviny a teda pre plnenie produkčnej funkcie lesov, pri súčasnom plnení mimo produkčných funkcií ako následku hospodárenia v lesoch. Súčasnú dobu informatizácie, internetu a sociálnych sietí umožňujú rýchle šírenie informácií, ako aj dezinformácií týkajúcich sa aj lesných ekosystémov a úrovni ich obhospodarovania, čo podmienilo dopyt spoločnosti po mimo produkčných funkciách lesov. Lesné ekosystémy tak začínajú byť vnímané ako multifunkčné produkčné systémy poskytujúce širokú škálu rôznych tovarov a služieb (Grilli et al., 2016). Majitelia a obhospodovatelia lesa tak musia prispôbiť obhospodarovanie lesov celospoločenskej požiadavke po mimo produkčných funkciách lesa. Prestávajú byť len dodávateľmi drevnej suroviny a stávajú sa poskytovateľmi komplexných spoločnosťou žiadanych služieb (Pukkala, 2016).

Pre potreby zabezpečenia plnenia mimo produkčných funkcií v požadovanej miere je potrebné poznať indikátory plnenia jednotlivých funkcií lesa, poznať vzťahy medzi jednotlivými indikátormi a zistiť vplyv obhospodarovania porastu na plnenie funkcií lesa. Stanovenie aktuálnej hodnoty plnenia danej funkcie lesa môže byť vykonané individuálne na základe požadovaných vstupných parametrov alebo prostredníctvom modelov rastu lesa integrovaných do komplexných softvérových riešení tzv. rastových simulátorov. Na svete existujú rôzne simulátory rastu lesa, ktoré sa vyznačujú rôznou úrovňou prepracovanosti. Pre územie Slovenska je vhodné využiť rastový simulátor SIBYLA, ktorý je parametrizovaný pre naše pomery (Marek Fabrika, 2005). Výsledky rastového simulátora SIBYLA môžu slúžiť ako indikátory plnenia jednotlivých funkcií lesa, pričom je možné vykonávať prognózy vývoja porastu pri použití rôznych režimov obhospodarovania a skúmať tak vplyv obhospodarovania porastu na plnenie funkcií lesa a determinovať tak režimy vhodné pre dosiahnutie požadovanej hodnoty plnenia danej funkcie.

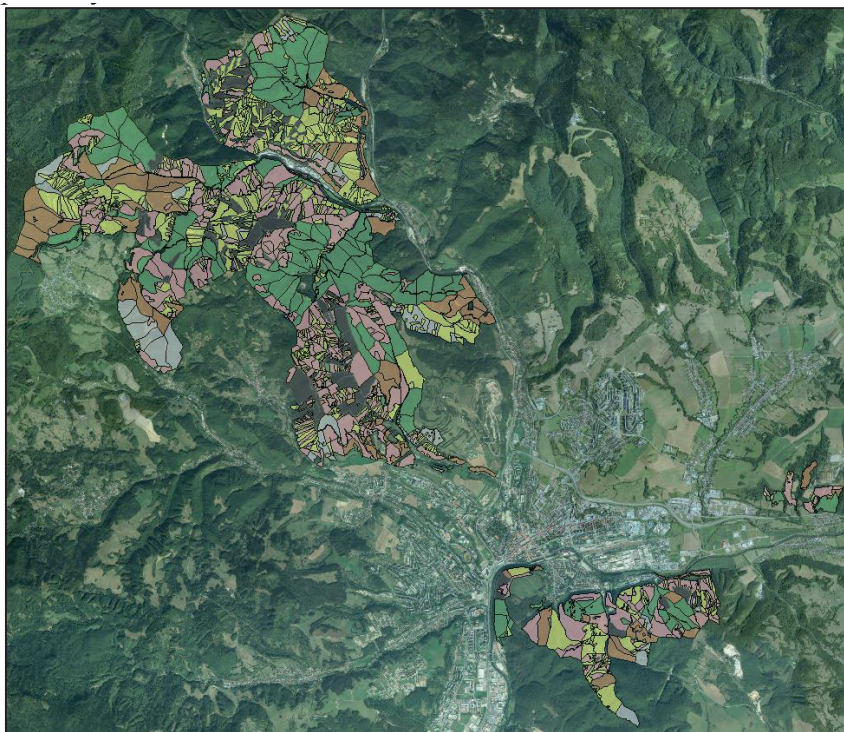
Cielom predkladaného príspevku bolo stanovenie vhodných indikátorov plnenia ekosystémových služieb lesa, zhodnotenie vzťahov medzi vybranými indikátormi, kvantifikácia plnenia jednotlivých funkcií lesa na porastovej úrovni.

2 METODIKA

2.1 Záujmové územie

Záujmovým územím pre tento príspevok boli Mestské lesy Banská Bystrica s.r.o., ktoré hospodária na výmere 7273,53 ha lesných pozemkov. Rozprestierajú sa na území Zvolenskej kotliny, Kremnických vrchov, Veľkej Fatry a časti Starohorských vrchov od nadmorskej výšky 340 m n.m. pri rieke Hron po 1498 m n.m. na vrchu Malá Križna. Územie sa vyznačuje veľkou členitosťou, až 72 % dosahuje sklon nad 50 %. Z pohľadu drevinového zloženia 26 % tvoria ihličnaté dreviny a 74 % listnaté dreviny.

Údaje pre kvantifikáciu plnenia jednotlivých ekosystémových služieb lesa na porastovej úrovni boli získané z PSL pre LC Mestské lesy Banská Bystrica – Uľanka o výmere 3314,33 ha s platnosťou pre roky 2009 – 2018.



Obrázok 1: Porastová mapa mestských lesov Banská Bystrica

2.2 Rastový simulátor SIBYLA

Rastový simulátor SIBYLA vznikol na princípe modelu SILVA (M Fabrika, 2005). Patrí do kategórie stromových rastových simulátorov (Fabrika and Ďurský, 2005). Skladá sa zo súboru matematických modelov a algoritmov, ktoré sú transformované do uceleného programového balíka. Rastový simulátor sa skladá z viacerých modulov, a to z generátora štruktúry, 3D modelu, konkurenčného modelu, rastového modelu, mortalitného modelu, kalamitného modelu a prebierkového modelu. Medzi najväčšie výhody simulátora SIBYLA oproti rastovým tabuľkám predstavuje možnosť realizácie diferencovaných režimov obhospodarovania počas vývoja porastu na niekoľko desaťročí do budúcnosti, s možnosťou reakcie rastu stromov na zmenené klimatické podmienky v priebehu vývoja (Fabrika and Pretzsch, 2011). Výsledky rastového simulátora o produkcii, biomase, biodiverzite, nákladoch a výnosoch možno priamo použiť ako indikátory plnenia jednotlivých ekosystémových služieb (ES) lesa.

2.3 Indikátory plnenia ekosystémových služieb lesa

Pre účely hodnotenia plnenia jednotlivých ES lesa bolo potrebné stanoviť a vypočítať indikátory jednotlivých ekosystémových služieb, v príspevku sme sa venovali ekosystémovým službám súvisiacim s biodiverzitou, rekreáciou, vodou, viazaním uhlíka a produkciou.

Ekosystémové služby súvisiace s biodiverzitou

Pre účely hodnotenia biodiverzity porastov sme použili Shannonov index (Shannon and Weaver, 1949):

$$H' = \frac{-\sum_{i=1}^m (w_i \cdot \ln(w_i))}{\ln(10)}$$

kde: w_i je zastúpenie kruhovej základne jednotlivých druhov drevín

Ekosystémové služby súvisiace s rekreáciou

Index rekreácie pozostáva z nasledujúcich komponentov:

- *hrúbková diferenciácia porastu*, ktorá závisí od pomeru medzi väčšou a menšou hrúbkou všetkých najbližších susedných stromov na ploche (Füldner, 1995) index nadobúda hodnoty od 0 do 1, pričom 0 znamená žiadna hrúbková diferenciácia a 1 znamená maximálna hrúbková diferenciácia porastu.
- *výšková diferenciácia porastu*, ktorá závisí od pomeru medzi väčšou a menšou výškou všetkých najbližších susedných stromov na ploche, index nadobúda hodnoty od 0 do 1, pričom 0 znamená žiadna výšková diferenciácia porastu a 1 znamená maximálna hrúbková diferenciácia porastu.
- *horizontálna štruktúra porastu* bola vypočítaná na základe Clark a Evansovho indexu (Clark and Evans, 1954), index sa vypočíta na základe vzdialeností všetkých stromov k svojim najbližším susedom, počtu stromov na ploche, veľkosti plochy a obvodu plochy. Index dosahuje hodnoty od 0 do 2,15, kde 0 znamená agregovanú štruktúru, t.j. stromy sú sústredené v zhlukoch. Hodnota 2,15 znamená pravidelné rozmiestnenie stromov na ploche. Výsledná hodnota bola vypočítaná ako: $R/2,15$
- *zakmenenie porastu* (iif zakmenenie ≥ 3 tak 1; iif zakmenenie < 3 tak zakmenenie)
- *diverzita porastu* vypočítaná na základe Simpsona (Simpson, 1949), pričom 0 je minimálna diverzita porastu a 1 je maximálna diverzita porastu
- *intenzita ťažieb* vyjadrená ako pomer ťažby v poraste / celková zásoba porastu, pričom výsledná hodnota sa vypočíta ako 1-relatívna ťažba
- *vrstvitosť porastu* vyjadrená počtom etáží porastu (iif počet etáží ≥ 3 tak 1, iif počet etáží = 2 tak 0,66, iif počet etáží = 1 tak 0,33)

Ekosystémové služby súvisiace s vodou

Kvalita vody

Index ťažby v poraste 1-(ťažba/zásoba porastu)

Kvantita vody

Index kvantity vody pozostáva z nasledujúcich komponentov:

- *index drevinového zloženia* (celková hodnota vyjadrená priemerom hodnoty za drevinu váženou zastúpením drevin v poraste (index drevinového zloženia = $\text{Sum}(\text{zastDr}/100 \cdot \text{škála})$)
Pričom škála = Jedľa 0,9; Smrek 0,8; Buk 0,6; Borovica 0,5; Dub 0,2; Smrekovec 0
- *zakmenenie* (iif zakmenenie $\geq 0,8$ tak 1; iif zakmenenie $< 0,8$ tak zakmenenie)
- *etážovitost'* (iif počet etáží ≥ 3 tak 1, iif počet etáží = 2 tak 0,66, iif počet etáží = 1 tak 0,33)

Ekosystémové služby súvisiace s viazaním uhlíka

Celkové viazanie uhlíka v stromoch je vypočítané ako súčet obsahu uhlíka v stromoch hlavného porastu vo veku t a všetkých podružných porastoch do veku t (vrátane), pričom obsah uhlíka v strome sa vypočíta pomocou výskumu (Bublinec, 1994), na základe jednotkového obsahu prvkov v 10 mg.kg^{-1} sušiny. Jednotkový obsah závisí od dreviny a časti stromu.

Ekosystémové služby súvisiace s produkciou porastu

Zásoba porastu získaná spočítaním objemov všetkých stromov porastovej zložky.

Hodnota dreva v poraste získaná sumou zásoby v konkrétnej kvalitatívnej triede. Cena konkrétnej kvalitatívnej triedy.

Stabilita porastu vyjadrená ako pomer strednej výšky porastu k strednej hrúbke porastu.

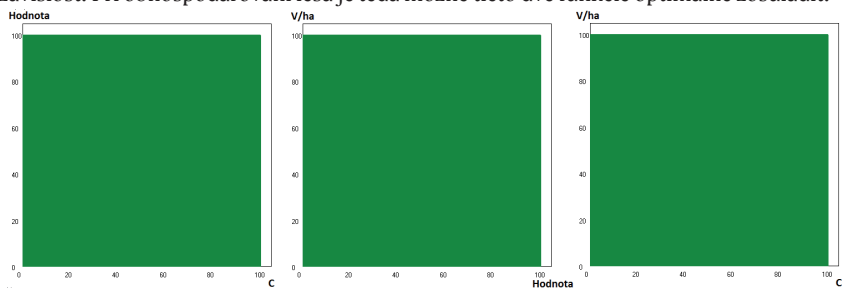
3 VÝSLEDKY

Dosiahnuté výsledky sú rozdelené do dvoch skupín, a to na posúdenie vzťahov medzi vybranými indikátormi a aktuálnu hodnotu plnenia vybraných ekosystémových služieb.

Posúdenie vzťahov medzi indikátormi

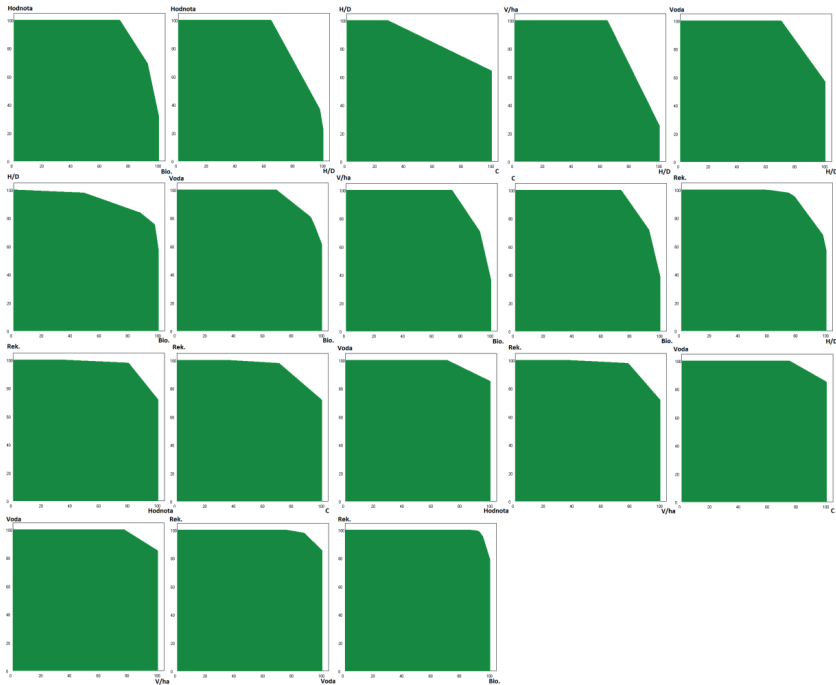
Posúdenie vzťahov medzi vybranými indikátormi plnenia jednotlivých ekosystémových služieb lesa preukázalo existenciu dvoch skupín indikátorov a to indikátory, medzi ktorými je komplementárny vzťah (obr.2) a indikátory, medzi ktorými je konkurenčný vzťah (obr.3).

Komplementárne indikátory sú charakteristické tým, že je možné dosiahnuť súčasne vysokú hodnotu jedného indikátora pri súčasnom dosiahnutí vysokej hodnoty druhého indikátora. V našom prípade sa jedná o indikátory, medzi ktorými je významná pozitívna závislosť. Pri obhospodarovaní lesa je teda možné tieto dve funkcie optimálne zosúladiť.



Obrázok 2: Komplementárny vzťah medzi indikátormi

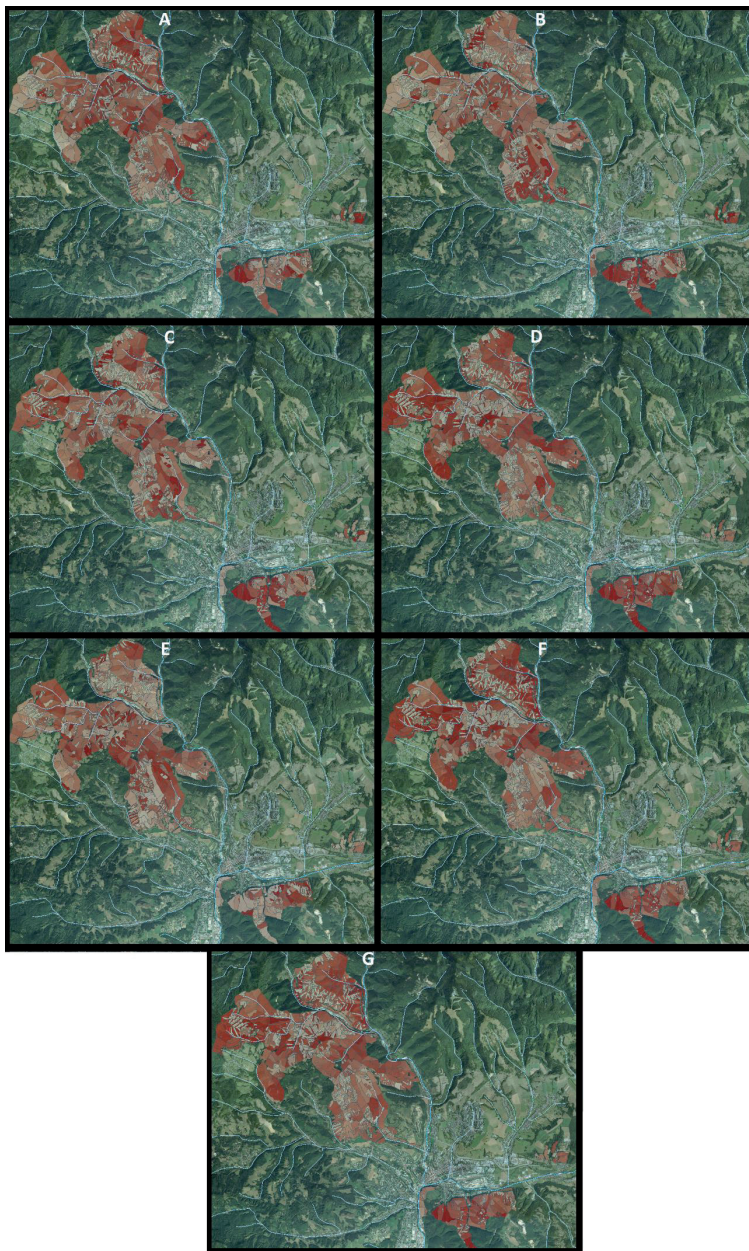
Konkurenčné indikátory sú charakteristické tým, že si vzájomne významným spôsobom konkurujú. Pri týchto indikátoroch nie je možné zabezpečiť súčasne vysokú hodnotu jedného aj druhého indikátora, ale je potrebné hľadať kompromisné riešenia, pri ktorých budú optimálnym spôsobom dosahované požadované ciele, a teda plnené vybrané indikátory. Obhospodarovaním lesa je možné tieto dva indikátory zosúladiť na určitej preferovanej úrovni.



Obrázok 3: Konkurenčný vzťah medzi indikátormi

Posúdenie aktuálnej hodnoty plnenia vybraných ekosystémových služieb

Z pohľadu biodiverzity dosiahol najvyššiu hodnotu porast 4546a0 (0,802) s vekom 75 rokov, v ktorom sa nachádza 7 druhov drevín. Priemerná hodnota biodiverzity na porastovej úrovni v Mestských lesoch Banskej Bystrice (ML BB) dosiahla hodnotu 0,40 a teda vo všeobecnosti je táto funkcia plnená na 40 % (obr.4A). Z pohľadu plnenia rekreačnej funkcie lesa, dosiahol najvyššiu hodnotu plnenia porast 1116a1 (0.669) (obr.4B). Priemerná hodnota rekreačného indexu na úrovni porastu pre ML BB dosiahla hodnotu 0,48 a teda ja v priemere táto funkcia plnená na 48 %. Najvyššia hodnota plnenia vodohospodárskej funkcie predstavuje 0,78 (78 %), priemerná hodnota plnenia danej služby na úrovni porastu dosiahla hodnotu 0.51 a v priemere je teda vodohospodárska funkcia plnená na 51 % (obr. 4C). Priemerné množstvo viazaného uhlíka na porastovej úrovni predstavuje 117109 kg/ha (obr.4 D). Priemerná stabilita porastov sa pohybuje na úrovni 0,77 (obr.4 E). Priemerná hodnota porastu predstavuje 14753 €/ha (obr. 4F). Priemerná zásoba porastu dosahuje 267 metrov kubických na hektár (obr. 4G).



Obrázok4: Mapa plnenia jednotlivých funkcií lesa na porastovej úrovni (A – biodiverzita, B – rekreácia, C – vodohospodárska, D – sekvestrácia uhlíka, E – stabilita porastov, F – hodnota porastov, G – zásoba porastov)

4 ZÁVER

Stanovenie hodnôt indikátorov plnenia ekosystémových služieb lesa s využitím rastového simulátora SIBYLA sa ukázalo ako jeden z možných prístupov pre riešenie tejto problematiky. Kľúčové pri riešení problematiky stanovenia hodnoty plnenia konkrétnej ekosystémovej služby je správny výber indikátorov ES. Vhodným riešením je uplatnenie participácie už pri výbere indikátorov plnenia ES. Následné posúdenie vzájomných vzťahov medzi indikátormi plnenia ES dáva rozhodovateľovi, obhospodarovateľovi alebo akýmkoľvek zainteresovaným osobám prehľad o možnostiach vzájomného zosúladenia jednotlivých funkcií, ako aj prehľad o možných reálnych riešeniach a tak eliminuje výber nereálnych riešení. Stanovenie aktuálneho plnenia ES na úrovni porastu a jej priestorové zobrazenie umožňuje koncentrovanie vybraných ES na žiadúce lokality, čo je kľúčové pri budúcom plánovaní.

Podakovanie

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV 17-0232 Testovanie nových politík a podnikateľských modelov na zabezpečenie vybraných ekosystémových služieb lesa

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Bublinc, E., 1994. Koncentrácia, akumulácia a kolobeh prvkov v bukovom a smrekovom ekosystéme [Concentration, accumulation and cycling of elements in beech and spruce ecosystems]. Acta Dendrobiol. VEDA, Bratislava (In Slovak with English Abstr.
2. Clark, P.J., Evans, F.C., 1954. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. Ecology 35, 445–453.
3. Fabrika, M., 2005. Simulátor biodynamiky lesa SIBYLA, koncepcia, konštrukcia a programové riešenie. Technical university in Zvolen.
4. Fabrika, M., 2005. Simulátor biodynamiky lesa SIBYLA, koncepcia, konštrukcia a programové riešenie. Technická univerzita vo Zvolene.
5. Fabrika, M., Ďurský, J., 2005. Stromové rastové simulátory. EFRA – Vedecká agentúra pre ekológiu a lesníctvo, Zvolen.
6. Fabrika, M., Pretzsch, H., 2011. Analýza a modelovanie lesných ekosystémov. Technická univerzita vo Zvolene.
7. Fuldner, K., 1995. Zur strukturbeschreibung in mischbeständen. Forstarchiv 66, 235–240.
8. Grilli, G., Jonkisz, J., Ciolli, M., Lesinski, J., 2016. Mixed forests and ecosystem services: Investigating stakeholders' perceptions in a case study in the Polish Carpathians. For. Policy Econ. 66, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.02.003>
9. Puetmann, K.J., Coates, K.D., Messier, C., 2009. A critique of silviculture. Managing for complexity. Island Press.
10. Pukkala, T., 2016. Which type of forest management provides most ecosystem services? For. Ecosyst. 3, 9. <https://doi.org/10.1186/s40663-016-0068-5>

11. Shannon, C.E., Weaver, W., 1949. The mathematical theory of communication. Urbana, Ill. Univ. Illinois Press 1, 17.
12. Simpson, E.H., 1949. Measurement of diversity. Nature 163, 688.

Adresa autorov

Jozef Výboštok¹, Peter Valent², Zuzana Dobšinská¹, Klára Bálíková¹, Miroslav Suja¹, Jaroslav Šálka¹

*¹Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva, ²Katedra plánovania lesných zdrojov a informatiky (LF), Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene
T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen
e-mail: jozef.vybostok@tuzvo.sk, tnelavotep@gmail.com, dobsinska@tuzvo.sk,
klara.balikova@tuzvo.sk, xsuja@is.tuzvo.sk, salka@tuzvo.sk*

ANALÝZA MEDIÁLNEHO DISKURZU K POŽIADAVKÁM NA ZABEZPEČENIE EKOSYSTÉMOVÝCH SLUŽIEB LESA NA ÚZEMÍ TANAP-U

Bianka Dúbravská, Zuzana Dobšinská, Zuzana Sarvašová

ABSTRACT

The term ecosystem services is increasingly reflected in the scientific literature. It is also brought to the attention of the wider public and becomes the subject of many discussions. There can be conflicting views on the provision of ecosystem services. This article focuses on discourse analysis and media analysis to evaluate the different opinions about public requirements for forest ecosystem services in the territory of TANAP. Based on established criteria we conducted a media and discourse analysis in professional journal articles.

Key words: ecosystem services, payments for ecosystem services, discourse analysis, media analysis

ABSTRAKT

Pojem ekosystémové služby je čoraz viac skloňovaný v odbornej literatúre. Dostáva sa tak do povedomia aj širšej verejnosti a stáva sa témou mnohých diskusií. Dochádza tu však k stretu názorov na zabezpečenie ekosystémových služieb. Tento článok pojednáva o diskurznej a mediálnej analýze, ktorá má za účel analyzovať diskusie o požiadavkách na zabezpečenie ekosystémových služieb na území TANAP-u. Na základe stanovených kritérií sme vykonali mediálnu a diskurzívnu analýzu v odborných časopisoch.

Kľúčové slová: Ekosystémové služby, platby za ekosystémové služby, diskurzívna analýza, mediálna analýza

1 ÚVOD

Pri požiadavkách rôznych aktérov (vrátane širokej verejnosti) na zabezpečenie ekosystémových služieb lesov sa stretávame v médiách s množstvom protichodných názorov. Tieto názory sa líšia v závislosti od aktérov, ktorí sa do diskusie zapájajú. Média však môžu jednotlivým názorom pripisovať rôznu vážnosť, čo môžu aktéri ako publikum neskôr použiť na diskusiu.

Príspevok pojednáva o tom či, ako a do akej miery je možné pochopiť procesy implementácie požiadaviek odbornej aj laickej verejnosti na ekosystémové služby lesov do lesníckej politiky pomocou diskurzívnej a mediálnej analýzy. Príspevok sa preto nezameriava len na ekosystémové služby, ale aj na teóriu mediálnej a diskurzívnej analýzy a jej využitie vo výskume lesníckej politiky. V príspevku sú analyzované požiadavky na zabezpečenie ekosystémových služieb lesov na území TANAP-u. Analýzu vykonáme v odborných časopisoch zameraných na lesníctvo a ochranu prírody (Les a Letokruhy, Lesník, TATRY, Enviro-magazín) za obdobie rokov 2009 až 2019 na základe nami stanovených kritérií.

2 EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY LESA

Počiatky novodobých dejín ekosystémových služieb (ES) sa dajú nájsť v neskorých 70-tych rokoch (Gómez-Baggethun et al., 2010). Zahŕňajú utilitárny rámec tých ekosystémových funkcií, ktoré sa považujú za prospešné pre spoločnosť. Pojednávanie o ekosystémových služieb lesa (ESL) pokračuje počas osemdesiatych rokov v diskusii o trvalo udržateľnom rozvoji (WCED, 1987). V deväťdesiatych rokoch minulého storočia so začlenili ekosystémové služby lesa do odbornej literatúry (Costanza a Daily, 1992), a to so zvýšeným zameraním sa na metódy odhadu ich ekonomickej hodnoty (Costanza et al., 1997). Definície konceptu ESL sa vyvinuli prostredníctvom rôznych publikačných činností, s rôznou pozornosťou venovanou sa ekologickému základu alebo ekonomickému využitiu ekosystémových služieb lesa. Farley (2012) definuje ESL ako služby ekosystémov, ktoré sú priamym a nepriamym tokom prínosov ekosystémov k blahobytu ľudí. Podľa CICES (2013) existujú tri druhy ekosystémových služieb: (1) zabezpečovacie služby (produkty získané z ekosystémov, napr. potraviny, drevo, voda), (2) regulačné služby (kontrolovanie a zmierňovanie environmentálnych podmienky, napr. ochrana pred povodňami, ochrana vody, sekvestrácia uhlíka), (3) kultúrne služby (nehmotné prínosy získané z ekosystémov, napr. rekreácia, vzdelávanie, estetika).

Koncept ekosystémových služieb (ES) bol vyhlásený ako zodpovedný za „renesanciu v komunite ochrany“ (Daily a Matson, 2008), a tiež pravdepodobne najdôležitejší novodobý trend v oblasti ochrany prírody (McCauley, 2006). Ekonómovia diskutujú o definíciách a kategorizácii na účely platieb za ekosystémové služby (Fisher et al., 2008), pretože poskytovanie týchto služieb môže byť zabezpečené cez nástroje verejnej politiky alebo aj s využitím finančných kompenzačných mechanizmov (Sarvašová a Šálka, 2012). Tieto priestory a úzke spojenie so systémami komodifikácie a priamych platieb sú sporné v rámci komunity na ochranu prírody a lesného hospodárstva, čo vytvára priestor k rozvíjaniu diskusií (McCauley, 2006; Redford, Adams, 2009; Norgaard, 2010; Kareiva, Marvier, 2012).

2.1 Platby za ekosystémové služby lesa

Platby za ekosystémové služby (PES) si v posledných dvoch desaťročiach získali pozornosť ako mechanizmus na vytváranie nových trhov s ekosystémovými službami a transformáciu spoločenských výhod (aspoň čiastočne) na finančné stimuly pre poskytovateľov ekosystémových služieb (Engel et al., 2008).

Gomez-Baggethun et al. (2010) sledujú ako začiatok používania konceptov ES pôsobí na zvýšenie verejnej a politickej podpory pre životné prostredie a vedie k motivácii v praxi, ktorá popularizovala samotný koncept ES (Costanza et al., 1997). Goldman a Tallis (2009) tvrdia, že prístupy k ES môžu zabezpečiť rôznorodé financovanie zo strany súkromného sektora a dosahovať tak výrazne lepšie výsledky pri zacielení na poľnohospodársku krajinu, čím sa rozšíri ochrana aj mimo chránené územia. V súvislosti s ich zjavným potenciálom financovania sú platby pre ES (PES) zvýhodneným mechanizmom, prostredníctvom ktorého môžu byť koncepty ES operatívne použité v politike. PES sú stimuly určené na zladenie záujmov užívateľov ES so spoločnosťou v širšom zmysle (Pagiola et al. 2005). Oceňovanie ES sa stáva náročným vtedy, ak cieľom politiky nie je iba hospodársky rozvoj jedného zdroja, ale podpora udržateľnosti z hľadiska rôznych strán alebo rozvoj sociálnej spravodlivosti. Pri hodnotení ES je preto potrebné lepšie zohľadniť sociálny a kultúrny rozmer vrátane perspektív zainteresovaných strán (Costanza, Folke, 1997).

Vytvárajú lepšie rozhodnutia v oblasti lesného hospodárstva si vyžaduje systematický popis vzťahov medzi manažmentom lesného hospodárstva a poskytovaným ekosystémovými službami lesa a ich ekonomickou hodnotou. Mnoho vedcov a expertov z oblasti lesného aj iného krajinného hospodárstva odporúča, aby bola začlenená ekonomická hodnota ekosystémových služieb do procesu rozhodovania s cieľom podporovať trvalo udržateľný manažment lesov (FAO, 2016; MCPFE, 2009).

Podľa Kemkes et al. (2010) lepšia znalosť lesných ekosystémových služieb a zistenia, komu by spoločnosť bola ochotná zaplatiť za ich poskytovanie, môžu zlepšiť obhospodarovanie lesov a zvýšiť sociálny blahobyť. Stále viac krajín uznáva dôležitosť celej škály ES a okrem toho sa koncept platieb za ekosystémové služby stáva čoraz obľúbenejším prístupom k riešeniu problémov environmentálneho manažmentu a ochrany prírody po celom svete. Programy na riešenie platieb za ekosystémové služby, ktoré sa mierne líšia svojím rozsahom a prijatými riešeniami, boli implementované vo viacerých krajinách na rôznych kontinentoch, napríklad v Kostarike, Mexiku, Spojenom kráľovstve alebo Spojených štátoch. Zvyčajne sa platby za ekosystémové služby v týchto krajinách používajú na opatrenia na ochranu prírody na súkromnej pôde alebo na kompenzáciu pre vlastníkov pôdy za stratu ich príjmov prípadne navýšenie ich nákladov. Ochrana prírody môže byť buď financovaná vládou, čo je najtypickejší prípad v krajinách OECD, alebo môže byť financovaná užívateľom ekosystémových služieb, kedy používatelia alebo miestni príjemcovia platia vlastníkom pôdy priamo za poskytnutie požadovanej ekosystémovej služby (Zandersen et al., 2009).

Koncept platieb za ekosystémové služby umožňuje prevádzať netrhové hodnoty ekosystémov na finančné stimuly pre ich poskytovateľov, aby tieto služby dodávali. Ďalšími vládnymi politickými nástrojmi na podporu takejto internalizácie sú nariadenia vlády, pokuty alebo dane, vyhradenie vlastníckych práv (napr. moratórium na využívanie pôdy, obchodovateľné povolenia) a presvedčanie prostredníctvom verejných informácií (Kemkes et al., 2010). Vo všeobecnosti teda môžeme tvrdiť, že na podporu internalizácie platieb za ekosystémové služby sa využívajú všetky nástroje lesníckej politiky: regulačné nástroje, ekonomické nástroje, informačné nástroje a dobrovoľné nástroje (Šálka et al., 2017). Počas posledných takmer 10 rokov sa v literatúre objavilo niekoľko definícií a prístupov k platbám za ekosystémové služby.

Wunder (2005) definuje PES ako dobrovoľnú transakciu, pri ktorej je presne ohraničená ekosystémová služba (alebo využívanie pôdy, ktorá pravdepodobne zabezpečí túto službu) „kúpená“ kupujúcim ekosystémovej služby (minimálne jedným) od (minimálne jedného) poskytovateľa ekosystémovej služby, iba ak poskytovateľ ekosystémových služieb zabezpečuje poskytovanie ekosystémových služieb (dôležitá podmienenosť). Ako príklad môžeme uviesť alternatívu využívania pôdy k ochrane vody. Zvyčajne je pre poskytovateľov ES výhodnejšie využívanie pôdy. Ak však poskytovatelia ES v tomto prípade vlastníci pôdy budú mať stimuly, aby sa rozhodli pre využitie inej ekosystémovej služby, napriek tomu, že im to často spôsobuje externality, môžu sa rozhodnúť pre túto alternatívu. Kupujúci (spotrebiteľia) ES by teda mohli platiť poskytovateľom ES, aby ich prinútili poskytovať ekosystémovú službu ochrany vody namiesto využívania pôdy. Takáto platba by sa ale musela rovnať minimálne výhodám, ktoré poskytovatelia ekosystémovej služby stratili (vrátane všetkých príležitostných nákladov a transakčných nákladov spojených s dohodou o PES) a zároveň by sa platba mala rovnať alebo byť nižšia ako hodnota ES pre kupujúcich (Engel et al., 2008).

Koncept platieb za ekosystémové služby sa stáva rokmi ľahšie pochopiteľným, ale stále ťažko implementovaným do praxe. A aj práve preto dochádza ku konfliktom v diskurze o ekosystémových službách medzi jednotlivými aktérmi.

3 MEDIÁLNA ANALÝZA

Analýza mediálneho obsahu spadá pod špecializovanú podskupinu obsahovej analýzy ako osvedčená metodika výskumu (Macnamara, 2005). Obsahová analýza určuje kto hovorí, čo hovorí, komu hovorí, prečo mu to hovorí, do akej miery a s akým účinkom (Neuendorf, 2002). Analýza mediálneho obsahu sa používa na štúdium textov, rozhovorov a diskusí (Macnamara, 2005). Neuendorf (2002) definuje analýzu obsahu ako kvantitatívnu analýzu správ, ktorá sa opiera o vedeckú metódu a nie je obmedzená na typy premenných, ktoré sa môžu merať, ani na kontext, v akom sa správy vytvárajú a prezentujú. Na kódovanie analýzy mediálneho obsahu sa využívajú tri kroky. Prvým krokom je výber mediálnych foriem. Ďalším krokom sa vykoná výber problémov a posledným krokom sa vyberiem relevantný obsah v rámci týchto médií a problémov (Newbold et al., 2002). Pri takomto kódovaní sú texty identifikované pomocou kombinácie kľúčových slov alebo pomocou jednotlivých kľúčových slov. V niektorých prípadoch sa môže kódovať aj prítomnosť synonym alebo podobných fráz (Macnamara, 2005). Zatriedenie podľa kľúčových slov, môžeme tiež označovať zatriedením do kategórií. Pri výbere kľúčových slov by kategórie mali odrážať skúmaný problém, mali by byť vyčerpávajúce, mali by sa vzájomne vylučovať a mali by byť navzájom nezávislé. Teda zatriedenie textu do jednej kategórie by nemalo mať vplyv na zatriedenie iného textu do inej kategórie.

3.1 Diskurzna analýza

Diskurzna analýza je prakticky orientovaná doména, ktorá musí byť založená na pragmatickej teórii. Venuje sa dvom z viacerých možných analytických metód diskurznej analýzy, ktoré sú založené na tejto pragmatickej teórii. Prvá má základy v zámernej komunikácii (intentional communication) a druhá vychádza z rečových aktov (speech acts). Zámerná komunikácia pozerá na diskurz ako na proces vzájomného ovplyvňovania sa diskurznych účastníkov s cieľom šírenia ich informačného zámeru. Touto metódou by sa mal ich komunikačný a informačný zámer odhaliť. Na základe teórie rečových aktov sa komunikovanie ich komunikačného zámeru dá chápať ako výkon komunikačného aktu (Downes, 1998).

Pojem kritická diskurzna analýza je interdisciplinárnym prístupom. Prívlastok kritický má pretože skúma spojitosti medzi spoločenskými nerovnosťami a diskurzom. Ak sa odhalí, ako je táto nerovnosť diskurzom reprodukováná, dá sa jej vyhnúť a vyvolať spoločenskú zmenu. Jeden z významných predstaviteľov kritickej diskurznej analýzy, ktorý výrazne ovplyvnil svojich nasledovníkov, bol Foucault. Jeho diskurzna analýza je zameraná na odhalovanie mocenských vzťahov v diskurzoch rôznych disciplín, ako aj populárnej kultúry (Hart, 2010).

Swales (1990) považuje určitú komunitu za diskurznu, keď má daný cieľ, jej členovia medzi sebou komunikujú, aby získali informácie a vyjadrili, príp. prijali odozvu, čo sa deje za použitia prijatých žánrov a špecializovanej lexiky. Členstvo vo vybranej diskurznej komunite je limitované, s vyváženým počtom nových členov a tých, ktorí dokonale ovládajú normy danej komunity.

3.2 Média ako platforma diskurznej komunikácie?

Verejnosť sa dnes často obmedzuje na masmédiá ako na hlavnú platformu politickej komunikácie. Dnešnú politiku verejnej sféry tvoria prevažne tieto médiá, ktoré však majú určité obmedzenia. Podľa Kleinschmit (2010) niekedy médiám chýba funkcia uvažovania.

V teórii spravodajských hodnôt potvrdzuje hlbší empirický výskum fakt, že jedno z najdôležitejších kritérií je, že informácie v médiách musia byť pre verejnosť ľahko zrozumiteľné. Médiam teda určite neprospievajú zložité vysvetlenia. Subjekty v médiách používajú svoje vlastné argumenty, aby tak získali podporu pre svoje postoje a podporu pre svoje politické pozície. Z tohto dôvodu sa dá očakávať, že subjekty, ktoré sa vyjadrujú v médiách ignorujú argumenty iných konkurenčných subjektov alebo ich používajú na diskreditáciu obhajcov konkurenčných argumentov. Subjekty často súťažia o pozornosť médií, a tak čoraz viac produkujú správy iba s cieľom zverejnenia. Takéto správy však neprispievajú k diskurzívnej komunikácii. Pretože sú často založené na symbolických činoch a vyhýbajú sa vysvetleniam (Kleinschmit, 2010).

Diskurzívna komunikácia v médiách by mala mať za výsledok komunikáciu, ktorá je konsekom alebo aspoň väčšinovým súhlasom s určitým názorom podloženým argumentami a je spojená s legitimitou rozhodnutia. Takéto rozhodnutie je odvodené od verejnosti, ktorá by mala byť zdrojom moci. Rozhodnutie je uznávané ústavne a zákonne, pričom aspoň väčšina verejnosti považuje takýto proces rozhodovania za správny. Predpokladom je otvorený komunikačný proces. Otvorenosť musí zaručiť, že v každej fáze komunikačného procesu môžu byť predložené všetky možné argumenty. Často však dochádza v médiách ku strachu z izolácie. Totižto subjekty môžu na základe argumentov meniť svoje postoje (Nelle-Neumann, 1993). Strach z takejto izolácie sa nazýva modelom špirály ticha. Diskurz v médiách je vnímaný ako indikátor verejnej mienky. Ak sa napríklad zdá, že väčšina, ktorá daný problém chápe, súhlasí s vyjadreným názorom, je menej pravdepodobné, že subjekty s protirečivou argumentáciou budú vystupovať v médiách pred verejnosťou, z dôvodu obáv z izolácie (Ruhmann, 1992). Nakoniec sa môže zdať, že verejný konsenzus alebo väčšinový názor nemožno dosiahnuť na základe argumentácie v médiách, pretože nie je zaručená diskurzívna komunikácia.

3.3 Habermasov koncept deliberatívneho diskurzu

Predstava Jurgena Habermasa o premýšľajúcom diskurze sa zakladá na deliberatívnej demokracii vo verejnej sfére. Podstatnými prvkami deliberatívnej demokracie sú otvorenosť voči aktérom z okraja politického systému, verejný konsenzus alebo výsledok podporený väčšinou (Kleinschmit, 2010). Na okraj politického systému sa vyčleňujú aktéri, ktorí nedôverujú súčasnej politike strednej vlády. Ak stred politického systému evokuje konsenzus, tak okraj politického systému evokuje konflikt. Politika ako taká má spájať spoločnosť, neutrálny verejný priestor na diskusiu je potom dôvodom existencie politického života (Mate, 2004).

Teoretický model deliberatívnej demokracie ako základu deliberatívneho diskurzu je rozšírený o normatívne očakávania zaoberajúce sa funkciou verejnej sféry (Habermas, 1996). Dnes túto verejnú sféru vo väčšine prípadov poskytujú médiá, avšak médiá nie sú len priestorom ale aj platformou, na ktorej prebieha komunikácia. Samotné médiá môžu nazývať politickými aktérmi, ktorí sa však riadia svojimi vlastnými pravidlami, výberom a tvarovaním informácií (Kleinschmit a Krott, 2008). V politike životného prostredia

a politike prírodných zdrojov je rastúca debata o zapojení verejných, súkromných a spoločenských subjektov do politického rozhodovania a politickej regulácií. Tento prístup je rovnaký ako prístup k diskurzu v premýšľajúcej demokracii, svoje korene má v myšlienke spoločného rozhodovacieho procesu vedeného argumentáciou a porozumením. Ponúka tiež primerané riešenie vzrastajúcich otázok týkajúcich sa legitimacy nových procesov a výsledkov riadenia. Dosahuje sa to prepojením komunikačnej sily subjektov s administratívo-premýšľajúcej demokracie, ktorá radí racionalitu nad legitimitu (Abromeit, 2002).

Podobným prvkom teórie deliberatívnej demokracie je podľa viacerých autorov dôraz na epistemicke funkcie diskurzu a vyjednávania namiesto racionálneho výberu (Bohman a Rehg, 1997). Okrem Jurgena Habermasa sa považujú za predchodcov konceptu deliberatívnej demokracie aj John Stuart Mill a John Rawls (Saward, 2002). Rawlsov prvotný koncept deliberatívnej demokracie je označovaný ako koncept verejného rozumu. Základným normatívnym predpokladom tohto konceptu je, že ľudia ako subjekty nekonajú iba kvôli svojim vlastným záujmom ale prostredníctvom reflexie vlastných činov a záujmov, možno preferencie meniť a rozvíjať vo verejnej diskusii. Z tejto ochoty spolupracovať s ostatnými na dosiahnutí spoločných záujmov prichádza normatívny cieľ zvýšiť a zintenzívniť účasť subjektov na politickom rozhodovaní a politickej regulácii (Rawls, 1997).

V lesníckej politike došlo od 90. rokov minulého storočia ako aj v iných oblastiach týkajúcich sa životného prostredia k posunu od hierarchického riadenia k novým procesom riadenia a to na všetkých politických úrovniach. Ako príklad môžeme uviesť certifikácia lesov alebo národné lesnícke programy. Zvýšením zapojenia spoločenských a súkromných subjektov do rozhodovacieho procesu, podporovaného rôznymi inštitúciami a organizáciami možno považovať za ukazovateľa posunu vo fungovaní demokracie (Spash, 2001). Otázka legitimacy alebo požiadavka demokratického porozumenia odlišného od tradičných západných liberálnych alebo reprezentatívnych politik je silne spojená s rastúcou účasťou demokraticky nezvolených účastníkov na premýšľajúcej demokracii. Ako už bolo spomenuté vyššie v tomto článku, deliberatívna demokracia radí racionalitu nad legitimitu a má koreň v myšlienke, že rozhodovanie zahŕňa nie len osobné záujmy, ale aj možnosť konsenzu a spoločných požiadaviek (Kleinschmit, 2010).

4 METODIKA PRÁCE

Analýzu diskurzu budeme vykonávať podľa metodiky použitej v práci Hütteleho (1999). podľa jeho vzoru sme vyčlenili dimenzie a kategórie diskurzu. Cieľom vytvorenia dimenzií a kategórií je redukcia dát a redukcia množstva informácií, ktoré výskumník získa, aby z nich mohol vyvodiť význam. Dimenzie môžu mať kvalitatívny a kvantitatívny rozsah. Kvalitatívny rozsah dimenzie má za účel identifikovať „čo bolo povedané“. Kvantitatívny rozsah dimenzie zisťuje početnosť javov v dimenziách (Wodak a Meyer, 2001). My cez dimenzie budeme sledovať priradenie rôznych úloh účastníkom diskurzu. Do dimenzií sa zaraďuje pôvodca problému, obeť problému a riešiteľ problému, prípadne riešenie problému. Kategórie tvoria ďalšiu analytickú jednotku, ktorá sa radí pod dimenzie. V tomto prípade sa tak zároveň kvantifikuje obsah textov (Bryman, 2008).

Dimenzie sme zvolili tak, aby sme získali odpovede na nasledovné otázky:

1. Ktorí aktéri sa zúčastňujú diskurzu o ESL?
2. Ktorí aktéri sú označovaní za *pôvodcov* problému v diskusii o ESL?
3. Ktorí aktéri sú označovaní za *obete* problému v diskusii o ESL?

4. Ktorí aktéri sú označovaní za *riešiteľov/ pomáhajú pri riešení* problému na základe diskurzu o ESL?

V rámci zvolených dimenzií budeme vyčleňovať kategórie nasledovne: kategória aktérov, kategória ekosystémových služieb, kategória úrovne problému, kategória stanovenia problému, kategória participácie na riešení problému, kategória policy aréna, kategória nástrojov riešenia problému (Šálka et al., 2017). Následne sme v kategóriách stanovili skupiny prípadne úrovne.

V ďalšej časti budeme vymedzovať druh ekosystémovej služby, ktorej sa daný problém týka. Budeme skúmať tieto druhy ekosystémových služieb (v texte hľadáme podľa kľúčových slov, prípadne slová podobného významu):

- Biodiverzita
- Ťažba dreva
- Rekreácia
- Ochrana vody
- Sekvestrácia uhlíka

5 VÝSLEDKY ANALÝZY

Diskurzívnu analýzu sme vykonali v 10 príspevkoch. Analyzovali sme články v odborných časopisoch z oblasti lesníctva a ochrany prírody za roky 209 – 2019 v časopisoch: Lesník (1), Les a Letokruhy (5), TATRY (3) a Enviromagazín (1). Počet článkov zameraných na lesníctvo bolo 8, na ochranu prírody 2. Na základe výsledkov výskumu diskurzívnej analýzy k požiadavkám na zabezpečenie ESL na území TANAP-u sme dospeli k nasledujúcim poznatkom, ktoré zároveň ilustrujeme v tabuľke č. 1 a č. 2. Diskurz v oblasti TANAP-u je ohraničený na problém týkajúci sa ES ťažby dreva, ochrany vody v spojitosti s ťažbou dreva a rekreácie v spojitosti s ťažbou dreva. Za hlavného pôvodcu problému sú označovaní aktéri z oblasti ochrany prírody (MŽP, Správa TANAP, mimovládne organizácie). Za hlavné obete problému sú označované príroda a les, turisti a súkromní vlastníci. Vo väčšine prípadov nie sú určení riešitelia problémov. V prípadoch, kedy aktéri označili riešiteľov, sú nimi MŽP so Správou TANAP-u a prípadne aktéri z oblasti lesníctva. Vo všetkých prípadoch je problém označovaný ako lokálny a je jednoznačne stanovený. Konfliktná politická aréna medzi aktérmi je vo všetkých prípadoch okrem jedného. V kategórii miera participácie sú výsledky približne v rovnakom zastúpení v každej zo stanovených skupín. V prípade, ak aktéri konzultujú problém, výsledkom konzultácie je nespokojnosť. Najčastejšie politické nástroje, ktoré aktéri používajú prípadne požadujú, sú informačné nástroje (informovanie verejnosti o zlých rozhodnutia pôvodcu problému), ekonomické nástroje (financie na zásah po kalamite, náhrada škôd) a regulatívne nástroje (zmena zákonov, vyriešenie konfliktu zákonov, vytvorenie inštitúcie, kde by sa aktéri mohli „sťažovať“).

V článkoch, ktoré boli zamerané na ochranu prírody, sme na rozdiel od článkov zameraných na lesníctvo sledovali, že za obeť označujú prírodu a les a za riešiteľov označujú samých seba, teda aktérov z oblasti ochrany prírody.

Z analýzy mediálneho diskurzu môžeme konštatovať, že diskurz k požiadavkám na zabezpečenie ESL na území TANAP-u v odborných časopisoch riešia viac aktéri z oblasti lesníctva ako aktéri z oblasti ochrany prírody. Problém diskurzu je však v oboch oblastiach ohraničený na ťažbu dreva. Konflikt účastníkov diskurzu je v názoroch na ťažbu dreva. Aktéri z oblasti lesníctva hovoria o probléme ťažby dreva na území TANAP-u z dôvodu bezzásahovosti, ktorú presadzujú aktéri z oblasti ochrany prírody, ktorá vyústila do

lykožrútovej kalamity a iných (záplavy, erózie, nebezpečenstvo pre turistov). Lesníci chcú, aby ochranári za to niesli zodpovednosť. Aktéri z oblastí lesníctva majú v odborných časopisoch viac príspevkov, avšak tieto médiá majú menší dosah k širokej verejnosti. Aktéri z oblasti ochrany prírody hovoria o probléme ťažby kalamitného dreva, ktorú presadzujú aktéri z oblasti lesníctva, ktorá by spôsobila narušenie ekosystémov, poškodenie biotopov, ekosystémových väzieb, negatívne ovplyvnila vodný režim, znížila ekologickú stabilitu, ohrozila chránené druhy a iné. Aktéri z oblasti ochrany prírody prispievajú menej do odborných časopisov na tému dotýkajúcu sa ESL.

Tabuľka 4: Výsledky mediálneho diskurzu na území TANAP-u - dimenzie

Dimenzie	Ktorí aktéri sa zúčastňujú diskurzu o ESL?	Ktorí aktéri sú označovaní za pôvodcov problému v diskusii o ESL?	Ktorí aktéri sú označovaní za obeť problému v diskusii o ESL?	Ktorí aktéri sú označovaní za riešiteľov/ pomáhajú pri riešení problému na základe diskurzu o ESL?
Ministerstvo životného prostredia a jemu podriadené organizácie (štátna správa životného prostredia, štátna ochrana prírody Slovenskej republiky a iné)	10	7	0	3
Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka a jemu podriadené organizácie (Štátne lesy TANAP-u, Lesy SR, NLC, LOS a iné)	7	1	0	1
Ministerstvo financií a jemu podriadené organizácie	0	0	0	0
Výskumníci (TUZVO, SAV a iné)	0	0	0	0
Mimovládne organizácie a aktivisti (Lesoochranárske zoskupenie VLK, MY SME LES a iné)	5	4	0	0
Súkromní podnikatelia (súkromní vlastníci lesov, podnikatelia)	4	0	2	0
Spoločnosť (občania, turisti)	4	0	5	0
Iní (ostatní aktéri, ktorých nemožno zaradiť do žiadnej kategórie vyššie)	2	3	6	0

Tabuľka 5: Výsledky mediálneho diskurzu na území TANAP-u - kategórie

A Aktéri:	Ministerstvo životného prostredia a jemu podriadené organizácie (štátna správa životného prostredia, štátna ochrana prírody Slovenskej republiky a iné)	10
	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka a jemu podriadené organizácie (Štátne lesy TANAPu, Lesy SR, NLC, LOS a iné)	7
	Ministerstvo financií a jemu podriadené organizácie	0
	Výskumníci (TUZVO, SAV a iné)	0
	Mimovládne organizácie a aktivisti (Lesoochranárske zoskupenie VLK, MY SME LES, OZ PRALES a iné)	5
	Súkromní podnikatelia (súkromní vlastníci lesov, podnikatelia)	4
	Spoločnosť (občania, turisti)	4
	Iní (ostatní aktéri, ktorých nemožno zaradiť do žiadnej kategórie vyššie)	2
B ES:	Biodiverzita	2
	Ťažba dreva	9
	Rekreácia	4
	Ochrana vody	4
	Sekvestrácia uhlíka	0
C Teritórium:	Lokálny problém	10
	Národný problém	0
	Európsky problém	0
D Problém:	Jednoznačne stanovený problém	10
	Nejednoznačne stanovený problém	0
E Miera participácie:	Ne-angažovanie sa do riešenia problému	2
	Informovanie o riešení problému	2
	Konzultovanie riešenia problému	3
	Spolupráca na riešení problému	2
	Spolurozhodovanie na riešení problému	1
F Policy aréna:	Konsenzuálna	1
	Konfliktná	9
G Politický nástroj:	Regulatívne nástroje	3
	Ekonomické nástroje	4
	Informačné nástroje	5
	Dobrovoľné nástroje	0
	Nástrojový mix	3

6 ZÁVER

Na základe vykonanej mediálnej a diskurznej analýzy konštatujeme, že diskurz k požiadavkám na zabezpečenie ekosystémových služieb na území TANAP-u sa dotýka hlavne problému ťažby dreva v kontexte bezzásahovosti, rekreácie v spojitosti s ťažbou dreva a ochrany vody v spojitosti s ťažbou dreva. Za hlavných pôvodcov problému sú označovaní aktéri z oblasti ochrany prírody, a to konkrétne Správa TANAP-u, MŽP a mimovládne organizácie. Za obeť problému sú označované príroda a les, ale aj turisti a súkromní vlastníci lesov. Riešitelia problému nie sú vo väčšine prípadov určení. Vo všetkých skúmaných článkoch aktéri označili problém za lokálny a problém bol jednoznačne stanovený. Konfliktná politická aréna bola vo všetkých skúmaných článkoch okrem jedného. Politické nástroje boli požadované a využívané najmä informačné, ekonomické ale aj regulatívne.

V skúmaných článkoch bola prevaha článkov z oblasti lesníctva, čo je z dôvodu, že téma ekosystémových služieb lesa je skôr lesníckou témou. Napriek tomu je problém v oboch oblastiach ohraničený na ťažbu dreva, konflikt aktérov je v názoroch na túto ťažbu.

Našou analýzou sme dospeli aj k potrebe upraviť stanovené kritériá. V rámci dimenzií musíme upraviť výskumné otázky zamerané na aktérov, ktorí sú označovaní za pôvodcov problému a obeť problému. Veľmi často účastníci diskurzu označovali za pôvodcu ale hlavne za obeť prírodu, avšak prírodu nemôžeme chápať ako aktéra diskurzu. Preto výskumné otázky zmeníme z „Ktorí aktéri sú označovaní za *pôvodcov* problému v diskusii o ESL?“ na „Kto/ čo je/sú označované za *pôvodcov* problému v diskusii o ESL?“ a „Ktorí aktéri sú označovaní za *obete* problému v diskusii o ESL?“ na „Kto/ čo je/sú označované za *obete* problému v diskusii o ESL?“. Našich osem skupín aktérov, tak rozšírime o skupinu príroda, ktorú však nebudeme chápať ako aktéra diskurzu ale z dôvodu vysokého výskytu v dimenzii obetí a pôvodcov je potrebné mať túto skupinu samostatne stojacu medzi ostatnými aktérmi. Nazveme ju skupinou *ne-aktérov (príroda, les)*. Tiež sme zistili pri výskume, že musíme bližšie charakterizovať jednotlivé skupiny v kategórii miera participácie. V istých prípadoch bolo ťažké identifikovať, do ktorej skupiny miery participácie riešenie problému zaradíme. Rozpor sme mali pri skupine spolurozhodovanie na riešení problému a spolupráca na riešení problému. Do skupiny spolurozhodovanie na riešení problému budeme zaradovať len tie participácie, ktoré sa vykonávajú na úrovni ministerstiev.

S takto upravenými kritériami budeme pokračovať v ďalšej analýze mediálneho diskurzu internetových článkov pri presadzovaní požiadaviek verejnosti na zabezpečenie ESL pre jednotlivé záujmové územia (TANAP, Mestské lesy Banská Bystrica).

Podakovanie

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-17-0232 a KEGA 009TU-Z-4/2019.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ABROMEIT, H., 2002. Wozu braucht man Demokratie? Leske und Budrich, Opladen.
2. BABER, W. F., BARTLETT, R. V., 2005. *Deliberative Environmental Politics: Democracy and Ecological Rationality*. MIT Press, Cambridge.
3. BAHUGUNA, V. K., BISHT, N. S., 2013. Valuation of Ecosystem Goods and Services from forests in India. *Indian Forester* 139(1):1-13.
4. BOHMAN, J., REHG, W., 1997. Introduction. In: Bohman, J., Rehg, W. (Eds.), *Deliberative Democracy. Essays on Reason and Politics*. MIT Press, Massachusetts, pp. IX–XXX
5. BRYMAN, A., 2008. *Social Research Methods*, 3rd ed. Oxford, Oxford University of Press
6. CBD (Convention on Biological Diversity). 2010. Revised and updated strategic plan: technical rationale and suggested milestones and indicators. Montreal, Canada: CBD.
7. CICES, 2013. Towards a Common International Classification of Ecosystem Services. At: <<http://cices.eu/>> (accessed 25.04.14).
8. COSTANZA, R., D'ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., NAEEM, S., LIMBURG, K., PARUELO, J., O'NEILL, R. V., RASKIN, R., SUTTON, P., VAN DEN BELT, M., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.
9. COSTANZA, R., DALY, H., 1992. Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology* 6, 37–46.
10. COSTANZA, R., FOLKE, C., 1997. Valuing ecosystem services with efficiency, fairness and sustainability as goals. Island Press, Washington, DC.
11. DAILY, G., MATSON, P., 2008. Ecosystem services: from theory to implementation. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 105 (28), 9455–9456
12. *Democracy as Public Deliberation: New Perspectives*. Manchester University Press,
13. DOWNES, W. 1998. *Language and Society*. Cambridge: CUP, 1998. ISBN 0521456630.
14. ENGEL, S., PAGIOLA, S., WUNDER, S., 2008. Designing payments for environmental services in theory and practice: an overview of the issues. *Ecol. Econ.* 65, 663–674.
15. FAO, 2016. *Forest and Water - a Five Year Action Plan. Increasing International Action to Address forest Interactions in Science, Policy, Economics and forest Practices, An action plan of the International Forest and Water Agenda*, Rome, 2016.
16. FARLEY, J., 2012. Ecosystem Services: The Economics Debate 1 (1), 40–49.
17. FISHER, B., TURNER, R. K., MORLING, P. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. In: *Ecological Economics* [online]. 2009, vol. 68, no. 3 [cit. 2019-04-02]. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014>
18. GOMEZ-BAGGETHUN, E., DE GROOT, R., LOMAS, P. L., MONTES, C., 2010. The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. *Ecol. Econ.* 69 (6), 1209–1218.

19. HABERMAS, J., 1996. *Between Facts and Norms*. Polity Press, Cambridge/Malden.
20. HART, CH. 2014. *Discourse, Grammar and Ideology: Functional and Cognitive Perspectives*. London: Bloomsbury. ISBN 9781441133571.
21. HÜTTE, G. 1999. *Nachhaltigkeit im europäischen Naturschutz- und forstfachlichen Diskurs*, Cuvillier Verlag Goettingen.
22. KAREIVA, P., MARVIER, M., 2012. What is conservation science? *Bioscience* 62 (11), 962–969.
23. KEMKES, R. J., FARLEY, J., KOLIBA, CH. J., 2010. Determining when payments are an effective policy approach to ecosystem service provision. *Ecol. Econ.* 69, 2069–2074.
24. KLEINSCHMIT, D., 2010. Confronting the demands of a deliberative public sphere with media constraints in *Forest Policy and Economics*, 16 (2012) str. 71–80, doi:10.1016/j.forpol.2010.02.013
25. KLEINSCHMIT, D., KROTT, M., 2008. The media in forestry: government, governance and social visibility. In: Sikor, T. (Ed.), *Public and Private in Natural Resource Governance: A False Dichotomy?* Earthscan, London, pp. 127–141.
26. Manchester/New York, pp. 112–130.
27. MATE, R. M., 2004. Madrid, politika na okraji, *filozofia* roč. 59, 2004, č. 3-4, str. 263, dostupné na: <http://www.klemens.sav.sk/fiusav/doc/filozofia/2004/3/263-285.pdf>
28. MCCAULEY, D. J., 2006. Selling out on nature. *Nature* 443, 27–28.
29. MCPFE, 2009. Sustainable forest management and influences on water resources – coordinating policies on forests and water, Workshop on Forests and Water 12–14 May 2009 in Antalya, Turkey. Oslo, 2009.
30. NEUENDORF, K. A., 2002. *The Content Analysis Guidebook*. Sage Publishing
31. NEWBOLD, C., BOYD-BARRETT, O., VAN DEN BULCK, H., 2002. *The Media Book*. Arnold, London.
32. Noelle-Neumann, E., 1993. *The Spiral of Silence: Public Opinion — Our Social Skin*, 2nd Ed. Univ. Of Chicago Press, Chicago.
33. NORGAARD, R.B., 2010. Ecosystem services: from eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecol. Econ.* 69 (6), 1219–1227.
34. Rawls, J., 1997. The idea of public reason. In: Bohman, J., Rehg, W. (Eds.), *Deliberative Democracy. Essays on Reason and Politics*. MIT Press, Massachusetts, pp. 93–141.
35. REDFORD, K. H., ADAMS, W. M., 2009. Payment for ecosystem services and the challenge of saving nature. *Conserv. Biol.* 23 (4), 785–787.
36. RUHRMANN, G., 1992. Risikokommunikation. *Publizistik* 37 (1), 5–24
37. SARVAŠOVÁ, Z., ŠÁLKA, J., 2012: Integrácia úžitkov verejnoprospešných funkcií lesov do trhového mechanizmu - Teórie a zahranične skúsenosti. *Technická univerzita Zvolen*, 215s. ISBN 978-80-228-2394-4
38. SAWARD, M., 2002. Rawls and deliberative democracy. In: Passerin D'Entreves, M. (Ed.),
39. SPASH, C. L., 2001. Broadening democracy in environmental policy process. *Environment and Planning C: Government and Policy* 19, 475–481.

40. SWALES, J. M. 1990. Genre Analysis. Cambridge: CUP, 1990. ISBN 0521338131. Synthesis, Island Press (Washington, DC).
41. ŠÁLKA, J., DOBŠINSKÁ, Z., SARVAŠOVÁ, Z., ŠTEŘBOVÁ, M., PALUŠ, H. 2017b: Lesnícka politika. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2017. 275 s. ISBN 978-80-228-3008-9
42. TABBUSH, P., 2004. Public money for public good? Public participation in forest planning. Forestry 77 (2), 145–156.
43. WCED (World Commission on Environment and Development), 1987. Our Common Future. Oxford University Press, Oxford.
44. WODAK, R., MEYER, M., 2001. Methods of Critical Discourse Analysis, Sage Publications, London, ISBN 0 7619 6153 4, 2001
45. WUNDER, S., 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. In: Occasional Paper No. 42. CIFOR, Bongor.
46. ZANDERSEN, M., GRØNVIK BRÅTEN, K., LINDHJEM, H., 2009. Payment for and management of ecosystem services. In: Issues and Options in the Nordic Context. TemaNord Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Adresy autorov

Ing. Bianka Dúbravská, JUDr. Mgr. Zuzana Dobšínská, PhD.

Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva

Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene

T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen

e-mail: biankavaz17@gmail.com, dobsinska@tuzvo.sk

Ing. Zuzana Sarvašová, PhD.

Odbor lesníckej politiky, ekonomiky a manažmentu lesa,

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav,

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen, Slovenská republika

e-mail: sarvasova@nlcsk.org

MODELY HODNOTENIA REKREAČNEJ FUNKCIE LESOV

Tutka Jozef

ABSTRAKT

Článok predstavuje metodologické možnosti oceňovania rekreácie v lesoch. Analyzovali sa rôzne metódy a metodické prístupy vhodné pre oceňovanie rekreácie na základe rôznych princípov a kritérií (preferenčné a nepreferenčné metódy, metódy založené na nákladoch, metódy založené na výnosoch, priame a nepriame metódy). V príspevku sa uvádza praktické použitie dvoch preferenčných metód a jednej nepreferenčnej metódy založenej na implicitných cenách. Pri praktickom oceňovaní rekreačného využívania lokalít na Slovensku sa ako preferenčné metódy použili metódy podmieneného oceňovania (CVM) a metódy cestovných nákladov (TCM). Za účelom získania informácií a údajov pre preferenčné metódy sa realizovali doatzníkové prieskumy v rokoch 2006 – 2008. Na oceňovanie rekreačnej funkcie na vnútroštátnej úrovni sa použila nepreferenčná metóda. V rámci porovnania výsledkov jednotlivých metód a navrhnutých odporúčaní sa udávajú impulzy pre ďalšie oceňovacie štúdie.

ABSTRACT

The paper presents methodological possibilities of valuation of outdoor recreation in forests. There were analysed different methods and methodical approaches suitable to valuation of recreation based on various principles and criteria (preference and non-preference methods, cost based methods, revenue based methods, direct and indirect methods). A practical application of two preference methods and one non-preference method based on implied prices is done in the paper. Contingent valuation method (CVM) and travel cost method (TCM) as preference methods were applied to practical valuation of recreational use of localities in Slovakia. To gather information and data for preference methods, the surveys in were being conducted during 2006-2008. A total questionnaires were being completed. Non-preference method was applied for valuation of recreational function at national level. At the end a comparison of the results and some recommendations are given impulse for the next valuation studies.

Kľúčové slová: metódy hodnotenia rekreačnej funkcie, metóda podmieneného oceňovania, metóda cestovných nákladov

Key words: methods of recreation valuation, contingent valuation method, travel costs method

1 ÚVOD

Schopnosť lesa poskytovať ľuďom priestor a prostredie pre rôzne formy rekreačných aktivít sa na Slovensku i vo svete tradične považuje za rekreačnú funkciu lesa. Rekreačná funkcia ako súčasť environmentálnej, resp. sociálnej podskupiny funkcií lesov, je komplexnou funkciou, ktorá využíva viaceré stavy, vlastnosti a vnútroekosystémové vplyvy lesa.

Významné sú najmä priaznivé vplyvy lesa na mikroklimu (tienenie, regulácia teploty počas horúčav, ochrana proti vetru), zdravotné účinky fytoncidov, protihlukové a čistiace pôsobenie lesa, estetické a maskovacie účinky lesa a p.

Rekreačná funkcia patrí medzi funkcie, ktorých existencia plne závisí od dopytu (záujmu) ľudí o ne. Vzniká až vtedy, keď konkrétni záujemcovia – turisti, rekreanti daný les navštvia. Diametrálne iné je to pri ekologickej podskupine funkcií lesov, kde lesný ekosystém poskytuje, resp. plní niektoré čiastkové funkcie automaticky, v zmysle dotknutých prírodných zákonitostí, bez ohľadu na to, či to človek chce alebo nie (napr. hydrická, protierózna funkcia, sekvestrácia uhlíka, tvorba biomasy ap.). Rekreačne aktivity možno v krajnom prípade zakázať, čo by nemalo vyvolať žiadnu zmenu ekologickej podstaty lesa. To nie je možné uskutočniť v prípade ekologickej podskupiny funkcií lesa. Zrušenie poskytovania týchto funkcií by znamenalo zrušenie podstaty lesa ako takého.

Existuje viacero druhov rekreačných aktivít od turistiky a outdoorových športov, cez účelové pobyty v prírode (cieľené pochádzky a pobyty v lesnatej krajine v rámci poľovníctva a rybárstva), táborenie, agroturistiku, stolovanie v prírode, až po rekreačný zber lesných plodov alebo zber prírodnín. V prípade turistiky sa jedná o rekreačnú, zdravotnú, poznávačiu športovú a vedeckú turistiku, ktorá môže byť ešte letná a zimná.

Vzhľadom na *rozmanitosť* týchto aktivít, ako aj rozmanitosť ľudských nárokov a požiadaviek, nie je možné všeobecne stanoviť, aké vlastnosti má rekreačný les mať. Pre turistiku, a zvlášť „vedeckú turistiku“ vyhovujú lesy v čo najprírodzenejšom stave, sprístupnené len vymedzenou sieťou chodníkov. Pre mnohé aktivity vyhovuje aj hospodársky les v podobe, v akej je bežne v súčasnosti. Poznatky výskumu a skúsenosti z viacerých krajín, ale aj tuzemská dokazujú, že pre rekreáciu sa využívajú dokonca aj plantáže⁴. Pre široký okruh hlavne mestských rekreatantov, resp. určitý typ rekreácie, je prítlačlivý a žiadaný aj upravený les do takmer parkovej alebo parkovej podoby.

2 PROBLEMATIKA

Percentuálny podiel lesov s hlavnou (prvoradou) rekreačnou a zdravotnou funkciou je na Slovensku pomerne nízky, len 1,6 %. Lesy sú však až na výnimky (vojenské objekty, zvernice, významné lokality z hľadiska ochrany prírody) voľne sprístupnené verejnosti pre rekreáciu bez ohľadu na vlastnícke práva. Lesy pre verejnosť predstavujú podľa niektorých prameňov (Zelené správy LH SR) až 94 % z celkovej ich výmery.

V súvislosti s úrovňou využívania a realizácie rekreačnej funkcie lesa a stupňom jej internalizácie treba hovoriť a zohľadňovať nielen súkromné výdaje subjektov rekreácie, ale aj kompenzáciou nákladov súvisiacich s vytváraním tovaru charakteru rekreačnej služby. Rekreačná funkcia lesa, resp. rekreačná služba lesného ekosystém sa mení zmenou jej kvality prostredníctvom výrobo-marketingového procesu na komerčnú funkciu lesa (tovar), resp. lesníctva. Okrem nákladov na jej internalizáciu vznikajú aj náklady na sanáciu negatívneho dopadu rekreačného využívania lesov. Je preto žiaduce, aby sa negatívny dopad rekreačného využívania lesov obmedzil na najnižšiu možnú mieru najmä v prípade využívania úžitku rekreačných aktivít ako funkcií lesných ekosystémov (Tutka - Kovalčík, 2008).

⁴ Napríklad územný plán mesta Canberra (<http://apps.actpla.act.gov.au/tplan/>) považuje plantáže listnatých drevín za „veľkú príležitosť pre rekreáciu“. Dumfries & Galloway Local Biodiversity Action Plan (NORMAN P. et al, 2009) považuje ihličnaté plantáže nepôvodného smreka sitkanského s rubnými dobami 40-70 rokov za veľmi vhodné pre outdoorové aktivity ako je mountain-biking a paint-balling, ktoré by citlivejšie biotopy poškodzovali.

Významnosť sociálno-ekonomickej stránky rekreačnej funkcie lesa ako funkcie a služby vyplýva z dispozície generovať zisk a zamestnanosť. Podľa niektorých zdrojov sú príjmy z rekreácie schopné presiahnuť príjmy z dreva na značných výmerách lesov (napr. v štáte Oregon je to 49 % výmery lesov) a rekreácia poskytuje až 6 krát viac pracovných miest ako ťažba dreva⁵.

Z vyššie uvedeného vyplýva aj objektivnosť hodnoty úžitkov verejnoprospešných funkcií lesných ekosystémov. Aj keď sú ocenené akoukoľvek metódou, ktorej výsledky nie sú akceptovanými preferenciami voľného alebo riadeného trhu, nemajú relevantnú podstatu. Reálnou veličinou je teda trhová cena výrobku alebo platba za služby predstavujúca časť verejnoprospešnej funkcie lesa.

Akceptovateľnou a zdôvodniteľnou veličinou by mohla byť teda aj hodnota požadovaného úžitku verejnoprospešnej funkcie na úrovni výrobných nákladov, pri jeho poskytnutí alebo distribúcii formou sociálneho daru.

Na hodnotenie rekreačnej funkcie lesa existujú v rámci metód hodnotenia verejnoprospešných funkcií lesa špecifické metódy a metodické prístupy. Jedná sa v podstate o metodické prístupy rozlíšenia a kvantifikácie skutočných výdajov užívateľov a spotrebiteľov úžitkov rekreačnej funkcie a metodické prístupy založené na priamych a nepriamych preferenčných metódach (odhalených a zistených).

Pommerehne (1987) člení prístupy oceňovania verejných statkov a služieb na *priame* a *nepriame postupy*. Priame postupy vzťahujú buď na kvalitatívne zisťovania (ochota platiť za zadefinovaných podmienok, experimentálne zistenie ochoty platiť, simulácia trhov pre verejné tovary), alebo na kvantitatívne preferenčné prejavy (interpretácia ankiet, hodnotenie individuálnych funkcií blahobytu). Nepriame prístupy vychádzajú zo spoločensky rovnovážnych situácií: analýza vzťahu medzi súkromnými a verejnými tovarmi, nákladová metóda, metóda trhových cien.

V rámci OECD (1989) sa metódy členia podľa použitého základného princípu stanovenia hodnoty úžitku tovarov a služieb, s ktorými sa neobchoduje na trhu. Podľa toho je potrebné rozlišovať použitie náhradných trhov, hypotetických trhov a ocenenia na báze fyzického modelu účinnosti (physical linkages“), ktorý sa spája s trhovými modelmi alebo modelmi náhradného trhu.

Podobný prístup ako OECD použili Mitchell - Carson (1987) k systematizácii postupov oceňovania pre verejné statky a služby. Podľa toho, či sa jedná o pozorované trhové správanie sa alebo o reakcie na hypotetických trhoch a ich zaznamenanie nasleduje priamo alebo nepriamo, sa rozlišujú štyri skupiny metód: (tab. 1)

Tabuľka 1: Rozdelenie metód podľa Mitchella a Carsona, 1987

1. Pozorované		2. Hypotetické	
Priamo	Nepriamo	Priamo	Nepriamo
– Referenda	– Household production	– Contingent valuation	– Contingent ranking
– Simulated markets	– Hedonic pricing	– Allocation game with tax refund	– Willingness-to-pay (behavior)
– Parallel private markets	– Actions of bureaucrats or politicians	– Spend more-same-less survey question	– Allocation games
			– Priority evaluation techniques
			– Conjoint analysis
			– Indifference curve mapping

⁵ O'TOOLE, R. 1988, *Reforming the Forest Service*, Island Press, Covelo, California 263 strán

Braden - Kolstad (1991) ako i Pearce (1993) rozlišujú tri, resp. štyri druhy metód (tab.2). Metodický koncept produkčnej funkcie domácností sa zameriava na výskum kombinácie faktorov z pohľadu domácností. Pre oceňovanie sú rozhodujúce pritom substitučné a komplementárne vzťahy medzi statkami. K tomuto prístupu je potrebné priradiť metódu cestovných nákladov, ako i metódu vyhnutia sa nákladom, prípadne metódu defenzívnych nákladov. Druhou skupinou sú prístupy hedonických cien, ktoré sa vzťahujú na analýzu implicitných cien pre jednotlivé atribúty trhových statkov. K tomuto druhu metód sa počíta hedonické oceňovanie nehnuteľností ako i hedonický mzdový prístup. Ako tretia skupina sa uvádza priame zistenie preferencií cestou experimentov alebo ankiet. Najvýznamnejší zástupca tejto skupiny je podmieňovacia metóda ocenenia – Contingent Valuation Method. Pearce (1993) pridáva k týmto trom kategóriám ešte konvenčný prístup trhovej hodnoty: nákladovú metódu škôd a nákladovú metódu náhrady.

Tabuľka 2: Rozdelenie metód podľa Bradena a Kolstada (1991) + Pearce (1993)

1. Metodický koncept produkčnej funkcie domácnosti	2. Prístupy hedonických cien	3. Priame zistenie preferencií	4. Konvenčný prístup trhovej hodnoty (Pearce, 1993)
– Metódy cestovných nákladov	– edonické oceňovanie nehnuteľnosti	– Contingent Valuation Method	– Nákladová metóda škôd
– Metódy vyhnutia sa nákladom	– Hedonický mzdový prístup		– Nákladová metóda náhrady
– Metódy obranných (defenzívnych) nákladov			

Voľba metódy oceňovania prírodných zdrojov a verejnoprospešných funkcií lesa je v každom prípade závislá od konkrétneho účelu a rámcových podmienok oceňovania. Vzhľadom na najvyššiu metodickú senzitivitu výsledkov oceňovania sa odporúča použiť súčasne najmenej dve rozličné metódy alebo v rámci jedného prístupu viaceré varianty. Je potrebné zvážiť efekt docieleného zvýšenia spoľahlivosti oceňovanej informácie k zvýšeným nákladom získania informácie (Sekot - Schwarzbauer, 1995).

Cieľom príspevku je rámcovo predstaviť a poukázať na možnosti a metodické prístupy hodnotenia rekreačnej funkcie lesov. V príspevku sa prezentuje rámcové ocenenie rekreačnej funkcie ako služby (tovaru) lesných ekosystémov, realizovanej ročne na území lesov Slovenska a metodické prístupy hodnotenia rekreačnej funkcie lesa vybraných lokalít na Slovensku prostredníctvom preferenčných metód hodnotenia (metódy podmieneného oceňovania a metódy cestovných nákladov)

3 METODIKA A VSTUPNÉ ÚDAJE

Rekreačná funkcia ako externalita lesnej výroby bola hodnotená prostredníctvom dvoch preferenčných metód: Contingent Valuation Method (metóda podmieneného oceňovania) a Travel Cost Method (metóda cestovných nákladov).

Contingent Valuation Method a Travel Cost Method ako preferenčné metódy hodnotenia, prezentujú, resp. vyjadrujú spoločenský dopyt a preferencie po úžitkoch rekreačnej funkcie a služieb lesných ekosystémov, pre ktoré neexistuje adekvátny relevantný trh. Môžu byť tiež vhodným doplnkom a komparáciou pre ostatné metódy hodnotenia pre časť transformovaných úžitkov tejto funkcie na internality.

Podstatou stanovenia ekonomickej hodnoty rekreačnej funkcie lesov prostredníctvom týchto preferenčných metód bola realizácia anketového dotazníkového prieskumu. Cieľovou skupinou bola výberová vzorka obyvateľstva Slovenska. Jednotlivé ankety boli realizované v roku 2006 (1. séria), v roku 2007 (2. séria) a v roku 2008 (3. séria) metódou osobného interview (face-to-face) na reprezentatívnej vzorke obyvateľstva celého územia SR nad 14 rokov mediálnou agentúrou a vyškolenými študentmi a bývalými pracovníkmi Lesníckeho výskumného ústavu.

3.1 Metóda podmieneného oceňovania

Označuje sa ako “*metóda stanovených preferencií*”, pretože priamo prostredníctvom ankety zisťuje preferencie ľudí. Základný princíp Contingent Valuation Method je popísať respondentom hypotetickú situáciu na trhu pre určitý oceňovaný statok a podľa týchto popísaných okolností zistiť následne ich maximálnu ochotu platiť za tento statok (Mitchell - Carlson, 1989). Fakt, že metóda podmieneného oceňovania sa zakladá na tom, ako sa respondenti vyjadria o oceňovanom statku, je zdrojom najväčších predností ale aj nedostatkov tejto metódy (Elsasser, 1996; Löwenstein, 1994). Pre získanie spoľahlivých a relevantných výsledkov hodnotenia je potrebné venovať zvýšenú pozornosť niektorým detailom pri návrhu jednotlivých otázok dotazníka (Mitchell - Carlson, 1989). V našom prípade to boli tieto nasledujúce prvky, ktoré bolo potrebné ešte pred samotnou realizáciou prieskumu ozrejmiť:

Volba platobného mechanizmu – na základe informácií z literatúry sa zvolil ako platobný mechanizmus vstupný poplatok za návštevu lesa za celý rok.

Formulácia otázok hodnotenia – v realizovanej ankete sa použila forma otázok s voľnou škálou hodnôt. Respondentom kvôli určitej orientácii boli predložené intervalové hodnoty návštevy lesa za účelom rekreácie, ale aj možnosť uviesť svoju vlastnú predstavu o hodnote návštevy lesa.

Volba WTP vs. WTA – na základe výsledkov testovacej štúdie sa použila v rámci dotazníka pre hodnotiacu štúdiu iba ochota respondentov platiť za rekreáciu v lese (WTP – willingness to pay).

Odvodenie rozsahu ankety – navrhol sa rozsah ankety okolo 100 dotazníkov pre každú lokalitu. Potvrdil sa predpoklad vysokej variability výsledkov, hlavne čo sa týka hodnoty návštevy lesa a z toho dôvodu zvolený rozsah anketového prieskumu bude potrebné v budúcnosti zvýšiť.

Ďalšie aspekty anketového prieskumu – v navrhnutom dotazníku sa ako doplnujúce socio-ekonomické údaje o respondentoch zisťovali informácie o príjme respondentov a domácnosti, vek respondentov, vzdelanie a povolanie, ktoré respondent vykonáva ap.

3.2 Metóda cestovných nákladov

Je založená na predpoklade, že rozhodovanie spotrebiteľa nie je založené iba na cene, ale aj na všetkých stratách obetách, ktoré musí podstúpiť pre dosiahnutie benefitov vytvorených určitými statkami alebo službami (Rosato - Defrancesco, 2002). Avšak konzument má často aj ďalšie náklady (c) na určitý statok alebo službu okrem platenej ceny, napr. výdaje, cestovné náklady, strata času a stres z preťaženia, súťaživosti. Rekreácia v lese, je bezplatná ale náklady na jej dosiahnutie nie sú nezanedbateľné a sú v značnej miere vyjadrené cestovnými nákladmi a prípadne aj ostatnými nákladmi. Metóda cestovných nákladov je

založená na hypotéze, že zmeny v prístupových nákladoch určitého miesta rekreácie majú rovnaký efekt ako zmeny trhových cien a takisto množstvo návštev, resp. množstvo spotrebovaného verejného statku sa znižuje zvyšujúcimi sa nákladmi na návštevu.

3.3 Zdroj údajov a informácií

Predmetom anketového prieskumu bolo zistiť údaje o počte návštev lesa počas 12 mesiacov daného roka za účelom rekreácie, dĺžku návštevy lesa, trvanie cesty z miesta bydliska do lesa a socio-ekonomické údaje respondentov ako je vek, príjem respondenta, príp. veľkosť obce, v ktorej respondent žije ap. Údaje pre stanovenie rekreačnej hodnoty lesa prostredníctvom Travel Cost Method (TCM) sa využili aj pre odvodenie ekonomickej hodnoty rekreačnej funkcie cestou Contingent Valuation Method (CVM). Okrem toho bolo potrebné zistiť ešte niektoré ďalšie údaje pre TCM ako počet obyvateľov hodnotenej oblasti, priemerné vzdialenosti medzi miestom rekreácie a bydliskom, priemerné cestovné náklady a alternatívne náklady času stráveného cestovaním a návštevou lesa (opportunity costs).

Pre dosiahnutie reprezentatívnosti realizovaného dotazníkového prieskumu sa na základe konzultácií s mediálnou agentúrou stanovili tri hlavné kritéria: vek respondentov, pohlavie respondentov a primerane rovnomerné rozmiestnenie respondentov po celom Slovensku. Podľa veku sa respondenti rozdelili do troch kategórií: 14 – 30 rokov, 31 – 50 rokov a nad 51 rokov. Priemerný vek respondentov bol 39 rokov, čo je v porovnaní s priemerným vekom obyvateľstva SR 38 rokov v roku 2007 skoro zhodné, resp. sa podarilo dodržať tento ukazovateľ (tab. 3).

Tabuľka 3: Počet a veková štruktúra respondentov

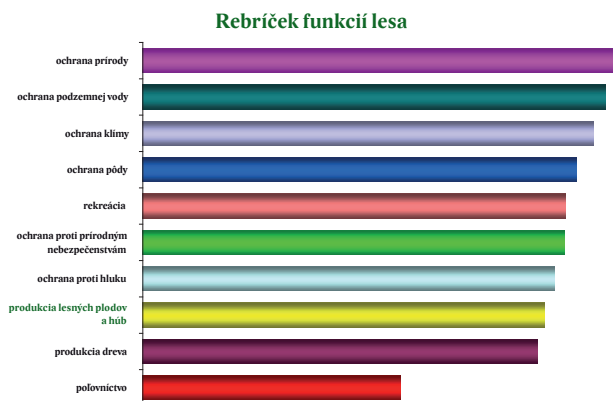
Vek	Dotazníkový prieskum 2006		Dotazníkový prieskum 2007		Dotazníkový prieskum 2008		Celé Slovensko (≥14r.) 2007	
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%
14 – 30	564	39,89	622	36,27	508	36,78	1 458 324	31,55
31 – 50	444	31,40	589	34,34	469	33,96	1 581 311	34,21
nad 51	406	28,71	504	29,34	404	29,26	1 582 565	34,24
Spolu	1 414	100	1 715	100	1 381	100	4 622 200	100

4 VÝSLEDKY A DISKUSIA

4.1 Návštevnosť lesov (ako dopyt po rekreačnom úžitku lesa)

Dotazníkový prieskum bol realizovaný na výberovej vzorke návštevníkov lesov v rekreačných oblastiach a časť priamo doma u respondentov za účelom zistenia miery návštevnosti.

Z vyjadrení respondentov o užitočnosti funkcií lesa možno simulovať spoločenskú objednávku, resp. dopyt po jednotlivých úžitkoch funkcií lesa (obr. 1)



Obrázok 1: Škála významnosti (dopytu-spoločenskej objednávky po jednotlivých úžitkov (funkcií) lesa)

4.2 Hodnota rekreačnej funkcie

4.2.1 Contingent Valuation Method (metóda podmieneného oceňovania)

Na základe priemernej hodnoty ochoty platenia za návštevu lesa, priemerného počtu podniknutých návštev lesa v rámci roka a počtu obyvateľov SR nad 14 rokov bolo možné stanoviť priemer, $-s_x$, $+s_x$ hodnoty 1 návštevy, návštevy za rok a celkovú hodnotu rekreačnej funkcie. Keďže sa jedná o výberový súbor, bolo potrebné uviesť aj hraničné hodnoty ($-s_x$ a $+s_x$) v rámci intervalu spoľahlivosti zisteného priemeru ochoty platiť a pri interpretácii výsledkov to zohľadniť (tab. 4).

Tabuľka 4: Celková ekonomická hodnota rekreačnej funkcie lesov SR podľa Contingent Valuation Method

Ukazovateľ	Jednotka	2006	2007	2008
Hodnota 1 návštevy	€/návšteva	1,0316	*0,5009	*0,5510
	€/návšteva	1,1319	*0,5547	*0,5945
	€/návšteva	1,2323	*0,6088	*0,6380
Priemerný počet návštev v rámci roka	počet/rok	46,4627	32,00	29,84
Hodnota návštevy lesa v rámci roka	€/rok/osoba	47,93	16,03	16,44
	€/rok/osoba	52,58	17,75	17,74
	€/rok/osoba	57,26	19,48	19,04
Počet obyvateľov SR nad 14 rokov	počet	4 596 834	4 622 200	4 622 200
Celková hodnota rekreačnej funkcie lesov SR	mil. €	220,33	74,08	75,99
	mil. €	241,77	82,06	81,99
	mil. €	263,20	90,05	87,99

*prepočítané hodnoty

4.2.2 Travel Cost Method (metóda cestovných nákladov).

Metóda cestovných nákladov bola realizovaná ako kontrolná k výsledkom získaných prostredníctvom Contingent Valuation Method. V tabuľke 5 je uvedený priemer hodnoty nákladov $a-s_x$ a $+s_x$ hodnoty 1 návštevy, návštevy za rok a celkovej hodnoty rekreačnej funkcie v SR podľa jednotlivých variantov. Možno konštatovať, že hodnota rekreačnej funkcie (alebo služby) lesa podľa Contingent Valuation Method je oproti Travel Cost Method (1. Variant bez nákladov času). podľa jednotlivých rokov 2 – 9 násobne nižšia. K tomu treba hneď uviesť, že rozdiel vo výsledkoch z aplikácie týchto dvoch preferenčných metód vyplýva hlavne zo stupňa voľnosti rozhodovania zapojených respondentov. Taktiež je tu treba diskutovať aj o nevyhnutnej úrovni počtu turistov za čas u , ktorý by sa mal dodržať pri meraniach pre dosiahnutie určitej presnosti.

Tabuľka 5: Celková hodnota rekreačnej funkcie lesov SR podľa Travel Cost Method

Ukazovateľ	Jednotka	2006		2007		2008	
		1. Variant	2. Variant	1. Variant	2. Variant	1. Variant	2. Variant
Hodnota 1 návštevy	€/návšteva	2,710	9,672	0,953	5,303	4,835	14,719
	€/návšteva	2,990	10,274	1,17	5,98	5,60	16,04
	€/návšteva	3,270	10,876	1,38	6,47	6,36	17,37
Priemerný počet návštev v rámci roka	počet/rok	47,46	47,46	30,34	30,34	29,84	29,84
Hodnota návštevy lesa v rámci roka	€/rok/osoba	128,59	458,94	28,90	160,87	144,27	439,20
	€/rok/osoba	141,90	487,55	35,37	178,63	167,07	478,71
	€/rok/osoba	155,18	516,13	41,84	196,40	189,88	518,23
Počet obyvateľov SR nad 14 rokov	počet	4 596 834	4 596 834	4 622 200	4 622 200	4 622 200	4 622 200
Celková hodnota rekreačnej funkcie lesov SR	mil. €	591,17	2 109,91	133,59	743,58	666,83	2 030,07
	mil. €	652,26	2 241,23	163,47	792,49	772,23	2 212,70
	mil. €	713,34	2 372,59	176,66	907,79	877,66	2 395,38

Všetky doteraz zistené skutočnosti a poznatky z hodnotenia rekreačnej funkcie lesa (služby lesníctva) možno zohľadniť pri realizácii ďalších prieskumov a oceňovaní tejto funkcie. Rozdiely medzi výsledkami vyššie použitých metód možno pripísať skutočnosti, že návštevníci lesa sú si vedomí svojho práva na voľný vstup do lesa a podľa toho uvádzali aj svoju ochotu platiť za návštevu lesa, čiže ju mohli aj podhodnotiť, zatiaľ čo pri metóde TCM sa jednalo už o realizované aktivity rekreácie.

5 ZÁVER

Lesy a spoločenstvá drevín v krajine majú významné poslanie. Na jednej strane sú nezastupiteľné pre udržanie ekologickej stability krajiny a života na Zemi, a na strane druhej poskytovali a poskytujú cestou pestrej štruktúry úžitkov ekonomické a sociálne predpokla-

dy pre každodenné potreby a činnosť človeka. Je preto nevyhnutné aby sa na úrovni štátu uplatňovali také politické a ekonomické nástroje, ktoré by zabezpečovali ich trvalú udržateľnosť, bránili ich plytvaniu, ako cenného prírodného zdroja a korigovali nepriaznivý trend ich vývoja. Súčasťou týchto nástrojov by malo byť aj uhrádzanie ujmy za obmedzenie realizácie vlastníckeho práva neštátnych vlastníkov a prispievanie na výrobu objednaných a požadovaných úžitkov lesa a služieb lesníctva, verejnoprospešného a sociálneho charakteru. V prípade rekreačnej funkcie lesa by príspevok na úhradu skvalitňovania rekreačných služieb lesníctva mohla tvoriť aj časť uhradenej platby DPH za jej využívanie domácimi i zahraničnými návštevníkmi.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BRADEN, J. B. - KOLSTAD, C. D. et al., 1991: Measuring the Demand for Environmental Quality, Elsevier Science Publishers, North – Holland, Amsterdam, 1991, 370s.
2. ELSASSER, P., 1996: Der Erholungswert des Waldes, Monetäre Bewertung der Erholungsleistungen ausgewählter Wälder in Deutschland, Schriften zur Forstökonomie, J.D.Sauerländers Verlag Frankfurt/Main, 218s., ISBN 3-7939-7011-6
3. LÖWENSTEIN, W., 1994: Reisekostenmethode und bedingte Bewertungsmethode, Ein ökonomischer und ökonometrischer Vergleich, Schriften zur Forstökonomie, J.D. Sauerländer's Verlag Frankfurt/Main, 206s., ISBN 3-7939-7006-X
4. MITCHELL, R. C. - CARSON, R. T., 1989: Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method. Resources for the Future, Washington D.C., 463s.
5. OECD 1989: Environmental Policy Benefits: Monetary Valuation, Paris, 1989, 83s.
6. PEARCE, D., 1993: Assessing the Returns to the Economy and to Society from Investments in Forestry, Forestry Expansion Study Papers No. 14, London, 1993, 25s + prílohy.
7. POMMERHNE, W. W. 1987: Ansätze zur Erfassung der Präferenzen für öffentliche Güter: Ansätze zu ihrer Erfassung, In.: Jahrbuch der Sozialwissenschaften, Tübingen, Mohr, 1987.
8. SEKOT, W. - SCHWARZBAUER, P., 1995: Methodische Ansätze zur Bewertung der infrastrukturellen Leistungen der Forstwirtschaft, Projektbericht, Wien, 325s.
9. TUTKA, J. - KOVALČÍK, M., 2008: Odhad hodnoty rekreačnej funkcie lesov Slovenska prostredníctvom contingent valuation method a travel cost method. In: Lesnícky časopis - Forestry Journal, 2008, roč. 54, Supplement 1, s. 95-103.

Adresa autora

Ing. Jozef Tutka, CSc.

Sokolská 42, 960 92 Zvolen

e-mail: tutka.silvepom@gmail.com

TRANSAKČNÉ NÁKLADY V RÁMCI UZATVÁRANÝCH LESNÍCKYCH KONTRAKTOV

Rastislav Šulek, Ján Lichý

ABSTRAKT

Transakčné náklady sú definované ako všetky náklady, ktoré sú spojené s realizáciou daného kontraktu, okrem výrobných nákladov. Transakčné náklady tak zahŕňujú náklady na vyhľadávanie príležitostí, vyjednávanie zmlúv, ich monitorovanie a implementáciu, udržiavanie a ochranu vlastníckych práv. Konceptiu transakčných nákladov možno využiť pri rozhodovaní o spôsobe zabezpečenia realizácie prác v pestovnej a ťažbovej činnosti v lesných podnikoch, pričom výška transakčných nákladov môže rozhodovať o tom, či realizovať práce vo vlastnej réžii alebo ich objednať z externého prostredia, t.j. využiť dodávateľský spôsob. V príspevku sú prezentované čiastkové výsledky prieskumu transakčných nákladov súvisiacich s uzatváraním lesníckych kontraktov, a to zvlášť v kategórii obecných a štátnych lesov a zvlášť v kategórii pozemkových spoločenstiev.

Kľúčové slová: transakčné náklady, outsourcing, lesnícke kontrakty

ABSTRACT

Transaction costs are defined as the all costs, except for the production costs, connected to the realisation of a contract. Thus, transaction costs include all costs of the, contract search, negotiation, monitoring and implementation together with the costs of the maintenance and protection of property rights. The concept of the transaction costs may be used in order to decide how the silvicultural and logging activities of forest enterprises shall be provided – the actual level of transaction costs is the main criterion according to which the decision on internal or external provision of those activities can be made, The paper presents partial results of the analysis of transaction costs connected to the forestry contracts, considering both the municipal and state forest enterprises as well as the land associations.

Key words: transaction costs, outsourcing, forestry contracts

1 ÚVOD

Význam transakčných nákladov v ekonómii vzrástol po prekonaní teórie perfektného trhu, ktorá s nimi vôbec nepočítala (považovala ich za nulové). Pôvodné ekonomické teórie ignorovali náklady prispôsobovania sa hráčov na trhu a nedokázali vysvetliť existenciu hierarchicky organizovaných subjektov, akými sú napríklad aj podniky. Je zrejmé, že prijímanie rozhodnutí v trhovom prostredí sa nerealizuje v dokonalých podmienkach, kde je možné vopred a s istotou odhadnúť a riešiť všetky možné situácie. Pri prijímaní rozhodnutí a vstupovaní do partnerstiev tak podniky čelia viacerým rizikám a neistote. Výsledkom tohto stavu bol vznik ekonómie transakčných nákladov, do ktorej prispeli najmä dvaja

významní inštitucionálni ekonómovia – nositelia tzv. Nobelovej ceny za ekonómiu Ronald Coase a Oliver Williamson.

Škola transakčných nákladov v rámci novej inštitucionálnej ekonómie a v kontexte skúmaných objektov hovorí, že pri rozhodovaní o výrobe tovarov, resp. o poskytovaní služieb sa majú okrem tradičných výrobných nákladov zvažovať aj transakčné náklady. Zdôrazňuje potrebu sledovať nielen výrobnú efektívnosť, ale aj výšku transakčných nákladov, ktoré sú spojené s daným spôsobom produkcie tovarov a služieb. V niektorých prípadoch môžu totiž transakčné náklady prevýšiť úspory z výrobných nákladov dosiahnutých cez kontrahovanie. Výrobné náklady sa v dôsledku kontrahovania, t.j. externého zabezpečenia, môžu znížiť, nakoniec však môže zadávateľ priamo a nepriamo zaplatiť viac, ako by platil za výrobu tovaru, resp. poskytovanie danej služby interne.

2 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

2.1 Podstata transakčných nákladov

Transakčné náklady vznikajú v dôsledku transferu vlastníckych práv a sú výsledkom toho, že v rámci výmeny tovarov je potrebné zaoberať sa komunikáciou, vyhľadávaním informácií, vyjednávaním o cenách, právnymi náležitosťami kontraktov a pod. Všetky tieto činnosti sú časovo aj zdrojovo náročné. Vznikajú tak náklady, ktoré sú s organizáciou výroby späté prostredníctvom cenového mechanizmu, keďže tento mechanizmus nefunguje autonómne. Coase (1937) tieto náklady pomenoval ako transakčné náklady a rozdelil ich na náklady spojené so zisťovaním relevantných trhových cien a náklady spojené s uzatváraním kontraktov. Tvrdil, že k efektívnej alokácii zdrojov v ekonomike možno dospieť len vtedy, ak sú dobre určené vlastnícke práva a následne účinne vymáhatelné, s veľmi nízkymi nákladmi na vyjednávanie.

Williamson (1981), ktorý významne nadviazal na Coaseho, vo svojej práci uvádzal, že manažéri by mali pri rozhodovaní o projektoch dávať do pomeru výrobné a transakčné náklady na monitoring, kontrolu a riadenie transakcií. Medzi základné tézy prístupu Williamsona (1981) patrí problematika neúplných kontraktov z pohľadu budúceho vývoja stavu (neistoty) vonkajšieho prostredia, špecifických aktív a oportunistického správania účastníkov daného kontraktu (Potkány 2011, Rydvalová, Rydval 2007).

Transakčné náklady sú v súčasnosti definované ako náklady na získanie a ochránenie vlastníckych práv a ich transfer z jedného subjektu k druhému (Barzel 1997). Transakčné náklady sú teda všetky náklady, ktoré sú spojené s realizáciou daného kontraktu, okrem výrobných nákladov. Bez vynaloženia týchto transakčných nákladov by sa daná transakcia nikdy neuskutočnila, resp. pri neuskutočení tejto transakcie by transakčné náklady nevznikli. Transakčné náklady tak zahrňujú náklady na vyhľadávanie príležitostí, vyjednávanie zmlúv, ich monitorovanie a implementáciu, udržiavanie a ochranu vlastníckych práv (Pejovich 1995).

Z uvedeného vyplýva, že transakčné náklady sú náklady, ktoré je nevyhnutne potrebné vynaložiť na to, aby sa uskutočnila ekonomická transakcia. Zahrňujú priame náklady, napríklad poplatky za bankovú transakciu, ako aj náklady obetovanej príležitosti, napríklad čakanie na tovar v rade alebo cestovanie pri zapájaní sa do ekonomickej výmeny. Transakčné náklady by mali byť zohľadnené pri ekonomických rozhodnutiach. Z praktického hľadiska ide o čas a úsilie strávené vyhľadávaním a získavaním potrebných informácií a dojednává-

ním príslušnej transakcie. Účastníci trhových vzťahov musia zisťovať ceny, porovnávať ich, musia sa podieľať na ich dohadovaní, musia pripraviť príslušnú zmluvnú dokumentáciu, kontrolovať dodržiavanie kontraktov a riešiť spory pri ich porušovaní, vrátane vymáhania prípadných škôd. Vo všetkých týchto prípadoch ide o vedľajšie náklady spojené s prípravou a realizáciou ekonomickej transakcie.

Transakčné náklady vo svojej podstate sú vnímané ako náklady ekonomických transakcií. Nemusia nutne nadobúdať len formu finančných výdavkov (napríklad transakčných poplatkov či daní). Môžu mať aj podobu času a energie použitej na výber a nákup konkrétneho tovaru alebo služby, či na dojednanie konkrétnej zmluvnej kooperácie s obchodným partnerom. Transakčnými nákladmi môžu byť aj budúce riziká spojené s uzatvorením určitých typov zmlúv.

2.2 Druhy transakčných nákladov

Vo všeobecnosti, vzhľadom na samotnú podstatu a vecný charakter transakčných nákladov, možno tieto rozdeliť do troch hlavných kategórií:

1. náklady na hľadanie protistrany a získavanie informácií (napr. o tom, či je požadovaná služba alebo tovar k dispozícii na trhu, nájdenie najnižšej ceny, zisťovanie požadovanej kvality a pod.) – označujú sa tiež termínom náklady na prieskum trhu,
2. náklady na vyjednávanie (tzv. bargain costs), t.j. náklady potrebné na dosiahnutie prijateľnej dohody s druhou stranou transakcie a vypracovanie príslušnej zmluvnej dokumentácie vrátane dojednania zmluvnej ceny,
3. náklady na dohľad nad dodržiavaním zmluvy, t.j. náklady vynaložené na dohľad nad tým, aby druhá strana kontraktu túto dohodu dodržiavala (ide o tzv. náklady právneho a reputačného systému).

Ako už bolo uvedené, transakčné náklady z teoretického hľadiska zahŕňajú náklady na založenie, resp. získanie a zachovanie vlastníctva, berúc do úvahy náklady na informácie, vyjednávanie, ustanovenie, vymáhanie a kontrolu vznikajúceho vlastníctva. Allen (1991) vo vzťahu k vlastníctvu rozoznáva tri typy transakčných nákladov:

1. transakčné náklady z informácie ako získať majetok, resp. zmeniť vlastníctvo, spravovať ho spolu so spoluvlastníkmi, prípadne (napr. v transformujúcich sa krajinách), ako reštituovať vlastníctvo a ako prejsť administratívnymi procedúrami spojenými s identifikáciou a registráciou vlastníctva
2. sociálne transakčné náklady alebo transakčné náklady z vylúčenia zahrňujúce náklady mechanizmu, ktorý vlastníci potrebujú na zabezpečenie ich vlastníctva v rámci definovaných pravidiel stanovených štátom (pravidlá sú obsiahnuté v právnych predpisoch, ktorých dodržiavanie vynucujú orgány verejnej moci),
3. transakčné náklady z nekompenzovaných obmedzení vlastníckych práv, ktoré sú relatívne vysoké v transformujúcich sa krajinách kvôli tradičným štátnym reguláciám a praktickej absencii kompenzácie obmedzeného využívania vlastníctva zo strany štátu (takéto náklady môžu výrazne znižovať hodnotu majetku).

V závislosti od toho, kto sa podieľa na hradení transakčných nákladov, Cheung (1987) rozlišuje:

1. interné transakčné náklady, ktoré preukázateľne zostávajú a sú hradené v rámci firmy

2. externé transakčné náklady, ktoré pri transakcii medzi dvoma inštitúciami nepripadajú ani jednej z nich a môžu byť vynaložené „na úkor“ tretej strany, resp. „na úkor“ prostredia trhu ako takého.

Rozdiel medzi internými a externými transakčnými nákladmi predstavuje prakticky aktíva danej firmy, ktoré môže získať, ak sú externé transakčné náklady väčšie ako interné, resp. o ktoré môže prísť (ktoré musí vynaložiť) v opačnom prípade.

2.3 Transakčné náklady pri outsourcingu

Princípy outsourcingu v zmysle dlhodobého zmluvného využívania externých služieb sú známe z ekonomických teórií transakčných nákladov. Na trhoch so službami majú veľký význam okrem tzv. tradičných výrobných nákladov (resp. nákladov na samotné zabezpečenie služieb) aj transakčné náklady, ktoré súvisia so spôsobom poskytovania služieb.

Vo vzťahu k outsourcingu sa transakčné náklady vyskytujú pri internom aj externom poskytovaní služieb. Kontrakty v oboch prípadoch nie sú úplné a v oboch situáciách môže dochádzať k asymetrii informácii medzi objednávateľom a dodávateľom. Na rozdiel od externého prostredia má na riešenie vzťahov v internom prostredí objednávateľ priamu kontrolu nad vlastnými zamestnancami. V externom prostredí existujú mechanizmy, ktoré vplyvajú na výšku transakčných nákladov spojených s jednotlivými alternatívami. Vzhľadom na outsourcing je možné transakčné náklady definovať ako náklady manažmentu spojené buď s interným poskytovaním služby, alebo so zabezpečením, kupovaním služby cez kontrahovanie služby. Podľa Williamsona (1981) sú transakčné náklady definované ako náklady plánovania, prispôbovania a monitorovania dosiahnutia úlohy pri jednotlivých alternatívach riadiacich štruktúr. Transakčné náklady sú teda akékoľvek náklady spojené s realizáciou daného kontraktu mimo výrobných nákladov. Bez vynaloženia týchto nákladov by sa daná transakcia nikdy neuskutočnila. Problémom však je meranie výšky transakčných nákladov, ktoré aj samotný Williamson (2002) považuje za jeden z najväčších nedostatkov teórie transakčných nákladov.

Je zrejmé, že pri outsourcingu sa transakčné náklady dajú znižovať dobre nastavenými nastavenými inštitúciami a vymáhateľnými pravidlami, pričom z teoretického pohľadu je kľúčové nastavenia vymáhateľnosť dodržiavania vlastníckych práv. Samotné využitie outsourcingu vedie k zníženiu transakčných nákladov (predovšetkým vďaka realizácii úspor z rozsahu na strane poskytovateľa), avšak vo väčšine prípadov vedie takisto k zvýšeniu transakčných nákladov spojených s vyjednávaním, kontrolou a riadením outsourcingového vzťahu (Dvořáček, Tyll 2010). Čím viac je daná oblasť podnikania inštitucionalizovaná, tým skôr dochádza k využívaniu outsourcingu.

3 TRANSAKČNÉ NÁKLADY V LESNÍCKYCH KONTRAKTOCH

Koncepciu transakčných nákladov možno využiť pri rozhodovaní o spôsobe zabezpečenia realizácie prác v pestovnej a ťažbovej činnosti v lesných podnikoch (interne, t.j. vlastnými výkonmi, resp. externe, t.j. dodaním služby). V tomto prípade je možné transakčné náklady definovať ako náklady manažmentu spojené buď s internou realizáciou príslušných výkonov alebo s externým nákupom príslušnej služby. Výška transakčných nákladov môže rozhodovať o konečnom rozhodnutí, či realizovať práce vo vlastnej réžii alebo ich objednať

z externého prostredia (Ambrušová 2013). Na základe veľkosti transakčných a celkových nákladov je možné následne určiť, či je pre podnik z ekonomického hľadiska výhodnejšie vykonávať jednotlivé služby vo vlastnej réžii alebo je lepším variantom využiť dodávateľský spôsob (Paluš a kol. 2011).

Samotnú výšku transakčných nákladov môžu ovplyvňovať tri faktory (Williamson 1981) – špecifickosť aktív vyjadrená potrebou viazaných investícií, miera neistoty pri realizácii transakcie a periodicita poskytovania služby (služby môžu byť jednorazové, príležitostné a pravidelne opakované).

Špecifickosť aktív hovorí o tom, do akej miery sú na poskytovanie príslušnej služby potrebné viazané investície. Viazanými investíciami sa rozumejú také investície, ktoré sú potrebné na poskytovanie danej služby, ale sú ťažšie použiteľné na poskytnutie iného typu služieb. Hrozí pri nich riziko vzniku tzv. utopených nákladov. Dôležitá je teda miera možnosti ich transformovania na iné použitie. V mnohých prípadoch sú tieto aktíva špecifické iba pre jeden typ transakcie a v prípade jej zrušenia (napr. z dôvodu zrušenia zmluvy) sú tieto náklady utopené a subjekt tak inkasuje stratu. Veľkosť straty závisí od špecifickosti investícií. Ak je viazaná investícia nešpecifická, možno ju s takmer nulovými nákladmi transformovať na využitie pri poskytovaní inej služby, resp. ju predat s nulovou stratou pri zrušení kontraktu (Paluš a kol. 2010). Čím špecifickejšie sú investície, ktoré musí investor uskutočniť, tým sa jeho postavenie stáva v danej oblasti výnimočnejšie a dostáva sa tak do monopolnej pozície. To so sebou prináša zvýšenie jeho vyjednávacej pozície, čo zvyšuje náklady na dosiahnutie dohody v prípade neúplnej zmluvy.

Neistota je vyjadrená tým, ako obtiažne je predvídať všetky udalosti, ktoré sa môžu vyskytnúť v priebehu transakcie. Dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje neistotu je doba, za akú sa transakcia realizuje. S rastúcim časom rastie aj miera neistoty spojená s transakciou (Voight 2008).

Jednou z vlastností služieb je aj ich merateľnosť. Pri merateľnosti poskytovanej služby ide o to, do akej miery je možné zmerať či je daná služba poskytovaná, v akom objeme a kvalite je poskytovaná. Služba je považovaná za ťažko merateľnú vtedy, ak ani výsledky, ktoré sa majú dosiahnuť a ani aktivity, ktoré sa majú vykonať, nie sú ľahko identifikovateľné (Paluš a kol. 2011). V prípade merateľnosti výstupu je možné identifikovať nepriamo úmerný vzťah medzi merateľnosťou výstupu a veľkosťou transakčných nákladov, ktoré sa tu objavujú predovšetkým vo forme nákladov na monitorovanie. Jednoduchá merateľnosť výstupov kladie malé nároky na monitorovanie, transakčné náklady budú teda nízke. Ak je meranie služieb extrémne náročné, a objednávateľ nemôže monitorovať aktivity, bude sa pravdepodobne snažiť internalizovať poskytovanie služieb.

V priebehu rokov 2017 – 2019 sa u náhodne vybraných objednávateľov lesníckych služieb, t.j. lesných podnikov, realizoval prieskum transakčných nákladov, ktoré súvisia s uzatváraním lesníckych kontraktov. Prieskum bol zvlášť realizovaný v kategórii obecných a štátnych lesov a zvlášť v kategórii pozemkových spoločenstiev, pričom najdôležitejšie výsledky prieskumu sú uvedené ďalej.

3.1 Transakčné náklady obecných a štátnych lesov

Oslovení respondenti spolupracujú s veľmi rôznorodým počtom dodávateľov lesníckych služieb, čo však súvisí aj s rozsahom realizovaných prác. Prakticky všetky oslovené lesné podniky uprednostňujú uzatváranie kontrakty so stálymi dodávateľmi lesníckych služieb, s novými dodávateľmi uzatvárajú dlhodobé kontrakty len výnimočne, resp. v prí-

padoch, keď je to výsledkom verejného obstarávania. Uzatváranie kontraktov s jedným stálym dodávateľom je výnimočným javom. Za výhodu dlhodobých kontraktov považujú respondenti nižšie transakčné náklady, hoci v prípade verejného obstarávania tomu nemusí tak byť. Viac ako 70 % respondentov sa stretlo s tým, že stratili už kontrahovaného dodávateľa, resp. museli zrušiť kontrakt ešte pred realizáciou prác.

U všetkých respondentov sa vyskytli dodatočné náklady vyvolané nedostatočnou, resp. nekvalitnou realizáciou prác, hoci nie všetci respondenti pristúpili k penalizácii dodávateľov prác (bolo tomu tak len vo viac ako 40 % prípadov). S výnimkou jedného respondenta všetci oslovení kalkulujú náklady na realizáciu prác vo vlastnej réžii a porovnávajú ich s nákladmi na realizáciu prác dodávateľským spôsobom, pričom menej ako 30 % respondentov by vykonalo dané práce vo vlastnej réžii, ak by náklady boli rovnaké ako v prípade realizácie prác dodávateľsky.

Ako najdôležitejšie faktory, ktoré bránia respondentom v realizácii výkonov vo vlastnej réžii, uvádzali respondenti nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily v prípade pestovnej i ťažbovej činnosti a nedostatočné technické a technologické vybavenie v prípade ťažbovej činnosti.

Maximálne množstvo času, ktoré oslovení respondenti strávia pri jednotlivých aktivitách v rámci zabezpečenia dodávok lesníckych služieb, je nasledovné:

- hľadanie informácií o dodávateľoch služieb – 1 mesiac,
- príprava a uzatvorenie kontraktu – 3 mesiace,
- vyjednávanie s dodávateľom – 1 mesiac,
- monitorovanie a kontrola plnenia kontraktu – priebežne denne,
- riešenie sporov pri nedodržaní kontraktu – občasne podľa potreby.

Transakčné náklady spojené s realizáciou danej služby odhadovali respondenti vo výške max. 20 % celkových nákladov.

3.2 Transakčné náklady pozemkových spoločenstiev

Z celkového počtu 80 % respondentov spolupracuje maximálne s tromi dodávateľmi, väčší počet dodávateľov využíva len 20 % respondentov. Takýto stav súvisí s rozsahom realizovaných prác, keď prakticky rovnaký počet respondentov obhospodaruje nie viac ako 200 ha lesných pozemkov. Takmer všetky oslovené lesné podniky uprednostňujú uzatváranie kontraktov so stálymi dodávateľmi lesníckych služieb, s novými dodávateľmi uzatvárajú kontraktov len dvaja respondenti, a to len v prípade, ak referencie o dodávateľovi zaručujú požadovanú kvalitu. Uzatváranie kontraktov s jedným stálym dodávateľom je častým javom – preferuje ho polovica respondentov, druhá polovica respondentov hľadá aj iné ponuky, aj keď v konečnom dôsledku nedôjde k uzatvoreniu kontraktu. Za výhodu dlhodobých kontraktov považujú dvaja respondenti nižšie transakčné náklady, ostatní nesúhlasia s názorom, že dlhodobšie kontrakty vedú k nižším transakčným nákladom. Len jeden respondent zo všetkých sa stretol s tým, že stratil už kontrahovaného dodávateľa, resp. musel zrušiť kontrakt ešte pred realizáciou prác.

U 73 % všetkých respondentov sa vyskytli dodatočné náklady vyvolané nedostatočnou, resp. nekvalitnou realizáciou prác, hoci nie všetci respondenti pristúpili k penalizácii dodávateľov prác (bolo tomu tak len v 20 % prípadov). S výnimkou dvoch respondentov všetci oslovení kalkulujú náklady na realizáciu prác vo vlastnej réžii a porovnávajú ich s nákladmi na realizáciu prác dodávateľským spôsobom, pričom ale len 20 % respondentov by vyko-

nalo dané práce vo vlastnej réžii, ak by náklady boli rovnaké ako v prípade realizácie prác dodávateľsky.

Ako najdôležitejšie faktory, ktoré bránia respondentom v realizácii výkonov vo vlastnej réžii, uvádzali respondenti nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily hlavne v prípade ťažbovej činnosti a vysoké režijné náklady s tým spojené.

Maximálne množstvo času, ktoré oslovení respondenti strávia pri jednotlivých aktivitách v rámci zabezpečenia dodávok lesníckych služieb, je nasledovné:

- hľadanie informácií o dodávateľoch služieb – 2 týždne,
- príprava a uzatvorenie kontraktu – 2 dni,
- vyjednávanie s dodávateľom – 1 deň,
- monitorovanie a kontrola plnenia kontraktu – občasne počas plnenia kontraktu,
- riešenie sporov pri nedodržaní kontraktu – výnimočne podľa potreby.

Transakčné náklady spojené s realizáciou danej služby odhadovali dvaja respondenti vo výške max. 10 % celkových nákladov, ostatní respondenti ich nevedeli odhadnúť.

4 ZÁVER

Trh s lesníckymi službami na Slovensku je charakteristický prevládajúcou ponukou nad dopytom, v dôsledku čoho nie všetci dodávatelia prác majú možnosť získať kontrakt na poskytovanie služieb v lesnom hospodárstve. Okrem toho, prevládajúca ponuka lesníckych služieb sa odzrkadľuje vo väčšej vyjednávacej sile lesných podnikov ako objednávateľov služieb pri vyjednávaní cenových a ďalších zmluvných podmienok, pričom dodávatelia služieb sú im mnohokrát nútení prispôbovať sa. Objednávateľia služieb nemusia vynakladať zvýšené transakčné náklady na vyhľadávanie dodávateľa, čo pôsobí v prospech kontrahovania služieb.

Z výsledkov realizovaného prieskumu vyplýva viacero zaujímavých zistení, ktorých ďalšie potvrdenie, resp. vyvrátenie si však vyžaduje realizovať daný prieskum na reprezentatívnej a dostatočne veľkej vzorke lesných podnikov. Je však už teraz možné konštatovať, že transakčné náklady budú zrejme rásť s rastúcou veľkosťou lesného podniku, čo môže viesť k úvahám o limitoch outsourcingu v rámci lesníckych činností vo veľkých (napr. štátnych) lesných podnikoch.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou projektu APVV-15-0487 Výskum efektívnosti outsourcingu lesníckych služieb.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ALLEN, D. W. 1991. What are transaction costs? Research in Law and Economics 14 1-18, 1991.
2. AMBRUŠOVÁ, L. 2013. Ekonomická efektívnosť lesníckych služieb v ťažbovo-dopravnom výrobnom procese. Dizertačná práca, TU vo Zvolene, 2013, 125 s.
3. BARZEL, Y. 1997. Economic Analysis of Property rights. Second Edition. Cambridge University Press, 1997. ISBN 978-052-15-9713-5

4. CHEUNG, S. N. S. 1987. Economic organization and transaction costs. The New Palgrave: A Dictionary of Economics v. 2: 55–58.
5. COASE, R. H. 1937. The Nature of the Firm. In: *Economica*, Vol. 4, No. 16, 1937, pp. 386-405.
6. DVOŘÁČEK, J., TYLL, L. 2010. Outsourcing a offshoring podnikatelských činností. Praha: C.H.Beck, 2010. ISBN 98-80-7400-010-2.
7. PALUŠ, H. a kol. 2010. Trh s lesnickými službami., 2010. In: *Acta Facultatis Forestalis* roč. 52, č. 2, Zvolen : TU Zvolen. 2010 s. 99-114, **ISSN 0231-5785**
8. PALUŠ, H. a kol. 2011. Trh s lesnickými službami. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2011. 45 s. ISBN 978-80-228-2334-0
9. PEJOVICH, S. 1995. Economic Analysis of Institutions and Systems. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 1995. ISBN 07923-8031-2
10. POTKÁNY, M. 2011. Outsourcing v podnikoch drevospracujúceho priemyslu na Slovensku. Zvolen : TUZVO, 2011. 79 s. ISBN 978-80-228-2194-0
11. RYDVALOVÁ, P., RYDVAL, J. 2007. Outsourcing ve firmě. Brno : Computer Press, 2007. 102 s. ISBN 979-90-251-1870-8
12. VOIGHT, S. 2008. *Institucionální ekonomie*. Praha : Alfa Publishing, 2008. 229 s. ISBN 978-80-87197-13-4
13. WILLIAMSON, O. E. 1981. The Economics of Organizations: The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology*. 1981, vol. 87, no. 3, p. 548–577.
14. WILLIAMSON, O. E. 2002. The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract, *Journal of Economic Perspectives*, 16(3), pp. 171-195.

Adresa autorov

doc. Mgr. Ing. Rastislav Šulek, PhD.

Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva

Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene

T. G. Masaryka 24, 960 01 Zvolen

Slovenská republika

Tel.: +421-45-5206325

Fax: +421-45-5206485

e-mail: rastislav.sulek@tuzvo.sk

Ing. et Ing. Ján Lichý, Ph.D.

Národné lesnícke centrum

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

Slovenská republika

Tel.: +421-45-5314165

e-mail: jan.lichy@nlcsk.org

VPLYV OUTSOURCINGU NA PRIEMERNÉ MZDY ZAMESTNANCOV OBHOSPODAROVATEĽOV LESA

Katarína Sujová, Miroslav Kovalčík

ABSTRAKT

Príspevok analyzuje vplyv miery outsourcingu na priemernú mzdu zamestnancov lesných podnikov. V odvetví lesného hospodárstva od sociálnych zmien v roku 1989 vidíme rast počtu podnikateľských subjektov aj s celkovým poklesom celkového počtu zamestnancov v sektore. To znamená, že tak ako v iných krajinách, trendom je zakladanie mikropodnikov. V súvislosti s nepriaznivou situáciou na trhu práce na Slovensku sa v poslednom období počet samostatne zárobkovo činných osôb znížil. Za roky 2013 až 2018 sa počet samostatne zárobkovo činných osôb znížil až o 3 244, čo predstavuje kumulatívne viac ako 38 % ich počtu. Na druhej strane niektorí z týchto osôb sa zamestnali v obchodných spoločnostiach, čo tiež zvýšilo podiel zamestnancov na celkovom počte osôb pracujúcich v lesníctve v rokoch 2015 až 2018 na takmer 50 %. Štatistická analýza nepotvrdila významnú závislosť podielu outsourcingu a rastúcej mzdy zamestnancov. Dôvodom môže byť skutočnosť, že sa lesné podniky snažia správať sa nákladovo efektívnym spôsobom, a to nielen pri outsourcingu lesníckych prác, ale aj pri odmeňovaní zamestnancov, a tým maximalizovať svoj zisk z obhospodarovania lesa.

ABSTRACT

The paper analyses the impact of outsourcing rate on the average salary of employees of the forest enterprises. In the forestry sector since the social changes in 1989 we can see the growth of the number of entrepreneurial entities even with the overall decrease of the total number of employees in the sector. This implies that, as in other countries, the trend is towards establishing micro-enterprises. In connection with the unfavourable situation on the labour market in Slovakia, the number of self-employed persons has declined in the last period. For the years 2013 to 2018, the number of self-employed persons fell by as much as -3 244, which represents cumulatively more than 38% of their number. On the other hand, some of these people were employed in the business companies, which also increased the share of employees on the total number of persons working in forestry between 2015 and 2018 to nearly 50%. The statistical analysis did not confirm the significant dependence of the share of outsourcing and the rising wage of employees. This may be due to the fact that forest managers try to behave in a cost-effective way, not only when outsourcing forestry work, but also in rewarding employees and thus maximizing their profit from forest management.

Kľúčové slová: zamestnanosť v lesnom hospodárstve, outsourcing, podnikateľská sféra v lesníctve

Key words: employment in forestry sector, outsourcing, business sector in forestry

1 ÚVOD

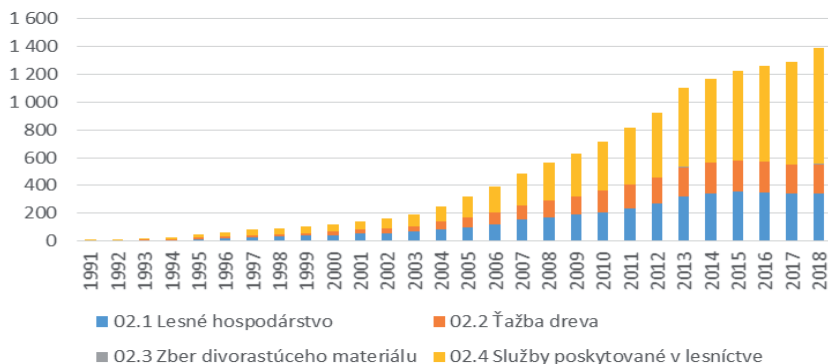
Nároky na zvyšovanie efektívnosti vo výrobnjej i nevýrobnej sfére vedú podniky k tomu, že určité činnosti sa prestávajú vykonávať vo vlastnej réžii a zabezpečujú sa dodávateľským spôsobom. Vznikajú tak špecializované organizácie poskytujúce služby, ktoré vykonávajú účelnejšie a hlavne hospodárnejšie. Tento proces sa v súčasnosti označuje ako outsourcing.

Obhospodarovatelia lesov zabezpečujú lesnícke činnosti vlastnými zamestnancami a prostredníctvom externých dodávateľov služieb. Miera realizácie služieb dodávateľským spôsobom v pestovnej a ťažbovej činnosti je rôzna u jednotlivých obhospodarovateľov lesa. V príspevku sme sa pokúsili analyzovať priemerné mzdy THZ zamestnancov v závislosti od úrovne outsourcingu lesníckych činností v jednotlivých lesných podnikoch a ako vplýva výška outsourcingu na mzdy zamestnancov týchto podnikov, hlavne technicko-hospodárskych zamestnancov.

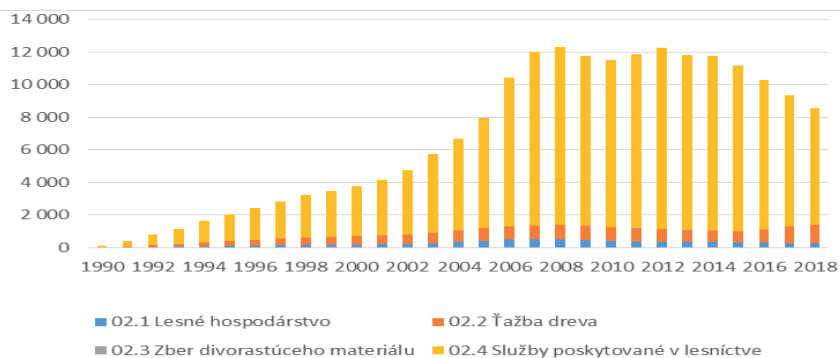
Outsourcing v lesnom hospodárstve SR

Poskytovanie služieb dodávateľským spôsobom začalo s formovaním vlastníckych práv k lesnej pôde po roku 1990. Outsourcing v lesnom hospodárstve na Slovensku sa začal vytvárať v nestabilných a meniacich sa podmienkach formovania obnovených vlastníckych a užívacích práv k lesnej pôde. Po prinavrátení vlastníckych a užívacích práv neboli mnohí obhospodarovatelia lesov z dôvodu výraznej podkapitalizácie schopní efektívne zabezpečiť realizáciu plánovaných hospodárskych opatrení vo vlastnej réžii (Paluš a kol. 2011). Trhové hospodárstvo a spoločenské zmeny tak otvorili priestor pre podnikateľskú činnosť v lesníctve a vznik súkromných subjektov poskytujúcich služby pre lesné hospodárstvo (Kovalčík, Šulek, Lichý, 2016). V tomto období rástol počet obchodných spoločností ako aj SZČO, ktorí poskytovali svoje služby. Ďalšie obdobie rozvoja outsourcingu v LH boli roky 2003 až 2005. V tomto období prechádzal na dodávateľský spôsob zabezpečovania väčšiny lesníckych prác najväčší obhospodarovateľ lesov na Slovensku štátny podnik LESY SR. V uvedenom období vzrástol významne počet dodávateľov služieb. Súčasnú dobu rozvoja outsourcingu lesníckych služieb možno nazvať ako stagnácia trhu. V posledných troch rokoch môžeme badať pokles počtu poskytovateľov služieb, hlavne živnostníkov, čo súvisí s vývojom na trhu práce, kde je nedostatok pracovníkov a atraktivita pracovných miest v iných sektoroch je oveľa vyššia. Na druhej strane niektorí obhospodarovatelia lesov opätovne zamestnávajú vlastných pracovníkov.

Podnikateľskú sféru v lesnom hospodárstve tvoria obchodné spoločnosti (najčastejšie s.r.o.) a samostatne zárobkovo činné osoby – živnostníci. V roku 2018 poskytovalo služby v lesnom hospodárstve 1 393 obchodných spoločností (obrázok 1) a 8 555 SZČO (obrázok 2).



Obrázok 1: Vývoj počtu obchodných spoločností v rokoch 1990 – 2018



Obrázok 2: Vývoj počtu samostatne zárobkovo-činných osôb v rokoch 1990 – 2018

Poskytovatelia služieb v LH dosiahli v roku 2018 tržby a výnosy vo výške 509,44 mil. €. Z celkových tržieb a výnosov tvoria tržby za vlastné výrobky a služby 72 až 75 %, 22 až 25 % tržby z predaja tovaru a 3 až 4 % ostatné tržby a výnosy (tabuľka 1). Celkové náklady poskytovateľov služieb boli v roku 2018 vo výške 460,27 mil. €. V druhovom členení nákladov majú najväčší podiel náklady na služby a to 40 až 44 % z celkových nákladov, čo svedčí o prepojenosti jednotlivých subjektov LH. Osobné náklady mali podiel 8 až 9 %. Čo sa týka ostatných nákladov, môžeme vidieť ich vysoký podiel, kde ich tvoria hlavne náklady na tovar (19 až 21 %), čo svedčí o vysokej obchodnej aktivite týchto subjektov a materiálové náklady (16 až 18 %), ktoré tvoria náklady na PHM a nevyhnutné vybavenie. Odpisy tvoria 3 % podiel. Poskytovatelia služieb dosiahli výsledok hospodárenia v roku 2018 vo výške 4,97 mil. €. Čistý príjem SZČO je vo výške 40 až 44 mil. €, čo predstavuje na mesačnej báze cca 431 eur (rok 2018).

Tabuľka 1: Výnosy a náklady podnikateľského sektora LH v rokoch 2016-2018 (mil. €)

Ukazovateľ	2018			2017			2016		
	Obch. spol.	SZČO	Spolu	Obch. spol.	SZČO	Spolu	Obch. spol.	SZČO	Spolu
Tržby a výnosy celkom	228,56	280,88	509,44	217,75	262,50	480,25	221,02	250,46	471,48
Predaj tovaru	68,88	44,19	113,07	76,59	41,30	117,89	62,44	39,84	102,28
Tržby za vlastné výrobky a služby	148,37	226,09	374,46	133,66	211,30	344,96	151,2	201,15	352,35
Ostatné tržby a výnosy	11,31	10,6	21,91	7,50	9,90	17,40	7,38	9,46	16,84
Náklady celkom	223,59	236,68	460,27	213,40	221,20	434,60	216,26	210,63	426,89
Náklady na tovar	58,01	35,84	93,85	57,50	33,50	91,00	49,17	31,87	81,04
Materiálové náklady	52,58	30,28	82,86	40,40	28,30	68,70	44,33	26,96	71,29
Odpisy	9,65	4,10	13,75	7,50	4,00	11,50	10,69	3,78	14,47
Náklady na služby	78,31	107,96	186,27	88,60	100,90	189,50	86,74	96,06	182,80
Osobné náklady	12,23	25,89	38,12	14,99	24,20	39,19	15,49	23,11	38,60
Ostatné náklady	12,81	32,61	45,42	4,41	30,30	34,71	9,84	28,85	38,69
Zisk	4,97		4,97	4,35		4,35	4,76		4,76
Čistý príjem SZČO		44,20	44,20		41,30	41,30		39,83	39,83

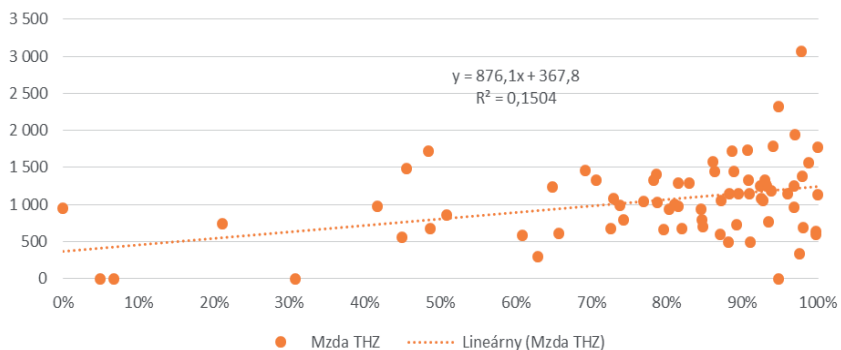
2 MATERIÁL A METODIKA

Ako zdroj údajov sa použila rezortná štatistika LH Ročný výkaz o lesnom hospodárstve Les (MPRV SR) 5-01. Spracovali sa údaje z modulu 52 zamestnanci a mzdy a modulu 56 Výkony a náklady v lesníckej a nelesníckej činnosti za rok 2018. Mzdové náklady THZ zamestnancov sa vypočítali ako celkové mzdy – mzdy robotníkov a počet THZ zamestnancov ako celkový počet zamestnancov – počet robotníkov. Prostredníctvom váženého aritmetického priemeru sa vypočítala priemerná mzda THZ zamestnancov. Podiel outsourcingu sa stanovil prostredníctvom váženého aritmetického priemeru ako podiel nákladov pestovnej a ťažbovej činnosti realizovaných dodávateľskými voči celkovým priamym nákladom pestovnej a ťažbovej činnosti daného lesného podniku. Spracovali sa údaje za lesné podniky, ktoré mali aspoň 1 zamestnanca a týmto spôsobom sa vyseletovala výberová vzorka 142 subjektov. Podiel outsourcingu sa porovnal s priemernou mzdou THZ zamestnancov a vyhodnotil matematicko-statistickými metódami – závislosť výšky priemernej mzdy od miery outsourcingu.

3 VPLYV OUTSOURCINGU NA PRIEMERNÉ MZDY THZ ZAMESTNANCOV

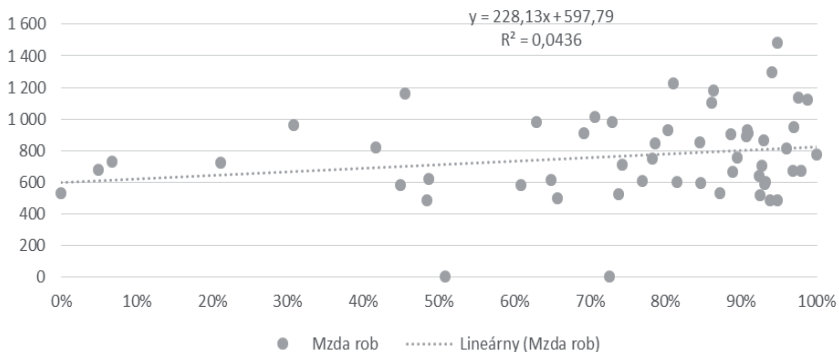
Firmy väčšinou outsourcujú vedľajšie činnosti kvôli tomu, aby sa mohli venovať svojmu core-businessu. V lesnom hospodárstve je špecifikom to, že sa outsourcujú aj hlavné činnosti a to je pestovná a ťažbová činnosť. U malých obhospodarovateľov lesa je problém mať svojich vlastných zamestnancov, kvôli nízkemu objemu prác, resp. žiadnemu objemu v niektorých rokoch. U väčších obhospodarovateľov je hlavným dôvodom outsourcingu znižovanie nákladov. Cena práce dodávateľa služieb je oveľa nižšia ako cena práce vlastného zamestnanca. Dôležitým aspektom si aj náklady na BOZP a hygienu práce, ako aj sezónnosť prác, hlavne v pestovnej činnosti.

Ak obhospodarovatelia lesa zabezpečujú väčšinu prác dodávateľský, znamená to pre nich úsporu nákladov a tým sa vytvára priestor pre lepšie odmeňovanie vlastných zamestnancov, v tomto prípade hlavne THZ zamestnancov, ktorí manažujú zabezpečovanie prác dodávateľským spôsobom. Na obrázku 3 môžeme vidieť závislosť výšky priemernej mzdy THZ zamestnancov od podielu outsourcingu lesníckych činností v roku 2018. Aj keď trend je mierne rastúci, s podielom výšky outsourcingu mierne rastie výška priemernej mzdy THZ zamestnanca, táto závislosť nie je štatisticky významná a prípadné rozdiely môžu byť náhodné.



Obrázok 3: Závislosť priemernej mzdy THZ zamestnancov a podielu outsourcingu (rok 2018)

Zaujímavé je taktiež porovnať priemernú výšku mzdy robotníka v závislosti od výšky outsourcingu v lesnom podniku. Ako môžeme vidieť na obrázku 4 so zvyšujúcim sa podielom outsourcingu rastie mierne priemerná mzda robotníkov, avšak táto závislosť nie je štatisticky významná a prípadné rozdiely môžu byť náhodné (obrázok 4).



Obrázok 4: Závislosť priemernej mzdy robotníkov a podielu outsourcingu (rok 2018)

4 DISKUSIA A ZÁVER

V rámci štatistickej analýzy sa nepotvrdila sa významná závislosť podielu outsourcingu a rastúcej výšky mzdy THZ zamestnancov. Dôvodom môže byť skutočnosť, že obhospodarovatelia lesa sa snažia správať nákladovo-efektívne nielen pri zadávaní lesníckych prác, ale aj pri odmeňovaní THZ zamestnancov a tým maximalizovať svoj zisk z obhospodarovania lesa. Samozrejme výška miezd je ovplyvňovaná aj regiónom v ktorom obhospodarovatelia pôsobia a mzdy sú v jednotlivých regiónoch Slovenska odlišné. Táto skutočnosť má taktiež vplyv na výsledky analýzy.

Výsledky analýzy mohli byť ovplyvnené aj kvalitou údajov zisťovaných v rámci rezortnej štatistiky lesného hospodárstva. Nie všetky spravodajské jednotky vždy prepočítavajú pracovné úväzky svojich zamestnancov na plný pracovný úväzok a tým sa v niektorých prípadoch podhodnocuje priemerná mzda zamestnancov. Spravodajské jednotky uvedú presnú výšku mzdových nákladov a v rámci počtu zamestnancov ich evidenčný stav.

Analýza sa realizovala na údajoch za rok 2018. Obhospodarovanie lesa je dlhodobá záležitosť a hlavne u malých obhospodarovateľov lesa sú pomerne časté cyklické výkyvy. Výsledky analýzy mohli byť ovplyvnené aj touto skutočnosťou a pravdepodobne by boli odlišné, ak by sa analyzoval dlhší časový rad údajov. Z tohto dôvodu bude potrebné takúto analýzu realizovať na dlhšom časovom rade.

V lesnom hospodárstve SR od spoločenských zmien v roku 1989 môžeme vidieť rast počtu podnikateľských subjektov aj pri celkovom poklese celkového počtu pracovníkov v odvetví. Z toho vyplýva, že vývoj podobne ako v ostatných krajinách smeruje k zakladaniu mikropodnikov. Lesníctvo je jedným zo sektorov hospodárstva s relatívne vysokou úrazovosťou a úmrtnosťou, čo súvisí s povahou prác v lese, klimatickými podmienkami na pracoviskách, terénom a vplyvom techniky. Pracovníci v LH sú pri výkone práce vystavení viacerým rizikovým faktorom, najmä nadmerným vibráciám, hluku, chemickým látkam a dlhodobej jednostrannej záťaži. Vzhľadom na tieto fakty a podmienky na trhu práce prevláda v lesnom hospodárstve forma samostatne zárobkovo činných osôb. V obchodných spoločnostiach dominujú zase malé podniky s minimálnym počtom zamestnancov.

V súvislosti so situáciou na trhu práce na Slovensku klesol v poslednom období hlavne počet samostatne zárobkovo činných osôb. Za roky 2013 až 2018 poklesol počet živnostníkov až o -3 244 osôb, čo predstavuje kumulatívne okolo 38 % z ich aktuálneho počtu. Na druhej strane časť týchto osôb sa zamestnala v obchodných spoločnostiach dodávateľov služieb, prípadne aj priamo u obhospodarovateľa lesa, čím vzrástol aj podiel zamestnancov na celkovom počte pracovníkov v LH v rokoch 2015 až 2018 na skoro 50 %. Tento jav súvisí so sezónnosťou prác v lesnom hospodárstve a problémom so zákazkami v zimnom období hlavne u SZČO a stabilnejším príjmom v zamestnaneckom pomere na druhej strane.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou projektu APVV-15-0487 Výskum efektívnosti outsourcingu lesníckych služieb.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. KOVALČÍK, M., LICHÝ, J., ŠULEK, R., 2016: Možností outsourcingu v lesnom hospodárstve v Slovenských podmienkach, In.: Hajdúchová I. a kol.: Finančná výkonnosť lesných podnikov, Zborník vedeckých prác, TU Zvolen, 2016: p.76-86
2. PALUŠ, H. a kol. 2011. Trh s lesníckymi službami. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2011. 45 s.
3. SUJOVÁ, K., KOVALČÍK, M., 2017a: Vývoj podnikateľského sektora v lesnom hospodárstve SR – samostatne zárobkovo činné osoby, In.: Hajdúchová a kol.: Financovanie podnikov v lesnom hospodárstve, Zborník vedeckých prác, Zvolen 2017, ISBN 978-80-228-3007-2, s.124-131
4. SUJOVÁ, K., KOVALČÍK, M., 2017b: Vývoj podnikateľského sektora v lesnom hospodárstve SR – obchodné spoločnosti, In.: Kovalčík M., Moravčík M., Sarvašová Z., 2017: Aktuálne otázky lesníckej politiky a ekonomiky, Zborník z odborného seminára, Zvolen 2017, ISBN 978-80-8093-237-4, s.17-22 s.

Adresa autorov

Mgr. Katarína Sujová, PhD., Ing. Miroslav Kovalčík, PhD.

Národné lesnícke centrum

T. G. Masaryka 22; 960 01 Zvolen

Tel.: 045/5314 164

e-mail: sujova@nlcsk.org, mkovalcik@nlcsk.org

ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY POSKYTOVANIA LESNÍCKYCH SLUŽIEB – VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO PRIESKUMU

Miroslav Kovalčík, Martin Moravčík, Katarína Sujová

ABSTRAKT

Príspevok analyzuje environmentálne aspekty poskytovania lesníckych služieb a využívanie environmentálne priaznivých technológií. S cieľom získať informácie o environmentálnych aspektoch poskytovania lesníckych služieb sa medzi dodávateľmi lesného hospodárstva uskutočnil celonárodný dotazníkový prieskum medzi zmluvnými stranami v odvetví lesného hospodárstva pomocou telefónnej metódy CATI. Prieskum uskutočnila profesionálna mediálna agentúra na vzorke 350 respondentov.

Na základe výsledkov dotazníkového prieskumu možno dospieť k záveru, že väčšina lesníckych dodávateľov nemá osvedčenie o používaní technológií šetrných k životnému prostrediu a až 62 % lesníckych dodávateľov má environmentálne požiadavky zahrnuté do obchodných zmlúv. Iba menej ako 11 % dodávateľov lesného hospodárstva uviedlo, že v cene zákazky zohľadnili environmentálne aspekty a iba 17 % dodávateľov lesného hospodárstva uzavrelo obchodné zmluvy, ktoré si vyžadujú konkrétne investície.

Trh s lesníckymi službami na Slovensku je veľmi konzervatívny a je založený predovšetkým na poskytovaní lesníckych služieb v pestovaní lesa a ťažbe za najnižšie možné ceny. To spôsobuje problémy lesnému hospodárstvu v súčasnej konjunktúre. Hlavnými problémami na trhu lesníckych služieb sú najmä nízke ceny za prácu a nedostatok kvalifikovanej pracovnej sily na trhu práce (najmä v dôsledku nízkeho ohodnotenia miezd a dopytu po pracovnej sile v iných odvetviach). Z týchto dôvodov je trh s lesníckymi službami na Slovensku v recesii a neumožňuje tlak na dodávateľov lesného hospodárstva, aby vo väčšej miere využívali ekologické technológie a investovali do ekologických technológií.

ABSTRACT

The paper analyses the environmental aspects of forestry services provision and the use of environmentally friendly technologies. In order to obtain information on environmental aspects of the provision of forestry services, a nationwide business to business questionnaire survey among forestry contractors was carried out using the CATI telephone method. The survey was conducted by a professional media agency on a sample of 350 respondents.

Based on the results of the questionnaire survey, it can be concluded that most forestry contractors do not hold any certificate on the use of environmentally friendly technologies and up to 62% of forestry contractors have environmental requirements incorporated in commercial contracts. Only less than 11% of forestry contractors reported that environmental aspects were taken into account in the price of the contract and only 17% of forestry contractors enter into business contracts that require specific investments.

The forestry services market in Slovakia is very conservative and is based mainly on the provision of forestry services in silviculture and harvesting activities at the lowest possi-

ble prices. This causes problems for the forestry industry in the current economic boom. The main problems of the forestry services market are mainly low prices for the work provided and the lack of skilled labour in the labour market (mainly due to low wage valuation and labour demand in other sectors). Because of these problems, the forestry services market in Slovakia is in recession and does not allow pressure on forestry contractors to make greater use of ecological technologies and invest in environmentally friendly technologies.

Kľúčové slová: environmentálne aspekty lesníckych služieb, kontraktori lesníckych služieb, obhospodarovanie lesa

Key words: environmental aspects of forestry services, forest contractors, forest management

1 ÚVOD

Sociálno-ekonomické zmeny, ktoré v slovenských podmienkach nastali po reštitúcii vlastníckych a užívacích vzťahov v lesnom hospodárstve, mali za následok okrem iného aj podkapitalizáciu nešťátnych subjektov hospodáriacich na lesnej pôde, čo viedlo k ich neschopnosti efektívne zabezpečiť realizáciu plánovaných hospodárskych opatrení vo vlastnej réžii (Paluš a kol. 2011; Hajdúchová et al. 2013). Subjekty na strane dopytu na trhu s lesníckymi službami, t.j. obhospodarovatelia lesa, najmä nešťátne menšie subjekty nedisponovali dostatkom vlastných zdrojov financovania a v rámci investičných aktivít boli odkázané na cudzie zdroje financovania. Pomerne vysoké úrokové sadzby a prísne úverové štandardy komerčných bánk sťažovali prístup obhospodarovateľov lesa k bankovým úverom. Táto situácia mala za následok nedostatočné vybavenie lesných podnikov potrebnými technológiami, resp. vybavenie podnikov fyzicky a morálne opotrebovanými zastaranými mechanizmami. Tieto faktory viedli k následnej tvorbe trhových štruktúr na strane ponuky na trhu s lesníckymi službami. Trhové hospodárstvo a spoločenské zmeny tak otvorili priestor pre podnikateľskú činnosť v lesníctve a vznik súkromných subjektov poskytujúcich služby pre lesné hospodárstvo – kontraktorov lesníckych služieb. Obdobná situácia (nedostatočná vybavenosť modernými technológiami) však vládne v súčasnosti aj na strane ponuky na trhu s lesníckymi službami, t.j. u poskytovateľov lesníckych služieb, pričom hlavnými príčinami tohto problému sú rovnako ako v prípade objednávateľov služieb vysoké obstarávacie náklady moderných technológií a nedostatok finančných prostriedkov na ich obnovu, čo sa môže premietnuť do nižšej kvality poskytovaných služieb.

Kontraktori lesníckych služieb v súčasnosti zabezpečujú celú škálu lesníckych služieb, avšak k najviac poskytovaným službám patrí ťažba, približovanie a doprava dreva, pestovná činnosť, produkcia biomasy, lesné meliorácie a pod. (Paluš, Parobek, Kaputa 2010). Viac ako 95 % výkonov pestovnej a ťažbovej činnosti v lesnom hospodárstve sa zabezpečuje dodávateľsky. Podnikateľskú sféru v lesnom hospodárstve tvoria obchodné spoločnosti (najčastejšie s.r.o.) a samostatne zárobkovo činné osoby – živnostníci. V roku 2018 poskytovalo služby v lesnom hospodárstve 1 393 obchodných spoločností a 8 555 SZČO. Kontraktori lesníckych služieb dosahujú tržby a výnosy vo výške viac ako 500 mil. €.

V príspevku podrobne analyzujeme na základe výsledkov dotazníkového prieskumu medzi dodávateľmi lesníckych služieb environmentálne aspekty ich poskytovania, použi-

vane technológií šetrných k životnému prostrediu, zakomponovanie environmentálnych požiadaviek do obchodných zmlúv a ich vplyv na cenu poskytovaných lesníckych služieb.

2 MATERIÁL A METODIKA

Za účelom získania informácií o environmentálnych aspektoch poskytovania lesníckych služieb sa realizoval celoslovenský business to business dotazníkový prieskum medzi dodávateľmi služieb v lesnom hospodárstve realizovaný telefonickou metódou CATI. Dotazníkový prieskum realizovala profesionálna mediálna agentúra na výberovej vzorke 350 respondentov. Respondenti boli zastúpení zo všetkých samosprávnych krajov SR a ich pomerné zastúpenie v jednotlivých krajoch zodpovedalo pomernému zastúpeniu kontraktorov podľa obchodného registra. 38,9 % respondentov boli obchodné spoločnosti a zvyšných 61,1 % boli samostatne zárobkovo-činné osoby. Na základe týchto skutočností možno konštatovať, že výberová vzorka je reprezentatívna. Zber údajov bol realizovaný v mesiacoch september a október 2019.

Na zber údajov sa použila technika riadeného štruktúrovaného telefonického interview, ktoré umožnilo analyzovať všetky hlavné faktory, ktoré kvantitatívne a kvalitatívne ovplyvňujú poskytovanie lesníckych služieb. Jednou z oblastí telefonického interview boli aj otázky zamerané na environmentálne aspekty poskytovania lesníckych služieb ako sú:

- vlastníctvo certifikátu o používaní technológií šetrných k životnému prostrediu
- zakomponovanie environmentálnych aspektov do obchodných zmlúv
- zohľadnenie ekologických požiadaviek v cene kontraktu
- uzatváranie zmlúv, ktoré vyžadujú špecifické investície

3 ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY POSKYTOVANIA LESNÍCKYCH SLUŽIEB

Environmentálne aspekty poskytovania lesníckych služieb boli hodnotené prostredníctvom toho, či kontraktori vlastnia certifikát o používaní technológií šetrných k životnému prostrediu, akým spôsobom a či vôbec sú zakomponované environmentálne požiadavky do obchodných a či sú zohľadnené v cene kontraktu. Environmentálne aspekty boli hodnotené aj na základe skutočností, či kontraktori uzatvárajú obchodné zmluvy, ktoré vyžadujú špecifické investície.

Vlastníctvo certifikátu o používaní technológií šetrných k životnému prostrediu

Certifikát o používaní technológií šetrných k životnému prostrediu vlastní len ¼ obchodných spoločností a niečo cez 20 % živnostníkov. Väčšina kontraktorov lesníckych služieb nevlastní žiaden certifikát o používaní technológií šetrných k životnému prostrediu (tabuľka 1).

Tabuľka 1: Vlastníctvo environmentálneho certifikátu

Vlastníctvo certifikátu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Kontraktori spolu
Áno	25,3 %	20,9 %	22,6 %
Nie	70,9 %	74,4 %	73,1 %
Neviem / nechcem odpovedať	3,8 %	4,7 %	4,3 %

Zakomponovanie environmentálnych požiadaviek do obchodných zmlúv

Dôležitou oblasťou a faktorom pre používanie environmentálne vhodných a k životnému prostrediu šetrných technológií je zakomponovanie takejto požiadavky priamo do obchodnej zmluvy. Na základe výsledkov dotazníkového prieskumu možno konštatovať, že skoro 62 % kontraktorov lesníckych služieb má zakomponované environmentálne požiadavky v obchodných zmluvách. Zakomponovanie environmentálnych požiadaviek v obchodných zmluvách je vyššie u obchodných spoločností ako u SZČO (tabuľka 2). Pomerne vysoký podiel zakomponovania environmentálnych požiadaviek do obchodných zmlúv je trochu v rozpore s vlastníctvom environmentálneho certifikátu a dá vysvetliť pravdepodobne používaním jemnejších postupov pri lesníckych prácach, ktoré environmentálne vhodné.

Tabuľka 2: Zakomponovanie environmentálnych aspektov v obchodných zmluvách

Zakomponovanie environmentálnych aspektov do obchodných zmlúv	Obchodné spoločnosti	SZČO	Kontraktori spolu
Áno	67,5 %	58,5 %	61,9 %
Nie	27,5 %	38,5 %	34,3 %
Neviem / nechcem odpovedať	5,0 %	3,1 %	3,8 %

Zohľadnenie ekologických požiadaviek v cene kontraktu

Používanie environmentálne vhodných technológií je možné výrazne ovplyvniť aj vyššou cenou za prevedené lesnícke práce, ktoré sú environmentálne vhodné a ich zohľadnenie v cene kontraktu. Len necelých 11 % kontraktorov lesníckych služieb uviedlo, že environmentálne aspekty boli zohľadnené v cene kontraktu (tabuľka 3). Z tohto vyplýva, že používanie environmentálnych technológií by bolo oveľa vyššie, ak by táto skutočnosť bola zohľadnená v cene kontraktu.

Tabuľka 3: Zohľadnenie environmentálnych aspektov v cene kontraktu

Zohľadnenie environmentálnych aspektov v cene kontraktu	Obchodné spoločnosti	SZČO	Kontraktori spolu
Áno	9,3 %	12,0 %	10,9 %
Nie	88,9 %	84,0 %	86,0 %
Neviem / nechcem odpovedať	1,9 %	4,0 %	3,1 %

Uzavretanie obchodných zmlúv, ktoré vyžadujú špecifické investície

Dotazníkový prieskum sa zamerail aj na skutočnosť, či kontraktori lesníckych služieb uzavretávajú obchodné zmluvy, ktoré vyžadujú špecifické investície. Len 17 % kontraktorov lesníckych služieb uzavretáva obchodné zmluvy, ktoré vyžadujú špecifické investície. Ich podiel je podobný pri obchodných spoločnostiach a aj pri SZČO (tabuľka 4). Toto súvisí pravdepodobne s tým, že environmentálne aspekty nie sú zohľadnené v cene kontraktu a špecifické investície by sa tak nemohli splatiť.

Tabuľka 4: Uzavretanie obchodných zmlúv, ktoré vyžadujú špecifické investície

Špecifické investície	Obchodné spoločnosti	SZČO	Kontraktori spolu
Áno	14,8 %	18,5 %	17,1 %
Nie	79,0 %	79,2 %	79,1 %
Neviem / nechcem odpovedať	6,2%	2,3%	3,8%

4 DISKUSIA A ZÁVER

Podnikateľský sektor v lesnom hospodárstve vznikol najmä z dôvodu podkapitalizáciu neštátnych subjektov hospodáriacich na lesnej pôde. V neskoršom období to bolo zefektívňovanie hospodárskej činnosti obhospodarovateľov lesa, najmä najväčšieho obhospodarovateľa lesa na Slovensku – Lesov SR, š.p. Po zhruba 30 rokoch vývoja podnikateľského sektora môžeme konštatovať, že sa nachádza v kríze a je výrazne podkapitalizovaný.

Pre lesné podniky ako objednávateľov lesníckych služieb je rozhodujúca cena a kvalita poskytovaných externých služieb. Len 11 % kontraktorov lesníckych služieb uviedlo, že environmentálne aspekty boli zohľadnené v cene kontraktu. Napriek tomu, že samotná cena služby má zrejme stále významný vplyv na rozhodovanie lesných podnikov o zakontrahovaní dodávateľa služieb, často pri výbere kontraktora zohľadňujú aj environmentálne faktory a najmä šetrnejšie postupy pri realizácii lesníckych prác. Špecifické environmentálne požiadavky objednávateľov služieb v tomto smere, napr. v súvislosti s ochranou prírody, sa môžu týkať napr. používania ekologicky odbúrateľných palív a mazív, resp. iných médií v lesnej technike, prípadne definovania špecifických požiadaviek v súvislosti s realizáciou prác vo flyšovom pásme, v lanovkových terénoch, v pásmach hygienickej ochrany a podobne. Iné špecifické požiadavky vo vzťahu k environmentálnym faktorom môžu vyplývať z podmienok definovaných v rôznych certifikačných schémach uplatňovaných v lesnom hospodárstve.

V prípade existencie silnej konkurencie na strane ponuky na trhu s lesníckymi službami, t.j. na strane dodávateľov lesníckych služieb tu môže existovať tlak na podnikateľov v smere investovania do moderných environmentálne vhodných technológií a ich následné prípadné zvýhodňovanie pri uzavretaní kontraktov v porovnaní s inými dodávateľmi prác. Trh s lesníckymi službami na Slovensku je veľmi konzervatívny a založený hlavne na poskytovaní lesníckych služieb v pestovnej a ťažbovej činnosti za čo najnižšie ceny. Toto prináša v súčasnej konjunktúre hospodárstva problémy lesnému hospodárstvu. Za hlavné problémy trhu s lesníckymi službami možno preto považovať najmä nízke ceny za poskytované práce a nedostatok kvalifikovaných pracovníkov na trhu práce (najmä z dôvodu nízkeho mzdového ohodnotenia a dopytu po pracovnej sile v iných odvetviach). Kvôli týmto prob-

lémom je trh s lesníckymi službami na Slovensku v recesii a neumožňuje vytvárať tlak na kontraktorov lesníckych služieb, aby vo väčšej miere používali environmentálne technológie a investovali do technológií šetrných k životnému prostrediu. Podnikateľský sektor lesného hospodárstva na Slovensku je nedostatočne vybavený modernými technológiami, pričom hlavnými príčinami tohto problému sú vysoké obstarávacie náklady a nedostatok finančných prostriedkov na ich obnovu, čo sa premieta do nižšej kvality poskytovaných služieb. O tejto skutočnosti svedčí aj podiel odpisov na celkových nákladoch, ktoré dosahujú len 3 % z celkových nákladov.

Strojové a technologické vybavenie kontraktorov lesníckych služieb tvorí najmä nevyhnutné vybavenie ako sú osobné a terénne auta a lesné a univerzálne kolesové traktory, ktoré sú nevyhnutné pre realizáciu lesníckych činností. Nepriaznivý je aj priemerný vek ich strojového a technologického vybavenia. Najvyšší priemerný vek je u lesných kolesových a univerzálnych traktorov, ktorý je na úrovni 20 rokov (Kovalčík – Dibdjaková, 2019).

Do budúcnosti možno očakávať na trhu s lesníckymi službami čoraz väčší environmentálny tlak a s tým súvisiaci rast cien realizovaných prác. Ako jednu z možností riešenia uvádzaných problémov by mohol byť predaj dreva na pni vo väčšej miere, čo by umožnilo kontraktorom viac investovať a zavádzať aj inovácie vo väčšej miere.

Podakovanie

Táto publikácia vznikla s podporou projektu APVV-15-0487 Výskum efektívnosti outsourcingu lesníckych služieb

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. HAJDÚCHOVÁ, I., et al. 2013. Model of forest enterprises asset and capital structure. In: Management and financial studies no. 3/2012. Poznan: Poznan school of banking press. p. 147-157
2. KOVALČÍK, M., DIBDIAKOVÁ, J., 2019. Investície a inovácie kontraktorov lesníckych služieb. In. Transfer inovácií 40/2019. 4s. v tlači
3. PALUŠ, H., PAROBK, J., KAPUTA, V. 2010. Conditions for contractor services in forestry operations. In: Intercathedra, No. 26, Poznan: University of Life Science. 2010, p. 97-99.
4. PALUŠ, H., KAPUTA, V., PAROBK, J., ŠUPÍN, M., ŠULEK, R., FODREK, L., 2011. Trh s lesníckymi službami. Zvolen: TU Zvolen, 45 s. ISBN 978-80-228-2334-0.

Adresa autorov

**Ing. Miroslav Kovalčík, PhD., Ing. Martin Moravčík, CSc.,
Mgr. Katarína Sujová, PhD.**

NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen

T. G. Masaryka 22, 960 01 Zvolen

Tel.: + 421 045 5314 132, (180, 164)

Fax: + 421 045 5314 192

e-mail: kovalcik@nlcsk.org, moravcik@nlcsk.org, sujova@nlcsk.org