

Národné lesnícke centrum
Ústav lesníckeho poradenstva a vzdelávania Zvolen

ZACHOVANIE BIODIVERZITY LESOV NA PRÍKLADE AKTIVÍT LESNEJ PEDAGOGIKY

ODBORNÁ KNIŽNÁ PUBLIKÁCIA



„Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka:
Európa investuje do vidieckych oblastí.“



Program
rozvoja vidieka SR
2014-2020



MINISTERSTVO
PÔDOHOSPODÁRSTVA
A ROZVOJA VIDIEKA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

Publikácia vznikla ako výstup projektu „**Informačné dni – Zachovanie biodiverzity lesov na príklade aktivít lesnej pedagogiky**“, kód projektu 012BB370001 financovaného Európskym spoločenstvom.

Zvolen 2019

ZACHOVANIE BIODIVERZITY LESOV NA PRÍKLADE AKTIVÍT LESNEJ PEDAGOGIKY
- odborná knižná publikácia

Autorky textov:	Anna Tučeková, Dana Chlpošová, Veronika Jaloviarová, Monika Janíková
Editorky:	Andrea Melcerová, Dagmar Sélešová
Jazyková korektúra:	Publikácia neprešla jazykovou korektúrou
Autori fotografií:	Archív NLC - ÚLPV Zvolen, archív NLC - LVÚ Zvolen, archív PRO POPULO Poprad, s.r.o.
Grafické spracovanie:	Marián Taraba, Alexandra Košťalová
Tlač:	Polygrafia Gutenberg, s.r.o., Banská Bystrica
Rozsah:	70 strán
Náklad:	80 kusov
Vydanie:	1. vydanie
Vydalo:	Národné lesnícke centrum

ISBN 978 - 80 - 8093 - 276 - 3

© Národné lesnícke centrum, Zvolen 2019

OBSAH

ÚVOD	4
1 VPLYV KLIMATICKÝCH ZMIEN NA LESY SLOVENSKA (Anna Tučeková)	5
1.1 Genéza pôvodu smrečín na Slovensku	5
1.2 Historický kontext nepôvodných lesov na Slovensku	6
1.3 Príčiny problémov súčasných lesov	8
1.4 Ekofyziologické aspekty odumierania lesov na Slovensku	11
1.5 Ekonomické dopady odumierania lesov na Slovensku	12
2 ZACHOVANIE BIODIVERZITY LESOV NA SLOVENSKU (Anna Tučeková)	14
2.1 Biodiverzita	14
2.2 Nové postupy pri revitalizácii odumierajúcich lesov na Slovensku	15
2.2.1 Rekonštrukcie lesných porastov	15
2.3 Kysuce z pohľadu výskytu smreka na Slovensku	17
2.3.1 Výskumno-demonštračný objekt (VDO) Husárik	18
2.3.2 Prirodzená, kombinovaná a neceloplošná obnova v rámci rekonštrukcií smrečín...	24
2.4 Prírode blízke hospodárenie v lesoch	26
2.5 Odporúčania lesníckeho výskumu pre zachovanie biodiverzity lesov na Slovensku	27
3 LESNÁ PEDAGOGIKA AKO SÚČASŤ ENVIRONMETÁLNEHO VZDELÁVANIA, VÝCHOVY A OSVETY (Dana Chlpošová, Veronika Jaloviarová)	31
3.1 Les ako jedinečné miesto v procese vzdelávania	31
3.2 Lesná pedagogika ako súčasť environmentálnej výchovy	34
3.3 Lesná pedagogika – systémový prístup	37
3.4 Zachovanie biodiverzity na príklade aktivít lesnej pedagogiky	39
3.4.1 Vzdelávacie programy lesnej pedagogiky	40
3.5 Odporúčania pre lesných pedagógov	47
4 KOMUNIKÁCIA A VZŤAHY S VEREJNOSŤOU (Monika Janíková)	48
4.1 Základy komunikácie	48
4.2 Nástroje pre efektívnu komunikáciu a prácu s verejnosťou	50
4.3 Praktické cvičenia efektívnej komunikácie so zameraním na aktuálne problémy v lesníctve	51
4.3.1 Cvičenie letokruhy	52
4.3.2 Metóda SMART	54
4.4 Odporúčania k efektívnej komunikácii	55
ZÁVER	57
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	58
POZNÁMKY	63

ÚVOD

Človek je od začiatku svojej existencie historický spätý s lesom. Lesom zdravým, plne funkčným, ktorý dokáže plniť všetky požiadavky človeka, dokonca i tie fyzicky nehmatateľné, ako sú služby a úžitky z neho.

Na Slovensku dochádza na pomerne veľkých plochách k masívnemu rozpadu smrekových porastov. Svoju úlohu zohráva klimatická zmena a predispozícia dreviny smrek podliehať mechanickému poškodeniu abiotických a následne biotických škodcov. Odborná lesnícka verejnosť čelí veľkej výzve i spoločenskému tlaku, nájsť účinné riešenia pre zamedzenie rozpadu smrečín. Podstata dlhodobého lesníckeho výskumu zameraná na zlepšenie zdravotného stavu lesov je založená na princípe podpory prírodných procesov, teda pomoci prírode tam, kde sa k nej človek správal nad rámec jej únosnosti, alebo tam, kde dokážeme prírodné procesy smerovať k lepšiemu plneniu všetkých ich funkcií. Riešením je odbornosť, skúsenosť a cit, ako základ prírode blízkych spôsobov hospodárenia, podporujúcich biologickú rozmanitosť lesov – biodiverzitu.

Lesníci sú vo veľkej miere atakovaní tlakom laickej verejnosti o otázkach využívania lesov. Les spoločnosť rozdeľuje. Verejnosť znepokojuje pohľad na odumierajúce plochy lesa. Táto téma je spoločnosťou vnímaná ako veľmi negatívna a zvládnutie komunikácie a argumentovania zo strany lesníkov v tejto oblasti je náročné. Pod vplyvom silných emócií, duševného nepokoja a hnevu, verejnosť nedokáže racionálne spracovať všetky odborné informácie a vytvára sa tzv. „mentálne ohlušenie“. Majú lesníci tak šancu predstaviť nové overené postupy hospodárenia v lesoch podložené výskumom a začať úspešne komunikovať s verejnosťou?

Milí lesníci, lesní pedagógovia,

do rúk sa Vám dostáva odborná knižná publikácia, ktorá vznikla ako jeden z výstupov projektu **„Informačné dni - Zachovanie biodiverzity lesov na príklade aktivít lesnej pedagogiky“** financovaného z *Programu rozvoja vidieka SR 2014 – 2020, opatrenie 1 Prenos znalostí a informačné akcie, podopatrenie 1.2 Podpora demonštračných aktivít a informačných akcií*. Cieľom realizácie projektu je posilnenie vedomostnej základne a transfer inovácií prostredníctvom lesnej pedagogiky a krízovej komunikácie na príklade rekonštrukcie nepôvodných smrekových lesov. V publikácii je rozpracovaná problematika genézy zhoršovania zdravotného stavu smrekových lesov na Slovensku s následným predstavením odborných riešení a odporúčaní lesníckeho výskumu zameraných na podporu biodiverzity lesov a prírode blízke hospodárenie v nich. Na príklade aktivít lesnej pedagogiky, ako overeného nástroja učenia o lese na príklade lesa, sú interpretované dané odborné poznatky formou ucelených vzdelávacích programov. **Vybrané témy programov lesnej pedagogiky objasňujú prírodné procesy jednotlivých zložiek lesného ekosystému a princípy udržateľného hospodárenia.** Osobitný dôraz pri transfere odborných poznatkov smerom k verejnosti kladú autorky na efektívnu komunikáciu, zameranú na jednotnosť a cieľ, ktorý chcú lesníci dosiahnuť.

Počas štúdia publikácie, ako aj do ďalšieho pôsobenia v oblasti lesnej pedagogiky a komunikácie, Vám prajeme veľa úspechov, ale najmä entuziazmus a osobné zaoberanie.

Editorky

Blaženejšie je dávať než brať!

Ale najdôležitejšie je prebudiť túžbu.

Otvoriť oči. Nadchnúť. To je najdôležitejšia úloha.

Ostatné už záleží len na Tebe!

Miroslav Nevrlý



VPLYV KLIMATICKÝCH ZMIEN NA LESY SLOVENSKA

Anna Tučeková

1.1 GENÉZA PŮVODU SMREČÍN NA SLOVENSKU

Smrek obyčajný (*Picea abies*, L.) je na území Slovenska pôvodnou drevinou. Objavil sa tu krátko po dobe ľadovej (už v preboreáli) a postupne bol otepľovaním klímy a konkurenciou iných drevín vytlačený do vyšších polôh. Náš (karpatsko-hercýnsky) areál smreka je oddelený od obrovského boreálneho areálu pásmom poľských nížin a od alpsko-dinárskeho pásmami nižších pohorí po oboch stranách Dunaja. Treba povedať, že karpatsko-hercýnsky areál už dnes nie je súvislý (napr. náš bezsmrekový východ Slovenska izoluje západokarpatské smrečiny od východokarpatských) a teda aj ohrozený ďalšou fragmentáciou. Na území Slovenska považujeme za areál smreka najmä severné Slovensko, smerom k juhu sa jeho výskyt stáva ostrovčekovitým, až južne od Vtáčnika a Poľany celkom vyznieva. Aj v tomto areáli sa však nezmiešané smrečiny vyskytujú len na určitých typoch stanovišť.

Horná hranica smrekových lesov prebieha u nás v nadmorských výškach 1500 až 1550 metrov a je totožná s hornou hranicou lesa. Nad ňou sa vyskytujú už len krovité porasty kosodreviny, hoci jednotlivé zakrpatené smrekové výstupky vystupujú na vhodných miestach ešte niekoľko sto metrov do tohto pásma, vytvárajúc takto smrekovú kosodrevinu. Pod hranicou lesa, v tzv. nižšom subalpínskom stupni sa vo výškach od cca 1 250 m n. m. po hornú hranicu lesa vytvorili viac-menej nezmiešané smrečiny. Zastúpenie listnatých drevín je v nich spravidla nízke, čo je, vzhľadom na vynikajúcu konkurencieschopnosť smreka v týchto klimatických podmienkach prirodzené.

V poslednom období významne narástlo poškodenie hmyzom a hubami práve v oblastiach s rozšírením nepôvodných smrečín. **Na Slovensku máme približne 250 tis. ha nepôvodných smrekových porastov, čo predstavuje približne polovicu všetkých smrekových lesov.** Nepôvodné smrečiny rastúce v stredných a nižších polohách sú v poslednom čase objektom masívneho rozpadu v dôsledku pôsobenia vetra a biotických škodlivých činiteľov. Tento scenár sa dal očakávať, len sa potvrdzujú staršie poznatky viacerých autorov, že čím sa druhové zloženie porastu viac vzdaluje od prirodzeného a čím sa viac zjednodušuje, tým viac klesá i odolnosť porastov voči nepriaznivým činiteľom (Medrický, 1970; Konôpka, 1972; Pařez, 1975 a ďalší).

V súčasnom období je značná pozornosť venovaná problematike chradnutia smrekových porastov, veľkoplošne pestovaných najmä v severných oblastiach Slovenska nachádzajúcich sa za hlavnou klimatickou čiarou (Zlatník 1976).

Z historických záznamov vieme, že k nahrádzaniu pôvodných listnatých, resp. zmiešaných porastov ihličnatými drevinami dochádzalo už na konci 18. storočia, ale hlavne v 19. storočí pri „nástupe“ ekonomického myslenia aj do lesného hospodárstva. Po počiatočnom nadšení a momentálnych výhodách spočívajúcich v jednoduchom zakladaní i obhospodarovaní smrekových monokultúr sa neskôr začali prejavovať prvé negatívne dôsledky. Išlo najmä o zvýšený rozsah kalamít (vetrových, snehových) a tiež o vplyvy na pôdu (tvorba humusu, zmena fyzikálnych vlastností a hydrologických pomerov). Najjednoduchším spôsobom riešenia tejto problematiky je zmieriť sa s faktom, že kalamity proste prichádzajú, a s nimi i plošné rozvraty porastov znamenajúce výrazné zníženie funkčnej účinnosti lesov v danej oblasti. Ďalšou možnosťou je pokúsiť sa vytvoriť podmienky pre aspoň čiastočnú stabilizáciu lesných porastov a to najmä okamžitou realizáciou opatrení zameraných na obmedzenie vplyvu rozhodujúcich škodlivých činiteľov, hnilôb, hmyzu, ale aj posilňovaniu odolnosti proti abiotickým škodlivým faktorom, najmä proti vetru a aj zmenou hospodárenia v lesoch v zmysle trvalo udržateľného obhospodarovania. Súčasné poznatky o takomto hospodárení zhrnul najnovšie Jaloviar v publikácii „*Príroda blízke obhospodarovanie lesa a multifunkčné riadenie lesného hospodárstva v karpatskom regióne na Ukrajine a na Slovensku*“.

1.2 HISTORICKÝ KONTEXT NEPÔVODNÝCH LESOV NA SLOVENSKU

Umelé rovnovéke smrekové monokultúry rastúce na stanovištiach prirodzených zmiešaných a listnatých porastov sa v Európe rozkladajú na miliónoch hektároch. Na Slovensku je smrek po buku druhá najrozšírenejšia drevina. **Napriek nespornému ekonomickému významu je smrek drevina výrazne náchylná na poškodenie abiotickými, biotickými i antropogennými škodlivými činiteľmi.** Smrečiny na nepôvodných stanovištiach sú málo stabilným umelým lesným ekosystémom vyžadujúcim viac-menej trvalú cieľavedomú pestovnú starostlivosť, aby bol udržaný a priniesol očakávaný hospodársky výsledok. Vyriešenie tohto problému je novodobou lesníckou výzvou (Spiecker et al. 2004). Problémy so smrečinami v súčasnosti ešte akcelerujú sprievodné javy klimatickej zmeny (Lindner et al. 2008). Pritom nejde o nový problém. Miestne snehové, vetrové a hmyzové kalamity sa začali vo zvýšenej miere vyskytovať v umelo založených smrekových porastoch od doby ich rozširovania na nepôvodné stanovištia.

Prirodzené druhové zloženie lesov bolo na území Európy vrátane Slovenska za posledné dve storočia dramaticky zmenené. Súčasné areály rozšírenia množstva drevín sú viac výsledkom hospodárenia ako prirodzených faktorov (Ellenberg 1986). Ako výsledok spoločenského a ekonomického vývoja vznikli rozsiahle regióny pokryté nepôvodnými monokultúrami drevín nachádzajúcimi sa mimo rámcov svojho prirodzeného rozšírenia, ktoré v súčasnosti trpia vážnymi problémami so zdravotným stavom, v mnohých prípadoch vyúsťujúcim do celkového rozpadu porastov (obr. 1). Na území Slovenska došlo v dôsledku hospodárskej činnosti v lesoch v ostatných približne 200 rokoch k značným zmenám v ich drevinovom zložení. **Začiatkom tisícročia sa zvýšilo zastúpenie smreka z rekonštruovaného pôvodného zastúpenia (Vladovič 2003) asi 5 % na 26 %** (Zelená správa 2008). Pri tom dochádzalo aj k introdukcii cudzích proveniencií a nedodržiavali sa v súčasnosti všeobecne uznávané zásady vertikálneho a horizontálneho prenosu reprodukčného materiálu lesných drevín. Toto môže byť jednou z príčin zhoršujúceho sa zdravotného stavu najmä nepôvodných smrekových porastov a vznik veľkoplošných holín (obr. 2).



Obr. 1 Poškodenie a rozpad nepôvodných smrečín (Šebeň, 2010)



Obr. 2 Veľkoplošné holiny vzniknuté po rozpade smrečín na Kysuciach (Tučeková, 2011)

Smrek ako už bolo uvedené je na území Slovenska pôvodnou drevinou. Smrek je drevina veľmi vyhľadávaná, ale aj veľmi zatracovaná. Pôvodne mal na území Slovenska zastúpenie 5,7 % (Grék 1998). V roku 1896 až 20 %. Predstavy o jeho zastúpení sa menili. Do konca 40. rokov 20. storočia pretrvávala tendencia jeho zvyšovania. Po 2. svetovej vojne došlo k zásadnému obratu v celom smerovaní lesníctva na Slovensku, razenému novou disciplínou - lesníckou typológiou. Na prvé miesto v koncepcii sa dostávali nároky stanovišťa a idea plne ich rešpektovať. To predstavovalo jasný príklon k prírode. Po roku 1950 klesalo zastúpenie smreka. Cieľové zastúpenie smreka sa odvodilo na 13,4 % (Zlatník 1959). Koncom 60. rokov sa znovu presadil zámer zvyšovať zastúpenie smreka, ale na novej vedomostnej úrovni. Zistilo sa, že **smrek v istej, nevelkej prímеси, spolu so sprievodnými drevinami, najmä listnatými, dosahuje vyššiu produkciu, než ako keď rastie samostatne** (Konôpka a kol. 2004). Negatívny vplyv smreka na stanovište sa eliminoval tak, ako to vyžaduje princíp trvalo udržateľného rozvoja, zastúpením biologických drevín, zvlášť buka a javora a ďalších drevín (Greguš, Kellerová, 2002). Skutočné zastúpenie smreka v roku 2000 bolo 26,8 %. Nakoniec pod ťarchou imisií a očakávaných globálnych klimatických zmien sa jeho cieľové zastúpenie stanovilo na 18,2 % (Vladič, Grék, Mindáš, Bucha, 1998). Takýto vývoj (veľmi zjednodušene) bol do konca 20. storočia. Začiatok 21. storočia nám priniesol, z hľadiska skutočného zastúpenia smreka, možno povedať ďalšie, a to veľmi drastické zmeny. Došlo k tak veľkej disturbancii smrekových porastov, že to nemá obdobu v celej histórii lesného hospodárstva na Slovensku. **Jednou z príčin je klimatická zmena, čo možno z hľadiska lesného hospodárstva považovať ako objektívnu skutočnosť.** Druhú skupinu tvoria subjektívne príčiny, čo súvisí s lesníckou činnosťou, ale taktiež so zasahovaním iných subjektov do lesného hospodárstva, či do nakladania s lesmi. **Skutočnosťou je, že v súčasnosti sa zastúpenie smreka na Slovensku znížilo na 23,1%** (Zelená správa 2017), pričom **až 77% smreka dnes rastie na stanovištiach, kde sa pôvodne nevyskytoval.** Prognóza je, že znižovanie zastúpenia smreka bude pokračovať, a to nielen zámernou reguláciou, ale najmä v dôsledku jeho hynutia pôsobením komplexu škodlivých činiteľov. V rámci neho smrekové porasty najviac poškodzujú abiotické činitele, najmä mechanicky pôsobiace (vietor, sneh námraza). Tieto sa spravidla uplatňujú prvotne.

Posudzovanie, kde výskyt smreka je a kde nie je opodstatnený z hľadiska prírodných podmienok pre ciele lesníctva, je zložitejšie. **Produkčné optimum smreka sa nachádza v 5. vegetačnom stupni**, a počas postglaciálneho vývoja sa smrek v nižších polohách neudržiaval len preto, lebo kompetične neobstál v konkurencii tienných drevín – buka a jedle, ktoré ho vytlačili na extrémne stanovištia, kde ho nachádzame dnes ako prirodzený. Vo forme prímеси sa smrek pravdepodobne udržal aj v nižších polohách, najmä v klimaticky špecifických vnútrohorských, alebo vlhkou oceánickou klímou viac ovplyvnených regiónoch.

Túto skutočnosť do značnej miery potvrdila analýza drevinového zloženia jadrových častí lesných rezervácií Slovenska, na základe ktorej sa navrhla nová, objektivizovaná báza vhodnosti porastových typov (Kulla a Vladovič, 2011), viac rešpektujúca skutočnú variabilitu zastúpenia drevín v skupinách lesných typov (ďalej SLT). Pre každú SLT sa odvodili porastové typy prirodzené (ekologicky vhodné), poloprirodzené (ekologicky možné resp. prípustné), a neprirodzené (ekologicky vylúčené, resp. nevhodné).

1.3 PRÍČINY PROBLÉMOV SÚČASNÝCH LESOV

Z viacerých možných príčin zhoršujúceho sa zdravotného stavu smrekových porastov, ktoré sú zatiaľ nedostatočne exaktne zistené a potvrdené, sa považuje za rozhodujúci najmä ich výskyt na nepôvodných stanovištiach. Tomu nasvedčujú aj príklady z Nemecka a Čiech. Potrebu riešenia tejto problematiky aj na Slovensku dokumentuje napríklad Šálek (1969) v svojej práci „*Premeny a prevody smrekových monokultúr na Kysuciach*“. **Nepôvodné smrečiny značne oslabené abiotickými škodlivými činiteľmi a imisiami, sú vystavené silnému tlaku biotických škodlivých činiteľov, čo v niektorých oblastiach vyúsťuje až k ich veľkoplošnému rozpadu a deštrukcii.** Tento rozpad má však iný charakter ako hmyzové kalamity po predchádzajúcich kalamitách spôsobených abiotickými činiteľmi. Ide o postupné, rôzne rýchle odumieranie oslabených jedincov a porastov, pri ktorom sú posledným škodlivým činiteľom väčšinou huby. Samotný mechanizmus hynutia je však pravdepodobne veľmi zložitý a komplexný a definovanie vzťahov v ňom je zatiaľ nejasné.

Východisko z tohto stavu sa hľadá v uplatnení technológií rekonštrukcií takto oslabených a rozpadajúcich sa lesných porastov na ekosystémy takej kvality, ktoré budú svojim druhovým zložením a výstavbou porastov zodpovedať súčasným, ale aj meniacim sa klimatickým a nadväzne celkovým prírodným podmienkam. Doteraz sa však rekonštrukcie tohto druhu u nás nevykonávali, s výnimkou realizácie projektov ozdravných opatrení. Príčina ich značnej absencie spočíva v produkčno-ekonomickej výhodnosti tejto dreviny spojenej s pomerne jednoduchou obnovou smreka.

V poslednej dobe bola problematike podkôrnym hmyzom podmienenej mortality lesných porastov venovaná značná pozornosť (Wermelinger, Seifert, 1999; Grodzki, 2004; Baier et al., 2007). Škodcovia lesných porastov reagujú na meniace sa podmienky prostredia priamo, zmenou svojej populačnej dynamiky, a nepriamo cez zmeny v štruktúre lesa a rezistencii stromov. **V súčasnosti relatívne bezvýznamní škodcovia môžu v budúcnosti v dôsledku klimatických zmien zmeniť svoje správanie a spôsobiť rozsiahle škody.** Hmyz je fyziologicky mimoriadne citlivý na teplotu a dokonca aj jej malé výkyvy môžu mať na les rozsiahle dopady (Lange et al. 2006). Okrem zmeny distribučných areálov škodcov, klíma ovplyvňuje aj ich **voltinizmus**, čiže počet realizovaných generácií v roku (Reynolds, Holsten, 1994; Hansen, Bentz, 2003; Lange et al., 2006). V prípade, ak otepľovanie predĺži vegetačnú sezónu, sa očakáva, že **multivoltinizmus** viacerých druhov sa posunie do severnejších oblastí a do vyšších nadmorských výšok.

Plošné odumieranie smrekových lesov v horských sústavách strednej Európy sa vo zvýšenej miere objavilo v druhej polovici minulého storočia. Súčasne začal intenzívny výskum zameraný na objasnenie jeho príčin. Bolo publikovaných mnoho hypotéz o príčinách chradnutia a odumierania smreka (Schmidt-Vogt 1989).

Prehľad o hynutí lesov, najmä smrečín na Slovensku v druhej polovici 20. storočia, podáva Konôpka (2004). Prvou vážnou epizódou bolo premnoženie lykožrúta smrekového (*Ips typographus* L.) (obr. 3) v dôsledku série horúcich a suchých rokov na Horehroní začiatkom 50-tych rokov. Náhodné ťažby smreka na Slovensku dosiahli v rokoch 1948 – 1954 výšku až 3 mil. m³, z čoho viac ako 80 % pripadalo na lykožrúta. Čoskoro sa hromadné odumieranie smreka objavilo severovýchodne od Vysokých Tatier v Levočských vrchoch, odkiaľ sa postupne rozšírilo na celý Spiš. Za hlavné príčiny sa označovali nízky odolnostný potenciál najmä v dôsledku nepriaznivého druhového zloženia, oslabenie porastov vysokými teplotami a relatívne nízkymi zrážkami v jarňých a letných mesiacoch, veľký

výskyt podpňovky (*Armillaria L.*), podkôrneho hmyzu, zaťaženie imisiami, ale aj vírusové ochorenia. V 70-tych a 80-tych rokoch poškodenie smrekových lesov značne stúplo a okrem východu zasiahlo aj sever Slovenska. Najväčší rozsah dosiahlo po roku 1984, odkedy sa s rôznou intenzitou vyskytuje na celom Slovensku. V tomto období sa ako podstatný komponent v komplexe príčin odumierania uplatňujú imisie z lokálnych zdrojov a z diaľkového prenosu. V 90-tych rokoch odumieranie smrekových porastov ďalej pokračuje. Náhodné ťažby smreka v tomto období predstavujú v priemere 2,6 - 2,7 mil. m³ ročne, čo je skoro 70 % z celkovej ťažby ihličnatých drevín.

Všeobecne akceptované tri oblasti hynutia smreka na Slovensku sú Kysuce - Orava, Tatry, Spiš. Ako štvrtá sa uvádza zóna hrebeňových partií a hornej hranice lesa našich najvýznamnejších horstiev, ktorá sa z veľkej časti kryje s predchádzajúcimi tromi základnými oblasťami. Od 90-tych rokov po súčasnosť sa v postihnutých regiónoch uskutočňujú výskumné projekty, zamerané na objasňovanie príčinných súvislostí hynutia smrekových porastov, možnosti jeho kontroly a eliminácie následkov. Na základe získaných poznatkov sa niektorí autori pokúsili charakterizovať typy hynutia smrekových lesov na Slovensku.



Obr. 3 Požerok lykožrúta smrekového (*Ips typographus* L.) (Vakula, 2018)

Jakuš (2001) rozlišuje **dva typy odumierania**:

- **klasický rozpad**, inicializovaný deštrukciou lesa mechanicky pôsobiacimi faktormi, predovšetkým vetrom, a následne umocňovaný gradáciami kambiofágneho hmyzu na fyziologicky oslabených porastových stenách,
- **novodobé odumieranie**, inicializované multifaktoriálnym fyziologickým oslabením jednotlivých stromov, následne sprevádzané a dokončené nástupom fytopatogénnych organizmov, prípadne aj kambiofágneho hmyzom.

Základné typy odumierania smrekových porastov a ich charakteristiku uvádza Kulla v tab. 1 (Kulla, Sitková, 2012).

Tab. 1 Základné typy odumierania smrekových porastov a ich charakteristika

	Typ odumierania		
	A - deštruktívny	B - fyziologický	C - biotický
príčiny	deštruktívne pôsobiaci činitele prevažne abiotického pôvodu	fyziologicky pôsobiaci činitele prevažne abiotického alebo antropogénneho pôvodu	biotické činitele a/alebo fytopatogénne organizmy spôsobujúce v konečnom dôsledku fyziologický kolaps
príznaky	vývraty, polomy, vrcholové zlomy	defoliácia a žltnutie korún plošnejšieho rozsahu, zonálne odumieranie	nepravidelná ohniskovitá defoliácia a depigmentácia, výskyt typických sprievodných symptómov
interakcia	A → C	B → C	C → C

Problém hynutia sa významne týka smrekových porastov aj v celej strednej Európe (Roberts et al. 1989; Schulze et al. 1989). V snahe vyriešiť ho boli u nás i v zahraničí realizované rozsiahle výskumy chorôb a škodcov v postihnutých oblastiach (Capecki, Grodzki, 1998; Jakuš, 1998; Grodzki, 1997, 1998, 2004ab, 2006; Grodzki et al. 2003, 2004, 2006abc; Jakuš et al. 2003), stavu jemných koreňov (Nechwatal, Oswald, 2003), dopadov znečistenia ovzdušia a atmosferických depozícií (Zapletal et al. 2003), kritických záťaží acidity (Aksellson et al. 2004) a dopadov klimatických faktorov (Cook, Johnson, 2004; Andreassen et al. 2006) vrátane sucha (Karlsson et al. 1995; Solberg, 2004). Tieto výskumy objasňujú niektoré čiastkové aspekty rozsiahleho hynutia smrekových porastov, celkový mechanizmus tohto javu je však stále neznámy. Už v druhej polovici minulého storočia, ale i predtým sa okrem kalamitných poškodení lesných spoločenstiev, zapríčinených jednotlivými abiotickými činiteľmi, predovšetkým vetrom a námrazou, vyskytovali aj ich chronické poškodenia vyvolané skupinami biotických činiteľov rastlinného a živočíšneho pôvodu v kombinácii s antropogénnymi vplyvmi (Šebeň a kol. 2009).

Rekonštrukcie nepôvodných porastov smreka v oblasti Kysúc vytvárajú súvislý komplex analytických informácií o hynutí smrečín na úrovni jedinca a porastu. Syntézou takýchto informácií umožňujú pochopiť mechanizmus hynutia a vypracovať vhodnejšie modely a zásady hospodárenia, spracovať ekonomické analýzy, na základe ktorých **vlastníci a užívatelia lesa môžu optimalizovať stratégie premeny nestabilných ekosystémov na stabilnejšie, schopné v budúcnosti lepšie odolávať meniacim sa podmienkam prostredia (najmä klímy).**

Úlohou výskumu je prinášať nové poznatky, zavádzať nové technológie a odporúčať najvhodnejšie riešenia pre prax. Skutočnosť, že sa preveria na zvolených pokusných plôškach, modelových objektoch či územiach, je veľkou výhodou a spočíva nielen v šetrení finančných prostriedkov, ale najmä v hodnovernej a spravidla vedecky podloženej interpretácii výsledkov. **Úlohou výskumníka by malo byť také naplánovanie pokusov, ktoré by pri minimálnej vynaložených nákladoch prinieslo čo najefektívnejšie výstupy.** Dôležité je pritom nezabúdať aj na to, aby boli aplikovateľné pre prax (aplikovaný výskum).

1.4 EKOFYZIOLOGICKÉ ASPEKTY ODUMIERANIA LESOV NA SLOVENSKU

Veľkoplošné odumieranie smrečín na severnom Slovensku označované ako odumieranie smreka nového typu, alebo žltnutie smrečín, naberajúce na intenzite hlavne v poslednom desaťročí, je jedným z najzávažnejších problémov súčasného nielen slovenského lesníctva. Postihuje najmä nepôvodné smrečiny nižších a stredných polôh, na všetkých stanovištiach a v každom veku. Prejavuje sa žltnutím a rýchlym odumieraním jednotlivých stromov a skupín stromov až celých porastov, s vizuálnymi príznakmi poškodenia hubami rodu *Armillaria* a podkôrnym hmyzom. Územie Kysúc na severozápade Slovenska patrí medzi najviac postihnuté a bolo preto zahrnuté medzi modelové územia pre výskumnú úlohu „*Rekonštrukcie nepôvodných lesných spoločenstiev ohrozených zmenou ekologických podmienok (najmä klímy) na ekologicky stabilnejšie ekosystémy*“.

Jednou z možných a často diskutovaných príčin odumierania je viacgeneračné pestovanie smreka na nepôvodných stanovištiach na bývalej poľnohospodárskej alebo dlhodobým pasením degradovanej pôde. V posledných desaťročiach sa však k týmto skutočnostiam významne pridáva faktor meniacej sa klímy (nerovnomernosť a nedostatok vlhky, vyššie priemerné teploty vo vegetačnom období a i.).

S tým súvisia aj obrovské vetrové a lykožrútové kalamity, ktoré postihujú smrečiny všetkých polôh, nevynímajúc samotný smrekový lesný vegetačný stupeň, ktorý je pre smrek ekologickým optimom. Nejde teda len o smrečiny na nepôvodných stanovištiach. Okolnosti súvisiace so súčasnou vlnou odumierania majú už znaky predpovedaných dopadov klimatickej zmeny na lesy Slovenska (Hlásny 2012), **pričom v súvislosti s klimatickou zmenou je smrek považovaný za našu najohrozenejšiu drevinu** a preto je možné očakávať ďalšie zhoršovanie tohto stavu (Kulla, Sitková, 2012).

Extrémny rozvoj biotických škodcov, najmä podkôrneho hmyzu v smrekových porastoch je už niekoľko rokov celoeurópskym problémom. Už Assmann (1969) konštatoval, že ak si všimneme zásady stanovištnej trvalosti a dostatočnej bezpečnosti prevádzky a stále rastúci význam lesa ako rekreačného miesta, budeme sa musieť rozhodnúť pre zmiešaný porast na mnohých stanovištiach, ktoré sme doteraz bez veľkých úvah ponechali veľkoplošným rovnorodým smrekovým kultúram. Momentálny stav smrekových porastov závisí od pôsobenia komplexu faktorov, ktoré sa v určitej fáze ich vývoja môže prejavíť kladným alebo záporným synergickým efektom. Analýza nepriaznivého vývoja smrečín sa preto nezaobíde bez identifikácie, posúdenia významnosti a hierarchického usporiadania faktorov prostredia, účinkov ktorých je primárne determinovaný charakterom trvalých ekologických podmienok.

Kontaminácia atmosféry, vody a pôdy polutantami vyvoláva v súčasnosti oprávnenú obavu o vývoj kvality životného prostredia rastlín a živočíchov, vrátane človeka. Ide najmä o akceleráciu zakysľovania pôd a s ním spojeného deficitu živín, najmä v regiónoch budovaných kyslými horninami, a tiež o nepriaznivé pôsobenie rizikových prvkov.

Zrieknutie sa väčších finančných výnosov z rovnorodých smrekových porastov, ale zaťažených príslušným rizikom, sa odmení väčšou bezpečnosťou proti ohrozeniu a rozmanitými produkčnými možnosťami v zmiešaných porastoch.

Vhodnou úpravou spôsobov zmiešania a obhospodarováním, ktoré je primerané stanovištným podmienkam, možno rastové potenciálne možnosti zmiešaného porastu tak využiť, že sa zmenšia riziká zníženia finančnej hodnoty produkcie.

Morong et al. (2010) uvádzajú, že sumárny podiel príčin hynutia smrečín od znečisťovania ovzdušia a pôdy, cez globálne klimatické zmeny a extrémne zmeny počasia až po nedostatočné vykonávanie ochranných a obranných opatrení lesným hospodárom z dôvodov právnych úprav, či finančných je všeobecne známy. Pre ich obhospodarovanie je v súčasnosti určujúcim faktorom ich zdravotný stav a nie cieľavedomé zásahy zamerané na plnenie ich funkcií. Zachovávanie smrekových monokultúr na stanovištiach s prirodzeným výskytom zmiešaných a listnatých porastov je neúnosné a už dnes je potrebné pretvárať lesné ekosystémy tak, aby mali čo najviac adaptačných schopností na globálne zmeny ekologických podmienok (Souček, Tesař, 2008).

Dopyt po pestovaní štruktúrne bohatých (prírode blízkych) lesov v Európe stúpa, čo sa aj na Slovensku prejavuje nárastom počtu objektov Pro Silva v štátnom aj neštátnom sektore. Dôvodom je vyššia odolnosť a adaptačná schopnosť, ako aj lepší potenciál poskytovania ekosystémových služieb prostredníctvom takýchto lesov. Prebudova súčasného lesa vekových tried na budúci rôznoveký les je osobitný a pre praktické uplatňovanie prírode blízkeho lesníctva v budúcnosti kľúčový problém.

V procese umelej obnovy rozsiahlych holín po rozpade monokultúr smreka s ohľadom na klimatické pomery nadobúda na význame pôdne prostredie, v ktorom sa lesné kultúry zakladajú. Lesnícka prax na Slovensku by mala venovať dostatočnú pozornosť otázkam spojeným s výživou, úpravou a melioráciami týchto stanovišť. Je dokázané, že okrem zvyšovania prírastku lesných porastov možno pomocou hnojenia a vápnenia dosiahnuť nielen vyššie percento ujímavosti a adaptačného procesu sadeníc v prvých rokoch po výsadbe, ale i eliminovať celý rad negatívnych antropických vplyvov na lesné porasty a kultúry (Materna, 1963, 2001; Pavlenda, 1999; Tučková, 2008). Pozitívnym vplyvom prihnojovania umelo založených kultúr je aj kratší časový interval potrebný na ich zabezpečenie.

V minulosti sa vo väčšom rozsahu aplikovali minerálne hnojivá v Nemecku a v Česku, kde došlo často k radikálnym zmenám pôdných vlastností. **V podmienkach Slovenska sa názory na opodstatnenosť, účelnosť a efektívnosť hnojenia pri hospodárení v lese líšia.** Na jednej strane sa na hnojenie lesných pôd pozerá ako na jeden z prostriedkov moderného pestovania lesa (Šály, 1988), pričom za určitých podmienok môže slúžiť komplexné pedomelioračné opatrenie na obnovenie autotregulačnej schopnosti lesných ekosystémov (Obr in Pavlenda a kol. 1993). Existujú však aj názory, že pri degradácii stanovišťa je vhodnejšie akceptovať princíp prispôsobenia sa rastlinného spoločenstva zmeneným podmienkam prostredia (Čaboun a kol. 1995).

Výsledkom dlhoročných výskumných pozorovaní po rozpade monokultúr smreka vo viacerých lokalitách na Slovensku sú zistenia, že **priemyselné hnojivá so zlúčeninami dusíka a fosfátov spôsobujú škody na životnom prostredí.** V modernom pestovaní rastlín zistený význam biologickej väzby dusíka, biologickej mobilizácie fosforu a draslíka umožňuje používanie týchto hnojív redukovať alebo úplne nahradiť. Prírodné mikroorganizmy obsiahnuté v nových mikrobiologických aditívach dokážu v pôde zásobovať rastliny najdôležitejšími živinami. Od prítomnosti určitých pôdných mikroorganizmov, ktoré ale v kyslých lesných pôdach po rozpade smrekových monokultúr absentujú, závisí nielen produktivita pôdy, ale aj odolnosť kultúr (drevín) voči chorobám a škodcom. Výskumnými pozorovaniami sa potvrdilo, že ekologické, pôdne mikrobiologické kondicionéry viaczložkového charakteru v prevažnej miere zložené z baktérií (rod *Azotobacter*) sú schopné fixovať atmosférický dusík a stimulovať mineralizačné procesy v pôde čím zabezpečujú prísun živín pre dreviny. Prítomnosť ďalšieho viazača dusíka (*Azospirillum brasilense*) v kondicionéroch, ovplyvňuje nielen lepšie znášanie teploty nad 30° C, ale aj schopnosť zásobovať koreňový systém rastliny dusíkom cez horúce suchšie letné mesiace.

1.5 EKONOMICKÉ DOPADY ODUMIERANIA LESOV NA SLOVENSKU

Obhospodarovanie lesa má na rozdiel od ostatných oblastí hospodárstva svoje vlastné špecifiká. Tieto špecifiká lesného hospodárstva a odlišné podmienky ako majú ostatné odvetvia národného hospodárstva značne ovplyvňujú ekonomiku obhospodarovania lesnej pôdy. Až 90% príjmov pochádza z predaja dreva, a 50 až 60% výdavkov je v bezprostrednej súvislosti s produkciou a ťažbou dreva.

Biologická produkcia – prírastok dreva a **technická produkcia** – ťažba dreva **prebiehajú časovo úplne oddelene a sú z krátkodobého hľadiska praktický od seba nezávislé.** Väčšina smrekových porastov v dnes najviac odumieraním zasiahnutých regiónoch (Kysuce, Orava, Spiš, Zámagurie, Horehronie) je výsledkom ekonomicky motivovaného umelého zavádzania a následného jednostranného preferovania smreka počas uplynulých storočí. Aj keď sú tieto populácie smreka nepôvodné, resp. ich pôvod nie je známy, preukázali v daných podmienkach veľmi dobrú produkciu, podstatne vyššiu ako ostatné domáce dreviny. Z analýzy výnosovosti smreka a buka vyplýva, že **1 ha smrekového porastu poskytuje vo veku 100 rokov takmer dvojnásobný ťažbový výnos** (tržby za drevo znížené o náklady ťažbovej činnosti) **a okolo 1,7 násobne vyšší čistý výnos** (tržby za drevo znížené o náklady pestovnej činnosti) **ako bukový porast v tom istom veku.** Smrekové porasty sa vo väčšine prípadov spontánne prirodzene zmladzujú, čím sa znižujú náklady na zakladanie následných porastov a zároveň sa sťažuje návrat buka a ostatných pôvodných drevín na smrekom zaujaté stanovišťa (Kulla a kol., 2009).

Popri pozitívach má pestovanie smreka všeobecne známe riziká, najmä náchylnosť na poškodzovanie škodlivými činiteľmi. Napríklad riziko rozpadu lesného porastu s podielom smreka 40 % skôr ako vo veku 100 rokov je zhruba 30 %. Zhoršený zdravotný stav lesov a zvýšená agresivita škodlivých činiteľov v dôsledku klimatickej zmeny spôsobujú vysoký objem náhodných

ťažieb najmä ihličnatých drevín. Chradnutie a odumieranie nepôvodných smrekových porastov má výrazný vplyv na ekonomiku a ekonomickú situáciu obhospodarovateľov lesa. Z týchto dôvodov sa vynára otázka, či je z ekonomického hľadiska lepšie ponechať poškodené nepôvodné smrečiny, alebo ich predčasne vyťažiť a rekonštruovať. Cieľom je preto stanovenie takej rubnej doby, kedy je hodnota lesa maximálna. **Kalamitné ťažby a rekonštrukcie nepôvodných smrekových porastov prinášajú zvýšené náklady na ťažbu a zníženie výnosov za predaj drevnej hmoty.** Zvýšené náklady sú najmä v ťažbe dreva v dôsledku výrubu zlomených, prekrížených a ležiacich stromov, zvýšeného nebezpečenstva úrazu pri ťažbe suchých stromov a rozptýlenej kalamitnej ťažby.

Opatrenia spojené s rekonštrukciou lesa sú technicky, organizačne a finančne náročné. Na základe analýzy zhromaždených údajov z oblasti hynutia smrečín (Kysuce, Orava) možno však konštatovať, že so stúpaním podielu náhodnej ťažby majú jednotkové náklady ťažbových činností, predovšetkým výchovných ťažieb, všeobecnú tendenciu mierneho poklesu. Súvisí to jednak so stúpajúcou koncentráciou ťažby, ale aj posunom náhodnej ťažby do vyšších vekových stupňov. Naproti tomu so stúpaním podielu náhodnej ťažby výrazne klesá priemerné speňaženie drevnej hmoty. Z analýzy ďalšej perspektívy smreka v budúcich porastoch vyplýva, že môže aj v budúcnosti plniť úlohu ekonomickej prímеси v zmiešaných porastoch. **Pre zlepšenie ekonomiky nepôvodných smrekových porastov je však potrebné realizovať tieto opatrenia** (Kovalčík in Kulla a kol. 2012):

- Realizovať včas potrebné ozdravné opatrenia a rekonštrukciu lesných porastov.
- Znížiť rubný vek ihličnatých drevín.
- Zavádzať perspektívne introdukované dreviny do hospodárskych porastov.
- Vypracovať stratégie prírode blízkeho a ekonomicky efektívneho pestovania lesov.

Vypracovať stratégiu prírode blízkeho hospodárenia v lesoch a ekonomicky efektívneho pestovania lesov, vrátane kvantifikácie aspektov (ukazovateľov) prírode blízkeho hospodárenia v lesoch, z hľadiska pestovania lesov, lesníckej ekonomiky a hospodárskej úpravy lesov a v rámci nej formulovať alternatívne koncepcie pestovania lesov: klasickú a technickú. Klasická koncepcia by mala byť založená na využívaní autochtónnych drevín, s cieľom zvyšovania odolnostného potenciálu, ekologickej stability a biodiverzity, ako aj znižovania nákladov prostredníctvom racionálneho využívania prírodných procesov. Technická koncepcia bude vychádzať predovšetkým z ekonomicky motivovanej voľby drevín. Uplatňovať by sa mala v lesných plantážach s cieľom dosiahnutia maximálnej produkcie dreva z dôvodu zvyšovania jeho potreby a v oblastiach málo významných z hľadiska ochrany prírody a krajiny, resp. pri zalesňovaní poľnohospodársky nevyužívanej pôdy. Jej uplatňovaním sa vytvoria podmienky na znižovanie objemu náhodných ťažieb (Kovalčík in Kulla a kol. 2012).



ZACHOVANIE BIODIVERZITY LESOV NA SLOVENSKU

Anna Tučková

2.1 BIODIVERZITA

Biodiverzita alebo biologická diverzita je definovaná ako variabilita živých organizmov vo všetkých ich podobách, úrovniach a kombináciách. Pojem biodiverzita zahŕňa rozmanitosť v rámci jednotlivých druhov, medzi nimi ako aj diverzitu ekosystému ako celku. Zachovanie biodiverzity prináša ľudskej spoločnosti nenahraditeľné hodnoty nielen ekonomického a ekologického rázu – biodiverzita je totiž priamo predpokladom zachovania života na Zemi. Biodiverzita je vo svojej podstate veľmi jednoduchá a nemá nič spoločné so siahodlhými, pre bežného laika nezrozumiteľnými a mnohokrát nepochopiteľnými vedeckými termínmi, ktorých používanie sa stáva bežnou praxou aj v materiáloch určených pre širokú verejnosť. V zjednodušenej podobe je to vlastne mozaika života v celej rozmanitosti jeho druhov a foriem, čiže rozmanitosť života na Zemi. Biodiverzita v skrátenej forme nahrádza termín biologická diverzita, ktorý v sebe zahŕňa diverzitu génov v rámci druhov, diverzitu druhov v rámci ekosystémov a diverzitu ekosystémov v rámci biosféry.

Lesy majú nenahraditeľné miesto pri zachovaní biodiverzity. Vedci pre túto variabilitu a pestrosť rôznych foriem života používajú termín „biodiverzita“.

K prioritným a aktuálnym témam lesníckeho výskumu v európskych krajinách v súčasnosti patrí najmä trvalo udržateľné multifunkčné využívanie, manažment a ochrana lesných ekosystémov, sledovanie dlhodobého vývoja a zmien v ekosystémoch, ochrana biologickej diverzity a hodnotenie rizík. V súvislosti s obnovou človekom zmenených prevažne ihličnatých lesov sa do popredia dostáva ekosystémový prístup.

Existuje viacero klasifikácií na hodnotenie prirodzenosti lesov, ich spoločnými ukazovateľmi sú však **drevinové zloženie a priestorová výstavba**. Väčšina európskych lesov bola založená alebo ovplyvnená človekom, preto sa ich priestorová a veková štruktúra odlišuje od prírodných lesov.

V rozdelení lesov podľa stupňa prirodzenosti **na Slovensku sa až 80 % lesov klasifikuje ako prirodzené, resp. prevažne prirodzené. Vytvára sa tým dobrý predpoklad pre udržanie prirodzenej dynamiky a biodiverzity blízkej pôvodným ekosystémom**. Podstatný vplyv na využitie tohto predpokladu má spôsob hospodárenia v lesoch. Lesom na Slovensku sa nevyhol extenzívny spôsob hospodárenia, založený na zrubaní celých väčších plôch porastov buď naholo (holorubne) alebo dvojfázovo (clonne) s vysokým podielom umelej obnovy.

Už pred Parížskou klimatickou konferenciou v r. 2016 Európska únia i jednotlivé členské štáty samostatne vypracovali analýzy a začali podnikať aj prvé kroky k obmedzeniu dopadov klimatickej zmeny. Celoeurópska štúdia Lindnera et al. (2008) vypracovala prognózu a identifikovala hlavné smery, na ktoré sa vo vzťahu ku klimatickej zmene musia zamerať lesníctvo a súvisiaci výskum.

Stratégia adaptácie SR na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (uznesenie vlády SR č. 148/2014) pokladá v lesnom hospodárstve za prioritu adaptačné opatrenia v obnove lesa so zameraním na zmenu drevinového zloženia, pestovanie lesa a využívanie zdrojov reprodukčného materiálu. Konkrétne opatrenia by sa mali zamerať na zachovanie alebo zlepšenie biodiverzity, ekologickej stability a plnenia ich verejnoprospešných funkcií lesov. V súlade s najnovšími výsledkami výskumu by sa mali zdokonaľovať modely hospodárenia v lesoch, vytvoriť metodické materiály a vybudovať demonštračné objekty adaptácie lesných porastov na zmenu klímy. V prípade rekonštrukcie drevinovej skladby lesov musia udržateľné riešenia zabezpečujúce stabilitu plnenia všetkých ich funkcií nevyhnutne vychádzať z komplexného vyhodnotenia procesov prebiehajúcich v novozakladaných lesných ekosystémoch.

Les je pre človeka zdrojom dvoch kategórií úplne odlišných úžitkov. Plní produkčné funkcie, je najmä producentom dreva, na ktoré majú nárok vlastníci lesov a je prírodným prostredím, plní aj **verejnoprospešné funkcie**, na ktoré má nárok celá spoločnosť. Lesy plnia obidve poslanie prevažne súčasne, teda polyfunkčne, preto musia byť aj riadené ako funkčne integrované hospodárenie (Greguš 2014).

2.2 NOVÉ POSTUPY PRI REVITALIZÁCIÍ ODUMIERAJÚCICH LESOV NA SLOVENSKU

2.2.1 Rekonštrukcie lesných porastov

Jedným zo strategických cieľov činností lesníkov je podporovať **udržateľné hospodárenie v lesoch** založené na podpore druhovej rozmanitosti pri obnove a výchove lesných porastov, zabezpečovať starostlivosť o genofond lesných drevín s cieľom podporiť kvalitné zdroje pre obnovu porastov a uplatňovanie prirodzenej obnovy lesov. V podmienkach veľkoplošného rozpadu lesných porastov, v projektoch premien a **rekonštrukcií lesných porastov** a klimatickej zmeny sú zdroje lesného reprodukčného materiálu nepostrádateľné.

Ekologickú stabilitu, vitalitu a produkčnú schopnosť budúcich lesných porastov okrem dreviny silne ovplyvňuje pôvod (vhodná proveniencia a kvalitný materský porast) použitého reprodukčného materiálu. Vhodnosť a nevhodnosť proveniencie sa prejavuje rozdielmi v prežívaní sadeníc a raste založeného porastu. Kvalita zdroja semena, z ktorého sa sadenice dopestovali sa zas v založenom poraste prejavuje v priebežnosti rastu, podiele vidličnatých a krivých stromov, hrčatosti a čistení ich kmeňov.

Na Kysuciach a aj v ďalších oblastiach s rozpadajúcimi sa nepôvodnými smrečninami je kvalitných pôvodných porastov buka, jedle a cenných listnáčov vhodných pre zber semien nedostatok. Ich reprodukčný materiál sa preto prenáša z iných oblastí. Nevhodný reprodukčný materiál však podstatne zvyšuje riziko toho, že sa nedosiahne očakávaná produkcia a porasty budú mať oslabenú ekologickú stabilitu.

Oproti tradičným aplikovaným lesníckym vedným disciplínam sa oprávnené do popredia dostáva ekosystémový výskum s komplexným hodnotením procesov prebiehajúcich aj v novozakladaných lesných ekosystémoch po rozpade nepôvodných smrekových monokultúr. Problematika sledovania vývoja týchto lesných ekosystémov na monitorovaných výskumných objektoch je považovaná v zahraničí za najefektívnejší ekosystémový prístup riešenia stále sa hromadiacich globálnych a lokálnych environmentálnych problémov (Puumalainen et. al. 2003). Preto aj systematicky získavané informácie o stave lesov sú v lesnícky vyspelých krajinách už desaťročia vnímané nielen ako nevyhnutný predpoklad pre hodnotenie lesných zdrojov, ale aj ako podklad pre rozhodovanie a plánovanie v lesníctve.

Rekonštrukcia lesa predstavuje systém opatrení, ktoré sú zamerané na zmenu štruktúry porastov. Uplatňuje sa v lesoch, ktoré boli dlhodobou zámernou činnosťou človeka výrazne zmenené a stali sa málo produktívnymi resp. bola výrazne znížená ich hlavná funkcia. **K rekonštrukciám lesa patria:**

- **Premena** – podstatná zmena drevinového zloženia (druhovej skladby)
- **Prevod** – zmena hospodárskeho tvaru lesa
- **Prebudova** – zmena hospodárskeho spôsobu

Premeny sa uplatňujú hlavne v stanovištne nevhodných monokultúrach, hlavne smrekových a borovicových. Premeny sú nutné predovšetkým z biologicko-produkčných a funkčných dôvodov. Značná časť smrekových monokultúr sa v dôsledku kalamít nedožije rubného veku a tak sa nielenže nevyužije ich produkčný potenciál, ale nevrátia sa ani náklady vynaložené na hospodárenie. Cieľom je vytvoriť zmiešané porasty so zastúpením pôvodných stanovištne vhodných drevín. Premeny sú náročné na časové a priestorové plánovanie (obr. 4).



Obr. 4 Pestovanie zmiešaných lesov v oblasti Spiša (Veverka, 2018)

Hlavným motívom na **prevody** sú ekonomické a vodohospodárske dôvody. Najčastejšie sa jedná o prevody výmladkových lesov na lesy vysokokmenné resp. združené alebo prevody združených lesov na lesy vysokokmenné.

Hlavným dôvodom na **prebudovy** je snaha dokonalejšie a čo najhospodárnejšie využiť produkčné predpoklady lesov. Dôvodom tiež býva snaha zvýšiť ekologickú stabilitu lesov a následne zvýšiť biodiverzitu lesného ekosystému. Každá prebudova je dlhodobý proces a realizuje sa postupne. V praxi sa uplatňuje prebudova z holorubného hospodárskeho spôsobu na podrastový hospodársky spôsob a prebudova na výberkový les.

V súčasnosti vo viacerých oblastiach aktuálne odumieranie nepôvodných smrečín je aj novým impulzom na prehodnotenie prístupu k umelej obnove lesov. Remeš (2010) došiel k záveru, že pri **premenách prevažne smrekových rovnovekých porastov** v procese ich prestavby na porasty štrukturálne diferencované nie je reálna zásadnejšia zmena druhovej skladby bez umelej obnovy.

Prebudovy nepôvodných smrečín na porasty s bohatšou štruktúrou sú bez zmeny druhového zloženia nerealizovateľné. Obnova lesa je základnou možnosťou k zmene skladby drevín budúcej generácie lesa. V tejto súvislosti výsledky dlhodobého výskumu preukazujú, že úspešný vývoj porastov vznikajúcich umelou a kombinovanou obnovou, vrátane ich odolnosti voči poškodeniu abiotickými aj biotickými škodlivými činiteľmi, sú do veľkej miery predurčené dedične (Konnert et al. 2015). Kvôli silnej dedičnej podmienenosti hospodársky a ekologicky významných vlastností lesných drevín hrajú kľúčovú úlohu kvalita zdrojov a kvalifikované rozhodnutia o použití (prenose) lesného reprodukčného materiálu (Gömöry et al 2015). Obnovné zloženie zakladaných porastov by sa malo voliť tak, aby odpovedalo stratégii prírode blízkeho obhospodarovania lesov, t. zn., že pôjde o zakladanie prevažne zmiešaných, daným ekologickým podmienkam druhovou skladbou odpovedajúcich lesných porastov. Vodítkom pre zakladanie zmiešaných porastov sú modely obnovného zloženia uvádzané v Programe starostlivosti o lesy (PSL). Tieto do značnej miery odrážajú prirodzenú skladbu drevín v daných stanovištných podmienkach a obhospodarovateľ lesa je do istej miery viazaný ich dodržiavaním pri obnove lesa. V lesníckej literatúre nie sú **podsadby** definované jednotne. Lesnícky naučný slovník (1995) definuje podsadbu ako umelé vytváranie nového porastu sadbou pod clonou staršieho (obnovovaného) porastu. Pri prebudovách a premenách ide v zmysle Korpeľa (1995), resp. Thomasiusa (1983) o predsadbu alebo doplnujúcu podsadbu. **Predsadba** alebo predstižná podsadba (nem. *Voranbau*) je pestovným opatrením pre obnovu drevín vyžadujúcich clonu ako sú jedľa, buk, javor, brest a i. Vnášajú sa pod clonu starého porastu so zakmenením 0,3 - 0,4, ktorý je v dohľadnej dobe určený k ťažbe. Následná obnova alebo **doplnujúca podsadba** (nem. *Nachanbau*) znamená vnášanie druhej vrstvy drevín v silnejšej žrdovine alebo slabšej kmeňovine so zakmenením (0,5) 0,6 - 0,7. Takýto postup považuje Korpeľ (1995) za opodstatnený napr. v porastoch, v ktorých v dôsledku opakovaných poškodení snehom a vetrom pokleslo zakmenenie a tak v nich dochádza k produkčným stratám v dôsledku nedostatočného využívania rastového priestoru.

Podsadby ako špecifický spôsob obnovy prebiehajú pod vplyvom existujúceho porastu, niektorí autori považujú za podsadby aj výsadby vedľa existujúceho porastu v jeho „ekologickom kryte“. Možno ich odporučiť v prípadoch, keď ide o obnovu alebo premenu porastov druhove, prípadne provenienčne nevhodných, silno poškodených, rozvrátených, potenciálne ekologicky ohrozených alebo naopak významných z hľadiska ochrany prírody. V prípade premien ide o preriedené porasty nevhodné na prirodzenú obnovu z dôvodu nevhodného druhového zloženia alebo s blokovanou obnovou (senilná fáza obnovy).

Podsadby možno odporučiť prednostne aj v týchto prípadoch:

- Porasty majú ochrannú funkciu, bránia pohybu snehu, sú rôzne poškodené (imisie, vietor, sneh, námraza, zver, hmyz, huby a pod.), vyskytujú sa na ťažko prístupných miestach a sú väčšinou neťažiteľné, prípadne majú malú zásobu dreva (mladé rozpadávajúce sa porasty, porasty na sutiach a pod.), ich ťažba je neekonomická a pod.
- Pôda pod porastmi je veľmi náchylná k introskeletovej erózii. K nej dochádza po rýchlom a silnom presvetlení porastu, napr. v dôsledku významného ekologického zaťaženia, poškodenia podkôrnym hmyzom či po odlesnení a s ním spojeným narušením pôdneho povrchu.
- Porasty nie je možné ťažiť vzhľadom k požiadavkám ochrany prírody. Vyžaduje sa čo najdlhšie udržanie existujúcich i silne poškodených porastov z dôvodu ochrany vzácnych prírodných javov, objektov a pod.

- Na podmáčaných neodvodnených stanovištiach v terénnych preliačinách, t. j. v mrazových polohách, kde plochy po holorubnom odlesnení nie je možné úspešne obnoviť.

Podsadbou možno odporučiť na miesta v porastoch, kde zápoj poklesol na 40 – 60 % a najmä potom v porastových medzerách. Ako východiská obnovy sú optimálne plochy o veľkosti 0,03 – 0,08 ha (plochy zhora nezatienené korunami).

Pre výsadbu platia pravidlá:

- Vysadzovať podľa možnosti mimo dosahu okraja korunových projekcií.
- Vysadzovať do blízkosti pňov a vyvýšeným koreňovým nábehom a zásadne z dolnej strany pri nebezpečenstve plazivého snehu.
- Spon sadeníc prispôbiť účelu a podmienkam prostredia, docieli sa tým rýchlejšie zapojenie hlúčikov a zvýši sa ich odolnosť.
- Kde došlo k rovnomernému celoplošnému narušeniu zápoja, je možné pristúpiť k celoplošným niekoľkofázovým podsadbám, alebo tzv. neceloplošným podsadbám.

2.3 KYSUCE Z POHLADU VÝSKYTU SMREKA NA SLOVENSKU

Beskydy sa rozprestierajú vo flyšovom pásme regiónov Kysúc a Oravy. Takmer všetky lesy tejto oblasti boli v minulosti významne ovplyvnené tzv. smrekomániou, zmenou bukových lesov na smrekové monokultúry.

Masívne osídľovanie veľkej časti Kysúc sa začalo až počas valašskej kolonizácie na prelome 15. – 16. storočia a bolo ukončené v 17. storočí (Beňko 1985). Po vyklčovaní a vypaľovaní pôvodných prevažne bukových lesov asi v polovici 18. storočia dosiahlo odlesnenie najväčších rozmerov v histórii regiónu.

Podľa listinných správ sa dá predpokladať, že ostávajúce lesy boli pomerne intenzívne prepášané a využívané na palivové drevo, čo dalo základ na vznik netvárných výmladkových bučín. Na okrajoch odlesňovaných plôch nalietali tieňové dreviny – jedľa, buk príp. breza, jarabina, rakyta, javory alebo aj smrek.

Na konci 18. storočia a potom aj v polovici 19. storočia sa začalo zalesňovať zmesou semena smrek, jedľa, smrekovec, borovica. Umelým zalesňovaním však vznikali prevažne rovnoveké porasty. V tomto období sa zalesňovalo prevažne sejbou ihličnatých drevín najmä smreka. Pôvod osiva nie je známy (možno Nemecko, Rakúsko, Česko).

Smrečiny pestované mimo svojho optima aj na Kysuciach sa stali veľmi labilné voči pôsobeniu škodlivých činiteľov. Prvé zachované záznamy o prírodných škodlivých činiteľoch v tejto oblasti sú z r. 1861, boli to škody spôsobené vetrom. Najviac postihnutou drevinou bola jedľa. Ďalšie záznamy o vetrových kalamiťach boli v rokoch 1918, 1933, 1936, 1991, najmä v ihličnatých porastoch. Na základe poznatkov a historických záznamov sa dá konštatovať, že všetky dnešné smrekové lesy na území Kysúc sú druhotné. Vznikli kombináciou cieľavedomej náhrady pôvodných bučín a zmiešaných lesov smrekom. Na odumieraní aj kysuckých smrečín sa podieľajú dva základné mechanizmy – nespracovaná roztrúsená kalamita spôsobená podpňovkou a následné napadnutie oslabených stromov podkôrnym hmyzom. Fyziologické oslabenie smrečín navyše znásobuje zvyšovanie priemerných teplôt vo vegetačnom období, častý výskyt extrémov, úbytok a nerovnomernosť zrážok.

Porasty v oblastiach s odumieraním smrečín si vyžadujú zvýšené nároky na obhospodarovanie, spojené najmä so zvýšenými nákladmi v ochrane lesa (obr. 5).



Obr.5 Individuálna ochrana sadeníc (Veverka, 2018)

2.3.1 Výskumno-demonštračný objekt (VDO) Kysuce

Výskumno-demonštračný objekt Kysuce bol zriadený k 1. 1. 2010 Národným lesníckym centrom Zvolen a štátnym podnikom Lesy Slovenskej republiky pod gesciou Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky na ploche 1250 ha. Účelom zriadenia je dlhodobé získavanie poznatkov pri rekonštrukciách smrečín. Výskumné aktivity v rámci objektu sú rozbehnuté na dvoch úrovniach. Prvou úrovňou je monitorovanie a hodnotenie vykonaných manažmentových opatrení a odozvy lesných ekosystémov a na celej výmere VDO Kysuce. Druhou úrovňou je intenzívny výskum na sérii poľných experimentov, založených na menšej ploche 80 ha v rámci VDO Kysuce v lokalite demonštračného objektu Husárik (obr. 6).



Obr.6 Pohľad na VDO Kysuce - DO Husárik (NLC - ÚLPV Zvolen, 2019)

Dlhodobý lesnícky výskum v oblasti rozpadajúcich sa monokultúr smreka Kysúc, Oravy, Spiša, Nízkyh a Vysokých Tatier vedie k vypracovávaní optimalizácie postupov rekonštrukcií odumierajúcich smrečín na zmiešaný cieľový les aj v procese umelej obnovy.

Plochy po náhodnej kalamitnej ťažbe v smrečinách nie sú spôsobilé k okamžitému zalesňovaniu a vyžadujú si určitú úpravu. Po odobratí drevnej biomasy sú ostatné ťažbové zbytky rozptýlené po celej ploche, pričom ich možno z plochy odstrániť (využiť na palivo alebo štiepku), uložiť do valov (ručne alebo mechanizovane), ponechať na ploche k samovoľnému rozkladu, spáliť alebo rozdrviť a rozhodiť po ploche.

Optimálne podmienky prostredia pre umelú výsadbu a jej následný adaptačný proces možno dosiahnuť jeho mechanickou (strhnutie mačiny, surového humusu, prekopanie jamky v predstihu alebo priamo pri výsadbe), biologickou (melioračné dreviny), príp. chemickou (herbicídy, aditíva) úpravou.

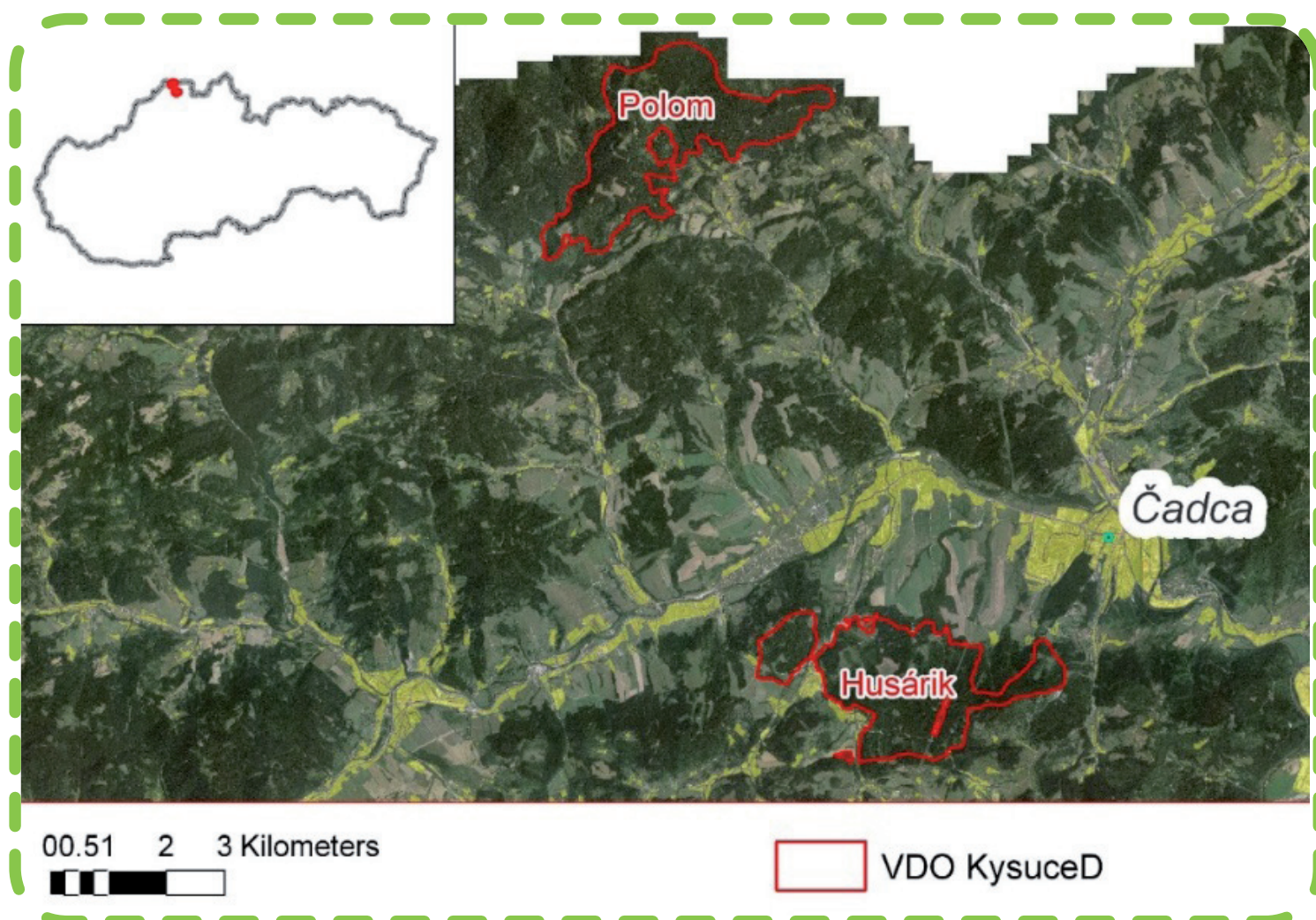
Celému procesu umelej obnovy na rozsiahlych holinách po rozpade smrečín sa na NLC – Lesníckom výskumnom ústave vo Zvolene venuje tím výskumníkov niekoľko rokov. Výsledkom viacročného výskumného snaženia na Kysuciach je preto aj založenie výskumno – demonštračného objektu Husárik (DO Husárik) na území Odštepného závodu (OZ) Čadca. Na vybudovanom poloprevádzkovom objekte je cieľ sledovať, overovať vývoj a praktickú demonštráciu nových technológií premeny smrečín na stabilnejšie multifunkčné lesy.

V rámci výskumnej časti DO Husárik sa založili vedecké experimenty s obnovou, výchovou a ochranou lesa, pričom práce boli podporené zo štrukturálnych fondov EÚ prostredníctvom Operačného programu výskum a vývoj, v rámci projektu **Demonštračný objekt premeny odumierajúcich smrekových lesov na ekologicky stabilnejšie multifunkčné ekosystémy** (DORS), ktorý sa riešil na NLC počas rokov 2009 – 2012. DO Husárik má súčasne dlhodobo slúžiť na efektívny a kontinuálny prenos súčasných aj budúcich poznatkov týkajúcich sa danej problematiky do praxe lesného hospodárstva.

Jednotlivé experimenty sú navrhnuté tak, aby dostatočne pokryli všetky vývojové a demonštračné aktivity, naplánované v rámci projektu DORS. Priestorové rozmiestnenie experimentov sa odvíja od východiskovej infraštruktúry objektu, vnútorného priestorového rozmiestnenia prvkov textúry lesa, vecných, priestorových a časových požiadaviek aplikovaných technológií podľa čiastkových metodík jednotlivých experimentov.

Zjednocujúcim metodologickým prvkom pri priestorovom projektovaní dizajnu všetkých experimentov je porovnanie rôznych alternatív porovnávaných technológií metódou znáhodnených poľných pokusov s opakovaním (latinských štvorcov), prispôbeným pre štatistické vyhodnotenie metódou analýzy variancie. V rámci riešenia bol vypracovaný realizačný projekt demonštračného objektu Husárik (Šebeň, Kulla et al. 2010), ktorý obsahuje všetky náležitosti, mapovú a textovú časť s vecným a časovým harmonogramom všetkých naplánovaných aktivít.

Pre plné zabezpečenie činností naplánovaných v projekte sa navrhlo **založenie 10 priestorovo a metodicky nezávislých experimentov, ktoré sa označili písmenami veľkej abecedy** (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J). Experimenty sa zakladali priebežne počas rokov 2010 (prevažne zamerané na výchovu) a 2011 (prevažne zamerané na obnovu a provenienčné pokusy). Veľká časť objektu je oplotená, čo zabezpečuje ochranu testovacích plôch pred nežiadúcimi vplyvmi prostredia (najmä poškodenie pokusných plôch lesnou zverou), tie by mohli nepriaznivo ovplyvniť výsledky realizovaných experimentov. Zároveň sa zlepšia podmienky pre výskum, vývoj a demonštráciu dosiahnutých výsledkov. Oplotené sú dve samostatné plochy. Na experimentoch A – D celková hrubá dĺžka oplotenia predstavuje 1,8 km a oplotená plocha má výmeru 12 ha. Plocha F je oplotená dočasným lesníckym oplôtom v celkovej dĺžke cca 0,6 km, oplotená plocha je 2 ha (obr. 7).



Obr. 7 Lokalizácia demonštračného objektu Husárik a Polom (Tučeková, 2011)

Na DO Husárik je navrhnutý systém chodníkov tak, aby optimalizoval vzdialenosť, prevýšenie, terénne nerovnosti, a podchytil všetky plánované pokusy. Odborný náučný chodník má východisko nad chatou Husárik. Na trase chodníka boli nainštalované vstupné a odborné informačné tabule s informáciami o jednotlivých experimentoch. Súčasťou infraštruktúry sú odpočívadlá s prístreškami, stolíkmi a lavičkami. Slúžia pre výskumné účely (zakladanie experimentov, merania, ochrana techniky a vzoriek) so sprievodným využitím pri odborných exkurziách. Projekt demonštračného objektu rekonštrukcie smrečín (DORS) je zameraný na postupy získania nových poznatkov v problematike lesníckych technológií obnovy v rámci rekonštrukcií odumierajúcich smrečín na zmiešaný cieľový les s využitím najnovších progresívnych technologických postupov, v problematike umelej a kombinovanej obnovy s využitím komerčných prípravkov, ako sú užitočné mikroorganizmy ektomykorízne a antagonisticke huby, baktérie a pôdne kondicionéry využívajúce sa na priaznivé ovplyvnenie podmienok prostredia. Nové metódy a postupy aplikácie týchto látok pri pestovaní a výsadbe môžu mať zásadný význam pri skvalitnení obnovy lesa v nepriaznivých podmienkach zmeny klímy (Tučeková, 2015; Repáč, Vencurik, 2015; Jurásek a kol. 2011; Mauer, Mauerová, 2010).

Od založenia výskumno-demonštračného objektu Husárik až doteraz je kontinuálne v oblasti Kysúc realizovaný meteorologický monitoring mezoklimatických podmienok na 2 výskumných lokalitách: Husárik (540 m n. m.) a v oblasti prírodnej rezervácie Veľký Polom (1 000 m n. m.). Automatické meteorologické stanice lesníckej meteorologickej siete NLC prostredníctvom digitálnych meteorologických senzorov zaznamenávajú v 10 minútovom intervale údaje o úhrnoch zrážok, globálnom žiarení, teplote a vlhkosti vzduchu. Prehľad teplôt vzduchu za rok a vegetačné obdobie na lokalite Husárik v roku 2018 je uvedený v nasledujúcej tabuľke pre porovnanie spolu s hodnotami nameranými v predchádzajúcich rokoch 2011 – 2018 a v referenčnom období 1961 – 1990. Vegetačná sezóna roku 2018 bola podľa našich meraní najteplejšia minimálne od roku 2011 a spolu s rokmi 2012 a 2015 sa zaradila aj medzi najsuchšie z pozorovaných období (tab. 2).

Tab. 2 Priemerná teplota vzduchu a úhrn zrážok za rok a vegetačné obdobie na Husáriku v období 2011 - 2018 a počas referenčného klimatického obdobia 1961 - 1990. Doplnené sú tiež namerané údaje pre lokalitu Veľký Polom v roku 2018

Husárik [540 m n.m.]	Teplota vzduchu [°C]		Úhrn zrážok [mm]	
	celý rok	vegetačné obdobie	celý rok	vegetačné obdobie
	I - XII	IV - IX	I - XII	IV - IX
1961-1990	6.3	12.4	895	535
2011	7.5	14.0	689	495
2012	7.4	14.4	800	420
2013	7.3	13.5	770	524
2014	8.8	13.6	972	692
2015	9.1	14.4	656	348
2016	7.8	14.0	1176	683
2017	7.6	13.7	911	622
Husárik 2018	9.6*	15.8	763*	435
Veľký Polom 2018	7.3*	13.5	950*	524

V rámci DO Husárik sú založené viaceré experimenty aj v oblasti umelej obnovy (pokusné voľné výsevy drevín - smrek, jedľa, smrekovec, buk, dub, javor, jaseň a duglaska do pripravenej pôdy, mikrovýsevy do vegetačných buniek, výsadby voľnokorenných a krytokorenných sadeníc, demonštračné výsadby voľnokorenných sadeníc smreka, jedle a buka s variantmi použitia rôznych aditív (obr. 8), neceloplošné výsadby, podsadby (obr. 9) a podsejby). Založenie demonštračného objektu rekonštrukcie smrečín (DORS) nadväzuje na efektívny a kontinuálny prenos súčasných aj budúcich poznatkov do praxe lesného hospodárstva (Tučeková, Kulla, 2011).



Obr. 8 Ilustračná náučná tabuľa experimentu „C“ umelej obnovy (Tučeková, 2011)



Obr. 9 Ilustračná tabuľa na náučnom chodníku - technológie umelej obnovy - experiment „G“ - podsadby (Šebeň, 2011)

Vo VDO Kysuce sa založila aj **séria provenienčných výsadiieb** smreka, jedle, smrekovca, buka, duba, čerešne, jaseňa a duglasky, ktorých účelom je identifikovať vhodné proveniencie a upresniť pravidlá pre prenos a použitie lesného reprodukčného materiálu pre oblasť severozápadného Slovenska.

Zhoršený zdravotný stav lesov, preriedovanie až rozpad lesných spoločenstiev, spôsobované komplexom škodlivých faktorov, je príčinou zvýšeného prístupu svetla do vnútra porastov a silného rozvoja bylinnej a krovitej vegetácie ešte pred začiatkom ich obnovy. Na kalamitných holinách sa v priebehu niekoľkých rokov vyvíja rúbaňové burinové spoločenstvo. V dôsledku klimatických zmien, predovšetkým opakovaných suchých a horúcich období dochádza k zmene druhovej skladby rastlinných spoločenstiev v prospech agresívnych druhov tráv, bylín a krov so širokou ekologickou amplitúdou, odolných voči klimatickým extrémom. Dostatok vlahy (svetla, priestoru, živín...) je najčastejšie limitujúcim faktorom prežívania drevín na obnovovaných plochách.

Nežiadúca vegetácia patrí preto pri obnove lesa medzi najväčšie škodlivé činitele. Okrem priamych strát pri zalesňovaní komplex škodlivých činiteľov významne poškodzuje porasty prvého vekového stupňa. Podiel burín na tomto poškodení prekračuje 18 %. Zaburinenie znemožňuje prirodzenú obnovu, pri umelej obnove sťažuje zalesňovacie práce, zhoršuje uجاتosť, zdravotný stav a odrastanie stromčekov. Ročne je burinou ohrozených viac ako 60 tis. ha lesných kultúr, ku ktorým treba pripočítať 700 ha intenzívne obhospodarovaných lesných škôlok a cca 30 tis. ha zaburinených plôch potenciálne využiteľných pre prirodzenú obnovu.

V súlade s trendmi a požiadavkami udržateľného obhospodarovania lesov, zachovania ich biodiverzity a zvýšenia ekologickej stability je cieľom výskumu analyzovať a študovať metódy a spôsoby, ktoré pomôžu zefektívniť potláčanie rastu a konkurencieschopnosti nežiaducej vegetácie so zameraním na:

- zvýšenie podielu prirodzenej obnovy,
- skrátenie doby potrebnej na zabezpečenie kultúry,
- minimalizovanie potreby živej práce a vynaložených nákladov,
- rešpektovanie požiadaviek na ochranu životného prostredia,
- zníženie nákladov na ochranné opatrenia s cieľom pomôcť pri zabezpečení kultúry v čo najkratšom čase a pri vynaložení minima finančných prostriedkov.

Proces tzv. novodobého odumierania smrečín odštartoval niekoľko výrazných zmien, ktoré vyvolali potrebu prehodnotiť tradičný spôsob obhospodarovania smrekových porastov, ktorého produktom je les vekových tried. V prvom rade vlastníci a obhospodarovatelia lesných porastov stoja pred otázkou, či takýto typ lesa naplní ich očakávania v podobe trvalého a rovnomerného úžitku z tohto majetku. Po rozsiahlych kalamitách z posledného obdobia sú skôr nútení čoraz viac navyšovať vstupy, aby stav lesa opäť dostali do rovnovážneho stavu, čím produkcia najmä smrekového dreva prichádza o jeden z hlavných dôvodov, prečo bola tak v minulosti uprednostňovaná. Druhou zmenou je aktivizácia verejnosti, ako užívateľa produktov z lesa, pre ktorú je nekontrolovaný rozpad smrekových porastov jedným z významných faktorov, ktorý ovplyvňuje kvalitu života. **Spoločenská objednávka v súčasnosti je aj na iné výstupy z lesa** (zvýšenie biodiverzity, ochrana životného prostredia, hospodárenie s vodou, ochrana pôdy, kvalita ovzdušia, rekreácia a pod.), ako je len produkcia dreva. Treťou, ale rozsahom významnou zmenou, je pomerne prudko sa meniace vonkajšie prostredie, najmä jeho klíma, reprezentovaná postupným otepľovaním, deficitom a nerovnomerným rozdelením atmosférických zrážok počas vegetačného obdobia (Saniga, Dendys, 2015). Títo autori uvádzajú, že z pohľadu vlastníka lesa a spoločnosti prakticky jedinou zmysluplnou cestou je rozloženie rizika rozpadu smrekových porastov na viac drevín pôvodného zastúpenia a plošná a časová diferenciácia súčasných lesných porastov smerom k trvalej rôznovekosti. Postupy zmeny drevinovej skladby následných porastov sa môžu realizovať podsadbou a to hlavne vo forme predsadiieb a troch formách prebudovy lesa vekových tried, pričom ich konkrétne použitie závisí od rastovej fázy a stavu lesných porastov, najmä od ich aktuálneho drevinového zloženia, priestorovej výstavby a stanovištných podmienok.

Pri zohľadnení najnovších výskumných výsledkov uvádzajú Saniga a Dendys (2015) nasledujúce závery vplyvu podsadiieb na stanovište:

- Podsadbou vytvorenou spodnou etážou sa zvýšilo množstvo pôdneho a nadložného humusu.
- Zloženie a forma nadložného humusu podsadených porastov sú závislé od stanovišťa a od kvality opadu drevín podieľajúcich sa na kombinácii. Podsadba borovice alebo smrekovca (t. j. dre-

vín, ktoré samotné produkujú opad pomerne chudobný na dusík) vhodnými listnatými drevinami spôsobila zlepšenie stavu humusu, pričom však podľa pomeru C/N listového opadu – stupňované rozdiely sú skreslené. Najpriaznivejšie sú posudzované tzv. cenné listnáče, hrab, lipa, už menej priaznivo buk a dub. To isté platí pre nasýtenosť bázami v horných pôdnych horizontoch a mikrobiálnu aktivitu.

- Podsadbou intenzívne zakoreňujúcich drevín (buk, hrab, lipa, jedľa) možno kladne ovplyvniť fyzikálne vlastnosti horných pôdnych horizontov predovšetkým v starších porastoch slnných drevín. Takto dochádza k zníženiu hmotnosti pôdy, ako aj k zväčšeniu jej pórovitosti, čo sa odráža vo zvýšenej vodnej, vzdušnej kapacite a infiltračnej schopnosti pôdy.
- Obsah vlhkosti v horných pôdnych horizontoch sa vplyvom podsadbovej spodnej etáže znižuje. To je spôsobené väčšími intercepčnými stratami a doplňujúcou spotrebou vody jedincami podsadbovej dreviny (spodnou etážou). Z tohto dôvodu pre podsadby prichádzajú do úvahy predovšetkým také stanovišťa, ktoré sú dostatočne zásobované vodou. Zvlášť negatívne na pôdnu vlhkosť sa prejavoval vplyv podsadby smrekom.
- Vplyvom podsadbovej spodnej vrstvy sa vyrovnáva chod dennej a nočnej teploty.
- Podsadené porasty sa vyznačujú silnejším spomaľovaním (brzdením) vetra, znižovaním prašnosti a tlmením hlučnosti ako porovnateľné nepodsadené porasty.

V týchto je menší výskyt škôd spôsobených nebezpečnými vetrami. Drevinám, ktoré sa do porastov dostali podsadbou, sa pripisujú ďalšie kladné vplyvy a účinky. Často sa zdôrazňuje kladný účinok v smere zvyšovania stability. Výskum potvrdil, že škody spôsobené vetrom a snehom boli v podsadených porastoch menšie ako v porovnateľných nepodsadených a zároveň nezmiešaných porastoch. Závažný kladný účinok je prekorenenie pôdy podsadenými drevinami. Klimatické extrémny, hlavne dlhodobejšie sucho, ktorých frekvencia bude narastať, vytvárajú pre smrek s povrchovým koreňovým systémom ešte väčšie riziko jeho zdravotného oslabenia. Dreviny buk, jedľa, javor horský a lipa malolistá svojím prekorenением vytvárajú pri predsadbách stabilizátory zachovania lesa pri odumieraní smrekových porastov.

Pred rozhodovacím procesom návrhu realizácie predsadiieb je potrebné jasne stanoviť kritériá, ktoré zohľadňujú ich časovú naliehavosť v zdravotne narušených, ale aj mladších smrekových porastoch, pri ktorých hrozí ich postupné zdravotné oslabenie. Rekonštruované porasty, ktoré sú hrúbkovo, výškovo a plošne aspoň čiastočne diferencované, majú fyziologický a zdravotný stav podstatne lepší ako porasty s horizontálnym zápojom. Náklady na realizáciu predsadiieb treba porovnávať a kalkulovať vo väzbe na celoplošnú umelú obnovu. Náklady pre umelú obnovu spolu s opakovaným doplňovaním v súčasnom období predstavujú hodnotu cca 2 000 eur na 1 ha.

2.3.2 Prirodzená, kombinovaná a neceloplošná obnova v rámci rekonštrukcii smrečín

Možnosti využitia prirodzenej obnovy pri rekonštrukciách smrečín sú v rámci kombinovanej obnovy. **Prirodzená obnova** smreka je vo väčšine prípadov dostatočná na dosiahnutie žiadúceho podielu smreka v následných porastoch. Niekedy je zmladzovanie smreka aj na nepôvodných stanovištiach také živelné, že vzniká otázka ako vniesť do budúcich porastov ostatné cieľové dreviny a zabrániť vzniku novej generácie smrekovej monokultúry. Výsledky výskumu prirodzenej obnovy v odumierajúcich lesoch na Kysuciach a Orave potvrdili, že aj rýchlo rozpadajúce sa porasty nepôvodných smrečín v nižších polohách sú schopné do značnej miery prirodzene regenerovať (Kulla et al., 2009). Na 510 skusných plochách založených systematicky v rôznych stanovištných a porastových podmienkach bola prirodzená obnova zistená v 92 % zo všetkých prípadov. Nálet resp. nárast smreka sa vyskytol v 82 %, buka v 65 %, jedle v 49 %, cenných listnáčov v 24 % a ostatných listnáčov v 54 % zo všetkých prípadov. Aj keď hodnoty priemerných pokryvností prirodzenej obnovy jednotlivých drevín sú dosť nízke, možno ich považovať za dobrý východiskový základ pre následné porasty, s ktorým je potrebné počítať.

Melioračné účinky prípravných drevín, ako breza, osika, jarabina a rakyta pri zakladaní následnej generácie lesa po jednej alebo viacerých generáciách smreka sú známe a propagované už v minulosti (Svoboda 1952). Smrekovým opadom zakyslené, hubovým mycéliom pretkané pôdy pod smrečinou potrebujú čiastočnú zámenu húb baktériami, ktorú práve tieto dreviny poskytujú. Prípravné dreviny zároveň dokážu v priebehu niekoľkých rokov vytvoriť priaznivú mikroklimu pre vnášanie

tienných cieľových drevín – buka a jedle. Jakuš (et al. 2006) zdokumentoval lepší zdravotný stav smreka v prirodzene vzniknutých následných porastoch s účasťou prípravných drevín v porovnaní s umelo založenými kultúrami a odporúča cielene využívať nálety prípravných drevín pri obnove lesa na kalamitiskách.

Kombinovaná obnova využíva prirodzený nálet drevín, v prípade odumierajúcich smrečín najmä smreka a prípravných drevín, ktorý je dopĺňaný o požadované chýbajúce dreviny umelou obnovou. Chýbajúce dreviny sa dopĺňajú najčastejšie sadbou na nezmladené miesta alebo pod clonu prípravných drevín. Druhým spôsobom je výsadba chýbajúcich drevín vopred, ešte pred očakávanou prirodzenou obnovou ostatných drevín, a to buď formou podsadby (podsejby) pod ešte stojaci materský porast, alebo formou neceloplošnej umelej obnovy na holú kalamitnú plochu. Neceloplošná umelá obnova je novou a pri zalesňovaní kalamitných holín perspektívnou metódou racionálneho a prírode blízkeho obhospodarovania lesov (Bruchánik 2010). Neceloplošná umelá obnova je racionalizačná metóda, zabezpečujúca dosiahnutie cieľov hospodárenia s maximálnym využitím prírodných procesov v lesných ekosystémoch. Zvlášť v prípade rekonštrukcií odumierajúcich smrečín je vzhľadom na skúsenosti s náletom smreka a prípravných drevín na značnú časť kalamitných holín vhodná na zakladanie zmiešaných následných porastov. Racionalizácia spočíva v úspore nákladov na umelú obnovu a následné ošetrovanie kultúr proti zveri a burine. Ďalšou výhodou metódy je, že umožňuje rýchle založenie kostry následných porastov aj na rozsiahlych kalamitných holinách, na ktorých je celoplošná umelá obnova v krátkom čase ťažko zvládnuteľná. Vedie k vzniku geneticky a štruktúrne pestrých porastov, v ktorých sa kombinuje zámer prírody a lesného hospodára.

V rámci rekonštrukcií porastov overujeme u nás doteraz nepraktizovanú **neceloplošnú obnovu lesa**, pri ktorej sa vysádza iba časť obnovovanej plochy, pričom sa na ostatnej ploche ponechá priestor pre uplatnenie prirodzených reprodukčných procesov. Ide teda o formu umelej obnovy s prvkami prírode blízkeho pestovania lesa (obr. 10). Predbežné výsledky sú povzbudivé a aj preto sa ukazuje potreba ďalej overovať túto netradičnú formu obnovy lesov. Jej širšiemu uplatneniu nateraz bránia aj legislatívne predpisy.



Obr. 10 Umelá obnova lesa (Veverka, 2018)

2.4 PRÍRODE BLÍZKE HOSPODÁRENIE V LESOCH

Cieľom **prírode blízkeho obhospodarovania** je vytvárať les, ktorý svojimi charakteristikami a vonkajším prejavom sa bude blížiť k svojmu predobrazu prírodného lesa. Jeho základným prejavom je stála prítomnosť lesného porastu v rôznych vývojových štádiách a v rôznej úrovni ich vertikálnej a horizontálnej previazanosti. Trvalosť lesa na určitej jednotke plochy vyplýva zo svetelných nárokov drevín a z toho odvodennej diferenciácie porastovej výstavby.

Prírode blízke hospodárenie charakterizuje uplatňovanie nasledovných princípov:

- tvorba zmiešaných lesov,
- obnovenie prirodzenej štruktúry,
- zlepšovanie prírodného prostredia,
- vytváranie diferencovanej štruktúry,
- zvyšovanie genetickej diverzity,
- obnovenie prirodzenej druhovej skladby,
- prirodzená obnova lesa,
- pestovanie porastovej zásoby,
- ťažba stromov cieľovej hrúbky,
- ekologizácia ťažby a približovania dreva.



Obr. 11 Mikrošejby buka vo vegetačných bunkách (Tučeková, 2012)

Slovenské lesníctvo v súlade s trendami vyspelého lesníctva v Európe sa hlási k prírode blízkeму obhospodarovaniu lesov, k prístupu k lesu ako ekosystému, k ozdravovaniu lesov aj cez úpravu štruktúry lesných ekosystémov diferencovane podľa stanovištných pomerov a cieľov hospodárenia, čo si vyžiada prebudovy rovnovekého lesa na prírode blízky les spojené s premenami druhového zloženia najmä poškodených a chradnúcich lesov, predovšetkým hynúcich smrečín na nepôvodných stanovištiach.

Žiaľ, so zakladaním zmiešaných porastov sú značné problémy jednak v dôsledku silného ataku zveri na listnáče, jedľu i smrekovec už od najmladších fáz porastov a tiež v dôsledku zanedbávania starostlivosti o nárusty a kultúry ako i nedodržiavania kritéria „zasahovať včas“ pri prvých výchovných zásahoch. Súčasné mladé smrekové porasty sú jednak v dôsledku nedostatočnej výchovy (ktorá je v zmysle platnej legislatívy viac-menej dobrovoľná), ale najmä v dôsledku silného ataku zveri tak poškodzované, že uplatňovanie prírode blízkeho postupov výchovy je prakticky nerealizovateľné.

Škody zverou a zanedbávanie preventívnych pestovných opatrení v obnove a výchove lesných porastov sú limitujúcimi faktormi premien a bez riešenia týchto problémov sú snahy o premeny v daných podmienkach bezpredmetné.

2.5 ODPORÚČANIA LESNÍCKEHO VÝSKUMU PRE ZACHOVANIE BIODIVERZITY LESOV NA SLOVENSKU

Výsledky výskumu, ktorými sú nové poznatky, technológie, informácie či riešenia, musia byť účelne využiteľné v praxi. V opačnom prípade sa stávajú investície do výskumu neefektívne. Výsledky však nemusia byť vždy pozitívne, aj negatívne skúsenosti významne prispievajú k šetreniu finančných prostriedkov v praxi.

Napriek tomu, že úlohy lesníckeho výskumu a prevádzky sú špecifické, je žiadúce, aby existovali užšie väzby medzi výskumom a praxou. Prináša to obojsmerné výhody, prax ovplyvňuje výskum svojimi požiadavkami (čo treba riešiť) a výskum ovplyvňuje prax svojimi výstupmi (ako to treba riešiť). Takýmto spôsobom sa zvyšuje efektivita a produktivita práce a zlepšuje sa súčasný stav, čo sa odzrkadľuje na raste produktivity celej spoločnosti.

Názorný príklad prepojenia výskumu a praxe predstavujú výskumno-demonštračné objekty.

Aj keď sú **scenáre zmeny klímy na obdobie produkčného cyklu jednej generácie lesa dosť neurčité, všetky predpovedajú nárast teplôt, a najmä v druhej polovici 21. storočia aj pokles zrážok**. To, že klimatická zmena prebieha už dnes, je preukázateľne dokázané meraniami meteorologických staníc aj na našom území. Hromadné odumieranie smrekových lesov možno považovať za jednu z reakcií lesných ekosystémov na účinky prebiehajúcej klimatickej zmeny. Dreviny nedokážu prirodzene presúvať svoje areály rýchlosťou, akou môže prebiehať klimatická zmena. Zakladanie predsunutých populácií vybraných odolných a teplomilných drevín vytvorí diaspóru, z ktorej sa tieto môžu v budúcnosti ďalej prirodzene šíriť. Z domácich drevín, pripadajúcich z tohto hľadiska do úvahy pre podhorské pásmo, je to najmä dub, smrekovec a borovica. Ide o slnné dreviny, ktoré vnášame sadbou alebo sejbou napr. aj do „vegetačných buniek“ (obr. 11) na kalamitné holiny. Zakladáme hlúčky, v prípade duba aj menšie skupiny, pre ktoré volíme vyvýšené, južne exponované lokality 4. a 5. vegetačného stupňa. Pre horské pásmo 6. a spodnej časti 7. vegetačného stupňa je takouto drevinou buk. Obohatenie pomerne chudobnej prirodzenej drevinovej skladby stredoeurópskych lesov (v porovnaní napríklad so severoamerickou) o vhodné cudzokrajné dreviny je tiež jednou z možných ciest adaptácie lesov na klimatickú zmenu. Drevinou číslo jedna v tomto smere je duglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*, L.)

Udržateľné využívanie genetických zdrojov lesných drevín nadobúda veľký význam najmä z dôvodu využívania dedične podmienených odlišností v raste, prežívaní a zdravotnom stave jedincov, potomstiev, proveniencií a ekotypov lesných drevín, ktoré sa musia prispôsobovať rôznym meniacim sa prírodným a klimatickým podmienkam. Dreviny genetickú variabilitu potrebujú na to, aby sa podobne ako iné organizmy dokázali prispôsobovať neustálym zmenám prostredia. Pôvod a kvalita zdroja, resp. dedičné danosti reprodukčného materiálu, ovplyvňujú významne produkčnú schopnosť a stabilitu lesných porastov. Na porovnanie vlastností reprodukčného materiálu rôzneho geografického pôvodu slúžia provenienčné pokusy, ktoré sa zakladajú na identifikáciu dobre rastúcich a dostatočne adaptovaných populácií lesných drevín využiteľných ako zdroj materiálu pre umelú obnovu lesa. Takéto provenienčné experimenty s viacerými drevinami sú založené a vyhodnocované od r. 2011 (doteraz) aj v rámci rekonštrukcií Kysuckých smrečín (DO Husárik). Zo získaných poznatkov možno už v súčasnosti navrhovať prípadne optimalizovať viaceré odporúčania pri rekonštrukciách rozpadnutých monokultúr smreka v oblasti Kysúc.

Odporúčania pre lepšie využívanie genetického potenciálu lesných drevín (Longauer, Foffová in Kulla a kol. 2012):

- Dbajte na kvalitu zdrojov a záruky pravosti lesného reprodukčného materiálu.
- Pri zberoch získavať materiál z dostatočného počtu materských jedincov.
- Dodržiavať zásady prenosu lesného reprodukčného materiálu.
- Zabezpečiť si dostatok vlastných zdrojov lesného reprodukčného materiálu.
- Obhospodarovať zdroje lesného reprodukčného materiálu na svojich pozemkoch vhodným spôsobom.
- Využívať fenotypovo vhodné porasty pre zber úrody semien pri ťažbe.
- Selektovať výberové stromy pre založenie nových semenných sádov.

Odporúčania pre využitie potenciálu prirodzenej obnovy pri rekonštrukciách smrečín
(Kulla a kol. 2012):

- Prioritne brániť rozpadu porastov stredného veku a porastov s prímiesou jedle a buka.
- Vnášať do ohrozených porastov jedľu a buk ešte pred začiatkom ich rozpadu.
- Na rozsiahlych kalamitných holinách uplatniť neceloplošnú umelú obnovu.
- Využívať prípravné dreviny.
- Cielene vytvárať predsunuté populácie odolných drevín a drevín teplejšej klímy.
- Zavádzať duglasku ako v našich podmienkach osvedčenú introdukovanú drevinu.
- Využívať možnosti prírody blízkeho pestovania štruktúrne bohatých lesov.

Naše poznatky naznačujú, že po rozpade nepôvodných smrečín v sledovaných podmienkach možno už po troch rokoch od vzniku holiny pomerne jednoznačne vidieť, na ktorých častiach plochy došlo k prirodzenej obnove či už prípravných alebo aj cieľových drevín a na ktorých častiach plochy je potrebné pristúpiť k doplňovaniu umelou obnovou, resp. na akej ploche je potrebné pristúpiť k úprave drevinového zloženia výchovou tak, aby nový porast nesmeroval k rovnorodej smrečine, ale k zmiešanému, štruktúrne bohatšiemu porastu odpovedajúcemu na Slovensku verbálne podporovanej koncepcii prírody blízkeho obhospodarovania lesov.

Pri zakladaní nových porastov sa odporúča:

- Podporovať prirodzené zmladenie, umožňujúce priamu selekciu jedincov vhodných pre miestne podmienky prostredia.
- Pri umelej obnove smrekových porastov v rizikových lokalitách je nutné klásť dôraz na zalesňovanie potomstvom vitálnych jedincov miestneho pôvodu, ktorých stresotolerancia sa prejavuje priamo v oblastiach zasiahnutých chradnutím.
- Dôsledne dbať na kvalitu sadbového materiálu a zalesňovacích prác, aby sa minimalizovali poškodenia koreňového systému a tým aj riziko následnej infekcie. Používať menšie sadenice, semenáčky alebo dokonca mikrovýsevy tak, aby sa minimalizovali poškodenia koreňového systému.
- V prípade umelej obnovy je potrebná voľba redšieho sponu výsadby a vysádzanie sadeníc v relatívne bezpečnej vzdialenosti minimálne 2 - 5 m od infikovaných pňov tej istej hostiteľskej dreviny (Vakula et al., 2012).

Umelá obnova má a bude mať, napriek snahe lesného hospodára neustále zvyšovať podiel prirodzenej obnovy, rozhodujúci význam aj pri obnove porastov po rozpade smrečín. Aktuálne využitie umelej obnovy je najmä v oblastiach postihnutých celoplošnou deštrukciou porastov, po ktorej sa vytvárajú zhoršené klimatické podmienky, príp. nepriaznivé podmienky pre prirodzenú obnovu v dôsledku zriedkavejšej fruktifikácie smreka, zníženia podielu životaschopného semena, zvýšenej citlivosti semenáčikov voči nepriaznivým mikrostanošným podmienkam pôdy, konkurencii buriň a pod.

Odporúčania pre umelú obnovu kalamitných holín pri rekonštrukciách smrečín
(Tučeková in Kulla a kol. 2012):

- Upraviť degradované pôdne prostredie po smrečinách pomocou vhodných pôdnych aditív.
- Pri výsadbe na exponovaných lokalitách používať hydrogely pre prevenciu strát v dôsledku sucha (obr. 12).
- Dodržiavať štandardy kvality sadbového (semenného) materiálu používaného pri umelej obnove.
- Dodržiavať dôslednú technologickú disciplínu pri vyzdvihovaní, transporte a výsadbe sadeníc a zabezpečiť dobrú organizáciu práce.
- Využívať progresívne postupy v procese umelej obnovy (sejba, vrátane mikrosejby vo „vegetačných bunkách“).
- Dbať na starostlivosť o založené kultúry a ich ochranu proti zveri a nežiadúcej vegetácii (obr. 13).



**Obr. 12 Aplikácia štiepky ako ochrana pred nežiadúcou vegetáciou - experiment „C“
(Tučeková, 2011)**



Obr. 13 Aplikácia hydrogelov na koreňový systém smreka pred výsadbou - experiment „D“ (Tučeková, 2011)

Odporúčania pre výchovu porastov v rámci rekonštrukcií smrečín (Štefančík in Kulla a kol. 2012):

- S výchovou treba začať od najmladších rastových fáz.
- Výchova musí byť kontinuálna a systematická aj v ďalších rastových fázach.
- Výchovou usmerňujeme žiadúce drevinové zloženie pri zmiešaných smrekových porastoch.
- Výchovu porastov je potrebné diferencovať.

Zásadný rozdiel medzi hlavnými princípmi výchovy v lesných porastoch relatívne zdravých (nepoškodených) oproti porastom pod vplyvom imisií (rôznou intenzitou a stupňom poškodených) je ten, že prvoradým výberom je zdravotný a všetky ostatné ukazovatele sú druhoradé (napr. produkčné).

Z hľadiska zvyšovania odolnosti najmä smrekových, ale i bukových a zmiešaných porastov voči abiotickým škodlivým činiteľom sa ako vyhovujúca ukázala metóda cieľových stromov. Dlhodobo pestované cieľové stromy spĺňajú požadované ukazovatele z hľadiska ich odolnosti proti abiotickým škodlivým činiteľom, resp. statickej stability porastov a majú aj najlepší zdravotný stav, preto majú byť prvoradým predmetom pestovateľskej starostlivosti. Pre správny vývoj porastov je potrebné uplatnenie takých pestovateľských koncepcií, ktoré by znamenali maximálnu prispôsobivosť lesných ekosystémov zmeneným ekologickým podmienkam. Ide najmä o podrastový hospodársky spôsob a prírode blízke pestovanie lesov, ktorými možno dosiahnuť a udržiavať požadovanú (viacvrstvovú) štruktúru lesa, resp. vo vhodných podmienkach (5. a 6. lesný vegetačný stupeň) výberkový hospodársky spôsob.

3

LESNÁ PEDAGOGIKA AKO SÚČASŤ ENVIRONMENTÁLNEHO VZDELÁVANIA, VÝCHOVY A OSVETY

Dana Chlpošová, Veronika Jaloviarová

3.1 LES AKO JEDINEČNÉ MIESTO V PROCESE VZDELÁVANIA

Les je spoločenstvo mnohých organizmov – rastlín a živočíchov, ktoré sú na sebe vzájomne závislé, existujúce v podmienkach určitého konkrétneho prírodného prostredia. Les je priestorovo a časovo definované spoločenstvo zložené z biotických a abiotických zložiek. Les je veľmi dôležitou, nezriedka dominantnou – krajinotvornou zložkou krajiny, v ktorej plní prírodné, hospodárske ale aj celospoločenské funkcie. Les nie sú len stromy...

Je množstvo predstáv a definícií, ktoré sa snažia vystihnúť podstatu fungovania tohto úžasného systému. Pre lesné hospodárstvo je **lesom lesný ekosystém, ktorý tvorí lesný pozemok s lesným porastom a faktormi jeho vzdušného prostredia, rastlinné druhy, živočíšne druhy a pôda s jej vodným a vzdušným režimom** (z. č. 326/2005 Z. z. o lesoch). **Ekosystémom** sa rozumie funkčná sústava živých a neživých zložiek životného prostredia, ktoré sú navzájom spojené výmenou látok, tokom energie a odovzdávaním informácií a ktoré sa vzájomne ovplyvňujú a vyvíjajú v určitom priestore a čase (z. č. 17/1992 Z. z. o životnom prostredí).

Späťosť človeka s prírodou je alfou jeho života. Od nepamäti využíval človek nielen les ako taký, ale aj ostatné prírodné produkty a služby na svoju obživu, ochranu, na budovanie svojich sídel. Lesy vytvárali ohromný potenciál prežitia ľudskej spoločnosti. V mnohých krajinách sveta pôvodní obyvatelia stále využívajú lesy na zabezpečenie základných životných potrieb, vrátane potravy a liečiv. Lesy sú zásobárňou významnej obnoviteľnej suroviny – dreva, sú najdôležitejšími producentmi kyslíka. Významnú úlohu zohrávajú pri ochrane Zeme pred znečistením v podobe schopnosti viazať uhlík z CO₂ produkovaného ľudskou činnosťou. Sú regulátorom vody v krajine, zásobárňami pitnej vody, chránia pôdu pred eróziou. Sú domov nespočetného množstva živých organizmov.

Uhly pohľadu na les a jeho význam pre človeka môžu byť rôzne. Pre niekoho je miestom oddychu a rekreácie, iný ho vníma ako zdroj inšpirácie. Niektorí navštevujú lesy zo zdravotných dôvodov, iný zase z čisto pragmatických na zber lesných plodov, húb, bylín či kvôli dobrodružstvu (obr. 14). Pre človeka pracujúceho v lese je zdrojom finančného zabezpečenia, výskumníci skúmajú jeho zákonitosti a zrejme sú aj takí, ktorí si význam existencie lesných ekosystémov pre spoločnosť vôbec neuvedomujú. Tak či onak, život v dnešnej podobe by bol bez lesa a jeho významných funkcií nemysliteľný.



Obr. 14 Dobrodružstvo nájdene v lese (NLC - ÚLPV Zvolen, 2018)

Funkcie lesov sú definované ako úžitky, účinky a vplyvy, ktoré poskytujú lesy ako zložka prírodného prostredia a objekt hospodárskeho vyžívania. Členia sa na mimoprodukčné funkcie a produkčné funkcie.

Mimoprodukčnými funkciami lesov sú ekologické funkcie – pôdoochranná, vodohospodárska a klimatická funkcia a spoločenské funkcie, ktorými sú najmä zdravotná, kultúrna, rekreačná, prírodoochranná a vodoochranná funkcia.

Produkčnými funkciami lesov sú funkcie, ktorých výsledkom sú úžitky z lesov spravidla materiálovej povahy zabezpečované rastovými a pracovnými procesmi lesnej výroby (z. č.326/2005 Z. z. o lesoch).

Všetky benefity materiálnej a nemateriálnej povahy plynúce z lesných ekosystémov sú základnou zložkou existencie ľudskej spoločnosti. Dôležitosť uvedomenia si významu všetkých ekosystémov pre spoločnosť viedla na začiatku druhého tisícročia k spusteniu globálnej iniciatívy pod názvom Miléniové hodnotenie ekosystémov (*Millenium Ecosystem Assessment, MA*). Jej hlavným cieľom bolo vytvoriť vedeckú bázu pre činnosti potrebné na zlepšenie a zachovanie **udržateľného využívania ekosystémov** a ich prínos k uspokojovaniu ľudských potrieb.

Podľa klasifikácie MA sa ekosystémové služby členia na 4 základné skupiny, v rámci ktorých sú uvedené dielčie služby/produkty:

- zásobovacie,
- regulačné,
- kultúrne,
- podporné.

Kultúrne ekosystémové služby predstavujú nemateriálne výhody, ktoré ľudia získavajú z ekosystémov cez duchovné obohatenie, kognitívny rozvoj, reflexiu, rekreáciu a estetické skúsenosti (MA, 2005).

Kultúrne ekosystémové služby predstavujú celý rad „výhod“ a benefitov ako sú kultúrne rozdielnosti, duchovné a náboženské hodnoty, inšpirácia, estetické hodnoty, sociálne vzťahy, zmysel pre miesto, hodnoty kultúrneho dedičstva, znalostné systémy a vzdelávacie hodnoty. Z nich práve znalostné systémy – tradičné a formálne a vzdelávacie hodnoty vystihujú ekosystémy ako základ vzdelávania. *Pri lesnom ekosystéme je to práve les, ktorý svojím cyklom a princípmi fungovania môže slúžiť pre spoznávanie celého spektra javov. Môže byť objektom skúmania, ale aj miestom, ktoré svojou atmosférou vytvára dokonalé prostredie pre ďalšie vzdelávacie procesy.*

Podpora vzdelávania, celospoločenská osveta k pozitívnemu vzťahu k životnému prostrediu, uvedomenie si osobnej zodpovednosti je zakotvená aj v dokumentoch na národnej úrovni. Existujúce lesnícko-politické dokumenty majú globálnu a európsku dimenziu a sú kompatibilné s politikami Európskej únie. V týchto dokumentoch sa nachádzajú konkrétne body odkazujúce na nevyhnutnosť práce s verejnosťou v oblasti zvyšovania povedomia o význame lesov pre spoločnosť. Sú to najmä:

- Zákon o lesoch č. 326/2005 Z. z (10. diel, Financovanie verejnoprospešných činností na zabezpečenie trvalo udržateľného hospodárenia v lesoch, § 55, písmeno q) práca s verejnosťou v lesnom hospodárstve a lesnú pedagogiku).
- Konceptia rozvoja pôdohospodárstva SR na roky 2013 – 2020 (podkapitola 4.3 Sociálny aspekt trvalo udržateľného obhospodarovania lesov, 4.3.1 Práca s verejnosťou a lesná pedagogika).
- Akčný plán Národného lesníckeho programu SR 2015 – 2020 (Strategický cieľ 5, Priorita 18, Rámcový cieľ 5.38 – Vytvorenie inštitucionálnych podmienok na zabezpečenie systematickej práce pri budovaní pozitívneho vzťahu obyvateľov k lesu, lesnému hospodárstvu a lesníkom).

Ekosystémy vo všeobecnosti ako miesto vzdelávania využíva viacero konceptov. „*Outdoor education, outdoor learning* alebo *learning outside*“ môžeme voľne preložiť ako „**učenie vonku**“ mimo klasickej triedy, kde výučba rôznych predmetov (napr. matematika, jazyk, história) prebieha vonku. Juliet Robertson hovorí aj o koncepte tzv. „špinavého učenia“ (*ang. dirty teaching*), v ktorom ak učiteľ chce dosiahnuť šťastnú a tvorivú atmosféru medzi deťmi v triede, mal by ich brať čo najviac von a dovoliť im, aby sa v procese učenia vonku hoci aj zašpinili (Robertson, 2014). Tento koncept je známy a veľmi rozšírený najmä v anglicky hovoriacich krajinách.

Ďalším modelom využívajúcim konkrétne lesné ekosystémy v procese vzdelávania sú tzv. **Lesné materské školy** (LMŠ). LMŠ predstavujú alternatívu ku klasickému predškolskému vzdelávaniu. Dôraz je kladený na pobyt detí v prírode a vzdelávanie mimo učebne, priamo v prostredí

prírody, najčastejšie lesa. Skutočnosť, že deti sú stále vonku im umožňuje úzky kontakt s prírodou a bezprostredné prežívanie zmien, ktoré sa v nej dejú počas ročných období. Príroda poskytuje deťom výrazne väčšie a rozmanitejšie priestory pre ich pohyb a hry, môžu sa tu neobmedzene vyžiť pri behaní, skákaní, tancovaní, schovávaní. Celodenný pobyt vonku deti otužuje, stávajú sa odolnejšími proti nachladnutiu a chorobám ako ich rovesníci z bežných materských škôl a prírodné prostredie ako také prispieva k ich väčšej duševnej pohode. Základy Lesných škôlok (neskôr lesných materských škôl) sa začali vytvárať v 50. rokoch minulého storočia v Dánsku. V súčasnosti sú značne rozšírené v Nemecku. V susednom Česku je podľa Asociácie LMŠ 140 lesných materských škôl a klubov. (www.lesnims.cz).

V zmysle napĺňania programových dokumentov a v záujme podpory mimo produkčných funkcií lesov (ktoré sa sčasti podľa vyššie uvedeného miléniového hodnotenia prekrývajú s kultúrnymi ekosystémovými službami) a podpory v oblasti zvyšovania povedomia, návštevnosti, turistiky, rekreácie, lesníci budujú rôzne zariadenia a objekty v lesnom prostredí. Sú to najmä:

- účelové zariadenie lesnej pedagogiky a rekreácie Antonstál (obr. 15),
- náučné chodníky s informačnými tabuľami, infraštruktúrou v podobe lavičiek, altánkov, ohnísk alebo s interaktívnymi prvkami,
- lesné školy/učebne priamo vo vonkajšom alebo aj vnútornom prostredí,
- lesné studničky,
- rozhľadne, vyhliadkové veže s informačnými panelmi,
- cyklotrasy a iné.



Obr. 15 Česko-slovenský detský lesný tábor realizovaný v roku 2018 v Antonstále (NLC - ÚLPV Zvolen, 2018)

Už existujúce objekty vybudované v minulosti napr. stavby, technické pamiatky, lesné železnice, pamätníky historických osobností v lesníctve, záhrady, arboréta, pamätné háje, rybníky a pod. je tiež možné využiť ako miesta vzdelávania. Mnohé z nich tvoria prírodné dedičstvo a niektoré sú vyhlásené za chránené pamiatky, areály alebo územia, prírodné alebo kultúrne pamiatky. Sú odrazom celého spektra ľudskej spoločnosti cez jej históriu, kultúru, architektúru, lesníctvo a ostatné zložky zároveň. Unikátnym projektom mapujúcim stopy lesníckej histórie je projekt **Významné lesnícke miesta**.

Z pohľadu edukácie vytvárajú tieto miesta jedinečný základ pre celostný rozvoj osobnosti. Návštevou chránených území sa návštevníci prostredníctvom náučných chodníkov môžu oboznámiť s faunou, flórou, významnými geologickými prvkami, kultúrno-historickými objektmi, čo prispieva k vzdelávaniu verejnosti v oblasti ochrany prírody a krajiny (Mederly, Černecký a kol., 2019).

3.2 LESNÁ PEDAGOGIKA AKO SÚČASŤ ENVIRONMENTÁLNEJ VÝCHOVY

Lesníci majú tiež k dispozícii „nástroj“ vzdelávania, šírenia informovanosti, formovania vzťahov k okolitému prostrediu, ale aj k sebe navzájom. Je ním koncept **lesnej pedagogiky** (LP), ktorý využíva les ako unikátnu živú učebňu. Lesná pedagogika umožňuje pochopiť všeobecný **koncept a princípy trvalej udržateľnosti na príklade lesa**, kde sa dôraz kladie na všetky aspekty udržateľnosti, teda zahŕňa ekologickú, sociálnu i ekonomickú dimenziu trvalej udržateľnosti. Základnou filozofiou lesnej pedagogiky je zabezpečiť podmienky pre rozvoj informovanosti o význame a funkciách lesov, prispieť k budovaniu hodnotovej orientácie cieľových skupín zlučiteľnej s konceptom udržateľnosti života, posilniť emocionálny vzťah, formovať pozitívne postoje verejnosti k lesom a podnietiť spoločnosť k zodpovednému a šetrnému konaniu v každodenných situáciách (Loyová a kol., 2018).

Za zakladateľa je považovaný, prírodovedec a pedagóg Joseph Cornell z Kalifornie. Jeho myšlienky sa veľmi rýchlo rozšírili aj do európskych krajín. V súčasnosti je LP rozšírená v nemecky hovoriacich krajinách, v severských krajinách, Slovensko a Česko nevynímajúc. Do Európskej siete lesných pedagógov je aktuálne zapojených 14 štátov.

Princípy a ciele lesnej pedagogiky vychádzajú z európskeho konceptu a dokumentov vypracovaných pracovnou podskupinou pre lesnú pedagogiku – *Subgroup Forest Pedagogics*. Podľa nich LP:

- je kvalifikované environmentálne vzdelávanie zamerané na les,
- sa zameriava na všetky stránky udržateľnosti – sociálnu, environmentálnu a ekonomickú,
- podporuje porozumenie, interakcie a súvislosti vzťahov ľudí k životnému prostrediu v kontexte udržateľného rozvoja,
- je založená na vedomostiach o lesných ekosystémoch a skúsenostiach v udržateľnom lesnom hospodárstve,
- podporuje (propaguje) porozumenie, využitie a aplikáciu konceptu udržateľného rozvoja prostredníctvom príkladu udržateľného lesného hospodárstva,
- vyžaduje holistický prístup a berie do úvahy celosvetové súvislosti,
- prispieva k vzdelávaniu udržateľného rozvoja (Stratégia EÚ) a spolupracuje s ostatnými partnermi zapojenými v environmentálnom vzdelávaní alebo vzdelávaní pre udržateľný rozvoj,
- vyžaduje aktívne vzdelávacie metódy a prístupy založené na spolupráci, viac informácií je možné nájsť na webovom sídle www.forestpedagogics.eu.

Ciele LP je možné zhrnúť do troch základných skupín:

- výchovno-vzdelávacie ciele,
- sociálne, ekonomické ciele a ciele pre trvalo udržateľné lesné hospodárstvo,
- environmentálne ciele.

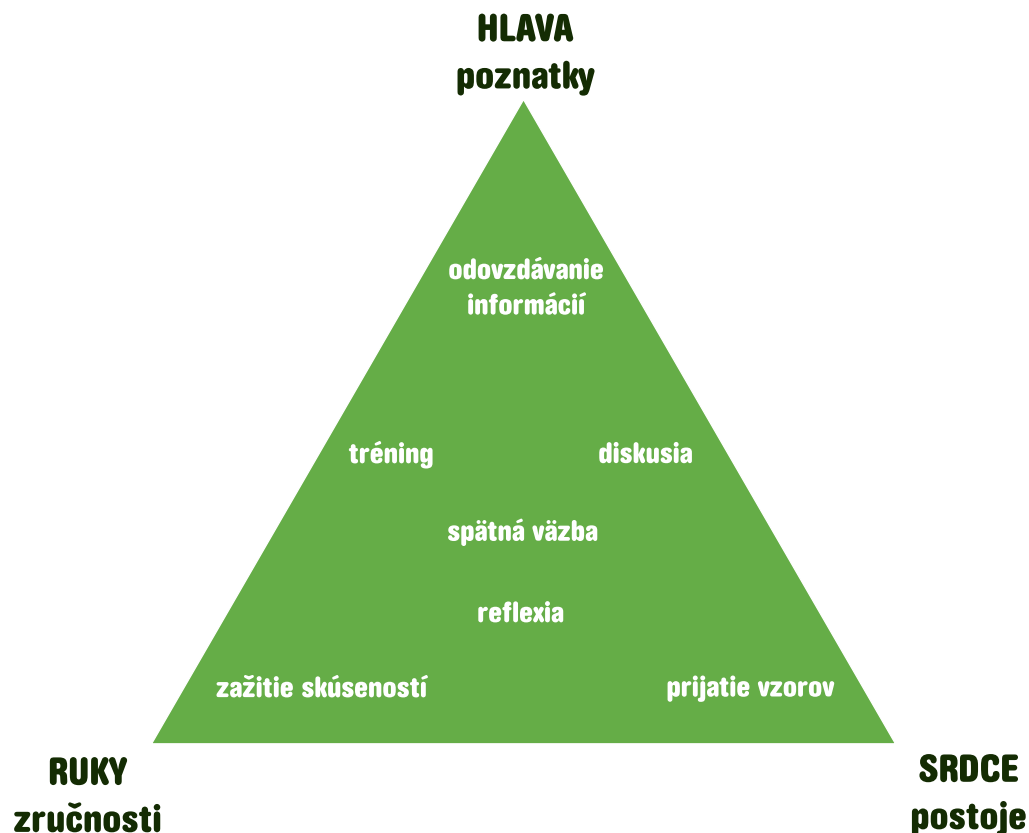
V podmienkach Slovenska je pre lesnú pedagogiku východiskový dokument **Lesná pedagogika ako súčasť environmentálnej výchovy – Konceptia rozvoja** (ďalej Konceptia), z roku 2010, ktorý je akceptovaný Ministerstvom pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Tvorcom dokumentu je Národné lesnícke centrum – Ústav lesníckeho poradenstva a vzdelávania Zvolen, ktorý je zároveň koordinátorom lesnej pedagogiky na Slovensku.

Základná definícia lesnej pedagogiky ako je uvedená v spomínanej Konceptii znie: **Lesná pedagogika ako súčasť environmentálnej výchovy je učenie o lesnom ekosystéme a výchove človeka k trvalo udržateľnému spôsobu života na príklade lesa. Aktivita lesnej pedagogiky zabezpečujú certifikovaní lesní pedagógovia a je určená všetkým cieľovým skupinám, najmä deťom a mládeži. Využíva aktivizujúce metódy a formy zážitkového učenia a projektového vyučovania. Poskytuje nielen vedomosti, ale oslovuje aj emocionálnu stránku človeka, podporuje získavanie zručností aj celostný rozvoj osobnosti** (Marušáková a kol., 2010).

Lesná pedagogika sa prirodzene spája s lesom, ktorý pre ňu predstavuje:

- cieľ,
- predmet učenia,
- didaktický nástroj,
- priestor pre učenie.

Učenie v lesnej pedagogike je postavené na **troch základných pilieroch - hlava, ruky, srdce**, čo schematicky znázorňuje obr. 16. Je ideálne, ak sú počas aktivít oslovené všetky tri zložky. Hlava predstavuje informácie, poznatky, vedomosti. Ruky znázorňujú osvojovanie si zručností a srdce sú emócie, zážitky, postoje.



Obr. 16 Tri piliere lesnej pedagogiky. Zdroj: (Loyová a kol. 2018)

Prostredie lesa zohráva vo výchovno - vzdelávacom procese nasledujúce funkcie: didaktickú, poznávaciu, motivačnú, zdravotnú, psychologickú, aktivizujúcu, výchovnú, integračnú (obr. 17).



Obr. 17 Schéma funkcií lesa v kontexte výchovno - vzdelávacieho procesu; Zdroj: (Loyová a kol. 2018)

Pri učení o lese v jeho prirodzenom prostredí, teda v lese, existujú určité špecifiká, ktoré môže pedagóg využiť v prospech výchovno-vzdelávacieho procesu:

- les to je autenticita alebo pravosť všetkého „ponúkaného materiálu“ (stromy, zver, lesná škôlka, sklad dreva, značky, chodníky, a i.),
- les ponúka možnosť pozorovať aktuálne a reálne javy (zmena farby a padanie listov na jeseň, jarný aspekt v lese),
- les podporuje detskú zvedavosť a bádanie,
- les je priestorom, ktorý inšpiruje a rozvíja detskú tvorivosť, estetické cítenie,
- les rozvíja zmyslové vnímanie - vnímanie ticha (oproti zvukom v meste), lesných zvukov (šum listov, zurčanie potoka, kroky na chodníku), vnímanie farieb (rôzne odtiene zelenej, hnedej), vnímanie otvorenosti - hustoty priestoru (lesná čistinka, lesná cesta, hustý mladý les, dospelý les),
- pohyb v lesnom prostredí rozvíja hrubú motoriku (prekračovanie skál, konárov), priestorovú orientáciu, pohyb v lese zlepšuje telesnú kondíciu a pohybovú obratnosť detí (skákanie, behanie) (obr. 18),
- les priaznivo vplýva na fyzické a duševné zdravie detí,
- pobyt v lese vplýva aj na rozvoj osobnosti detí - učia sa zodpovednosti, spolupráci, ohľaduplnosti, úcte k prírode, dochádza k budovaniu pozitívnych vzťahov k všetkému živému,
- les „dovoľuje“ deťom zašpiniť sa a zažiť pocit bezprostredného kontaktu s prírodou,
- priamy pobyt vonku a kontakt so živým prostredím zvyšuje zážitok a samotné prežívanie (zažitie pocitu voľnosti, „divokosti“),
- les ponúka seba ako zdroj pre detskú hru (deti sami nachádzajú v prírode materiál, ktorý vedia využiť ako „hračky“ a pomocou svojej fantázie ich upravujú a využívajú na hru),
- les umožňuje pochopiť súvislosti a využitie toho, čo máme z lesa v bežnom živote - sadenička - strom - peň - drevo - moja posteľ.



Obr. 18 Lesná vychádzka (NLC - ÚLPV Zvolen, 2012)

Lesnú pedagogiku je možné robiť aj mimo les, ale prioritne svojim obsahom a cieľom súvisí s lesným spoločenstvom (obr. 19). **Neexistuje vhodnejšie miesto pre vybudovanie si vzťahu k prírode a lesu ako lesný ekosystém** (Loyová a kol., 2018). Lesná pedagogika so svojimi formami, metódami a obsahmi dokáže využiť potenciál lesného prostredia a cez svoje aktivity rozvíjať všetky aspekty jednotlivca.



Obr. 19 Aktivity lesnej pedagogiky v lesnom prostredí (NLC - ÚLPV Zvolen, 2018)

3.3 LESNÁ PEDAGOGIKA – SYSTÉMOVÝ PRÍSTUP

Lesnú pedagogiku je potrebné zároveň vnímať v širšom kontexte, ktorým je environment, teda životné prostredie, okolie, prostredie človeka alebo vonkajšie životné podmienky. Environmentalistika je veda o životnom prostredí, ktorá skúma vzťahy medzi ľudskou spoločnosťou a prostredím.

Environmentálna politika pre oblasť výchovy, vzdelávania a osvetu v Slovenskej republike vychádza zo *Stratégie, zásad a priorít štátnej environmentálnej politiky schválenej uznesením NR SR č. 339/1993 a uznesením vlády SR č. 619/1993, č. 849/1993 a č. 531/1994* s cieľom vybudovania uceleného školského a mimoškolského systému environmentálnej výchovy a vzdelávania a environmentálnej osvetu. Konceptne spadá do pôsobnosti rezortu Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR). V roku 2015 bola poradou vedenia MŽP SR schválená Rezortná koncepcia environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvetu do roku 2025, ktorá reaguje na aktuálne potreby a nové výzvy v oblasti starostlivosti o životné prostredie na Slovensku (MŽP SR, 2015).

Environmentálna výchova a vzdelávanie (EVV) sa v podmienkach Slovenska člení na: formálnu EVV a neformálnu environmentálnu výchovu, vzdelávanie a osvetu (EVVO).

Formálna EVV sa realizuje v zariadeniach školského typu. Neformálnu EVVO zabezpečuje Ministerstvo životného prostredia SR prostredníctvom priamo riadených organizácií. V zmysle Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) Environmentálnu výchovu a vzdelávanie možno charakterizovať ako *proces celoživotného vzdelávania zabezpečujúci príjem environmentálnych princípov k pozitívnemu ovplyvneniu celospoločenského konania. Je zameraný na každú sociálnu a vekovú skupinu – školskú, mimoškolskú, odbornú, ale aj širokú verejnosť* (ŠVP, 2017).

Viaceré dokumenty (SWOT analýza Rezortnej koncepcie environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvetu do roku 2025, Závery národnej konferencie „Environmentálna výchova, vzdelávanie a osve- ta“ realizovanej pod záštitou MŽP SR a MŠVVaŠ SR zo dňa 30. – 31. 01. 2018) ako aj autori (Medal 2018), sa zhodujú, že EVVO vykazuje nízku spoluprácu odborných inštitúcií zaoberajúcich sa EVVO, rezortných a mimorezortných organizácií, nedostatočný výskum, absentujúci systém pregraduál-

nej prípravy učiteľov EVVO, nedostatočnú infraštruktúru špecializovaných pracovísk poskytujúcich EVVO, chýbajúce kvalitné programy.

Ďalšiu súvislosť nachádzame aj v podpore prírodovednej gramotnosti, kde môžu byť aktivity lesnej pedagogiky nápomocné. **Prírodovedná gramotnosť** je v štúdii OECD PISA 2006 definovaná nasledovne: „*Prírodovedná gramotnosť je schopnosť používať vedecké poznatky, získavať nové vedomosti, vysvetľovať prírodné javy, identifikovať otázky a vyvodzovať dôkazmi podložené závery pre pochopenie a tvorbu rozhodnutí o svete prírody a zmenách, ktoré v ňom nastali v dôsledku ľudskej aktivity*“. Význam prírodovedného vzdelávania spočíva v uvedomení si, že práve prírodné vedy sú nástrojom pochopenia prírodných zákonitostí. Dôležitosť prírodovednej gramotnosti a podpory výskumu a vzdelávania vyjadrila Európska komisia v správe *Europe needs more scientists* (2004), kde deklaruje potrebu kvalitného prírodovedného vzdelávania. V dnešnej dobe veľkých klimatických zmien a ich dopadu na životné prostredie – extrémne suchá, výkyvy počasia, prírodné katastrofy, kalamity – sa očakáva, že vedci prinesú nejaké riešenie (Slašťanová 2014).

Lesná pedagogika, podobne ako lesníctvo vyžaduje znalosti z viacerých oblastí. Sú to všeobecné poznatky z oblasti botaniky, zoológie, odborné lesnícke vedy – pestovanie lesa, ochrana lesa, ekológia lesa, hospodárska úprava lesov a iné. Pri lesnej pedagogike sa k tomu pridružujú znalosti pedagogických vied, vývinovej psychológie, mediálnej komunikácie, environmentálnej etiky a iných. To ju predurčuje na holistický (celostný) prístup k jednotlivým témam. Bolo by nesprávne spájať lesnú pedagogiku len s „hraním sa s deťmi“, prípadne s vyplňaním voľného času počas pobytu v školskom klube. Viaceré práce (Chanasová, 2019; Pavlusíková, 2017; Kúdelová, 2016; Kajdová, 2016) vnímajú lesnú pedagogiku z pohľadu vzdelávacieho procesu pri rôznych cieľových skupinách a naznačujú, že má potenciál byť vhodnou doplnkovou alternatívou vzdelávacích procesov. Objavila sa aj práca (Kozejová 2016), ktorá skúmala potenciál lesnej pedagogiky z pohľadu cestovného ruchu.

Ako sme uvádzali v predchádzajúcej časti, ciele LP vychádzajú zo všeobecného európskeho kontextu. Každá krajina má ale svoje špecifiká, iné znalostné systémy, procesy formálneho a neformálneho vzdelávania. Vplyvom toho dochádza k miernym modifikáciám tém a obsahu, ktoré sú sprostredkované lesnou pedagogikou. V našich podmienkach sú častými aplikovanými témami: poznanie významu lesa (obr. 20), lesného hospodárstva a práce lesníka pre spoločnosť, budovanie dôveryhodnosti lesníckej profesie, objasňovanie princípov poľovníctva, lesná pedagogika ako komunikačný nástroj smerom k verejnosti (Loyová a kol., 2018).

Lesné hospodárstvo dnes čelí ťažkostiam vyplývajúcim z globálnych problémov. Zároveň stojí pred otázkami, ako tieto úlohy riešiť, ako ich správne interpretovať a ako sa podieľať na raste vedomostnej úrovne spoločnosti.

Aktuálnymi sa stávajú otázky:

- Čo je to udržateľné hospodárenie, aké sú jeho princípy a ciele?
- Aké sú dôsledky klimatickej zmeny na lesy?
- Prečo dochádza k degradácii súčasných porastov?
- Ako hospodáriť v chránených územiach?
- Aké sú záujmy verejnosti na využívaní lesa?
- Prečo je potrebné zachovanie biodiverzity?
- A iné.



Obr. 20 Vzdelávací program lesnej pedagogiky na tému „Jeseň v lese“ (NLC - ÚLPV Zvolen, 2019)

3.4 ZACHOVANIE BIODIVERZITY NA PRÍKLADE AKTIVÍT LESNEJ PEDAGOGIKY

Lesná pedagogika svojou metodológiou spojenou s poznatkami lesníckeho výskumu, vedy a praxe ponúka čiastkovú platformu pre prácu s rôznymi cieľovými skupinami. Počas realizácie projektu *Informačné dni - Zachovanie biodiverzity na príklade aktivít lesnej pedagogiky* sa pre demonštráciu aktivít lesnej pedagogiky využijú dva objekty: **Výskumno-demonštračný objekt (VDO) Kysuce - demonštračný objekt (DO) Husárik a Kysucký les - Vychylovka**. Z tohto dôvodu uvádzame ich bližšiu špecifikáciu:

Výskumno-demonštračný objekt Kysuce - demonštračný objekt Husárik

Výskumno-demonštračný objekt (VDO) Kysuce - demonštračný objekt Husárik bol detailne popísaný v kapitole 2.3 (str. 18).

Kysucký les - Vychylovka

V areáli Múzea Kysuckej dediny vo Vychylovke je vybudovaný náučný chodník Kysucký detský les (obr. 21), ktorý ponúka poučenie aj zábavu pre rôzne vekové kategórie. Na jednotlivých stanovištiach, ktoré sú umiestnené na chodníku, si môže návštevník vyskúšať vnímať les všetkými zmyslami. Chodník je nenáročný s celkovou dĺžkou cca 700 metrov. Je vhodný pre všetky vekové kategórie. Keďže objekt je koncipovaný na zmyslové vnímanie, ktorých aktivity sú pre lesných pedagógov všeobecne známe, nižšie popísané vzdelávacie programy budú využívať na aktivity lesnej pedagogiky prostredie VDO Kysuce - DO Husárik.



Obr. 21 Kysucký detský les (NLC - ÚLPV Zvolen, 2019)

3.4.1 Vzdelávacie programy lesnej pedagogiky

Predmetom tejto publikácie je problematika zachovania biodiverzity na príklade aktivít lesnej pedagogiky. V ďalšej časti uvádzame 3 návrhy vzdelávacích programov lesnej pedagogiky v dvoch organizačných formách (lesná vychádzka, lesný kvíz), pre cieľové skupiny dospelých, na nasledovné témy:

1. ***Biodiverzita - rôznorodosť, pestrosť a rozmanitosť života na Zemi***
(organizačná forma: lesná vychádzka)
2. ***Zdravotný stav lesov a poslanie lesníckeho výskumu***
(organizačná forma: lesná vychádzka)
3. ***OTESTUJTE SA! Ohrozenie lesov na Slovensku***
(organizačná forma: lesný kvíz)

Prvé dva vzdelávacie programy sú spracované v tabuľkovom prehľade. Na úvod sú popísané základné informácie, okrem všeobecného a špecifických cieľov je doplnený aj cieľ v kontexte lesnej pedagogiky. Dôležitú tabuľkovú časť tvorí obsahový a časový harmonogram prípravy, ktorý je koncipovaný v zmysle pedagogických zásad (fázy vyučovacieho procesu). Ich optimálny sled je len modelom, pri realizácii daného vzdelávacieho programu sa dané prvky i poradie môžu prispôbiť konkrétnym podmienkam. Tretia téma *Ohrozenie lesov na Slovensku* je spracovaná vo forme lesného kvízu a môže byť vhodným doplnením oboch vzdelávacích programov alebo ako súčasť iného programu, ktorý si pripraví lesný pedagóg.

Tab.3 Vzdelávací program lesnej pedagogiky na tému Biodiverzita - rôznorodosť, pestrosť a rozmanitosť života na Zemi

Základné informácie			
Lesný pedagóg:		Veronika Jaloviarová	
Cieľová skupina:		Dospelí, účastníci seminára „Informačné dni“	
Počet účastníkov:		25 osôb	
Dátum a čas stretnutia:		Celoročne, podľa počasia	
Lokalita:		Lesné prostredie	
Vzdelávacia oblasť:		Environmentálna výchova (neformálna)	
Téma:		Biodiverzita - rôznorodosť, pestrosť a rozmanitosť života na Zemi	
Cieľ	všeobecný:	Posilniť vedomosti, postoje dospelých o biodiverzite na príklade aktivít lesnej pedagogiky.	
	špecifický:	Kognitívny (HLAVA): • vysvetliť pojmy biodiverzita, prírode blízke pestovanie, úžitky z lesa • pomenovať 3 rovnaké a 3 rozdielne „veci“ u ľudí a z lesa • rozoznať rôzne lesné dreviny na základe vetvičiek, listov, plodov • pochopiť princípy prírode blízkeho pestovania lesov Psychomotorický (RUKY): • pohybom tela cez písmenká zostaviť pojem BIODIVERZITA • vytvoriť rôznorodý les na základe rozdaných rôznych druhov vetvičiek - hra „Lesná zmes“ • demonštrovať 2 druhy lesných ekosystémov - rovnorodý smrekový les a rôznorodý (druhovo i výškovo diferencovaný) les Afektívny (SRDCE): • vnímať rôznorodosť zložiek lesa a ich nenahraditeľný význam • pochopiť, že biodiverzita je základom všetkých úžitkov, ktoré z lesa máme vyjadriť postoj k téme biodiverzita a prírode blízkeho pestovaniu lesov.	
	v kontexte lesnej pedagogiky:	Formovať vzťah človeka k prírode, lesu, vytvárať pocit spoluzodpovednosti za kvalitu životného prostredia.	
	Vyučovacie metódy:	Rozhovor, zážitkové hry, práca s prírodným materiálom	
Organizačná forma práce:		Skupinová, samostatná	
Pomôcky:		Les, vetvičky, listy, plody a semená 4-6 druhov lesných drevín, na farebných papieroch vytlačené písmenká slova BIODIVERZITA, čisté papiere, ceruzky, kartičky s popisom 2 lesných ekosystémov, farebné krúžky so špendlíkmi, lesnícky klobúk.	
Obsahový a časový harmonogram prípravy			
Štruktúra	Čas	Činnosť	Didaktické poznámky
Motivačná fáza	10 min.	Privítanie účastníkov v lese a vzájomné predstavenie sa	Skupina stojí v kruhu. Lesný pedagóg sa predstaví a privíta dospelých v lese. Následne vyzve dospelých, aby sa predstavili krstným menom a k nemu si priradili prívlastok, ktorý začína na prvé písmenko ich krstného mena a súvisí s lesom, jeho rôznymi podobami, vlastnosťami, zložkami. Prívlastok má podobu prídavného mena. Zároveň uvedú dôvod, prečo si vybrali tento prívlastok. Príklad: Ja som Radoslav Regeneračný, pretože v lese sa rád regenerujem.
	5 min.	Motivačné rozprávanie lesného pedagóga	Na základe odpovedí od dospelých, začne lesný pedagóg rozprávanie o tom, čo nám les dáva (úžitky), ďalej rozpráva o lese, ktorý je rozmanitý, rôznorodý, pestrý (plus použije prívlastky z predstavenia od dospelých). Existuje jedno slovo, ktorým môžeme popísať všetky tieto „vlastnosti“ lesa.
Expozičná fáza	30 min.	Poznávacia aktivita (HLAVA): • Pojem BIODIVERZITA Pohybová aktivita (CELÉ TELO): • Behanie v kruhu	Lesný pedagóg rozdá niektorým dospelým na farebných papieroch vytlačené písmenká. Písmenká daného slova sú poprehadzované a úlohou ostatných je uhádnuť slovo, ktoré písmenká tvoria (BIODIVERZITA). Následnou aktivitou je pohybová hra. Jeden dobrovoľník sa postaví do stredu, kde je položená nejaká prírodnina (kôra, vetvička, priečny prierez dreva) a jeho úlohou je „vybehať“ slovo BIODIVERZITA po písmenkách, pričom medzi každým písmenkom musí pribehnúť k prírodine umiestnenej v strede kruhu. Pri tejto aktivite sa môže merať čas, za sebou môžu behať viacerí dospelí a vyhodnotí sa najlepší čas. Pomôcky: na farebných papieroch vytlačené písmenká, prírodnina (vetvičky, kôra)

Expozičná fáza	30 min.	Poznávacia aktivita (HLAVA): • BIODIVERZITA V NÁS	Ďalej lesný pedagóg vyzve dospelých, aby sa medzi sebou poprechádzali a zistili, 3 „veci“, ktoré majú s niekým spoločné (napr. farba očí, záujem, tričko) a 3 „veci“, ktoré majú rozdielne (napr. mobil, priateľ). Lesný pedagóg spolu s celou skupinou urobí 2 zoznamy – zoznam spoločných a rozdielnych zistení. Tieto zoznamy sa vyhodnotia a dospelí skúsia zistiť, či niečo rovnaké a rozdielne je možné nájsť i v lesnom ekosystéme. Pomôcky: papiere, ceruzky
		Pohybová aktivita (CELÉ TELO): • Lesná zmes	Lesný pedagóg upriami pozornosť na lesy, ktoré sú odolnejšie voči rôznym nepriaznivým vplyvom, ak sú tvorené rôznymi druhmi drevín, krov. Lesný pedagóg rozdá dospelým časti vetvičiek rôznych lesných drevín a vysvetlí im pravidlá hry „lesná zmes“. (Dospelí po odštartovaní hry lesným pedagógom začnú neorganizovane behať vo vymedzenom priestore, ale po zvolaní lesného pedagóga „lesná zmes“ musia vytvoriť skupinky, kde bude po 1 ks dreviny z každého druhu. Jednotlivé lesné dreviny v „lesnej zmesi“ je potrebné identifikovať.)
		Tvorivá aktivita (SRDCE): • Jednotlivý výber	Následnou úlohou je, aby jednotlivé skupinky nakreslili do plánika svoje umiestnenie (aj po drevinách) a aj ako sú usporiadané v priestore vo vzťahu k ostatným skupinám. Lesný pedagóg vysvetlí pojem a princípy prírody blízkeho pestovania lesov a vyberie jedného dospelého, ktorého pasuje do roly lesníka. (Ostatní stoja, tak ako sa umiestnili v lesných zmesiach.) Jeho úlohou je považovať, ktoré stromy (aj s pomenovaním druhu lesnej dreviny) by označil na ťažbu a prečo. Pre označenie stromov znakom na ťažbu použije dospelý farebné krúžky so špendlíkom, ktoré pripne vybraným stromom (dospelým) zo všetkých „lesných zmesí“. Lesný pedagóg vysvetlí skupine dospelých, čo sa stane v lese po ťažbe.
Fixačná fáza	10 min.	Poznávacia a tvorivá aktivita (HLAVA+SRDCE): TVORENIE LESA	Lesný pedagóg poprosí dospelých, aby si každý vytiahol jednu kartičku z lesníckeho klobúka. (Na kartičkách sú uvedené charakteristiky, ktoré popisujú dva lesné ekosystémy – jeden rovnorodý a rovnoveký a druhý s vysokým stupňom biodiverzity – rôznorodý, rôznoveký). Zhrnie informácie o biodiverzite, prírode blízkom pestovaní, upriami pozornosť aj na úžitky z lesa a popíše priebeh nasledovnej aktivity. Úlohou dospelých je, aby sa na základe popisu na kartičkách rozdelili do dvoch skupín a vzápätí v každej skupine vytvorili a znázornili pohybom tela daný ekosystém. Pomôcky: lesnícky klobúk, kartičky s popismi
Diagnostická fáza	5 min.	Spätná väzba	Po vytvorení ekosystémov lesný pedagóg popíše spolu s dospelými rozdiely medzi nimi a vyzve dospelých, aby opäť vytvorili kruh. Stručne zhrnie priebeh celého programu a poprosí o vyjadrenie každého účastníka programu. Vyjadrenie sa má dotýkať napríklad informácie, ktorú sa dozvedeli a prekvapila ich, pocitov, ktoré zažívali počas aktivít, plus je to priestor aj na vyjadrenie vlastného názoru a diskusiu s lesným pedagógom.
		Poďakovanie za spoločné	Lesný pedagóg poďakuje dospelým za ich účasť a aktivitu na lesnej vychádzke a pozve ich opäť raz niekedy do lesa.

Tab. 4 Vzdelávací program lesnej pedagogiky na tému Zdravotný stav lesov a poslanie lesníckeho výskumu

Základné informácie			
Lesný pedagóg:		Dana Chlpošová	
Cieľová skupina:		Dospelí, účastníci seminára „Informačné dni“	
Počet účastníkov:		25 osôb	
Dátum a čas stretnutia:		Celoročne, podľa počasia	
Lokalita:		VDO Kysuce - DO Husárik	
Vzdelávacia oblasť:		Environmentálna výchova (neformálna)	
Téma:		Zdravotný stav lesov a poslanie lesníckeho výskumu	
Cieľ	všeobecný:	Posilniť vedomosti, postoje dospelých o biodiverzite na príklade aktivít lesnej pedagogiky.	
	špecifický:	Kognitívny (HLAVA): • vysvetliť pojem „zdravotný stav lesov“ a jeho podstatu • vysvetliť význam a poslanie lesníckych vedecko výskumných objektov • pochopiť princípy rekonštrukcie porastov Psychomotorický (RUKY): • pohybom tela znázorňovať princípy výsadby skusných plôch Afektívny (SRDCE): • pochopiť, že biodiverzita je základom všetkých úžitkov, ktoré z lesa máme • vyjadriť postoj k aktuálnemu stavu lesov	
	v kontexte lesnej pedagogiky:	Formovať vzťah človeka k prírode, lesu, vysvetľovať princípy lesného hospodárenia a úlohy lesníkov	
Vyučovacie metódy:		Rozhovor, zážitkové hry, práca s prírodným materiálom, diskusia	
Organizačná forma práce:		Skupinová, samostatná	
Pomôcky:		Les, vetvičky, listy, plody a semená 4-6 druhov lesných drevín, kartičky s výroky, špagát, papier, ceruzky	
Obsahový a časový harmonogram prípravy			
Štruktúra	Čas	Činnosť	Didaktické poznámky
Motivačná fáza	10 min.	Privítanie účastníkov na lokalite DO Husárik a vzájomné predstavenie sa	Skupina stojí v kruhu. Lesný pedagóg sa predstaví a privíta dospelých na lokalite. Zoznamovacou aktivitou je „mapovanie zdravotného stavu lesov na Slovensku“. Úlohou účastníkov je pomocou špagátu vytvoriť mapu Slovenska, postaviť sa na miesto/lokalitu odkiaľ pochádzajú a odpovedať na otázku: Aký je zdravotný stav lesov v mojom regióne? (Svoje odpovede si účastníci zapíšu na kartičky.) Príklad: Ja som Katarína a v mojom regióne (Záhorie) trpia borovice suchom. Pomôcky: špagát, kartičky, ceruzky
	5 min.	Motivačné rozprávanie lesného	Na základe odpovedí od dospelých, začne lesný pedagóg rozprávanie o tom, že aj „les môže byť chorý“. Kartičky s odpoveďami postupne ukladá do obrysu mapy.
Expozičná fáza	30 min.	Poznávacia aktivita (HLAVA): • Pojmy: ZDRAVOTNÝ STAV LESOV, REKONŠTRUKCIE PORASTOV	Lesný pedagóg nadviaže na rozprávanie o zdravotnom stave lesov, aké sú príčiny a čo robia lesníci, aby tento stav zlepšili. Jedným z opatrení sú aj tzv. rekonštrukcie porastov. Nielen v stavebníctve, ale aj v lesníctve sa stretávame s pojmom rekonštrukcia. Pod pojmom sa rozumie osobitný obnovný postup, ktorý sa uplatňuje v zdravotne poškodených, preriedených a zaburinených lesoch. Rovnako v porastoch, kde zanikli podmienky na ich prirodzenú obnovu, pri premenách drevinového zloženia a zmenách výmladkového lesa na les vypestovaný zo semien drevín. Hlavným cieľom rekonštrukcie lesa je zlepšenie zdravotného stavu, zvýšenie produkcie drevnej hmoty a zlepšenie ostatných funkcií lesa Lesný pedagóg rozdá pripravené kartičky. Úlohou účastníkov je vytvoriť dve skupiny odpovedí: rekonštrukcia lesa, rekonštrukcia domu. Následne prebieha diskusia na danú tému.

Expozičná fáza	30 min.	Pohybová aktivita (CELÉ TELO): •LESNÁ MOZAIKA Tvorivá aktivita (SRDCE): •Otvorené výroky	Pomôcky: kartičky s tvrdeniami: výmena okien, zatekanie strechy, staré elektrické rozvody, búranie steny, výmena podlahy, výmena vodovodných potrubí, zlý zdravotný stav stromov, obnovný rub, premena drevinového zloženia, nevhodné stanovištné podmienky, nepôvodné dreviny, zmena holorubného spôsobu hospodárenia na podrastový hosp. spôsob a pod.) Pre poznanie príčin, chápanie súvislostí a najmä pre hľadanie nových účinných spôsobov, ako lesné ekosystémy správne obhospodarovať, slúžia aj lesnícke vedecko - výskumné objekty so svojim osobitným spôsobom hospodárenia. DO majú významné poslanie nielen pre teóriu, ale aj prax. Na príklade aktivity lesná mozaika sa účastníkom vysvetlí princíp výsadby skusných plôch. Lesný pedagóg rozdá účastníkom rôzne druhy prírodnín. Úlohou je na dohodnutý povel rozmiestniť sa tak: - aby v jednom rade nestála pri sebe tá istá drevina - aby sa vytvorilo 5 skupiniek rovnakých drevín každá na ploche 3 x 3 m - aby sa všetci postavili do tvaru štvorca, pričom v rade ani v stĺpci sa nesmie opakovať tá istá drevina Poznámka: Breza ako náletová drevina, nemusí akceptovať dané kritériá (objasniť pojem náletovej dreviny) Pomôcky: prírodniny - konáriky, semenka, plody, listy (SM, JD, JV, DB, BK, BR). Lesný pedagóg začne rozprávať o úlohe lesníkov pri hospodárení a starostlivosti o lesy, o dôležitosti zachovania druhovej rozmanitosti a pod. Následne vyzve účastníkov, aby na pripravené kartičky s doplnili vlastné odpovede, tým sa vytvorí priestor na vzájomnú diskusiu, prezentovanie jednotlivých postojov k téme. Pomôcky: kartičky s nedokončenými výrokmí: O lesy sa musíme starať, lebo... Naši otcovia nám zachovali lesy... Dnešná generácia... Byť lesníkom znamená... Pod biodiverzitou si predstavujem.....a pod.
Fixačná fáza	10 min.	Poznávacia a tvorivá aktivita (HLAVA+SRDCE): TVORENIE LESA	Lesný pedagóg vyzve účastníkov, aby z kartičiek z predchádzajúcich troch aktivít (zdravotný stav lesov, rekonštrukcia porastov, otvorené výroky vytvorili krátke zhrnutie. Pomôcky: kartičky z predchádzajúcich aktivít
Diagnostická fáza	5 min.	Spätná väzba Poďakovanie za spoločné	Lesný pedagóg položí otázky: Aké je poslanie DO, čo znamená rekonštrukcia porastov? Prečo je zachovanie biodiverzity také dôležité? Lesný pedagóg poďakuje dospelým za ich účasť a aktivitu na lesnej vychádzke a pozve ich opäť raz niekedy do lesa.

OTESTUJTE SA!

OHROZENIE LESOV NA SLOVENSKU

(Lesný kvíz)

Lesy na Slovensku pokrývajú približne 41 % rozlohy Slovenska. Sú považované za zelené bohatstvo krajiny.

1. Viete, ktorá drevina je druhou najrozšírenejšou v našej krajine?

- a) borovica lesná
- b) smrekovec opadavý
- c) smrek obyčajný

Na území Slovenska je smrek pôvodnou drevinou. Objavil sa tu krátko po dobe ľadovej, ale postupne bol vytlačený do vyšších polôh.

2. Aké bolo pôvodné zastúpenie smreka u nás?

- a) 50 %
- b) 5,7 %
- c) 0,3 %

Za príčiny problémov súčasných lesov sú označované faktory ako nepôvodnosť stanovišťa, intenzívne hospodárenie v minulosti, klimatická zmena, stres zo sucha, znečistenie ovzdušia, kyslosť pôd, narušená výživa porastov, kalamity, biotické a abiotické činitele, iné.

3. Ktorý z uvedených faktorov je považovaný za najzávažnejšiu príčinu zhoršujúceho sa zdravotného stavu smrekových porastov?

- a) kyslosť pôd
- b) nepôvodnosť stanovišťa
- c) stres zo sucha

V súčasnosti bezvýznamní škodcovia smreka môžu v budúcnosti v dôsledku klimatických zmien zmeniť svoje správanie a spôsobiť rozsiahle škody.

4. Viete, čo znamená voltinizmus?

- a) počet realizovaných generácií škodcu v roku
- b) príbuznosť škodcov
- c) atypické správanie daného druhu škodcu

Lykožrút smrekový je druh hmyzu, ktorý patrí medzi škodcov smreka obyčajného. Jeho telo je valcovité, čiernohnedo sfarbené, lesklé, so svetlo žltými chlpmi. Tykadlá sú paličkovité. Dorastá do veľkosti 4 - 5,5 mm.

5. Aký je latinský názov tohto hmyzu?

- a) Ips typographus
- b) Ips sexdentatus
- c) Ips cembrae

Problém hynutia smrekových porastov sa významne týka celej strednej Európy. Na Slovensku sú všeobecne akceptované tri oblasti hynutia smreka.

6. Ktoré oblasti Slovenska sú najviac postihnuté hynutím smrečín?

- a) Tatry, Horehronie, Záhorie
- b) Orava, Spiš, Ponitrie
- c) Kysuce - Orava, Tatry, Spiš

Jedným zo strategických cieľov lesníckej činnosti je podporovať trvalo udržateľné hospodárenie v lesoch. Väčšina smrekových porastov je výsledkom ekonomicky motivovaného umelého zavádzania a následne jednostranného preferovania smreka počas uplynulých storočí.

7. Aké postupy môžu uplatniť lesníci pri revitalizácii odumierajúcich lesov?

- a) žiadne, príroda si to vyrieši sama
- b) rekonštrukcie, prebudovy, premeny, podsadby, prírode blízke pestovanie lesov
- c) jedine holoruby a následná umelá obnova

Lesnícka prax na Slovensku musí venovať pozornosť revitalizácii poškodených smrekových porastov. Zdôrazniť treba aj pôdne prostredie, najmä jeho výživu, úpravu a melioráciu holín po rozpade monokultúr smreka.

8. Je vedecky dokázane, že u sadeníc v procese umelej obnovy je vyššie percento ujímavosti, adaptácie i vyšší prírastok lesných porastov a to pomocou...

- a) kvalitného genetického materiálu
- b) oplocovania
- c) hnojenia a vápnenia

Dlhodobý lesnícky výskum v oblasti rozpadajúcich sa monokultúr smreka vedie k vypracovaniu optimalizácie postupov rekonštrukcií odumierajúcich smrečín na zmiešaný cieľový les.

9. Za účelom získavania poznatkov o vyššie spomenutej problematike bol zriadený Výskumno - demonštračný objekt Kysuce. V akej lokalite sa nachádza tento objekt?

- a) Husárik
- b) Pisárik
- c) Muchárik

Verejnosť na Slovensku vníma odumieranie smrečín ako dôsledok zlej práce lesníkov. V procese komunikácie s verejnosťou na túto tému musia mať lesníci jasné argumenty, stratégiu a cieľ.

10. Ktoré z nižšie uvedených je možné čo najefektívnejšie využiť v procese komunikácie s verejnosťou o smrekových porastoch?

- a) tlačová správa
- b) statusy na sociálnych sieťach
- c) aktivity lesnej pedagogiky

Správne odpovede: 1c), 2b), 3b), 4a), 5a), 6c), 7b), 8c), 9a), 10c)

3.5 ODPORÚČANIA PRE LESNÝCH PEDAGÓGOV PRE ZACHOVANIE BIODIVERZITY LESOV NA SLOVENSKU

- Mať stanovené jasné ciele a stratégiu pri komunikácii s verejnosťou na tému zachovania biodiverzity lesov na Slovensku.
- Využiť lesnú pedagogiku ako možný spôsob, pomocou ktorého sa dá efektívne, proaktívne komunikovať s verejnosťou.
- Hľadať a realizovať aj nové postupy, formy a metódy aktivít lesnej pedagogiky.
- Disponovať dostatočnými informáciami o problematike smrekových lesov, ich poškodení, revitalizácii porastov, biodiverzite a pod.
- Sledovať aktuálne vedecké poznatky a informácie, zúčastňovať sa vedeckých konferencií.
- Mať pripravené argumenty, ktoré súvisia s danou témou a sú podložené vedeckými zisteniami.
- Pozvať verejnosť priamo do lesa, využiť na prezentáciu lesníckych postupov i vedecko-demonštračné objekty.
- Ponúknuť verejnosti aktivity ako výsadba nového lesa (obr. 22), čistenie potokov, zber odpadkov a pod.
- Sprostredkovať verejnosti zážitkové sprevádzanie spojené s odborným výkladom priamo v lesnom prostredí.
- Upriamiť pozornosť na konanie jednotlivca a jeho zodpovednosti za zdravotný stav v prírode, v lesoch, v jeho najbližšom okolí.
- Vzdelávať sa v oblasti lesníctva, lesnej pedagogiky a iných oblastiach.
- Ponúknuť riešenia lesníkov pri hynutí smrečín a zrozumiteľne ich prezentovať verejnosti.
- Prispieť svojou individuálnou „troškou“ (používať recyklovateľné materiály, využiť bicykel namiesto auta a pod.) a tak motivovať aj svoje okolie k prevzatiu zodpovednosti za svoje konanie voči sebe, svojmu okoliu, prírode a lesom.



Obr. 22 Výsadba lesa v rámci firemného teambuildingu (NLC - ÚLPV Zvolen, 2012)



KOMUNIKÁCIA A VZŤAHY S VEREJNOSŤOU

Monika Janíková

4.1 ZÁKLADY KOMUNIKÁCIE

Komunikáciu v základnom ponímaní môžeme rozumieť ako sociálnu interakciu, pri ktorej sa vedome alebo nevedome odovzdávajú informácie. Slovo komunikácia vychádza z latinského slova *communicare* a znamená robiť niečo spoločne, deliť a zverovať sa. S pojmom je možné stretnúť sa najmä v bežnej praxi ale tiež v rôznych systémoch a odboroch ako zoológia, informatika, stavebníctvo, či iné smery (Korbař, Stránsky a kol., 1962).

Samotná komunikácia má veľký význam. Dôležitú úlohu zohráva aj v bežnej praxi každej organizácie, kde jej pôsobenie nezostáva len v internom prostredí medzi zamestnancami, ale môže mať vplyv aj na okolité prostredie. Efektivitu komunikácie významne ovplyvňuje jej úroveň. Tú v konečnom dôsledku tvoria samotní zástupcovia organizácií, a to svojím osobným prístupom a konaním. *Ako v každej organizácii, či v bežnej praxi, komunikácia je vyjadrovaná najmä samotnými zástupcami/zamestnancami, a to prostredníctvom:*

- **verbálneho prejavu**, ako hovorené slovo pri osobnej alebo telefonickej komunikácii,
- **neverbálnym prejavom**, ktorý dopĺňa a podporuje verbálny prejav, ako napríklad gestikuláciou, pohybom tela, mimikou tváre, intonáciou,
- **písaným prejavom**, či už v prípade použitia listových alebo elektronických nástrojov, kde sa lesníci môžu vyjadrovať ku konkrétnej problematike,
- **aktívnou činnosťou**, ktorá sprevádza a zároveň dopĺňa prezentované prejavy, a ktorých spôsob prezentovania pridáva na hodnovernosti, dôležitosti a pravdivosti toho, čo je komunikované.

V bežnej praxi, z hľadiska obsahu môže mať komunikácia viacero významov. Ide najmä o situácie a udalosti, kde môže pri komunikácii organizáciám ísť o:

- **informovanosť**, kde cieľom je podať cieľovej skupine to, čo chceme zdieľať,
- **smerovanie cieľovej skupiny**, ktorú istou formou chceme inšpirovať, niečo naučiť alebo podnecovať ku konkrétnym krokom,
- vyjednávanie, kde sa očakávajú riešenia a vzájomné dohody,
- **pobavenie**, kde primárne ide o uvoľnenie napätej atmosféry, rozveselenie alebo rozptýlenie.

Z pozitívneho pohľadu môže mať komunikácia **efektívny charakter**, a to najmä ak dochádza k vzájomnému porozumeniu, pochopeniu, prijatiu a dosahovaniu vlastných stanovených cieľov medzi organizáciou, ktorá komunikuje a medzi stranou, ktorá prijíma.

Ak vzniká potreba, aby bola komunikácia čo najefektívnejšia v každej situácii, sa odporúča:

- stanoviť si **jasný cieľ**, čo chceme komunikáciou dosiahnuť,
- **byť jednotný** v obsahu komunikovaného, najmä po odbornej stránke,
- zvoliť **najvhodnejšie nástroje, prostriedky a formy na prenos** komunikovaného,
- aplikovať **pozitívny prístup vo verbálnom**, ale i v ostatných prejavoch,
- **byť kompatibilný a byť v súlade** medzi tým, čo je organizáciou prezentované navonok a tým, čo je praktizované reálnou činnosťou jej samotnými zástupcami,
- **budovať dobré vzťahy** s organizáciami/inštitúciami a spoločnosťami, ktoré môžu napomáhať k posunu informácii, ktoré pozitívne ovplyvňujú verejnú mienku, a to na všetkých úrovniach
- aktívne pracovať so spätnou väzbou, ktorá je meradlom k dosahovaniu cieľov a odzrkadľuje reálne konanie a smerovanie organizácie a jej zástupcov.

Z negatívneho pohľadu môže byť **komunikácia neefektívna alebo až deštruktívna**, a to najmä vtedy, ak:

- v organizácii nie je stanovený jasný cieľ, alebo cieľ nie je jasný jej zástupcom, čo má byť komunikáciou dosiahnuté,

- nie sú v organizácii stanovené, nastavené alebo dostatočne známe jednotné interné komunikačné procesy a pravidlá,
- ak organizácie a jej zástupcovia pri podávaní akýchkoľvek informácií, ktoré by mohli prispieť k mienkotvornosti, prostredníctvom rôznych nástrojov nemajú jednotný charakter a zámer,
- obsah podávaných informácií zástupcami organizácie neháji záujmy z vlastných radov,
- obsah podávaných informácií zástupcami organizácie má neodborný alebo zavádzajúci charakter,
- obsah podávaných informácií je nejasný alebo neucelený, kde vzniká priestor pre dotváranie konšpiračných alebo nepravdivých teórií pre iné zainteresované alebo dotýkajúce sa osoby, skupiny,
- nie sú vybudované dobré vzťahy medzi komunikujúcou organizáciou a organizáciami/inštitúciami, ktoré majú do vysokej miery možnosť ovplyvňovať verejnú mienku,
- sa organizácie alebo jej zástupcovia zámerne vyhýbajú vzniknutým nežiadúcim situáciám a ich riešeniam.

V prípade deštruktívnej komunikácie zároveň vzniká **riziko prehlbovania** už existujúcich alebo vznikajúcich nežiadúcich situácií, ktoré musí organizácia riešiť alebo im venovať pozornosť, energiu, či akékoľvek úsilie. Môže ísť napríklad o mimoriadne udalosti, ktoré sa dotýkajú alebo ohrozujú záujmy ďalších strán ako napríklad občanov a verejnosti.

V tejto situácii je potrebná **krízová komunikácia**, ktorá musí spĺňať náročnejšie kritériá ako štandardná, či bežná komunikácia. Úroveň krízovej komunikácie počas mimoriadnej udalosti alebo situácie môže byť aj faktorom, ktorý výrazne ovplyvňuje priebeh, želaný alebo neželaný výsledok. Riešenia a skúsenosti z bežnej praxe často poukazujú na nedostatky, podceňovanie významu komunikácie, a to najmä v prípadoch komunikácie smerom do externého prostredia, ktoré reflektuje na komunikované.

Preto, základným predpokladom pre zvládnutie krízovej komunikácie v krízových situáciách je šírenie informácií, ktoré odzrkadľujú:

- odbornú úroveň,
- prístup a možnosť relevantného overenia údajov a zdrojov dostupných v organizáciách,
- zrozumiteľnosť,
- stručnosť a výstižnosť,
- pravdivosť,
- flexibilitu s možnosťou reakcie na aktuálnu zmenu a vývoj situácie,
- profesionálny prístup každého bez emócií,
- posúvanie faktograficky podložených dát/informácií,
- aktualizáciu až do ukončenia mimoriadnej udalosti.

Sprievodným javom v komunikácii v záťažových alebo mimoriadnych situáciách sú často:

- psychická záťaž,
- nezvládanie emócií,
- napätie,
- konflikty a nedorozumenia,
- prudká výmena názorov,
- arogantný prístup a vulgarizmy,
- strach zo zlyhania,
- beznádej a frustrácia z dlhodobého nepriaznivého stavu,
- negativizmus.

Ak sa v komunikácii organizácie, či u jej jednotlivých zástupcov vyskytujú alebo prevládajú tieto javy, **je potrebné byť si vedomý**, že:

- vzniká riziko straty dôvery,
- vytvára sa priestor pre svojvoľné konanie a šírenie nežiadúcich informácií od ďalších strán,
- umožňuje sa priestor pre ďalšie nežiadúce situácie,
- ničí sa dobré povedomie organizácie a činnosti jej zástupcov.

4.2 NÁSTROJE PRE EFEKTÍVNU KOMUNIKÁCIU A PRÁCU S VEREJNOSŤOU

Pri činnostiach, ktoré sa dotýkajú záujmov občanov alebo verejnosti, občas dochádza k situáciám, ktoré môžu mať záťažový charakter. Ide o citlivú záležitosť, kedy môže dochádzať k neželaným nedorozumeniam, a to najmä v prípade ak:

- je nevhodne zvolená komunikácia zo strany organizácie alebo jej zástupcov, ktorá hovorí o problematickej situácii,
- sú organizáciou alebo samotnými zástupcami nevhodne využívané mediálne kanály, ktoré ovplyvňujú mienkotvornosť,
- je nezvládnutá komunikácia po obsahovej stránke zo strany organizácie alebo jej zástupcov,
- sa vyskytuje nejednotnosť, skeptický prístup, negativizmus zo strany samotných zástupcov organizácie,
- nie je pochopené, prijaté a akceptované laickou verejnosťou to, čo bolo komunikované.

Ak má organizácia, ktorej činnosť sa dotýka záujmov iných strán a najmä laickej verejnosti záujem predchádzať uvedeným nedorozumeniam, je potrebné mať zvládnuté **nástroje, ktoré sú základom pre efektívnu komunikáciu**. A to:

- **procesy a postupy pre internú komunikáciu** ako napríklad informovanosť zamestnancov, príprava zamestnancov na situácie v oblasti komunikácie a neželaných reakcií, starostlivosť o firemnú kultúru a podobne,
- **procesy a postupy pre externú komunikáciu** ako podpora marketingu a jeho moderných nástrojov ako napríklad sociálne siete, posilňovanie dobrého povedomia organizácie,
- **kooperatívne vzťahy** ako napríklad spolupráca s organizáciami, ktoré majú možnosť ovplyvňovať mienkotvornosť verejnosti, spolupráca so spoločnosťami v oblasti rôznych spoločných aktivít (obr. 23).



Obr. 23 Reportáž z realizácie lesnej vychádzky (NLC - ÚLPV Zvolen, 2016)

Aby organizácia zvládala aktuálny stav vonkajšieho komunikačného prostredia, ktoré je momentálne presýtené informáciami a bola pripravená na vonkajšie reakcie je nevyhnutné, aby na začiatok:

- venovala náležitú pozornosť a energiu internej stabilite a neustálemu posilňovaniu v oblasti komunikácie v rôznych podobách,
- bola za každých okolností jednotná v komunikácii.

V nadväznosti na ďalšie kroky pred spustením akejkoľvek externej komunikácie je potrebné:

- **poznať cieľovú skupinu**, s ktorou chceme komunikovať,
- **poznať a mať vlastné ciele**, ktoré chceme dosiahnuť,
- **identifikovať** najvhodnejší **spôsob ako zaujať** cieľovú skupinu,
- **zvoliť a vyhodnotiť** najefektívnejšie a najúčinnnejšie kanály pre prenos informácií,
- **byť pripravený** na predpokladané ale i neočakávané situácie,
- **aktívne vnímať a počúvať**, akú spätnú väzbu nám dáva cieľová skupina,
- **hľadať riešenia** v nadväznosti na spätnú väzbu.

Pri nastavovaní komunikačných procesov, ako v prípade interných tak aj pri externých, ide o dlhodobú záležitosť, ktorú spoločnými silami v konečnom dôsledku tvoria jednotlivci a samotní zástupcovia organizácie. Na otázku, **ako postupovať v prípade, ak momentálne nefunguje najvhodnejšie komunikačné prostredie**, by bola jednou z možností:

- **zameranie sa a koncentrovanie potrieb jednotlivca na vlastný prístup**, ktorý by mal byť minimálne v súlade s víziou a hodnotami organizácie,
- **zamerať sa a riešiť vlastnú zónu vplyvu**, ktorá môže pozitívne prispievať k spoločným cieľom organizácie.

Aby to však bolo reálne aj na praktickej úrovni, je **dôležitý prístup a osobná zaangažovanosť jednotlivca**.

4.3 PRAKTICKÉ CVIČENIA EFEKTÍVNEJ KOMUNIKÁCIE SO ZAMERANÍM NA AKTUÁLNE PROBLÉMY V LESNÍCTVE

Bežná prax, a to najmä pri riešení citlivých tém, ako je odumieranie prírodného bohatstva, lesnícke postupy a ďalších témach, ktoré sa dotýkajú všetkých a majú tendenciu zraniteľnosti, vyžaduje okrem iného, najmä **asertívnu komunikáciu** na strane lesníkov. Pod asertívnou komunikáciou možno rozumieť taký spôsob komunikácie, kde v konečnom dôsledku ide o prijatie situácie na oboch stranách. Pri zásahu a opatreniach pre zachovávanie prírodného zdroja kompetentnou organizáciou je takisto nevyhnutné, aby lesníci zvažovali:

- **čo** budú alebo môžu komunikovať,
- **ako** budú prenos informácií najvhodnejšie posúvať,
- **kedy** najvhodnejšie bude potrebné komunikovať,
- **kde** bude potrebné posilniť komunikáciu,
- **kto** a s akým cieľom a dosahom na výsledok bude komunikovať.

Pokiaľ medzi lesníckymi organizáciami aktuálne nie je zjednotená a dostatočne presvedčivá komunikácia ani v internom prostredí a ani smerom na externé prostredie, zodpovednosť sa prenáša na každého lesníka. Ten môže svojím prístupom vzniknutej situácii napomôcť alebo prispieť k prehĺbovaniu záťažovej situácie. Aby sa predišlo negatívnym dopadom, môžu lesníci pracovať individuálne ale i tímovo na osobnom rozvoji, zlepšovať osobný prístup a zároveň tak prispievať k pozitívnemu povedomiu lesníckych organizácií. Preto sme si pre Vás pripravili 2 praktické cvičenia, ktoré môžu každého lesníka smerovať na:

- **aktuálny stav v oblasti znižovania biodiverzity**, aké sú reakcie okolia, aké sú možnosti, ktorými môžu lesníci aj individuálne prispievať a ako môžu riešiť vzniknuté situácie (CVIČENIE LETOKRUHY),
- **aktívne plánovanie cieľov**, ktoré podporujú zmeny k lepšiemu povedomiu o činnosti lesníkov (koučovacia metóda SMART).

4.3.1 Cvičenie letokruhu

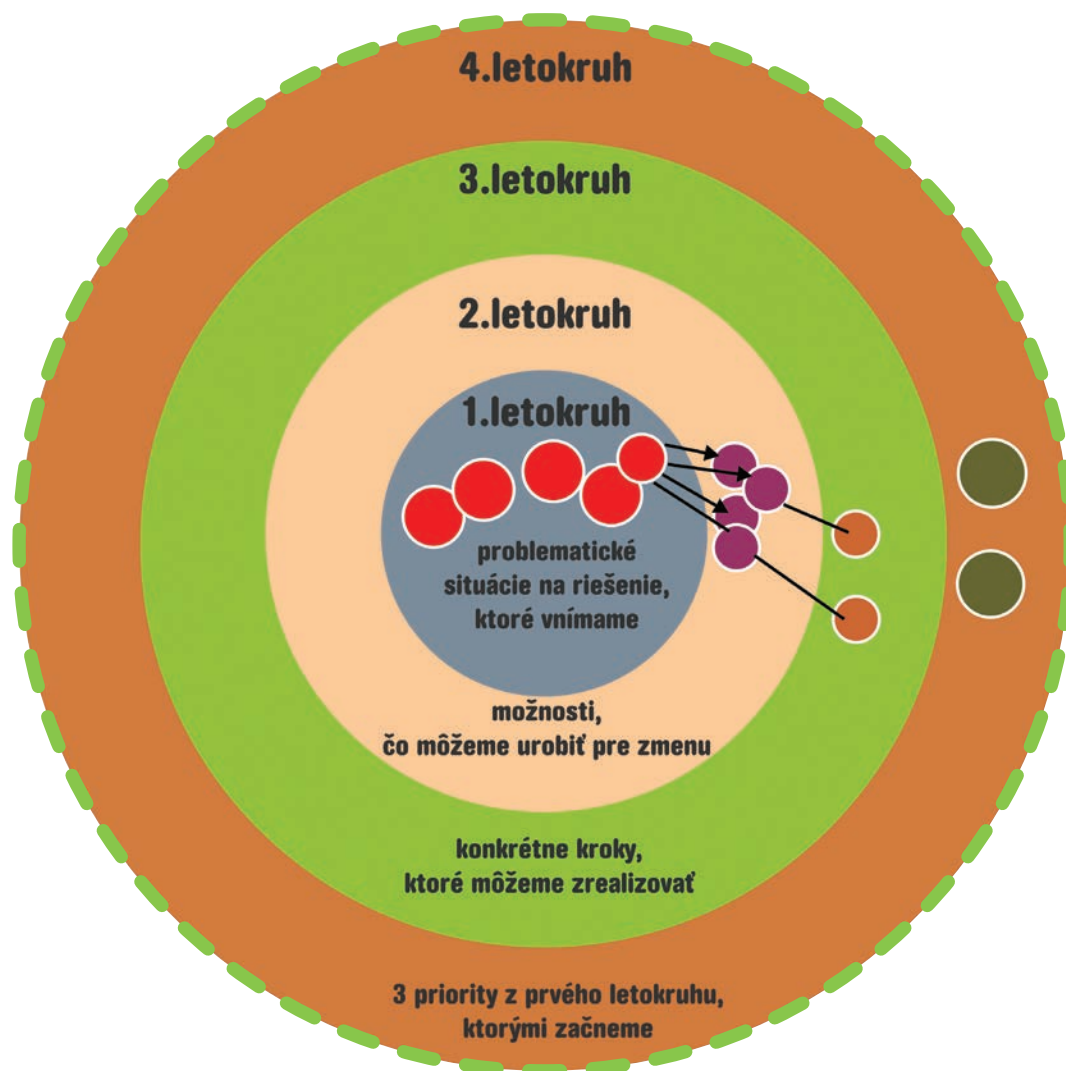
Ide o brainstormingovú metódu, ktorú si môže každý lesník vyskúšať individuálne sám so sebou alebo v tíme. Počas cvičenia lesník alebo lesníci pracujú s papierom, písacími potrebami a hlavne všetkými prvými nápadmi, myšlienkami k danej téme, a to bez ohľadu nato, či sú v danej chvíli jasné reálne riešenia. Počas cvičenia účastníci postupne pracujú so 4 letokruhmi, kde:

- **Prvý letokruh** tvoria všetky identifikované záťažové, problematické alebo aktuálne situácie neprospeievajúcej situácii v oblasti znižovania biodiverzity, ktoré lesník/lesníci aktuálne vnímajú a chcú by zmeniť.
- **Druhý letokruh** tvoria všetky možnosti k identifikovaným situáciám v prvom letokruhu, ktorými by sa nežiadúca cesta, problém dal/a zmeniť/vylepšiť.
- **Tretí letokruh** predstavuje nadviazanie konkrétnych krokov na možnosti z druhého letokruhu a reálne kroky, ktoré by ako lesník/lesníci mohli podniknúť v danej chvíli.
- **Štvrtý letokruh** predstavuje 3 najdôležitejšie/najpálčivejšie situácie z prvého letokruhu, ktoré potrebuje/ú akútne riešiť.

Výstupom a záverom metódy je spoločný rebríček najpálčivejších/problematických situácií na riešenie podľa priorít lesníka/kov ako aj ich možnosti ako situáciu vyriešiť.

Postupnosť pri tímovom cvičení:

Skupina participujúcich sa rozdelí na 3 menšie skupiny. Po identifikovaní obsahu prvého letokruhu na papier si tímy posúvajú papier medzi sebou v smere hodinových ručičiek. Po identifikovaní obsahu druhého letokruhu, ktorý predstavuje aktuálne možnosti si opäť tímy posúvajú papier v smere hodinových ručičiek. Rovnako je to pri identifikovaní obsahu tretieho letokruhu, kde si opäť posunú medzi sebou papier. Pri štvrtom letokruhu sa papiere dostávajú do pôvodných skupín, kde si skupiny vyberajú podľa vlastných priorít 3 najpálčivejšie situácie z prvého letokruhu (obr. 24).



Obr.24 Názorná ukážka cvičenia LETOKRUHY (Janíková, 2019)

Využitím a praktizovaním cvičenia môžete ako lesník ale aj lesnícka organizácia nájsť odpovede na otázky:

- Čo sú prioritné ciele v oblasti znižovania biodiverzity?
- Aká je postupnosť pre správnu komunikáciu v súvislosti s témou?
- Kde sa momentálne s riešením problematiky nachádzate?
- Na čom musíte ako lesníci ešte popracovať, aby ste dospeli do stanoveného cieľa?
- Čo je vašou prekážkou, pre ktorú sa nedostavujú očakávané výsledky a vznikajú nežiadúce komunikačné vplyvy?
- Akými rôznymi spôsobmi je možné prekonať a vyriešiť prekážky v oblasti prijatia postupov lesníkov pri situácii ako je znižovanie biodiverzity?

Priestor na poznámky k cvičeniu:

4.3.2 Metóda SMART

Plánovanie je jeden zo základov úspechu. V bežnej praxi je možné naplánovať si potrebné kroky alebo úlohy pre zmenu k lepšiemu napríklad do kalendára. Je to však postačujúce? Pýtate sa, ako si môžu lesníci správne naplánovať komunikáciu tak, aby docielili zmenu k lepšiemu, a aby verejnosť prijala postupy lesníkov v oblasti zachovávaní biodiverzity? Treba začať postupne.

Nápomocná môže byť metóda SMART (Doranen 1981), ktorá vychádza z koučovačieho princípu, čo v praxi znamená, že sa odrážame od aktuálneho stavu a vyhľadávame pozitívne riešenia pre zmenu k lepšiemu. V prípade, ak sa ako lesník rozhodnete vyskúšať naplánovať konkrétny cieľ podľa metódy SMART, je potrebné prihliadať na dolu uvedené parametre metódy:

- **Specific** (špecifické)
Pri uvádzaní je dôležité byť konkrétny. To znamená, čo je podstatou cieľa, čoho sa cieľ týka, jasné kritéria podľa ktorých spoznáme, že sa nám cieľ podarilo splniť.
- **Measurable** (merateľné)
Pri bode merateľné sa zameriavame na to, ako dokážeme odmerať plnenie cieľa. Uvádzame konkrétne údaje, ak nie je možný merateľný údaj, tak je možné využiť škálovanie (napr. z 2 na 5).
- **Acceptable** (akceptovateľné)
Ide o uvedenie hodnôt, v súlade s ktorými chceme smerovať. Dôvod prečo to robíme. Ak je cieľ tímový, musí ho prijať každý člen tímu.
- **Realistic** (reálne)
Je dôležité zamyslieť sa nad aktuálnym stavom, aký čas sme ochotní vymedziť pre stanovený cieľ, či je možné cieľ dosiahnuť za súčasných podmienok, zdrojov, okolia a podobne.
- **Time-bound** (časovo ohraničené)
Určujeme konkrétny termín splnenia, do ktorého má byť cieľ dosiahnutý.

Priestor na poznámky:

S (konkrétny cieľ).....

M (merateľnosť - ako budem/e vyhodnocovať svoj/náš cieľ).....

A (akceptovateľné hodnoty, prečo to robím/e).....

R (realita - koľko času som/sme ochotný/í popri práci venovať cieľu).....

T (čas - aký je presný, dátum kedy má byť cieľ splnený).....

Po nastavení si konkrétneho cieľa prostredníctvom metódy SMART, je veľmi dôležitý osobný prístup každého lesníka /lesníckej organizácie (ktorá si stanovila cieľ), a to najmä sebadisciplína a aktívita.

4.4 ODPORÚČANIA K EFEKTÍVNEJ KOMUNIKÁCI

Každý lesník alebo zamestnanec/člen lesníckej organizácie je originálnou bytosťou, ktorá svojou činnosťou tvorí podstatu lesníckych organizácií. Má vlastné vnímanie, vlastný prístup k situáciám a riešeniam, a v neposlednom rade, každý má možnosť rozhodovať sa, ako zareaguje a bude komunikovať k situácii.

Pri náročnejších situáciách ako je znižovanie biodiverzity, kde táto situácia hraničí s krízovým stavom, máme ako ľudia tendencie poukazovať v komunikácii na vonkajšie nedostatky, nedostatky okolo nás, nedostatky pri opatreniach.

Ako lesníci, ktorí svojou činnosťou zabezpečujú eliminovanie znižovania biodiverzity, sa pasujeme so zvládaním ako najlepšie zareagovať na reakciu, ktorá nemusí byť v danej chvíli priaznivá zo strany verejnosti alebo osôb, ktoré nie sú odborne zdatné v problematike.

Preto, aby aj každý lesník mohol čo najefektívnejšie zvládať náročnosť akejkoľvek komunikačnej situácie, či už ide o tému znižovanie biodiverzity, lesnícke postupy alebo iné témy, ktoré môžu byť predmetom osočovania lesníkov a ich práce, **odporúčame** venovať náležitú pozornosť:

1. PRÍPRAVE – ktorá je základom každého úspechu. V rámci prípravy je potrebné aby *každý lesník alebo lesnícka organizácia* poznali ciele, cieľovú skupinu, ktorú majú záujem osloviť, smerovať alebo získať na svoju stranu. Ďalšou dôležitou súčasťou prípravy je venovať náležitú pozornosť odbornosti, z ktorej by mal každý lesník a lesnícka organizácia vychádzať a na ktorej môžu stavať základy komunikácie. Treťou záležitosťou je, aby každý lesník a lesnícka organizácia boli pripravení na očakávané ale i neočakávané situácie, a to tak, že budú neustále pracovať na vlastnom rozvoji a zvládaní predpokladaných záťažových situácií.

2. REALIZÁCII – ktorá nadväzuje a je priamym dejiskom diania. Preto v nadväznosti na prípravu odporúčame, aby každý lesník a lesnícka organizácia mali vždy a za akýchkoľvek podmienok počas komunikácie na zreteli cieľ, ktorý chcú v praxi dosiahnuť. Preto je nevyhnutné, aby každý lesník a lesnícke organizácie komunikovali vždy v súlade so stanovenými lesníckymi hodnotami a cieľmi.

3. SPÄTNEJ VÄZBE – ktorá môže byť aj pre každého lesníka alebo lesnícku organizáciu kľúčovým meradlom, či sa komunikácia alebo činnosti lesníkov uberajú správnym smerom.

I keď spätná väzba od prijímateľa komunikácie (napríklad verejnosti) môže byť nepriaznivá, odporúčame hľadať riešenia s otázkou, *čo ešte môžeme urobiť lepšie, aby sme ako lesníci dosiahli stanovený cieľ* a spätná väzba mala priaznivý charakter. Ak je charakter spätnej väzby priaznivý, znamená to, že reakcie alebo činnosti lesníkov a lesníckych organizácií v komunikácii sú správne, majú význam a podnecujú k ďalším činnostiam.

Ak má spätná väzba, ktorú lesníci a lesnícke organizácie získavajú, charakter nepriaznivý, môže to znamenať, že existujú medzi lesníkmi alebo v interných procesoch lesníckych organizácií miesta na zlepšenia alebo nie sú správne nastavené komunikačné procesy.

4. AKCII – čo je posledný a veľmi dôležitý bod pre reálnu činnosť/reakciu/rozhodnutia každej lesníckej organizácie a v neposlednom rade každého lesníka. Akcia nadväzuje vo väčšine na spätnú väzbu. Ak má spätná väzba charakter nepriaznivý, môžu vznikať tendencie neriešiť aktuálny stav lebo vyžaduje zo strany lesníkov a lesníckych organizácií veľké úsilie, vynaloženie nadmernej energie, pridružuje sa možná frustrácia a iné negatívne vplyvy. No každopádne je to vec osobného pohľadu. Z pozitívneho pohľadu, pri nepriaznivej spätnej väzbe odporúčame vnímať ju ako „ukazovátka“ pre každú myseľ lesníka, aby *pokračoval a hľadal iné riešenia*, ktoré môžu nasmerovať lesníkov a lesnícke organizácie na „správnu cestu“.

Pre lepšie uchopenie odporúčaní a aplikovanie do praxe lesníkov a lesníckych organizácií sme pripravili obrázok znázorňujúci odporúčania s podpornými otázkami, ktoré môžu byť nápomocné udržať komunikáciu v požadovanej rovine. Ide však o voľbu, ktorá začína u každého lesníka, z akého uhla pohľadu príjme reakciu/spätnú väzbu a akou cestou sa rozhodne pokračovať.



Obr. 25 Znážornenie ako udržať efektivitu komunikácie (Janíková, 2019)

ZÁVER

Smrekové lesy na Slovensku, ale aj v okolitých krajinách Európy, čelia už dlhodobo širokej škále problémov. Hlavne smrečiny rozšírené na nepôvodných stanovištiach sú poškodzované škodlivými činiteľmi rôzneho druhu. Ďalšie pestovanie smreka ako hospodársky významnej dreviny posledných dvoch storočí je diskutované, najmä v súvislosti s dopadmi prebiehajúcej klimatickej zmeny. Lesnícky výskum skúma príčiny odumierania, navrhujú sa opatrenia na jeho zmiernenie, formulujú sa prognózy. Nad príbehom smreka v slovenských lesoch visí pomyselný otáznik (obr. 26).

Rovnaké otázky sa objavujú v otázkach širokej verejnosti ohľadom zdravotného stavu a využívania lesov na Slovensku. Informácií pre zodpovedanie otázok je veľmi veľa, no ich interpretácia nie je vždy jednoznačná a správna.

Realizáciou projektu financovaného Programom rozvoja vidieka SR 2014 - 2020 s názvom **„Informačné dni - Zachovanie biodiverzity lesov na príklade aktivít lesnej pedagogiky“** sa vytvorila možnosť prepojiť prezentáciu výsledkov lesníckeho výskumu formou vzájomnej komunikácie na vedeckej i laickej úrovni, práve prostredníctvom aktivít lesnej pedagogiky a efektívnej krízovej komunikácie. Snahou autoriek publikácie bolo poukázať na možnosti ako názorným a zároveň atraktívnym spôsobom odpovedať na otázky širokej verejnosti a zvýšiť jej povedomie princípoch moderného, prírode blízkeho a udržateľného hospodárenia.

Záverom nám dovoľte vysloviť uznanie a vďaka kolektívu autoriek publikácie a informačných listov **„Zachovanie biodiverzity lesov na príklade aktivít lesnej pedagogiky“** za ich konštruktívny prístup a odhodlanie spracovať novú tému pre potreby lesnej pedagogiky a práce s verejnosťou. Veríme, že vytvorené výstupy projektu zaujmú odbornú verejnosť a budú úspešne implementované do praxe lesných pedagógov pri realizácii vzdelávacích programov lesnej pedagogiky.

Editorky



**Obr. 26 Otáznik nad príbehom smreka v slovenských lesoch
(NLC - ÚLPV Zvolen, 2019)**

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- ANDREASSEN, K., SOLGERG, S., TVEITO, O., E., LYSTAD, S., L., 2006. Regional differences in climatic responses of Norway spruce (*Picea abies* L. Karst) growth in Norway, *Forest Ecology and Management*, 222, pp. 211-221.
- AKSELLSON, C., ARDO, J., SVERDRUP, H., 2004. Critical loads of acidity for forest soils and relationship to forest decline in the northern Czech Republic, *Environmental monitoring and assessment*, 98, pp. 363-379.
- ASOCIACE LESNÍCH MATEŘSKÝCH ŠKOL, 2019. [online]. 2019, [cit. 2019-09-02]. Dostupné na internete: <https://www.lesnims.cz/lesni-ms/co-je-lesni-materska-skola.html>
- ASSMANN, E., 1969. Forest production science (in Slovak). *Príroda*, Bratislava. 150 s.
- BAIER, P., PENNERSTORFER, J., SCHOPF, A., 2007: PHENIPS - A comprehensive phenology model of *Ips typographus* (L.) (Col. Scolytinae) as a tools for hazard rating of bark beetle infestation, *Forest Ecology and Management* 249, pp. 171-186.
- BRUCHÁNIK, R., 2010. Nízkonákladové pestovanie lesa. NLC Zvolen, 141 s.
- CAPECKI, Z., GRODZKI, W., 1998: Insects as causes, indicators and effects of changes in the forest ecosystems of the Western Sudeten, 1998. In: Sarosiek, J., Stursa J., (Eds.), *Geoecological problems of the Karkonosze*, Poznań, pp. 85-92.
- COOK, E., R., JOHNSON, A., H., 2004. Climate change and forest decline: A review of the red spruce case, *Water, Air and Soil Pollution*, 48, pp. 127-140. Čaboun, V. a kol., 1995: Odborná asistencia pri realizovaní оздpavných opatrení v lesoch postihnutých antropogénnou činnosťou, najmä imísiami. Záverečná správa referenčnej úlohy. LVÚ Zvolen, s. 32
- DORAN G. T. 1981. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*. 70: s35-36. Dostupné na internete: <https://community.mis.temple.edu/mis0855002-fall2015/files/2015/10/S.M.A.R.T-Way-Management-Review.pdf>
- ELLENBERG, H., 1986. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Aufl. - Stuttgart Ulmer. GÖMÖRY, D., LONGAUER, R.,
- KRAJMEROVÁ, D., 2015. Voľba lesného reprodukčného materiálu v podmienkach klimatickej zmeny. *Lesnícky časopis - Forestry Journal* 61(2), pp. 124-130.
- FCN - Subgroup - Forest Pedagogics, 2008: Principles of the Forest pedagogy, [online]. [cit. 2019-08-01]. dostupné na internete: <https://forestpedagogics.eu/portal/>
- GRÉK, J., 1998. Pôvodné zastúpenie drevín. In: Vladovič, J., Grék, J., Mindáš, J., Bucha, T: Prehodnotenie cieľového zloženia drevín s dôrazom na využívanie prirodzenej obnovy. ZS, LVÚ Zvolen, 53 s.
- GREGUŠ C., KELLEROVA D., 2002. Hodnotenie dlhodobého rozvoja lesného hospodárstva do roku 2000 na Slovensku. Ustav ekologie lesa SAV Zvolen a Lesoprojekt Zvolen, 82 s.
- GRODZKI, W., 1997. Changes in the occurrence of bark beetles on Norway spruce in a forest decline area in the Sudety Mountains in Poland. In: Gregoire, J.C., Liebhold, A.M., Stephen, F.M., Day, K.R., Salom, S.M., (Eds.), *Proceedings of the IUFRO conference, Integrating cultural tactics into the management of bark beetles and reforestation pests*, Vallombrosa, USDA, Forest Service General Technical Report 236, pp. 105-111.
- GRODZKI, W., 1998. Selected stress symptoms in the Norway spruce stands of the Western Sudety mountains in the aspect of the effect of the abiotic factors and the larch bud moth *Zeiraphera griseana* Hb. (Lepidoptera: Tortricidae) outbreak. *Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa A 848*, pp. 127-155.
- GRODZKI, W., 2004a. Some reactions of *Ips typographus* (L.) (Col.: Scolytidae) to changing breeding conditions in a forest decline area in Sudeten Mountains, Poland, *Journal of Pest Science*, 77, pp. 43-48.
- GRODZKI, W., 2004b. Threat to mountain spruce forests in the western part of the Beskidy Mts. from the insect pests, *Leśnicke Prace Badawcze*, 2, pp. 35-47.
- GRODZKI, W., 2006. Threats to mountain Norway spruce stands in the Carpathians from the insect pests. In: Grodzki W., Oszako T., (Eds.), *Current problems of forest protection in spruce stands under conversion*. Forest Research Institute Warsaw, Poland, pp. 71-78.

- GRODZKI, W., JAKUŠ, R., GAZDA, M., 2003. Patterns of bark beetle occurrence in Norway spruce stands of national parks in Tatra Mts. in Poland and Slovakia. *Journal of Pest Science* 76, pp. 78-82.
- GRODZKI, W., JAKUŠ, R., LAJZOVÁ, E., SITKOVÁ, Z., MĄCZKA, T., ŠKVARENINA, J., 2006b. Effects of intensive versus no management strategies during an outbreak of the bark beetle *Ips typographus* (L.) (Col.: Curculionidae, Scolytinae) in the Tatra Mts. in Poland and Slovakia, *Annals of Forest Science*, 63, pp. 55-61.
- GRODZKI, W., LOCH, J., ARMATYS P., 2006a. Occurrence of *Ips typographus* (L.) in winddamaged Norway spruce stands of Kudłoa massif in the Gorce National Park. *Ochrona Beskidów Zachodnich* 1, pp. 125-137.
- HANSEN, E., M., BENTZ, B., J., 2003. Comparison of reproductive capacity among univoltine, semivoltine, and re-emerged parent spruce beetles (Coleoptera: Scolytidae). *The Canadian Entomologist* 135: 697-712.
- HLÁSNY, T., 2012. Jak může ovlivnit změna klimatu smrkové porosty ČR? *Lesnická práce* 1/2012, pp. 29-31.
- HLÁSNY, T., SITKOVÁ, Z., 2010. Spruce forest decline in the Beskids. NFC-FRI & Czech University of Live Sciences Prague and Forestry and Game Management Research Institute Jíloviště - Strnady, Zvolen, 182 p.
- CHANASOVÁ, J. 2019. Lesná pedagogika – forma zážitkového učenia o živote v lese: (diplomová práca). Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 2019. 120s.
- JAKUŠ, R., 1998. Types of bark beetle (Coleoptera: Scolytidae) infestation in spruce forest stands affected by air pollution, bark beetle outbreak and honey fungus (*Armillaria mellea*). *Anzeiger für Schädlingkunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz* 71, pp. 41-49.
- JAKUŠ, R., GRODZKI, W., JEŽIK, M., JACHYM, M., 2003: Definition of spatial patterns of bark beetle *Ips typographus* (L.) outbreak spreading in Tatra Mountains (Central Europe), using GIS. In: McManus, M., Liebhold, A., (Eds.), *Ecology, Survey and Management of Forest Insects*, Proceedings of the conference, USDA Forest Service, GTR NE-311, pp. 25-32.
- JAKUŠ, R. 2001: Bark beetle (Coleoptera, Scolytidae) outbreak and system of IPM measures in an area affected by intensive forest decline connected with honey fungus (*Armillaria* sp.). *Anzeiger für Schädlingkunde* 74, 2, pp. 46 - 51
- JAKUŠ, R., a kol., 2006. Závěrečná správa riešenia projektu APVT-51-019302: Analýza príčin a návrh opatrení proti hromadnému odumieraniu smrečín v pohraničných oblastiach severného Slovenska. ÚEL SAV Zvolen, 193 s.
- JAKUŠ, R. a kol., 2006. Analýza príčin a návrh opatrení proti hromadnému odumieraniu smrečín v pohraničných oblastiach severného Slovenska. Závěrečná správa z riešenia projektu APVT - 51 - 019302. Zvolen, ÚEL SAV, 196 s.
- JURÁSEK, A., LEUGNER, J., MARTINCOVÁ, J., 2011. Pěstební péče v mladých porostech smrku vyšších horských poloh. [Cultivation of young Norway spruce stands in high elevation of mountain localities]. *Certifikovaná metodika*. Strnady, VÚLHM. *Lesnický průvodce* 3/2011 32 s.
- KAJDOVÁ, N. 2016. Bádateľské aktivity v sekundárnom vzdelávaní: (bakalárska práca). Ružomberok: Katolícka univerzita v Ružomberku, 2016. 39s.
- KARLSSON, P., E., M EDIN, E., L., WICKSTROM, H., SELLDEN, G., WALLIN, G., OTTOSSON, S., SKARBY, L., 1995. Ozone and drought stress - Interactive effects on the growth and physiology of Norway spruce (*Picea abies* (L) Karst), *Water, Air and Soil Pollution*, 85, pp.1325-1330.
- KONNERT, M., FADY, B., GÖMÖRY, D., A'HARA, S., WOLTER, F., DUCCI, F., KOSKELA, J., BOZZANO, M., MAATEN, T. AND KOWALCZYK, J., 2015. Use and transfer of forest reproductive material in Europe in the context of climate change. *European Forest Genetic Resources Programme (EUFORGEN)*, Bioversity International, Rome, Italy. XVI + 75 p.
- KONÔPKA, J. 2004. Hynutie lesov, najmä smrečín na Slovensku v druhej polovici 20. storočia a opatrenia na zlepšenie situácie. In: Zúbrik, M. (Ed.) *Hynutie smrečín, príčiny, dôsledky, riešenia*. LVÚ Zvolen, M PSR, pp. 10 - 17.
- KONÔPKA, J., KONÔPKA, B., 2010. Legislatívne a spoločenské pomery vplývajúce na zvládnutie kalamitnej situácie z novembra 2004, In: *Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi*. Vedecký recenzovaný zborník, Národné lesnícke centrum vo Zvolene, ISBN 978-80-8093-124-7, s. 11- 20

- KONÔPKA, J. a kol., 2010. Príručka vlastníka a obhospodarovateľa lesa. Národné lesnícke centrum, Zvolen, 2010, 212 s., ISBN 978-80-8093-123-0.
- KOVALČÍK, M., 2009. Kapitola VIII. Ekonomika. In: KULLA, L., SITKOVÁ, Z., 2012. Rekonštrukcie nepôvodných smrekových lesov: poznatky, skúsenosti, odporúčania. Národné lesnícke centrum – lesnícky výskumný ústav Zvolen. s. 181-195
- KORPEL Š., SANIGA, M., 1995. Prírode blízke pestovanie lesa. ÚPVVPLH Zvolen, 158 s.
- KORBAŘ T., STRÁNSKÝ A. 1962. Technický náučný slovník G-L. Praha: SNTL PRAHA - Nakladatelství technické literatury, 1962. s. 421. ISBN 04-001-62.
- KOŽEJOVÁ, N. 2017. Lesný turizmus a lesná pedagogika - potenciál a perspektívy pre trvalo udržateľný rozvoj regiónov Slovenska: (diplomová práca). Košice: Technická univerzita v Košiciach, 2017. 126s.
- KÚDELOVÁ, M. 2016. Lesná pedagogika v primárnom vzdelávaní: (diplomová práca). Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 2016, 102 s.
- KULLA, L., MERGANIČ, J., MARUŠÁK, R., 2009. Analysis of natural regeneration in declining spruce forests on the Slovak part of the Beskydy Mts. In: Beskydy, 2 (1), pp. 51-62.
- KULLA, L., TUTKA, J., MARUŠÁK, R., 2009. Forest yield index and its applicability to the assessment of future forests yield. In: Journal of Forest Science, 55 (1), pp. 41-50.
- KULLA, L. 2010. Demonštračné objekty rekonštrukcií smrečín. In: Kulla, L., Sitková, Z. (eds.) „Hynutie a rekonštrukcie smrečín na Slovensku“ Recenzovaný zborník odborných prác vydaný na DVD, NLC -LVÚ Zvolen, 2010, s. 186-193, ISBN 978-80-8093-129-2
- KULLA, L., SITKOVÁ, Z., 2012. Rekonštrukcie nepôvodných smrekových lesov: poznatky, skúsenosti, odporúčania. Národné lesnícke centrum – lesnícky výskumný ústav Zvolen. 208 s.
- LANGE, H., ŘKLAND, B., KROKENE, P., 2006. Thresholds in the life cycle of the spruce bark beetle under climate change, Interjournal for Complex Systems, 1648.
- LINDNER, M. et al., 2008. Impacts of Climate Change on European Forests and Options for Adaptation, AGRI-2007-G4-06. Report to the EC Directorate-General for Agriculture and Rural Development, Joensuu, 173 s.
- LOYOVÁ, D. a kol. 2018a. Lesná pedagogika. Učebné texty k vzdelávaciemu programu. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2018, 112 s. ISBN 978-80-8093-240-4.
- MARUŠÁKOVÁ, Ľ. a kol. 2010a. Lesná pedagogika ako súčasť environmentálnej výchovy na Slovensku - Koncepcia rozvoja. Zvolen: Národné lesnícke centrum, 2010. 65 s. ISBN 978-80-8093-126-1.
- MATERNA, J., 1963. Výživa a hnojení lesních porostů. Praha, 227 s.
- MATERNA, J., 2001. Vápnení pohled do minulosti. Lesnická práce 80, č.11, s. 448-450
- MAUER, O., MAUEROVÁ, P., 2010. Vliv kvality užitého sadebního materiálu na následnou kvalitu a stabilitu založených porostu. In: Aktuálne problémy lesného škôlkárstva, semenárstva a umelej obnovy. Zborník referátov, NLC Zvolen, s. 117-122.
- MEDAL, R. 2018. Pohľad mimovládnych ekopedagógov na systém environmentálnej výchovy a vzdelávania v SR. In Environmagazín. Banská Bystrica: SAŽP, 2018. 3
- MEDERLY, P., ČERNECKÝ, J. a kol. 2019. Katalóg ekosystémových služieb Slovenska. Banská Bystrica: ŠOP SR, UKF v Nitre, ÚKE SAV Banská Bystrica, 2019. 215 s. ISBN 978-80-8184-067-8.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005. MA Conceptual Framework chapter 1 In Millennium Ecosystem Assessment [online]. p. 2005, 26-36. [cit. 2019-07-20]. Dostupné na internete: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.765.aspx.pdf>
- MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SR, 2015. Rezortná koncepcia environmentálnej výchovy, vzdelávania a osvedy do roku 2025. Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2015. 35s.
- NECHWATAL, J., OSWALD, W., F., 2003. Evidence for the involvement of biotic factors in the yellowing disease of Norway spruce (Picea abies [L.] Karst.) at higher elevations of the Bavarian Forest, Plant and Soil, 2, pp. 403-414.
- PAVLENDÁ, P., LIPTÁK, J., OBR, F., SOJÁK, D., 1993. Zalesňovanie a meliorácie pôdy v roznych imisne ekologických podmienkach. ZS, Zvolen, LVÚ Zvolen, 80 s.
- ROBERTSON, J. 2014. Dirty Teaching: A Beginner's Guide to Learning Outdoors. Independent Thinking Press an imprint of Crown House Publishing, 2. vydanie, 2014. 224 s. ISBN-10: 9781781351079.

- TUČEKOVÁ, A., 1993. Zalesňovanie a meliorácie pôdy v rôznych imisne ekologických podmienkach. ZS LVÚ Zvolen, 80 s.
- PAVLUSÍKOVÁ, J. 2017. Rozvíjanie prírodovednej gramotnosti v predškolskej edukácii: (rigorózna práca). Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2017, 115 s.
- PUUMALAINEN, J., KENNEDY, P., FOLOVING, S., 2003. Monitoring forest biodiversity: a European perspective with reference to temperate and boreal forest zone. *Journal of Environmental management*, 67, 5-14 p.
- REMEŠ, J., 2010. Potenciál prirodzené obnovy pro zvyšování diverzity dřevin v hospodářských lesích středních poloh. In: Pěstování lesů v nižších vegetačních stupních. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Sborník původních vědeckých prací prezentovaných na mezinárodní konferenci. Brno 2010, s. 108-112. IBSN 987-80-7375-422-8.
- REPÁČ, I., VENCURIK, J., 2015. Intenzifikácia technológií zakladania lesných kultúr so zameraním na aplikáciu stimulačných prípravkov. Zvolen, Technická univerzita vo Zvolene, 132 s.
- REYNOLDS, K., M., HOLSTEN, E., H., 1994. Relative importance of risk factors for spruce beetle outbreaks, *Canadian Journal of Forest Research*, 24, pp. 2089-95.
- ROBERTS, T., M., SKEFFINGTON, R., A., BLANK, L., W., 1989. Causes of Type 1 Spruce Decline in Europe, *Forestry*, 62, pp. 179-222.
- SANIGA M., DENDYS P., 2015: Rekonštrukcia smrekových porastov. (Poznanky a praktické skúsenosti) Odborná publikácia pre vlastníkov a obhospodarovateľov lesov. TU Zvolen, 36 s.
- SLAŠŤANOVÁ, M. 2014. Rozvoj prírodovednej gramotnosti v primárnom vzdelávaní prostredníctvom zážitkového učenia Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, 2014. 41s. Dostupné na internete: https://mpc.edu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/12_ops_slastanova_monika_rozvoj_prirodovednej_gramotnosti_v_primarnom_vzdelavani.pdf
- SCHMIDT-VOGT, H., 1989. Die Fichte, II/2, Krankheiten, Schäden, Fichtensterben. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 607. 27 p.
- SOUČEK, J., TESAŘ, V. 2008. Metodika přestavby smrkových monokultur na stanovištích přirozených smíšených porostů. *Lesnický průvodce* 4/2008, Opočno: 37 s. IBSN 978-80-7417-000-3.
- SPIECKER, H. et al. 2004. Norway spruce conversion - options and consequences. *European Forest Institute Research Report* 18. Brill, Leiden, 269 s.
- SCHULZE, E., D., LANGE, O., L., OREN, R., 1989. Forest decline and air pollution: a study of spruce (*Picea abies*) on acid soils, Springer-Verlag, Heidelberg, New York.
- SOLBERG, S., 2004. Summer drought - a driver for crown condition and mortality of Norway spruce in Norway, *Forest Pathology*, 34, pp. 93-104.
- Svoboda, P., 1952. *Nauka o lese. Přírodovědecké vydavatelství*, Praha, 324 s.
- ŠÁLEK, C., 1969. Premeny a prevody smrekových monokultúr na Kysuciach. Bratislava, MLVH SSR: 80 s.
- ŠTÁTNY PEDAGOGICKÝ ÚSTAV, 2017. Štátny vzdelávací program Environmentálna výchova [cit. 2019-07-30]. Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk/sk/svp/statny-vzdelavaci-program/svp-druhy-stupen-zs/prierezovetemy/environmentalna-vychova/>
- ŠEBEŇ, V., HLÁSNY, T., LEONTOVÝČ, R., KULLA, L., 2009. Rekonštrukcie nepôvodných lesných spoločenstiev ohrozených zmenou prírodných podmienok (najmä klímy) na ekologicky stabilnejšie ekosystémy. Správa pre záverečnú oponentúru úlohy výskumu a vývoja. NLC Zvolen, 2009, 230 s. + Prílohy
- ŠEBEŇ, V., a kol., 2009. Záverečná správa projektu Rekonštrukcie nepôvodných lesných spoločenstiev ohrozených zmenou prírodných podmienok, najmä klímy, na ekologicky stabilnejšie ekosystémy. NLC-LVÚ Zvolen, 406 s.
- ŠEBEŇ, V., KULLA, L. 2010. Výskumný projekt Rekonštrukcie nepôvodných lesných spoločenstiev ohrozených zmenou prírodných podmienok (najmä klímy) na ekologicky stabilnejšie ekosystémy. In: Kulla, L., Sitková, Z. (eds.) „Hynutie a rekonštrukcie smrečín na Slovensku“ Recenzovaný zborník odborných prác vydaný na DVD, NLC - LVÚ Zvolen, 2010, s. 101-112, IBSN 978-80-8093-129-2

- THOMASIUS, H., 1983. Waldbauliche grundsätze und Bedeutung des Unterbaues. Agrarwissenschaftl. Gesellschaft d. DDR, Halle, 31 s.
- TUČEKOVÁ, A., LONGAUEROVÁ, V., VARÍNSKY, J., HALÁK, A., SLAMKA, M., 2008. Výsledky kontinuálneho výskumu overovania účinnosti nových produktov pri obnove, ochrane a starostlivosti o kultúry po vetrovej kalamite v rámci OZ Beňuš. 7420009/Výskumná štúdia. NLC-LVÚ Zvolen, 33 s.
- TUČEKOVÁ, A., KULLA, L., 2011. Problematika umelej a kombinovanej obnovy odumierajúcich smrekových porastov riešená v rámci demonštračného objektu Husárik. In: Zborník príspevkov z medzinár. seminára „Aktuálne problémy lesného škôlkárstva, semenárstva a umelej obnovy lesa“, 15.-16.júna 2011 v Liptovskom Jáne, NLC - Zvolen, s. 67-72. ISBN 978-80-8093-140-0
- TUČEKOVÁ, A., 2015. Rekonštrukcie smrečín na Kysuciach s použitím umelej obnovy sejbou a sadbou. Les&Letokruhy, 11-12, s. 19-21
- VAKULA, J. et al., 2012. Nové metódy ochrany lesa. Zvolen, NLC, 241 s.
- VLADOVIČ, J., GRÉK, J., M INĎÁŠ, J., BUCHA, T., 1998. Prehodnotenie cieľového zloženia lesných drevin s dôrazom na využívanie prirodzenej obnovy. Záverečná správa úlohy 14 / 98, LVÚ Zvolen, 53 s.
- VLADOVIČ, J., 2003. Oblastné východiská a princípy hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability lesov Slovenska. Lesnícke štúdie 37/2003, Príroda Bratislava, 160 s.
- VLADOVIČ, J., et al., 2011. Výskum metód klasifikácie a štrukturálnych modelov priaznivého stavu lesných ekosystémov Slovenska - Hodnotenie stavu a vývoja lesov v krajine s podporou DPZ. Zvolen, NLC, záverečná správa projektu APVV-O632-07 r. 2010, do 30. 06. 2011, 225 s.
- WERMELINGER, B., SEIFERT, M., 1999. Temperature-dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. Ecological Entomology 24, pp. 103-110.
- ZLATNÍK, A., 1959. Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. Spisy vědecké laboratoře biocenologie a typologie lesa LF VŠZ v Brně, č.3, Brno, 195 s.
- ZAPLETAL, M., CHROUST, P., KUNAK, V., 2003. The relationship between defoliation of Norway spruce and atmospheric deposition of sulphur and nitrogen compounds in the Hruby Jeseník Mts (the Czech Republic), Ekológia-Bratislava, 22, pp. 337-347.
- Zelená správa, 2008. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2007.
- Zelená správa, 2017. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike za rok 2016.

POZNÁMKY





