

BABIA GÓRA – NASZE WSPÓLNE DZIEDZICTWO

Babiogórski Park Narodowy

Zawoja 1403, 34-223 Zawoja

tel.: +48 (33) 877 51 10 fax: (33) 877 55 54

e-mail: park@bgpn.pl <http://www.bgpn.pl>

ISBN 83-7490-025-3



BABIA GÓRA
NASZE WSPÓLNE DZIEDZICTWO

ZAWOJA 2004



BABIA GÓRA

NASZE WSPÓLNE DZIEDZICTWO

Redaktor:
Danuta Ptaszycka-Jackowska

Babiogórski Park Narodowy

Zawoja 2005

Redakcja techniczna i skład komputerowy:

Wioletta Kawulak

Konsultacja językowa części słowackiej:

Ludomir Molitoris

Miro Proha'zka

Projekt okładki:

Piotr Kozina

ISBN: 83-7490-025-3

© Babiogórski Park Narodowy

34-223 Zawoja 1403

tel. (033) 877 51 10, fax: (033) 8775 55 54

e-mail: park@bgpn.pl

www.bgpn.pl

Druk:

Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce

ul. Św. Filipa 7, 31-150 Kraków

tel.: (012) 634 11 27, DTP (012) 633-09-41, fax: (012) 632-20-80

e-mail: zg@tsp.org.pl

www.tsp.org.pl

REGENERAČNÉ PROCESY SMREKOVÉHO PRÍRODNÉHO LESA V SUPRAMONTANNOM A SUBALPÍNSKOM STUPNI NARODNA PRIRODA REZERWACIA BABIA HORA

Jan Vorčák¹

Jan Merganič, Katarina Merganičová²

¹ SOU lesnícke v Tvrdošíne
Medvedzie 135, 027 47 Tvrdošín
Slovensko
e-mail: vorcak@soultv.sk

² PhD., Výskum, inventarizácia a monitoring
lesných ekosystémov (FORIM)
Zvolen, Slovensko.
e-mail: j.merganic@stonline.sk

Úvod a problematika

Proces regenerácie, a hlavne prirodzená obnova drevín v lesoch supramontanného a subalpínskeho stupňa, má veľký význam najmä z dôvodu ich trvalej udržateľnosti. So stúpajúcou nadmorskou výškou sa zväčšuje integrovaná funkcia lesov, a tým aj požiadavky na pôvodnosť drevín (MAYER, OTT 1991; OTT, FREHNER, LÜSCHER 1997). Je známe, že tento ekosystém má vysokú environmentálnu aj ekologickú hodnotu a je vystavený intenzívnemu pôsobeniu škodlivých činiteľov. Zmena klímy a antropogénna depozícia tu vykazujú vysoký synergický efekt s následným pôsobením biotických škodlivých činiteľov. Preto majú regeneračné procesy – prirodzená obnova hlavných drevín v lesoch v supramontannom a subalpínskom stupni – významnú úlohu pre zabezpečenie ich ekologickej stability a trvalosti. V oblasti Oravských Beskýd hlavnou, klimaxovou drevinou je smrek obyčajný (*Picea abies* L.), vytvárajúci spoločenstvá *Plagiothecium-Piceetum tatricum* (SZAFER, PAWŁOWSKI, KULCZINSKI 1927; MATUSZKIEWICZ 1977), ktoré sú viazané na kyslé podložia. Smrek obyčajný tvorí hlavnú drevinu aj v iných vysokých pohoriach strednej Európy, kde sa vyskytuje na hornej hranici stromovej vegetácie. Problematikou regeneračných procesov a obnovou na moderovom dreve v prírodných lesoch v oblasti Západných Karpát sa zaoberali vo svojich prácach viacerí autori (GÖMÖRY 1984; JAWORSKI, KARCZMARSKI 1989; KORPEL 1989; SANIGA, SKLENÁR 1989; HOLEKSA 1998; MERGANIČ *et al.* 2003; VORČÁK 2003, 2004).

Cieľom nášho príspevku bolo v závislosti od nadmorskej výšky a vývinového štádia prírodného lesa charakterizovať a popísať dynamiku regeneračných procesov smreka.

Materiál a metodika

Základným informačným spektrom pre sledovanie regeneračných procesov boli lesy v NPR Babia hora. Lesné ekosystémy sa tu nachádzajú čiastočne v 6. lesnom vegetačnom stupni (lvs), hlavne v 7. lvs a zasahujú do 8. lvs. Územie NPR Babia hora bolo výškovo rozčlenené do 4 výškových kategórií (v.k.), a to nasledovne:

- v.k. do 1260 m n. m.
- v.k. 1261 – 1360 m n. m.
- v.k. 1361 – 1460 m n. m.
- v.k. nad 1461 m n. m.

Účelovým stratifikovaným výberom bolo založených 57 výskumných plôch. V 1. v.k. - 15, 2. v.k. - 15, 3. v.k. - 15 a v 4. v.k. - 12 plôch. V jednotlivých vývojových štádiách pralesa (dorastanie, optimum, rozpad) zhodne po 19 plôch. Na každej výskumnej ploche boli jedince obnovy merané na 10-tich 1m² veľkých plôškach, celkovo teda na každej výskumnej ploche na 10m², čo je zhodné s bežne používanou metodikou.

Predmetom pre sledovanie regeneračných procesov bolo hodnotenie jedincov obnovy s výškou do 1,30 metra, ktoré boli ešte rozdelené do 4 výškových kategórií nasledovne:

- do 30 cm
- od 31 do 50 cm
- do 51 do 80 cm
- do 81 do 130 cm

Podklad, na ktorom sa jedince obnovy vyskytovali, bol rozdelený nasledovne:

- pôda
- kopčeky po vývratoch
- mŕtve ležaté drevo (ležanina)
- pne

Stupeň rozkladu moderového dreva, kde sa vyskytovali jedince obnovy (zmladenie), sa hodnotil podľa 8 stupňovej stupnice (HOLEKSA 1998). Uvedenú stupnicu použil autor pre hodnotenie moderu v lesoch na severe masívu Babej hory.

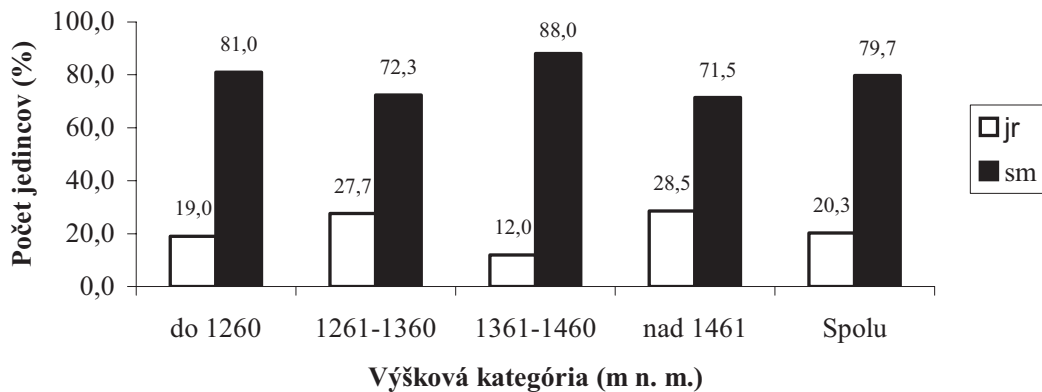
Výsledky

Drevinové zloženie a početnosť jedincov obnovy

Lesy v NPR Babia hora sú počtom drevín veľmi chudobné. Prevládajúcou drevinou je smrek obyčajný. Tento druh tu dosiahol počas dlhodobého vývoja schopnosti odolávať konkurencii iných druhov aj záporným účinkom zmeny prostredia. Je klimaxovou drevinou. Sprievodnými drevinami v smrekových porastoch sú jarabina vtáčia a buk lesný. Jarabina tvorí prímes v celom

výškovom profile, pričom buk sa vyskytuje len ojedinele na spodnom okraji skúmaného územia. Veľmi zaujímavo sa javí podiel percentuálneho zastúpenia smreka a jarabiny vzhľadom k vekovému vývoju porastov a výškovej zonalite (obr.1–3).

Bola zistená skutočnosť (obr. 1), že v nálete a náraste drevín sa vyskytuje pomerne vysoké zastúpenie jarabiny vo všetkých výškových kategóriách, hoci obnova nejde cez sukcesné spoločenstvá, ale ju priamo zabezpečuje klimaxová drevina – smrek. Na prvý pohľad sa pri terénnych meraniach zdalo, že vysoké zastúpenie jarabiny je len v nižších výškových kategóriách. Zastúpenie jarabiny je však aj veľmi vyrovnané, bez rozdielu výškovej kategórie a priemerne predstavuje približne 20%. Táto skutočnosť hrá veľmi dôležitú úlohu pri diverzite drevín v obnove, čo je veľmi potrebné v rovnorodých smrekových porastoch, ktoré tvoria lesné ekosystémy v NPR Babia hora. Jarabina vytvára vhodné prostredie pre obnovu smreka a napomáha potláčať kompetenciu vysokých bylín, hlavne papradky alpskej *Athyrium distentifolium*, ktorá je dominantnou v celom masíve Babej hory.

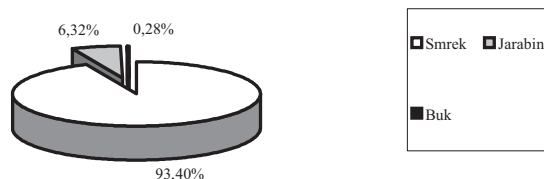


Obr. 1: Percentuálne zastúpenie jedincov obnovy s výškou do 1,30 m v jednotlivých výškových kategóriách

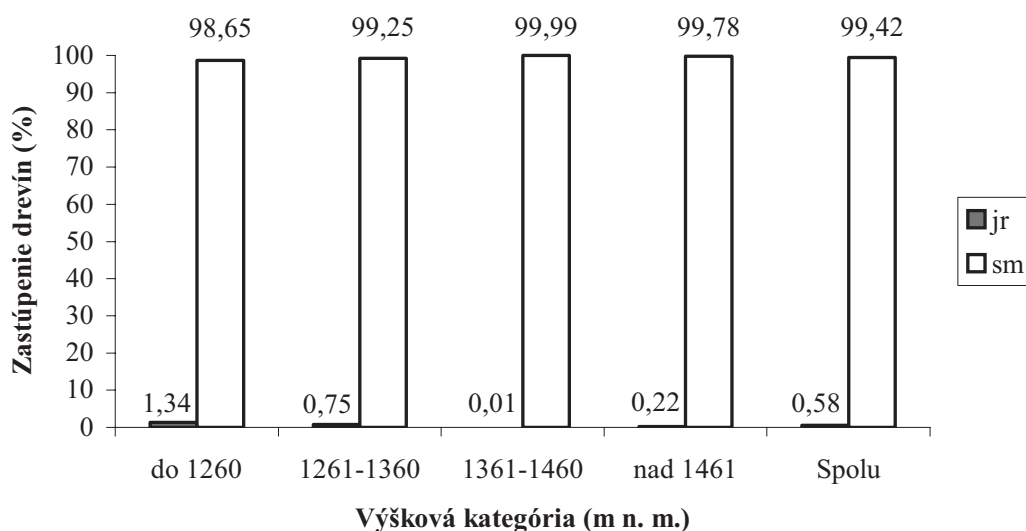
S rastúcim vekom (výškou) porastov ubúda zastúpenie jarabiny, pričom v súbore stromov s výškou nad 1,30 m je priemerne 6,32% a v súbore stromov, ktoré dosiahli registračnú hranicu hrúbky (hrúbka v $d_{1,3}$ nad 7 cm) je to už len 0,58% (obr. 2 a 3). Vo vyššom veku sa vytvárajú smrekové monokultúry, kde smrek potlačil konkurenčné dreviny (svetlomilnú jarabinu) a stal sa dominantnou drevinou, ktorá následne výškovo nivelizuje porasty a vytvára tzv. halový porast. Vzniká situácia, kedy smrek, ako veľmi citlivá drevina k abiotickým, biotickým i antropogénnym škodlivým činiteľom, vytvára jedinečný ekosystém, akým sú lesy v supramontánnom a subalpínskom stupni.

Zastúpenie smreka s hrúbkou v $d_{1,3}$ nad 7 cm stúpa s nadmorskou výškou (obr. 3). Vo výške do 1260 m n. m. je podiel smreka najnižší 98,65%, vo výškovej kategórii 1361-1460 m n. m. je to 99,99%. Vo výške nad 1461 m n.m., ktorá predstavuje na Babej hore hornú hranicu lesa, nastáva mierny pokles

zastúpenia smreka – 99,78% a zvýšenie podielu jarabiny, ktorá v rozpojených porastoch získava opäť vhodné podmienky pre svoj rozvoj a prechádza pozvoľne do lesov v pásme kosodreviny. Hoci zastúpenie jarabiny je v porastoch kosodreviny na južnej strane Babej hory veľmi nízke, opak je na severnej strane, kde jarabina tvorí miestami polovičný podiel. Vytvára jedinečné a osobitné spoločenstvo jarabinovej kosodreviny.



Obr. 2: Percentuálne zastúpenie drevín s výškou nad 1,30 m



Obr. 3: Percentuálne zastúpenie drevín s hrúbkou v $d_{1,3}$ nad 7 cm

Počet jedincov sa v prepočte pohyboval na jednotlivých výskumných plochách v rozpätí 0–66 000 kusov na hektár ($ks.ha^{-1}$). Najväčší počet jedincov bol zistený na ploche č. 2, ktorá sa nachádzala v 1. v.k. v štádiu rozpadu, a to 66 000 $ks.ha^{-1}$. Najnižší počet bol v 4. v.k. na všetkých plochách bez rozdielu vývojového štádia, kde sa počet jedincov pohyboval v rozpätí 0–3 000 $ks.ha^{-1}$. V nasledujúcej tabuľke (tab. 1) je znázornený priebeh počtu jedincov obnovy podľa jednotlivých výškových kategórií a vývinových štádií prírodného lesa v NPR Babia hora.

Vo všetkých štádiách pralesa počet jedincov klesá s rastom nadmorskej výšky, čo je normálny úkaz vzhľadom na drsnejšie životné podmienky pre dreviny a, samozrejme, aj na ich zníženú fruktifikáciu. V percentuálnom

vyjadrení je priebeh poklesu jedincov nasledovný: 1. v.k.–70%, 2. v.k.–20%, 3. v.k.–8%, 4. v.k.–1%. Priebeh početnosti má dva lomové body. Veľmi výrazný pokles jedincov je z 1. v.k. do 2. v.k., to znamená, že prvý lomový bod je v zóne 1261–1360 m n. m.

Tab. 1: Počet jedincov obnovy v ks.ha⁻¹ podľa výškových kategórií a vývojových štádií

Vývojové štádium	Drevina		Nadmorská výška (m n. m.)				Priemer spolu štádium
			do 1260	1260–1360	1360–1460	nad 1460	
Dorastanie	Smrek	ks.ha ⁻¹	28600	7333	6000	250	11444
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	3000	2667	333	0	1778
	Spolu	ks.ha ⁻¹	31600	10000	6333	250	13222
Optimum	Smrek	ks.ha ⁻¹	8400	2600	1400	250	3316
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	8800	800	800	250	2789
	Spolu	ks.ha ⁻¹	17200	3400	2200	500	6105
Rozpad	Smrek	ks.ha ⁻¹	22000	3200	2000	750	7050
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	1800	1600	0	250	900
	Spolu	ks.ha ⁻¹	23800	4800	2000	1000	7950
Priemer spolu Výšková kategória	Smrek	ks.ha ⁻¹	19667	4563	2643	417	7193
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	4533	1750	357	167	1807
	Spolu	ks.ha ⁻¹	24200	6313	3000	584	9000

Od výšky 1361 m n. m. je priebeh početnosti vyrovnaný. Z uvedeného vyplýva fakt, že v 2. v.k. je lomové pásmo, kde sa začína stagnácia obnovy. Kým ešte vo výške do 1260 m n. m. bolo priemerne bez rozdielu štádií a dreviny 24 200 ks.ha⁻¹ jedincov, vo výške 1261–1360 m n. m. ich bolo už len 6 313 ks.ha⁻¹. Ide teda 3,8 násobný pokles. V nadmorskej výške nad 1461 m n. m. je počet jedincov len 583 ks.ha⁻¹, druhý lomový bod. V tejto výške dochádza k zmene spôsobu obnovy. Generatívna obnova smreka sa mení na vegetatívnu a štruktúra porastov je tvorená bioskupinami smreka.

Zastúpenie obnovy podľa jednotlivých vývojových štádií je nasledovné: dorastanie – 46%, optimum – 23%, rozpad – 31%. Vyšší počet jedincov v štádiu dorastania je v podmienkach Babej hory spôsobený dostatkom voľného priestoru v počiatočnom štádiu dorastania (postupné odumieranie jedincov predchádzajúcej generácie), medzernatom zápoji a dostatku dostatočne rozloženého moderu (mŕtveho ležateho dreva) zo štádia rozpadu. Štádium dorastania má charakter výberného lesa (výberná fáza) so stupňovitou výstavbou a zastúpením všetkých stromových tried. Pre skúmané lesy v NPR Babia hora je typický ich trvale medzernatý zápoj, čo dáva možnosť obnovy na malých plôškach. Je to kladný jav pre vekovú diferenciáciu porastov, a tým aj pre zvýšenie ich diverzity. V štádiu optima je podľa očakávania najnižší počet jedincov obnovy, vzhľadom na vyšší stupeň zápoja a menšie množstvo vhodného moderového dreva. V štádiu rozpadu, opäť podľa predpokladu, rastie početnosť obnovy (zníženie zápoja, porastové medzery, moder). Vo výške nad 1461 m n. m. (4. v.k.) má priebeh obnovy iný charakter. Počet jedincov obnovy

rastie plynulo od štádia dorastania ($250 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$) cez štádium optima ($\text{ks} \cdot \text{ha}^{-1}$) po štádium rozpadu ($1\ 000 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$). Obnova v nadmorskej výške nad 1461 m n. m. (horná hranica lesa) má iný priebeh ako v nižších výškových kategóriách. Prevláda vegetatívna obnova, pre ktorú je potrebný uvoľnený priestor po odumretých jedincoch, v štádiu rozpadu sa vytvárajú najvhodnejšie podmienky pre obnovu v bioskupinách.

Čo sa týka počtu jedincov obnovy, sú len relatívne vysoké ($28\ 600 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$ smreka v štádiu dorastania v 1. v.k.). Pri ďalšom vývine väčšia časť z nich uhynie následkom kompetičných vzťahov v biocenóze a mikroklimatických podmienok. Prítomnosť vysokých bylín, zvlášť paprade *Athyrium distentifolium* typickej a dominantnej na Babej hore, spôsobuje nielen problém pri klíčení semien, ale aj pri odrastaní semenáčikov. Podrobné zistenia o poklese počtu jedincov obnovy zverejnilo mnoho autorov zaoberajúcich sa touto problematikou na Babej hore, napr. HOLEKSA 1998.

Rozdelenie obnovy podľa typu podkladu

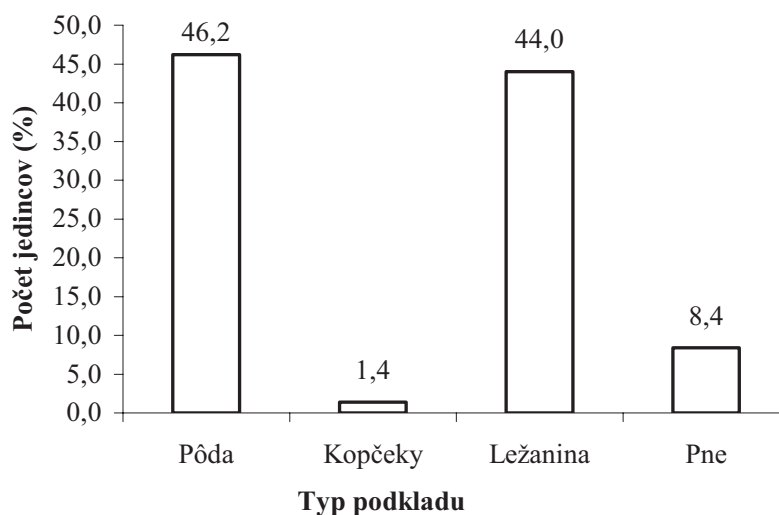
Významnú rolu pri regeneračných procesoch smrekových prírodných lesov v supramontánnom stupni vysokých pohorí hrá druh pokladu, na ktorom vzniká prirodzená obnova. V tabuľke (tab. 2) je znázornený priebeh počtu jedincov prirodzenej obnovy, podľa jednotlivých výškových kategórií a druhu podkladu. Celkovo sa na pôde zistilo len 46,2% jedincov obnovy, naproti tomu na moderovom dreve to bolo 52,4%. Na kopčekoch po vývratoch to bolo 1,4% (obr. 4). Ešte výraznejšie rozdiely v prospech moderu sa dokázali pri raste nadmorskej výšky. V 1. v.k. v nadmorskej výške do 1260 m n. m. obnova na pôde predstavovala 47% na moderi 53% a na kopčekoch 0%; v 2. v.k. obnova na pôde narástla na 49%, na moderi poklesla 45%, naproti tomu výrazne na kopčekoch vzrástla až na 6%.

Tento jav nárastu na kopčekoch môžeme zdôvodniť väčším množstvom vyvrátených stromov (rastové optimum v danej lokalite). Vzhľadom na to, že porasty na Babej hore majú prirodzene medzernatý zápoj, vysokú korunovosť a nízky štihlostný koeficient (ukazovatele statickej stability), množstvo vyvrátených stromov je nízke, hlavne s narastajúcou nadmorskou výškou. Výskyt obnovy vo vyšších nadmorských výškach na kopčekoch už nebol zaznamenaný. V 3. v.k. obnova na pôde bola už len 36%, naopak na moderi 64%, na kopčekoch nebola zaznamenaná. Najvýraznejší rozdiel v prospech moderu, podľa nášho predpokladu, bol v 4. v.k. v nadmorskej výške nad 1461 m n. m., kde obnova na moderi predstavovala až 86% a na pôde len 14%. Uvedené výsledky sa zhodujú s údajmi, ktoré uvádza MAI (1999). Autor udáva, že 30% až 90% následnej generácie rastie na moderi.

Vyhodnotením plošného zastúpenia podkladu, na ktorom sa vyskytla obnova, si uvedomíme absolútny význam moderu pri obnove lesov v supramontánnom stupni na Babej hore. V 1. v.k. plocha pôdy predstavovala 94,34%; v 2. v.k. 95,00%; v 3. v.k. 97,80%; v 4. v.k. 99,10%; celkovo 96,66%. Porovnaním údajov je vidieť, že napriek poklesu plošnej výmery moderu s nadmorskou výškou sa zvyšuje podiel obnovy na ňom (tab. 2 a 3).

Tab. 2. Počet jedincov drevín prirodzenej obnovy v ks.ha⁻¹ podľa výškových kategórií a druhu podkladu

Druh podkladu	Drevina		Nadmorská výška (m n. m.)				Spolu podklad
			do 1260	1261–1360	1361–1460	nad 1461	
Pôda	Smrek	ks.ha ⁻¹	8000	1625	715	0	2737
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	3400	1500	357	83	1421
	Spolu	ks.ha ⁻¹	11400	3125	1072	83	4158
Kopčeky	Smre	ks.ha ⁻¹	67	125	0	0	53
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	0	250	0	0	70
	Spolu	ks.ha ⁻¹	67	375	0	0	123
Ležanina	Smrek	ks.ha ⁻¹	10667	2250	1286	333	3824
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	466	0	0	83	140
	Spolu	ks.ha ⁻¹	11133	2250	1286	416	3964
Pne	Smrek	ks.ha ⁻¹	867	563	642	83	561
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	733	0	0	0	193
	Spolu	ks.ha ⁻¹	1600	563	642	83	754
Spolu Výšková kategória	Smrek	ks.ha ⁻¹	19600	4563	2643	417	7175
	Jarabina	ks.ha ⁻¹	4600	1750	357	166	1825
	Spolu	ks.ha ⁻¹	24200	6313	3000	583	9000



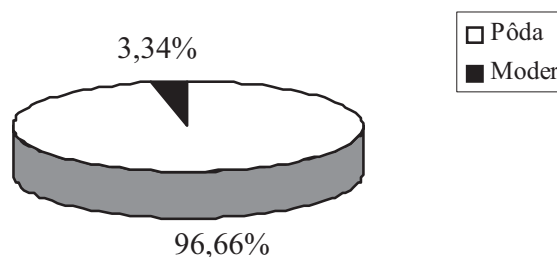
Obr. 4: Percentuálne zastúpenie jedincov obnovy podľa typu podkladu

Tab. 3: Plošné zastúpenie typu podkladu v jednotlivých výškových zónach (m² / %)

Výšková kategória [m n. m.]	TYP PODKLADU			
	Pôda	Kopčeky	Ležanina	Pne
do 1260	9433.7	0.3	527.2	38.8
	94.34%	0.00%	5.27%	0.39%
1260 –1360	9533.0	0.9	437.2	28.9
	95.00%	0.01%	4.37%	0.29%
1360 –1460	9784.0	0.0	199.2	16.8
	97.80%	0.00%	2.00%	0.20%
nad 1460	9914.7	0.0	79.5	5.8
	99.10%	0.00%	0.80%	0.10%
Spolu	9666.2	0.6	310.7	22.5
	96.66%	0.01%	3.11%	0.23%

Nasledovné grafy (obr. 5) udávajú plošný podiel dvoch základných typov podkladu a percentuálne zastúpenie obnovy na nich. Pôda tvorí jednu kategóriu, kopčeky, ležanina a pne druhú.

Plošné zastúpenie pôdy a moderu



Zastúpenie zmladenia na pôde a moderi



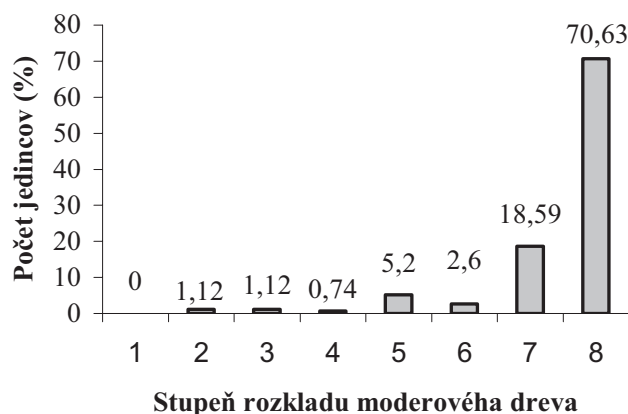
Obr. 5: Plošné zastúpenie pôdy a moderového dreva (vľavo) a zastúpenie jedincov obnovy na uvedených typoch podkladu (vpravo)

Celkovo moder a kopčeky plošne predstavovali len 3,34%, obnova na nich predstavovala 53%. Pôda predstavovala celkovo 96,66% plochy, avšak obnova len 47%. Podobné skutočnosti zistil v górnoreglowych łąsach (supramontanný stupeň) na severnej strane Babej hory aj HOLEKSA (1998), ktorý uvádza veľmi podobné až zhodné výsledky. Zistil, že moder a kopčeky plošne

predstavovali v jeho sledovanom objekte (14,4 ha) 3,9% a obnova predstavovala nadpolovičnú hodnotu.

Vegetatívne rozmnožovanie smreka na hornej hranici supramontanného stupňa a v subalpínskom stupni Babej hory

Veľký význam pre začiatok obnovy má stupeň rozkladu moderového dreva a jeho množstvo. Podľa našich zistení najväčší počet jedincov obnovy bol zaznamenaný v štádiu dorastania ($28\ 600\ \text{ks}\cdot\text{ha}^{-1}$). Potvrďuje to predpoklad, že pre začiatok obnovy bolo potrebné dostatočné množstvo moderového dreva aspoň v 5. stupni rozkladu, kedy nastupuje za vhodných podmienok (semenný rok) spontánna obnova. Kým na prvých štyroch stupňoch rozkladu moderového dreva sa jedince obnovy vyskytovali max. 1,12% z celkového počtu, pri poslednom 8. stupni to bolo až 70,63% (obr. 6). V 5. až 8. stupni predstavujú spolu 97,02%. Dôležitá je aj skutočnosť, že prežívanie obnovy na moderi je vyššie ako u pôdy. Podobné skutočnosti zistil aj HOLEKSA (1998) na severnej strane Babej hory. S vegetatívnym rozmnožovaním sa v prírodných podmienkach u smreka stretávame častejšie ako u iných drevín. Význam však nadobúda na hornej a severnej hranici lesa, kde rozhoduje o trvalosti celej populácie. Vegetatívne rozmnožovanie na hornej hranici supramontanného stupňa a v subalpínskom stupni je jedným z hlavných mechanizmov formovania bioskupín. Vegetatívnym množením z jedného alebo viacerých materských stromov vzniká bioskupina (rodinné smreký, KORPEL 1989), ktorá môže nakoniec mať niekoľko desiatok jedincov (obr. 7).



Obr. 6: Percentuálne zastúpenie jedincov obnovy podľa stupňa rozkladu moderového dreva

Vegetatívne rozmnožovanie umožňuje prežitie populácie smreka v krajných ekologických podmienkach, kde generatívna obnova takmer zaniká. Na Babej hore je táto hranica v nadmorskej výške okolo 1460 m n .m. V zóne nad 1460 m n .m. bolo $417\text{ks}\cdot\text{ha}^{-1}$ jedincov obnovy smreka, pričom v zóne do 1260 m n. m. ich bolo $19667\text{ks}\cdot\text{ha}^{-1}$.



Obr. 7: Detail bioskupiny smreka na hornej hranici lesa na Babej hore vzniknutej vegetatívnou obnovou

Analýzou veku materských jedincov a jedincov prvého rádu v blízkosti výskumnej plochy 34 (nadmorská výška 1466 m n. m.) sme zistili nasledovné skutočnosti: vek materských jedincov v bioskupine – 116, 159 rokov; vek jedincov prvého rádu 51, 76, 84 rokov. Vekový rozdiel medzi materským jedincom a jedincami prvého rádu bol v rozpätí 32–65 rokov. Vek dominantného smreka na ploche 34 bol 146 rokov. Dá sa teda usudzovať, že materské stromy sa dožívajú veku do 200 rokov (na nijakej skusmej ploche v nadmorskej výške nad 1460 m n. m. nedosiahli dominantné smreky uvedenú vekovú hranicu, zistili sme vek maximálne 168 rokov).

Veľmi zaujímavý sa javí spôsob zväčšovania a rozširovania bioskupín – vývojový cyklus (expanzia lesa na hornej hranici), ktorý sme zistili na Babej hore. Zväčšovanie a rozširovanie bioskupín (aj ich zánik) – vývojový cyklus sa deje formou tzv. **pulzujúcej obnovy**.

Na nasledovných obrázkoch 8 – 11 (originál kresba KRUMP & KNAP 2002) je znázornený princíp pulzujúcej obnovy na hornej hranici supramontánneho stupňa a v subalpínskom stupni Babej hory.



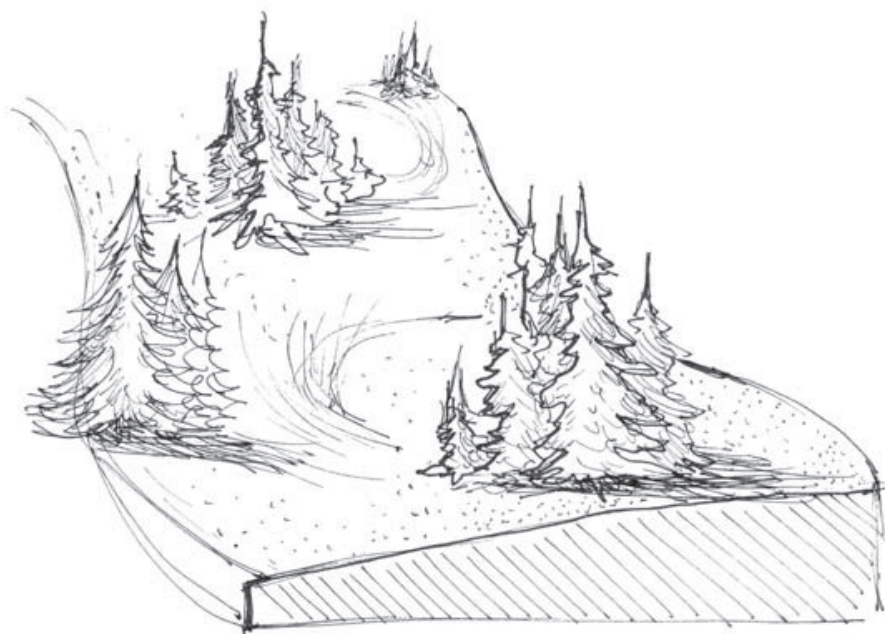
Obr. 8: Bioskupina sa rozširuje smerom von od materského stromu. Počet jedincov prvého rádu závisí od počtu konárov, ktoré sa mali možnosť zakoreniť. Ďalšia možnosť rozširovania je z konárov jedinca prvého rádu, vyvráteného námrazou a snehom, z ktorých po dotyku so zemou vyrastajú nové jedince



Obr. 9: Bioskupina sa zahusťuje pri materskom jedincovi, jedince prvého rádu výškovo dorastajú materského jedinca, jedince ďalších rádov rozširujú a zväčšujú bioskupinu ďalej von od stredu. Jednotlivé stromy majú v bioskupine vhodnejšie mikroklimatické podmienky ako samostatne stojace jedince



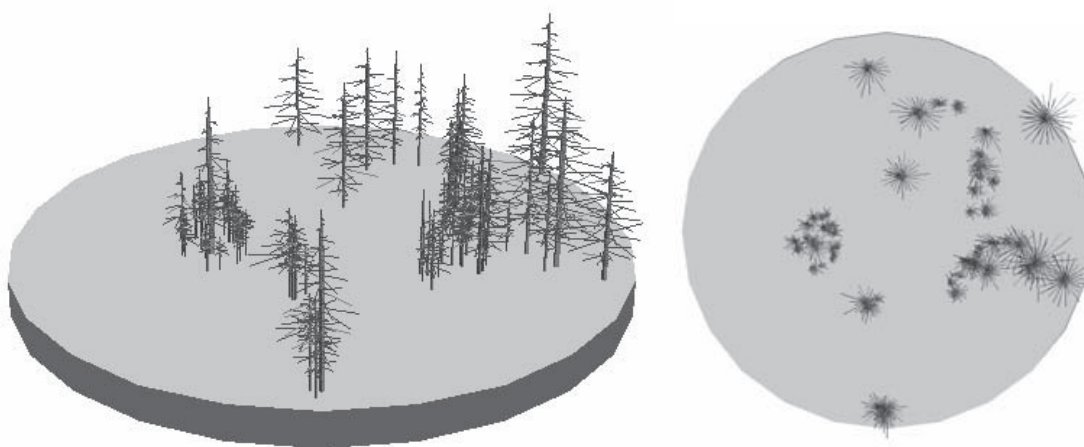
Obr. 10: Po odumretí materského (materských) jedinca (jedincov) sa obnova vracia späť do uvoľneného priestoru, t.j. do stredu bioskupiny, skade pochádza názov pulzujúca obnova. Okrajové jedince pokračujú v obsadzovaní voľného priestoru smerom von, môžu sa odtrhnúť a vytvoriť samostatné bioskupiny. Tento proces závisí od odumierania alebo poškodzovania jedincov v bioskupine



Obr. 11: Priestorová štruktúra lesa tvoreného bioskupinami. Medzery medzi bioskupinami na Babej hore často vyplňa *Juniperus communis ssp. nanna* a *Pinus mugo*



Obr. 12: Bioskupiny smreka s borievkou nízkou *Juniperus communis* ssp. *nana* a borovicou horskou (kosodrevinou) *Pinus mugo*



Obr. 13: Vizuálny model skusnej plochy 35 v nadmorskej výške 1488 m n. m. s bioskupinami smreka

Literatúra

- GÖMÖRY D. 1984. Obnova smreka na rozpadajúcich padnutých kmeňoch prírodných lesoch ŠPR Poľana. Diplomová práca, Lesnícka fakulta, Vysoká škola lesnícka a drevárska vo Zvolene, 39 ss.
- HOLEKSA J. 1998. Rozpad drzewostanu i odnowienie świerka a struktura i dynamika karpackiego boru górnoreglowego, Monographie botanicae, Łódź, 82: 212 ss.

- JAWORSKI A., KARCMARSKI J. 1989. Budowa, struktura, dynamika górnoreglowych borów świerkowych w Babiogórskim Parku Narodowym. In: KORPEL, Š., (red.), Stav, vývoj produkčné schopnosti a funkčné využívanie lesov v oblasti Babej Hory a Piłska. Wyd. Lesnícka fakulta Vysokiej Školy lesníckej a drevárskej, Zvolen, Wydział Leśny Akademii Rolń., Poznan, Wydział Leśny Akademii Rolń., Kraków, s. 122–148.
- KORPEL Š. 1989. Pralesy Slovenska. Veda, SAV, Bratislava, 332 ss.
- MAI W. 1999: Über Ammenstämme im Gebirgswald, Freising, LWF aktuell 18. s. 18.
- MAYER H., OTT E. 1991. Gebirgswaldbau–Schutzwaldpflege. Fischer Verlag Stuttgart–New York, 587 ss.
- MATUSZKIEWICZ J. 1977. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 4. Bory świerkowe i jodłowe. Phytocoenosis 6 (3): 149–227.
- MERGANIČ J., VORČÁK J., MERGANIČOVÁ K., ĎURSKÝ J., MIKOVÁ A., ŠKVARENINA J., TUČEK J., MINĎÁŠ J. 2003. Monitoring diverzity horských lesov severnej Oravy. EFRA, Tvrdošín, 200 ss.
- OTT E., FREHNER M., LÜSCHER P. 1997. Gebirgsnadelwälder, Haupt Verlag Bern, 287 ss.
- SANIGA, M. 1998. Regeračné procesy smrekového pralesa ŠPR Pilsko v Oravských Beskydách, Zpravodaj Beskydy, Fakulta lesnícka a dřevaraška Brno, s. 125–130.
- SANIGA M., SKLENÁR P. 1989. Štruktúra, vývoj, produkčné a regeneračné pomery prírodných lesov v ŠPR Pilsko. In: KORPEL, Š., (red.), Stav, vývoj, produkčné schopnosti a funkčné využívanie lesov v oblasti Babej Hory a Piłska. Wyd. Lesnícka fakulta Vysokiej Školy lesníckej a drevárskej, Zvolen, Wydział Leśny Akademii Rolń., Poznan, Wydział Leśny Akademii Rolń., Kraków, s. 28–49.
- SZAFER W., PAWOVSKI, B., KULCZYŃSKI, S. 1927. Zespoły roślin w Tatrach. Cz. I. Zespoły roślin w dolinie Chochołovskiej. Rozpr. Wydz. Mat.–Przyr. PAU. Ser. III, 23/24: 203–284.
- VORČÁK J. 2003. Regeneračné procesy smrekového prírodného lesa v supramontannom a subalpínskom stupni NPR Babia hora. Zpravodaj Beskydy 16/2003, Lesnícka a dřevaraška fakulta v Brně, s. 109–114.
- VORČÁK J. 2004. Význam moderového dreva pre regeneračné procesy smrekového prírodného lesa v supramontannom stupni NPR Babia hora. Zpravodaj Beskydy 17/2004, Lesnícka a dřevaraška fakulta v Brně, s. 143–148.