

**SÚČASNÝ STAV MLADÉHO SMREKOVÉHO PORASTU
V I. OCHRANNOM PÁSME VODÁRENSKEJ NÁDRŽE MÁLINEC**

*CURRENT STATUS OF YOUNG NORWAY SPRUCE STAND
IN 1ST BUFFER ZONE OF MÁLINEC WATER RESERVOIR*

KAROL GUBKA

ABSTRACT

*The paper deals with an analysis of structure of 15-year-old Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) stand located in 1st buffer zone of water reservoir Málinec. The monitored stand was established by artificial reforestation in the past. Three partial plots (0.1 ha each) were established within 0.3ha permanent research plot. The change of structure and functional effectiveness according to realized silvicultural operations will be monitored on above-mentioned plots. We have marked the strong intensity low thinning on the plot C, the crown thinning with positive preference (method of candidates) on the plot B. Third partial plot (A) was left with no silvicultural intervention and it serves as a control treatment. According to results of analysis of biometrical variables we can state that the differences among average values of height, diameter, crown height and number of individuals achieved on individual plots show no statistical significance.*

Keywords: stand structure, Norway spruce, buffer zone of water resources, functionality

Kľúčové slová: štruktúra porastu, smrek, ochranné pásmo vodných zdrojov, funkčnosť

ÚVOD A PROBLEMATIKA

Otázka pitnej vody sa stáva celosvetovým problémom. Voda pokrýva vyše 70 % povrchu našej planéty, ale iba 3 % tvorí sladká voda a iba 1 % je použiteľná na pitie. Väčšina tejto vody sa nachádza v podzemných zdrojoch. Významný vplyv na kvalitu a kvantitu dostupnej pitnej vody majú lesné ekosystémy. S ohľadom na globálne zmeny klímy, v dôsledku ktorých sa predpokladá zvýšený výskyt a intenzita povodní, nadobúda plnenie vodohospodárskej funkcie lesa čoraz väčší význam. Väčšina autorov, ktorí sa zaoberajú problematikou les – voda, sa zhoduje v tom, že lesné spoločenstvá významnou mierou regulujú kolobeh vody v prírode. Lesné porasty znižujú odtokové maximá a zvyšujú minimálne prietoky, v dôsledku čoho sa dosahuje vyrovnanosť zásob vodných zdrojov (KREČMER 1985, VALTYNI 1986, POBEDINSKIJ, KREČMER 1984, RÉH 1997, GUBKA 1997, 2002, MAYER, OTT 1991, KANTOR 1984).

Kvalita pitnej vody najmä v povrchových zdrojoch je negatívne ovplyvňovaná eróznou činnosťou zrážok. Plaveniny a splaveniny, ktoré sa dostávajú do zdrojov pri intenzívnom povrchovom odtoku vody, zhoršujú na jednej strane chemizmus vôd (kvalitu), na druhej strane zanášajú teleso nádrže, čím znižujú zásobu vody (kvantitu) (POBEDINSKIJ, KREČMER 1984, RÉH 1997).

Vo všeobecnosti lesy plnia hydrickú a hydrologickú funkciu. Z praktického hľadiska je potrebné obhospodarovať lesné ekosystémy tak, aby bola v maximálnej

miere zabezpečená kvalitatívna a kvantitatívna účinnosť porastov. Kvalitatívna funkčná účinnosť spočíva vo vplyve lesa na prechod atmosférických zrážok do pôdy. Výsledkom je premena povrchového odtoku na podpovrchový alebo podzemný. Kvantitatívna funkčná účinnosť spočíva v akumulácii vody pre postupný odtok. Ide o zabezpečenie dostatočného množstva disponibilnej vody (RÉH 1997). Kvantitatívna a kvalitatívna funkčná účinnosť je ovplyvňovaná lesnatosťou povodia, drevinovým zložením, hospodárskym tvarom lesa, hospodárskym spôsobom, technologickými postupmi pri výchove a obnove porastov, atď.

S ohľadom na funkčné zameranie ekosystémov v povodiach vodárenských nádrží a na zabezpečenie kvality vody sa v intenciách Zákona o vodách č. 364/2004 Z.z. vymedzujú ochranné pásma (OP). Pri odbere z povrchových zdrojov (vodárenské nádrže) sa vytyčujú spravidla tri ochranné pásma (Vyhláška č. 398/2002 Z.z.)

V znení Vyhlášky 398/2002 Z.z. slúži OP I. stupňa vodárenskej nádrže (VN) na ochranu celej vodárenskej nádrže, vrátane príbrežného ochranného pásma nad maximálnou hladinou vody v nádrži a na ochranu územia pozdĺž významných prítokov do nádrže. I. OP tu zabezpečuje tvorbu podmienok pre dobrý vývoj akosti vody. V I. OP sa odporúča vysoké zastúpenie ihličnanov (mimo smrekovca opadáveho). V podmienkach Slovenska a konkrétne aj VN Málinec sa preferuje smrek obyčajný (*Picea abies* (L.) Karst.).

Cieľom tejto práce je analýza súčasnej štruktúry funkčne účinného mladého smrekového porastu v OP I. stupňa VN Málinec. Ide o východiskový stav pre budúce sledovanie dynamiky vývoja a funkčnej účinnosti porastu vplyvom uplatňovania rôznych metód výchovy.

MATERIÁL A METODIKA

Vodárenská nádrž Málinec sa nachádza v západnej časti Slovenského Rudohoria. Patrí do povodia Hrona – čiastkové povodie Ipeľ. Skúmaná lokalita je budovaná kryštalinikom prvotného veku, ktoré reprezentujú najmä granitoidy. Priemerné ročné teploty a zrážky sú ovplyvňované veľkými výškovými rozdielmi v sledovanej oblasti (absolútny spád povodia Ipeľa po VN Málinec je 764 m). Priemerná ročná teplota je 6,9 – 8,6 °C, priemerný ročný úhrn zrážok je od 680 do 1100 mm (Všeobecná časť LHP pre LHC Málinec). Vlastná VN Málinec bola daná do prevádzky v roku 1994. Povodie má výmeru 81,54 km²; nadmorská výška VN je 306,0 – 346,5 m n. m; objem VN – 25,113 mil.m³; maximálny vodný odber 560 l/ s; zatopená plocha nádrže 147,99 ha.

Modelový porast je v dieľci 900a00, na ľavej strane VN. Smrek obyčajný (*Picea abies* (L.) Karst.) bol obnovený umelo v štvorcovom sponi 2 x 2 m. V západnej časti porastu bola založená trvalá výskumná plocha (TVP). Opis porastu: Vek 15 rokov; zakmenenie 1; expozícia Z; sklon 40%; lesný typ: 3315 (kamenitá papradinová bučina) - 50%, 2306 (lipnicová buková dúbava s chlpaňou) - 30%, 3304 (medničková dubová bučina) - 20%; zastúpenie: SM 60%, HB 20%, BR 10%, CR 10%; pôda: balvanitá plytká. Porast v rastovej fáze mladiny až žrdkoviny.

TVP má výmeru 60 x 50 m (0,3 ha) a je rozčlenená linkami na 3 čiastkové plochy (ČP). S ohľadom na konfiguráciu terénu, smer radov smreka pri výsadbe a rozčlenenie TVP na čiastkové plochy, sú výmery čiastkových plôch nasledovné: ČP A má 0,1087 ha, ČP B má 0,1000 ha a ČP C má 0,0913 ha. Na ČP B bol vyznačený úrovňový zásah s pozitívnym výberom pre 450 čakateľov na ha a na ČP C bola vyznačená silná nemecká podúrovňová prebierka (stupeň C). ČP A ostáva bez zásahu ako kontrolná. Na čiastkových plochách sa evidoval:

- druh dreviny,
- hrúbka vo výške 1,3 m (s presnosťou na 1 mm),
- výška stromu (0,5 m),
- výška nasadenia živej koruny (0,5 m),
- šírka koruny – štyri polomery kolmo na seba (0,1 m),
- biosociologické postavenie stromov podľa Nemeckých výskumných ústavov (SCHWAPACH 1902 in KORPEL 1991),
- kvalita kmeňa (4 stupne) (PRIESOL 1988),
- kvalita koruny podľa veľkosti a symetrie (5 stupňov):
 1. koruna dostatočne dlhá (2/3 výšky a viac), symetrická,
 2. koruna dostatočne dlhá (2/3 výšky a viac), asymetrická,
 3. koruna priemernej dĺžky (1/3 – 2/3 výšky), symetrická,
 4. koruna priemernej dĺžky (1/3 – 2/3 výšky), asymetrická,
 5. koruna krátka (menej ako 1/3 výšky), nepravidelná, chradnúca.

Zo získaných údajov bol vypočítaný aritmetický priemer a smerodajná odchýlka niektorých biometrických znakov, zásoba, kruhová základňa, štíhlostný koeficient, korunovosť a kvalita koruny a kmeňa. Zásoba bola vypočítaná podľa tabuliek PETRAŠ, PAJTIK (1991). Erózia na TVP bola posudzovaná len vizuálne.

VÝSLEDKY

Na trvalej výskumnej ploche bolo v prepočte na 1 ha zistených 4 411 jedincov z čoho 65,4% boli smrek (2 883 ks/ha) a 34,6% (1 528 ks/ha) boli ostatné dreviny. Tieto boli zastúpené najmä lieskou obyčajnou (*Corylus avellana* L.), vrbou rakytou (*Salix caprea* L.), hrabom obyčajným (*Carpinus betulus* L.) a v spodných častiach plochy aj agátom bielym (*Robinia pseudoacacia* L.). Z tabuľky 1 je zrejmé, že maximum výskytu ostatných (listnatých) drevín je v III. resp. IV. stromovej triede. V I. stromovej triede sme zistili len niekoľko kvalitných rakýt a agátov. S ohľadom na ekologické podmienky stanovišťa sa živé jedince listnáčov v V. stromovej triede nenachádzajú.

Početnosť smreka na čiastkových plochách v prepočte na 1 ha len veľmi málo osciluje okolo počtu na celej TVP. Na ČP A je 2 998 ks/ha čo je len o 4,0% viac a na ČP B je 2 770 ks/ha o 3,9% menej ako na celej TVP. Rozdiely v početnosti sú štatisticky nevýznamné.

V rámci vertikálnej výstavby je maximum jedincov smreka na TVP (74%) aj ČP (69 až 78%) sústredených v I. stromovej triede, t.j. ide o jedince úrovňové s normálnou korunou a tvárnym kmeňom. Pomerne vysoké zastúpenie (19 až 24%) majú aj jedince ustupujúce – čiastočne zatienené (III. stromová trieda).

Tab. 1: Početnosť smreka N (SM) a ostatných drevín N (OST) združeného porastu na TVP Málinec podľa stromových tried
Stem density of Norway spruce N (NS) and other tree species N (OTH) in permanent research plot (PRP) Málinec according to tree classes

Stromová trieda ¹⁾	Čiastková plocha A ²⁾						Celkom ⁷⁾
	N (SM) ³⁾	% spolu ⁴⁾	% celkom ⁵⁾	N (OST) ⁶⁾	% spolu ⁴⁾	% celkom ⁵⁾	
I.	2069	69,0	54,4	55	6,8	1,4	2124
II.	37	1,2	1,0	0	0,0	0,0	37
III.	708	23,6	18,6	331	40,9	8,7	1039
IV.	110	3,7	2,9	423	52,3	11,1	533
V.	74	2,5	1,9	0	0,0	0,0	74
Spolu ⁸⁾	2998	100,0	78,8	809	100,0	21,2	3807
Stromová trieda	Čiastková plocha B						Celkom
	N (SM)	% spolu	% celkom	N (OST)	% spolu	% celkom	
I.	2150	77,6	47,2	40	2,2	0,9	2190
II.	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
III.	530	19,1	11,6	1210	67,6	26,5	1740
IV	70	2,5	1,5	540	30,2	11,8	610
V	20	0,7					
Spolu ⁸⁾	2770	100,0	60,7	1790	100,0	39,2	4560
Stromová trieda	Čiastková plocha C						Celkom
	N (SM)	% spolu	% celkom	N (OST)	% spolu	% celkom	
I.	2192	76,0	45,1	55	2,8	1,1	2247
II.	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
III.	558	19,4	11,5	1589	80,1	32,7	2147
IV.	132	4,6	2,7	340	17,1	7,0	
V.	0	0	0	0	0	0	0
Spolu	2882	100,0	59,2	1984	100,0	40,8	4866
Stromová trieda	TVP Málinec (A+B+C)						Celkom
	N (SM)	% spolu	% celkom	N (OST)	% spolu	% celkom	
I.	2137	74,1	48,5	50	3,3	1,1	2187
II.	12	0,4	0,3	0	0,0	0,0	12
III.	599	20,8	13,5	1043	68,3	23,7	1642
IV.	104	3,6	2,4	434	28,4	9,8	538
V.	31	1,1	0,7	0	0,0	0,	31
Spolu	2883	100,0	65,4	1528	100,0	34,6	4411

¹⁾ Tree class, ²⁾ Subplot, ³⁾ N (NS), ⁴⁾ % together, ⁵⁾ % total, ⁶⁾ N (OTH), ⁷⁾ Total, ⁸⁾ Together

Na obidvoch čiastkových plochách, ktoré boli zasahované, sa do zásahu vyznačili aj všetky listnáče (100%). Na čiastkovej ploche B, kde bola vyznačená prebierka metódou čakateľov a bol uplatnený maximálne 2 stupeň miery pomoci, bola sila zásahu v smrekovom poraste 22,0% z počtu 610 ks/ha. Pre celý združený porast na ČP B bola sila zásahu až 52,6% z počtu (tab. 2). Na čiastkovej ploche C, kde bola vyznačená silná podúrovňová prebierka a do zásahu boli vyznačené všetky listnáče, bola sila zásahu v pomere k celému združenému porastu na úrovni 50,7% a v smrekovom súbore vo výške 16,8% z počtu. S ohľadom na potrebu krytia pôdy a zabezpečenia protieróznej funkcie boli niektoré životaschopné jedince smreka nižších stromových tried (hrúbkových stupňov) ponechané v poraste.

Tab. 2: Zmena početnosti drevín (ks.ha⁻¹) vplyvom vyznačeného zásahu na čiastkovej ploche B (TVP Málinec)
Change of stem density (trees.ha⁻¹) after the tending intervention in partial plot B (PRP Málinec)

d _{1,3} ¹⁾	Pred zásahom ²⁾		Zásah ³⁾		Po zásahu ⁴⁾			
	SM ⁵⁾	OST ⁶⁾	SM	OST	SM	SM čakateľa ⁷⁾	OST	
2	20	1470	0	1470	20	0	0	
4	150	230	10	230	140	0	0	
6	420	80	40	80	380	0	0	
8	690	10	140	10	550	20	0	
10	790	0	250	0	540	150	0	
12	570	0	130	0	440	190	0	
14	100	0	30	0	70	80	0	
16	30	0	10	0	20	20	0	
Spolu ⁸⁾	ks	2770	1790	610	1790	2160	460	0
	%	100,0	100,0	22,0	100,0	88,0	16,6	0,0
		100,0		52,6		47,4		

¹⁾ DBH, ²⁾ Before intervention, ³⁾ Intervention, ⁴⁾ After intervention, ⁵⁾ NS, ⁶⁾ OTH., ⁷⁾ NS candidate ⁸⁾ Together

Zakmenenie združeného porastu z počtu vypočítané pre smrek vo veku 15 rokov a bonitu 42 je 0,53. V podstate by malo byť ešte nižšie, nakoľko v zalesňovacom projekte sa udáva 2 500 sadeníc smreka na 1 ha. Prakticky sa vysádzalo oveľa viac.

Priemerná hrúbka na sledovanej TVP sa pohybuje na sledovaných čiastkových plochách od 8,9 ± 2,7 cm do 9,4 ± 2,4 cm (tab. 3). Rozdiely sú štatisticky nevýznamné (tab. 4).

Najväčšie rozdiely boli zistené pri evidencii výšky, kde sa priemerné výšky pohybujú v rozpätí od 8,4 ± 2,2 m do 9,6 ± 2,8 m (tab. 3). Rozdiely však nie sú štatisticky významné. Podobná situácia bola zistená aj pri analýze výšok nasadenia koruny.

Tab. 3: Priemerné hodnoty biometrických znakov pred a po zásahu na čiastkových plochách (TVP Málinec)

Mean values of biometric characteristics before and after the tending intervention in partial plots (PRP Málinec)

Tranzekt ¹⁾		A	B		C	
		Kontrolná ²⁾	Pred zás. ³⁾	Po zás. ⁴⁾	Pred zás.	Po zás.
d _{1,3} (cm) ⁵⁾	x	8,92	9,33	9,51	9,41	9,69
	s _x	2,76	2,83	2,92	2,41	2,37
h (m) ⁶⁾	x	8,37	9,65	9,76	9,05	9,33
	s _x	2,22	2,77	2,87	2,44	2,34
h _{nas} (m) ⁷⁾	x	0,66	0,78	0,74	0,66	0,62
	s _x	0,32	0,39	0,36	0,34	0,31
štlhlostný koeficient ⁸⁾	x	96,29	104,80	104,15	96,41	95,39
	s _x	13,01	11,43	11,05	9,96	10,67
dĺžka koruny (m) ⁹⁾	x	7,71	8,93	9,15	8,04	8,22
	s _x	2,2	2,66	2,67	2,97	2,91
korunovosť (%) ¹⁰⁾	x	91,6	92,7	93,9	88,9	88,2
	s _x	12,2	13,7	12,7	14,1	12,9
šírka koruny (m) ¹¹⁾	x	3,09	2,7	2,76	2,78	2,83
	s _x	0,88	0,79	0,8	0,82	0,87

¹⁾ Transect, ²⁾ Control, ³⁾ Before intervention, ⁴⁾ After intervention, ⁵⁾ DBH, ⁶⁾ Height, ⁷⁾ Height of crown base, ⁸⁾ Slenderness ratio, ⁹⁾ Crown length, ¹⁰⁾ Crown ratio ¹¹⁾ Crown size
x – aritmetický priemer (average), *Sx* – smerodajná odchyľka (standard deviation)

Hodnoty, ktoré sú uvedené v tab. 4 poukazujú na štatisticky nevýznamné rozdiely (testované F-testom) v biometrických znakov medzi jednotlivými čiastkovými plochami. Potvrdila sa tým homogenita porastu na danom stanovišti.

Tab. 4: Základné parametre analýzy variancie pre biometrické znaky na TVP Málinec
 Basic parameters of analysis of variance for the biometric characteristics in PRP Málinec

Dendr. veličina ¹⁾	MS _{faktor}	MS _{reziduál}	F	p-level F
d _{1,3} ²⁾	2,41	7,25	0,332	0,718
H ³⁾	18,37	6,2	2,964	0,054
h _{nas} ⁴⁾	0,185	0,124	1,278	0,281

¹⁾ Dendrometric value, ²⁾ DBH, ³⁾ Height, ⁴⁾ Height of crown base

Vzájomný vzťah výšky stromu a hrúbky je prezentovaný štlhlostným koeficientom. Štlhlostný koeficient je pomerne dobrý ukazovateľ statickej stability porastov. Vo všeobecnosti sa smrekové porasty so štlhlostným koeficientom okolo hodnoty 80 pokladajú za relatívne stabilné. Z tabuľky 3 je zrejmé, že hodnoty štlhlost-

ného koeficientu sú vyššie, čo by mohlo mať pri zanedbaní pestovnej starostlivosti zásadný vplyv na rozvrátenie týchto spoločenstiev.

Ďalším dôležitým znakom statickej stability je veľkosť koruny. Na čiastkových plochách A – C sú koruny v rozpätí od 89% do 94% priemernej výšky smreka v poraste pred zásahom (tab. 3).

Vyznačený zásah na čiastkových plochách B a C sa prejavil aj na zmenách priemerných hodnôt kvantitatívnych biometrických znakov (tab. 3).

Zásoba združeného porastu zistená na sledovanej ploche (33,44 m³) je vyššia ako uvádzajú Rastové tabuľky pre smrek vo veku 15 rokov pre bonitu 42 (25,0 m³). Zakmenenie má hodnotu 1,34, čo je podstatne viac, ako bolo vypočítané zakmenenie z počtu (tab. 5). Zásoba zistená na jednotlivých čiastkových plochách sa líši len o cca 4% v porovnaní s priemernou zásobou združeného porastu na TVP. Sila zásahu v smreku na čiastkovej ploche B bola 22,0%, čím sa znížila zásoba na 25,06 m³ (zakmenenie 1,0). Na čiastkovej ploche C bola vyznačená v smreku prebierka so silou 16,7%. Na tejto ČP sa znížila zásoba na 27,84 m³ (zakmenenie 1,1).

Podobná situácia ako bola zistená pri zásobe porastu na TVP Málinec, je aj pri kruhovej základni. Vypočítaná kruhová základňa na čiastkových plochách (v prepočte na 1 ha) je vyššia ako udávajú Rastové tabuľky (18,3 m²). Zakmenenie vypočítané z kruhovej základne pre celú TVP pred zásahom má hodnotu 1,13, po zásahu klesla priemerná hodnota na 0,99. Na čiastkovej ploche B bolo prebierkou vyznačené 4,92 m²/ha, čo predstavuje 25,1% silu zásahu (tab. 5). Zakmenenie smreka bolo znížené na 0,80. Na ČP C bolo znížené zakmenenie z kruhovej základne na 0,97.

Tab. 5: Zásoba a kruhová základňa smreka na čiastkových plochách (TVP Málinec)
Growing stock and basal area of Norway spruce in partial plots (PRP Málinec)

Čiastková plocha ¹⁾	Zásoba (m ³ /ha) ²⁾				Kruhová základňa (m ² /ha) ³⁾			
	Pred ⁴⁾ zásahom	Zásah ⁵⁾ m ³	Zásah %	Po ⁶⁾ zásahu	Pred zásahom	Zásah m ²	Zásah %	Po zásahu
A	34,77	--	--	34,77	20,90	--	--	20,90
B	32,13	7,08	22,0	25,05	19,63	4,92	25,1	14,71
C	33,43	5,59	16,7	27,84	21,55	2,47	11,5	19,08
TVP ⁷⁾	33,44	4,22	12,6	29,22	20,69	2,46	11,9	18,23

¹⁾ Subplot, ²⁾ Volume, ³⁾ Basal area, ⁴⁾ Before intervention, ⁵⁾ Intervention, ⁶⁾ After intervention, ⁷⁾ PRP

Produkčná funkcia je v porastoch ochranného pásma I. stupňa vodárenských nádrží sekundárna. Je však známy poznatok, že kvalitné zdravé jedince sú spravidla funkčne účinnejšie ako nekvalitné. Kvalita kmeňov smrekov je daná geneticky. Potvrďuje sa to aj na príklade 15 ročného smrekového porastu na TVP Málinec. V 1. stupni kvality kmeňa sme zistili 53,6% jedincov. Len 8,7% jedincov malo nekvalitný kmeň (4. stupeň kvality). V mladých porastoch smreka je potrebné klásť

väčší dôraz na kvalitu a vitalitu korún smreka, ako na kvalitu kmeňa. Zabezpečuje sa tým zvýšená statická stabilita, funkčná účinnosť a zvýšená fotosyntéza (prírastok). V konkrétnom poraste smreka, na čiastkových plochách A - C bolo v I. stupni kvality koruny zistených 69,9% (ČP A) resp. až 79,8% (ČP B) jedincov (tab. 6). V priemere na celej TVP malo 2 184 stromov (75,7%) kvalitnú korunu. Je reálny predpoklad, že pri nerealizovaní vyznačených zásahov dôjde veľmi prudko k zhoršovaniu kvality korún. Príčina bude v kompetičnom a alelopatickom tlaku listnáčov, v skracovaní korún v dôsledku zhoršenia svetelného režimu a vnútrodruhej konkurencii.

Tab. 6: Analýza kvality koruny na čiastkových plochách (TVP Málinec) podľa stromových tried
Analysis of crown quality in partial plots (PRP Málinec) according to the tree classes

Stromová trieda ¹⁾	Kvalita koruny ²⁾	Čiastková plocha A ³⁾		Čiastková plocha B		Čiastková plocha C		TVP ⁴⁾	
		N	% spolu ⁵⁾	N	% spolu	N	% spolu	N	% spolu
I.	1	1931	93,4	1980	92,1	2082	95,0	1998	93,5
	2	129	6,2	150	7,0	110	5,0	129	6,1
	3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	4	9	0,4	0	0,0	0	0,0	3	0,1
	5	0	0,0	20	0,9	0	0,0	7	0,3
	Spolu		2069	100,0	2150	100,0	2192	100,0	2137
II.	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,00
	2	37	100,0	0	0,0	0	0,0	12	100,0
	3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Spolu		37	100,0	0	0,0	0	0,0	12
III.	1	166	23,4	230	43,4	153	27,5	183	30,6
	2	395	55,8	270	50,9	362	64,7	342	57,1
	3	92	13,0	0	0,0	0	0,0	31	5,1
	4	55	7,8	0	0,0	44	7,8	33	5,5
	5	0	0,0	30	5,7	0	0,0	10	1,7
	Spolu		708	100,0	530	100,0	559	100,0	599
VI.	1	0	0,0	0	0,0	11	8,3	4	3,5
	2	37	33,4	20	28,6	44	33,3	34	32,3
	3	37	33,3	10	14,3	0	0,0	16	15,0
	4	37	33,3	40	57,1	77	58,3	51	49,2
	5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Spolu		110	100,0	70	100,0	132	100,0	104

V.	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	5	74	100,0	20	100,0	0	0,0	31	100,0
	Spolu	74	100,0	20	100,0	0	0,0	31	100,0
Celkom ⁶⁾	1	2096	69,9	2210	79,8	2247	78,	2184	75,8
	2	598	19,9	440	15,9	515	17,8	518	18,0
	3	129	4,3	10	0,4	0	0,0	46	1,6
	4	101	3,4	40	1,4	121	4,2	87	3,0
	5	74	2,5	70	2,5	0	0,0	48	1,6
	Spolu	2998	100,0	2770	100,0	2882	100,0	2883	100,0

¹⁾ Tree class, ²⁾ Crown quality, ³⁾ Subplot A, ⁴⁾ PRP, ⁵⁾ % together, ⁶⁾ Total

Na kontrolnej čiastkovej ploche (A) sme zistili na 14,7% jedincoch prvky, ktoré môžu perspektívne znížiť funkčnú účinnosť ekosystémov (tab. 7). Zo 441 znehodnocujúcich prvkov je 62,5% zapríčinené vonkajšími vplyvmi a 37,5% je viac menej genetického pôvodu.

Tab. 7: Evidencia znakov, ktoré znižujú kvalitu a funkčnú účinnosť smrekového porastu na čiastkovej ploche A (TVP Málinec)

Characteristics decreasing the quality and functionality of spruce stand in partial plot A (PRP Málinec)

Stromová trieda ¹⁾	Dvoják ²⁾		Krivý ³⁾		Lúpanie ⁴⁾		Mech. pošk. ⁵⁾		Suchý ⁶⁾		Vidlica ⁷⁾		Ohnutý vrch ⁸⁾		Vidlica v kor. ⁹⁾		Celkom ¹⁰⁾	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
1	0	0,0	0	50,0	18	25,0	46	33,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	64	
2	18	100,0	9	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	9	33,3	18	33,3	18	40,0	73	
3	0	0,0	9	50,0	37	50,0	64	46,7	0	0,0	18	66,7	28	50,0	28	60,0	185	
4	0	0,0	0	0,0	18	25,0	28	20,0	0	0,0	0	0,0	9	16,7	0	0,0	55	
5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	64	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	64	
Poškodené spolu ¹¹⁾	18	100,0	18	100,0	74	100,0	138	100,0	64	100,0	28	100,0	55	100,0	46	100,0	441	
% z poškodených ¹²⁾		4,1		4,1		16,7		31,3		14,6		6,3		12,5		10,4	100,0	
% z celkového počtu ¹³⁾		0,06		0,06		40,6		2,5		4,6		202		0,09		1,8		1,5
% poškodených z celkového počtu ¹⁴⁾ 14,7																		

¹⁾ Tree class, ²⁾ Forked tree, ³⁾ Scrag, ⁴⁾ Bark peeling, ⁵⁾ Mechanical damage, ⁶⁾ Snag, ⁷⁾ Crotch, ⁸⁾ Bent tree, ⁹⁾ Crotch in crown, ¹⁰⁾ Total, ¹¹⁾ Damaged together, ¹²⁾ % of damaged, ¹³⁾ % of total trees, ¹⁴⁾ % damaged of total trees

DISKUSIA A ZÁVER

Funkčnú účinnosť lesných ekosystémov najlepšie plnia spoločenstvá, ktoré majú dlhodobu vhodnú štruktúru (KORPEL 1991, GUBKA 1997). Neznamená to, že sa porasty nebudú pestovne usmerňovať. Obzvlášť smrekové porasty, ktoré neboli zasahované majú tendenciu tvoriť vertikálne nivelizovanú výstavbu, ktorú KORPEL (1991), KORPEL, SANIGA (1993), PITTNER (2007, 2008) a iní, pokladajú pri porovnaní s prírodnými smrekovými porastami v štádiu optima, za najlabilnejšiu.

Mladý porast smreka obyčajného s prímiesou listnatých drevín (lieska obyčajná, vŕba rakyta, hrab obyčajný, agát biely...) sa v súčasnosti javí ako stabilný a funkčne účinný. Pri 40% sklone (a viac) nie je vidieť žiadne prvky vodnej erózie.

Analýzou kvantitatívnych biometrických znakov sa zistilo, že súčasná početnosť smreka je nižšia ako uvádzajú Rastové tabuľky (KOLEKTÍV 1992a, 1992b) ale je vyššia ako predpisoval Zalesňovací projekt (2 500 ks/ha v spona 2 x 2 m). Priemerné hodnoty hrúbok a výšok sú porovnateľné s tabuľkovými. Priemerné hodnoty štitlostného koeficientu oscilujú okolo hodnoty 100. Statická stabilita ekosystému je ovplyvňovaná aj veľkosťou korún. Na sledovanej TVP Málinec a jednotlivých čiastkových plochách je výška nasadenia korún na úrovni 0,6-0,8 m, z čoho vyplýva, že živé koruny zaberajú v priemere cca 90% výšky stromov (porastu).

Zásoba aj kruhová základňa smreka je vyššia ako udávajú Rastové tabuľky. Vyznačenými zásahmi (na ČP B bola vyznačená prebierka metódou čakateľov a na ČP C bola vyznačená silná podúrovňová nemecká prebierka, stupeň C) sa znížila zásoba, kruhová základňa aj zakmenenie. Na ČP B bola uplatnená v smrekovom súbore prebierka o sile 22,0% zo zásoby 25,1% z kruhovej základne a 22,0% z počtu. Na ČP C bola vyznačená prebierka o sile 16,7% zo zásoby 11,5% z kruhovej základne a 16,8% z počtu. Celková sila prebierok vypočítaná z počtu, pri vyznačení všetkých listnáčov je na oboch ČP vyše 50%.

I. OP vodárenských nádrží má byť tvorené najmä ihličnatými drevinami. Preferovaný je smrek obyčajný. Listnáče (v našom prípade najmä agát biely a lieska obyčajná) významne obohacujú pôdy dusíkom, čo sa môže negatívne prejaviť na kvalite vody. Opodstatnené silnejšie zásahy v mladom veku sú prípustné bez podstatného ohrozenia stability a funkčnej účinnosti porastov (KORPEL 1991, SANIGA 2007, SLODIČÁK a kol. 2010). V smrekových spoločenstvách sa tak zabezpečí vyšší svetlostný efekt, spomalí sa odumieranie vetiev spodných praslénov, zvýši sa individuálna aj kolektívna stabilita ekosystému.

Skúsenosti z iných - starších vodárenských nádrží na Slovensku (GUBKA 1997, 2002), kde bola zanedbaná pestovná starostlivosť o porasty v I. OP významným spôsobom upozorňujú na potrebu koncepčného a nepretržitého usmerňovania štruktúry týchto jedinečných ekosystémov.

POĎAKOVANIE

Výskum, výsledky ktorého sú prezentované v tejto práci bol krytý z prostriedkov projektu VEGA 1/0809/09.

LITERATÚRA

- GUBKA K. 1997. Optimalizácia výchovy lesných porastov s vodohospodárskou funkciou. TU Zvolen, ZS E6: s. 2-25.
- GUBKA K. 2002. Štruktúra a výchovné opatrenia v smrekovom poraste so západnou expozíciou v I. PHO vodárenskej nádrže Klenovec. AFF Zvolen XLIV: s. 59-70.
- KANTOR P. 1984. Vodohospodárska funkcie horských smrkových a bukových porastov. Lesníctví, 30, 6: s. 471 – 490.
- KOLEKTÍV. 1992a. Rastové tabuľky drevín I. Časť, Lesoprojekt Zvolen: 25 s.
- KOLEKTÍV. 1992b. Rastové tabuľky drevín II. Časť, Lesoprojekt Zvolen: 33 s.
- KORPEL Š. a kol. 1991. Pestovanie lesa. (Skriptum), ES VŠLD: 406 s.
- KORPEL Š., SANIGA M. 1993. Výberný hospodársky spôsob, Lesnícka fakulta VŠZ Praha a Matice lesnícka Písek: 126 s.
- KREČMER V. 1985. K ekonomickému charakteru hydrických funkcií v lesní hospodárstve. Vodní hospodárství, 10: s. 299-304.
- MAYER H., OTT E. 1991. Gebirgswaldbau Schutzwaldpflege. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart-New York: 587 s.
- PETRÁŠ R., PAJTÍK J. 1991. Sústava československých objemových tabuliek drevín, Lesnícky časopis 37 (1): s. 49-56.
- PITTNER J. 2007. Štruktúrna diverzita smrekového prírodného lesa v doline Nefcerka. In: Obhospodarovanie lesa v meniacich sa podmienkach prostredia: zborník recenzovaných príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, Zvolen: s. 342-348.
- PITTNER J. 2008. Štruktúrna diverzita a ekologická stabilita smrekového prírodného lesa v doline Nefcerka. Dizertačná práca, TU Zvolen: 124 s.
- POBEDINSKIJ A. V., KREČMER V. 1984. Funkcie lesů v ochrane vod a pôdy. SZN Praha: 256 s.
- PRIESOL A. 1988. Hospodárska úprava lesov. (Skriptum), ES TU Zvolen: 417 s.
- RÉH J. 1997. Pestovanie účelových lesov. (Skriptum), ES TU Zvolen: 218 s.
- SANIGA M. 2007. Pestovanie lesa. (Skriptum), ES TU Zvolen: 307 s.
- SLODIČÁK M., NOVÁK J., NAVRÁTIL P. 2010. Výchova porastů v ochranných pásmech vodních zdrojů. Lesnícký průvodce č. 1., VÚHLM, Strnady: 31 s.
- VALTYŇI J. 1986. Vodohospodársky a vodoochranný význam lesa. IN: Lesnícke hydrológie. (Skriptum), STU Zvolen: 102 s.
- VYHLÁŠKA MŽP SR č. 398/2002 Z.z. o podrobnostiach určovania ochranných pásiem vodárenských zdrojov a opatreniach na ochranu vôd.
- ZÁKON NR SR č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (vodný zákon).

Adresa autora:

*Doc. Ing. Karol Gubka, CSc.,
Katedra pestovania lesa,
Technická univerzita vo Zvolene,
T.G.Masaryka 24, 96053 Zvolen
e-mail: kgubka@vsld.tuzvo.sk*

