

**VPLYV VÝCHOVY A POŠKODENIA SNEHOM  
NA ZMENY DREVINOVÉHO ZLOŽENIA,  
PORASTOVEJ VÝSTAVBY, KVALITATÍVNEJ  
A KVANTITATÍVNEJ PRODUKČIE ZMIEŠANEJ  
SMREKOVO-JEDĽOVO-BUKOVEJ ŽRĎOVINY  
NA VÝSKUMNEJ PLOCHE STARÁ PÍLA**

IGOR ŠTEFANČÍK

*Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22,  
SK – 960 92 Zvolen, e-mail: stefancik@nlcsk.org*

ŠTEFANČÍK, I.: Effect of tending and snow damage on changes in tree species composition, stand structure, qualitative and quantitative production of mixed spruce, fir and beech pole-stage stand on Stará Píla research plot. *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, **56(2)**: 129 – 154, 2010, fig., tab., ref. Original paper. ISSN 0323 – 10468

The paper is a contribution to the research on problems of thinning in mixed (spruce-fir-beech) stands situated in the 5<sup>th</sup> altitudinal vegetation zone (beech with fir) in the central part of Slovakia. The research was carried out on two series of permanent research plots established in 1972. Each of the series consists of three partial plots. Free crown thinning was used for tending one plot as a part of whole-area tending. On the second plot a non whole-area tending was realised and/or the third one was left without planned silvicultural treatment as control. At the turn of years 1993 and 1994 research plots were affected by snow break disaster. Dynamic changes of tree species composition, stand structure, qualitative and quantitative production including silvicultural analysis of eight thinning interventions were evaluated for the period of 34 years. Special attention was paid to the development of future crop trees, which are the main bearers of stand quality and quantity. The changes were compared with respect to differences between the plot with whole-area and non whole-area long-term silvicultural treatment and the control plot (without treatments). Preliminary results showed favourable development of tended plots despite the damage by snow in the past.

**Keywords:** *thinning, stand structure, crop trees, mixed stands, spruce, fir, beech*

Práca je príspevkom k výskumu problematiky prebierok v zmiešaných (SM-JD-BK) porastoch 5. lesného vegetačného stupňa v oblasti stredného Slovenska. Výskum sa uskutočnil na dvoch sériách trvalých výskumných plôch založených v roku 1972. Na každej zo sérií sú tri čiastkové plochy, pričom na jednej sa aplikuje úrovňová voľná prebierka v rámci celoplošnej výchovy. Na druhej ploche sa uskutočňuje neceloplošná

výchova, resp. tretia plocha sa ponechala bez úmyselného zásahu ako kontrolná. Na prelome rokov 1993 a 1994 boli výskumné plochy postihnuté snehovou kalamitou. Vyhodnotili sa dynamické zmeny drevinového zloženia, porastovej štruktúry, kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie vrátane pestovnej analýzy ôsmich zásahov za obdobie 34 rokov. Osobitná pozornosť sa venovala vývoju budúcich cieľových stromov, ktoré sú hlavnými nositeľmi kvalitatívnej i kvantitatívnej produkcie porastu. Zistené zmeny sa porovnali z hľadiska rozdielov medzi dlhodobou celoplošne i neceloplošne vychovávanými plochami a kontrolnou plochou (bez zásahu). Doterajšie výsledky naznačujú priaznivý vývoj porastov na vychovávaných plochách aj napriek ich poškodeniu snehom v minulosti.

**Kľúčové slová:** *prebiecky, porastová štruktúra, cieľové stromy, zmiešané porasty, smrek, jedľa, buk*

## 1. Úvod a problematika

Zmiešané porasty smreka, jedle a buka sú významným porastovým typom horských lesov na Slovensku. Kým v minulosti sa zdôrazňovali prednosti zmiešaných porastov pred nezmiešanými najmä z hľadiska ich lepšej stability, resp. odolnosti proti škodlivým činiteľom, v súčasnosti sa okrem uvedeného poukazuje aj na ich význam v súvislosti s vplyvom globálnej klimatickej zmeny na lesné porasty. Preto možno pozorovať snahu o zachovanie, resp. vytvorenie čo najpestrejšej štruktúry (druhovej, vekovej a priestorovej) lesných porastov, ktorú možno dosiahnuť výchovou, resp. obhospodarovaním porastov v súlade s princípmi zachovania biodiverzity lesov, resp. trvale udržateľného rozvoja.

Problematike výchovy zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastov sa v zahraničí venovala menšia pozornosť v porovnaní s nezmiešanými (ASSMANN 1961, MOLOTKOV 1966, HOCKENJOS 1968, LEIBUNDGUT *et al.* 1971). Na Slovensku sa výskum výchovy zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastov začal koncom 60. rokov minulého storočia. Pre tento účel sa založili 4 série trvalých výskumných plôch /TVP/ (17 čiastkových plôch) v pohoriach Veľká Fatra a Nízke Tatry, v 5. a 6. lesnom vegetačnom stupni v prirodzených oblastiach zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových lesov Slovenska. Výsledky dlhodobých sledovaní z uvedených sérií TVP boli priebežne publikované (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2001, 2002, 2003; ŠTEFANČÍK 2006), resp. závery z doterajšieho výskumu boli zhrnuté v práci ŠTEFANČÍK (2008).

Jednou z najdôležitejších úloh výchovy najmä v najmladších rastových fázach vývoja porastov je vytváranie jeho statickej stability, ktorú možno najvýraznejšie ovplyvniť intenzívnou výchovou do veku 20 – 30 rokov (PAŘEZ 1972, VICENA *et al.* 1979, JURČA, CHROUST 1973, SLODIČÁK 1987; ŠTEFANČÍK, KAMENSKÝ 1999; NOVÁK, SLODIČÁK 2009). Z hľadiska fyto techniky sa v tomto zmysle dobre osvedčila metóda cieľových stromov (KONÔPKA 1992, ŠTEFANČÍK *et al.* 1999, ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2001, 2003).

V tomto príspevku hodnotíme zmeny vo vývoji porastu na najmladšej zo štyroch uvedených sérií – TVP Stará Píla, ktorá sa odlišuje od ostatných tým, že sa sleduje už od štádia mladín a tiež tým, že na prelome rokov 1993 a 1994, keď sa v tejto oblasti vyskytla snehová kalamita (KORPEL 1994), bola predmetná TVP poškodená snehovým polomom (ŠTEFANČÍK 1999). Prvotné poznatky o hrúbkovej a výškovej,

resp. kvalitatívnej štruktúre týchto TVP publikovali ŠTEFANČÍK (1977) a PAUMER (1978a, 1978b).

Cieľom tejto práce bolo zistiť a zhodnotiť zmeny v drevinovom zložení, porastovej štruktúre, statickej stabilite, kvalitatívnej a kvantitatívnej produkcii zmiešaného smrekovo-jedľovo-bukového porastu na výskumnej ploche Stará Píla za vyše 30-ročné sledované obdobie.

## 2. Materiál a metódy

Objektom výskumu boli dve série trvalých výskumných plôch (TVP) Stará Píla, ktoré boli založené v minulosti prof. Ing. L. Štefančíkom, DrSc. pre výskum problematiky pestovno-produkčných vzťahov v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch. Série TVP sa nachádzajú v dielcoch 72 a 74, lesný celok (LC) Staré Hory, lesný závod Slovenská Ľupča, lesná správa Staré Hory. Plochy boli založené v roku 1972 v prirodzenej oblasti jedľovo-smrekovo-bukových porastov v obvode bývalého lesného závodu Banská Bystrica.

Každá z dvoch sérií TVP sa skladá z troch čiastkových plôch, na ktorých sú stromy očíslované s označením meriska hrúbky vo výške 1,3 m. V rámci každej série TVP je jedna čiastková plocha bez zásahu (kontrolná) označená ako „0“, na druhej čiastkovej ploche označenej ako „H“ sa sleduje úrovňová voľná prebierka (ŠTEFANČÍK 1984) a na tretej označenej ako „Hn“ sa v rámci biologickej racionalizácie výchovy porastov aplikuje neceloplošná výchova.

Čiastková plocha na sérii TVP I s celoplošnou výchovou má výmeru 0,04 ha, plocha s neceloplošnou výchovou má 0,08 ha, pričom sa skladá z 30 rastových plôšok (výmera každej je 7,065 m<sup>2</sup>), ktoré sú rozmiestnené v trojuholníkovom spone s rozstupom stredov 6 m, resp. kontrolná plocha má výmeru 0,04 ha. Čiastková plocha na sérii TVP II s celoplošnou výchovou má výmeru 0,08 ha, plocha s neceloplošnou výchovou má 0,21 ha, pričom sa skladá zo 72 rastových plôšok s rovnakou výmerou i rozmiestnením ako na sérii TVP I, resp. kontrolná plocha má výmeru 0,06 ha. Jednotlivé čiastkové plochy sú medzi sebou oddelené 10 m širokým pásom stromov, tzv. izolačným pásom. Série TVP majú podobné stanovištné podmienky, ale rozdielnu expozíciu. Základná charakteristika TVP je v tabuľke 1.

Na každej sérii TVP sa od ich založenia vykonávajú kompletné biometrické merania očíslovaných stromov v 5-ročných intervaloch v zmysle štandardných metodík pre výskum prebierok. V rámci nich sa okrem kvantitatívnych parametrov (hrúbka  $d_{1,3}$ , výška stromov a nasadenia koruny, šírka korún) klasifikovali stromy aj podľa pestovnej a hospodárskej klasifikácie so zameraním na stromy výberovej kvality (nádejné a cieľové stromy).

*Pestovná klasifikácia zahŕňa:*

- a) spoločenské postavenie stromov podľa vzrastových tried;
  1. nadúrovňový strom
  2. úrovňový strom
  3. medziúrovňový strom
  4. podúrovňový strom ustupujúci
  5. podúrovňový strom potlačený
- b) stupne akosti kmeňa;
  1. tvárny
  2. priemerný
  3. netvárny
- c) stupne akosti koruny: podľa typu (spôsobu vetvenia a tvaru), podľa veľkosti a podľa hustoty (dostatku asimilačných orgánov).

V rámci *hospodárskej klasifikácie* sa hodnotí len kmeň po nasadenie koruny, a to osobitne spodná a osobitne horná polovica kmeňa. Akosťové triedy: 1 – vysoká (A), 2 – priemerná (B), 3 – horšia akosť, ale úžitkové drevo (C), 4 – palivo (D).

Tabuľka 1. Základné charakteristiky série trvalých výskumných plôch (TVP) Stará Píla I, II  
 Table 1. Basic characteristics of series of the Stará Píla I, II permanent research plots (PRP)

Charakteristika <sup>1)</sup>	TVP Stará Píla I	TVP Stará Píla II
Založenie TVP <sup>2)</sup> (rok)	1972	1972
Vek porastu <sup>3)</sup> (roky)	smrek <sup>19)</sup> 17, jedľa <sup>20)</sup> 17, buk <sup>21)</sup> 15	smrek <sup>19)</sup> 17, jedľa <sup>20)</sup> 19, buk <sup>21)</sup> 15
Absolútna bonita <sup>4)</sup> (podľa Halaja)	smrek <sup>19)</sup> 28, jedľa <sup>20)</sup> 24, buk <sup>21)</sup> 26	smrek <sup>19)</sup> 30, jedľa <sup>20)</sup> 28, buk <sup>21)</sup> 28
Geomorfologický celok <sup>5)</sup>	Nízke Tatry (západná časť)	Nízke Tatry (západná časť)
Expozícia <sup>6)</sup>	Z	V
Nadmorská výška <sup>7)</sup> (m)	690 – 720	690 – 720
Sklon <sup>8)</sup> (v stupňoch)	40°	30 – 40°
Geologický podklad <sup>9)</sup>	svorová svahovina <sup>22)</sup>	svorová svahovina <sup>22)</sup>
Pôdny typ <sup>10)</sup>	kambizem <sup>23)</sup>	kambizem <sup>23)</sup>
Lesný vegetačný stupeň <sup>11)</sup>	5. jedľovo-bukový	5. jedľovo-bukový
Ekologický rad <sup>12)</sup>	A/B	B/C
Hospodársky súbor <sup>13)</sup>	55	55
Hospodársky súbor lesných typov <sup>14)</sup>	511 – živné jedľové bučiny <sup>24)</sup>	513 – vlhké jedľové bučiny <sup>25)</sup>
Skupina lesných typov <sup>15)</sup>	Fageto-Abietum (FA) n.st.	Fageto-Aceretum (FAc) n.st.
Lesný typ <sup>16)</sup>	5204 živná kysličková buková jedlina n.st.	5405 devätsilová kamenistá javorina n.st.
Priemerná ročná teplota <sup>17)</sup> (°C)	6,8	6,8
Priemerný ročný úhrn zrážok <sup>18)</sup> (mm.rok <sup>-1</sup> )	1 100	1 100

<sup>1)</sup>Characteristic, <sup>2)</sup>Establishment of PRP (year), <sup>3)</sup>Age of stand (years), <sup>4)</sup>Absolute site class (by Halaj),  
<sup>5)</sup>Geomorphologic unit, <sup>6)</sup>Exposition, <sup>7)</sup>Altitude, <sup>8)</sup>Slope (degree), <sup>9)</sup>Parent rock, <sup>10)</sup>Soil unit, <sup>11)</sup>Forest  
 vegetation zone, <sup>12)</sup>Ecological order, <sup>13)</sup>Management complex, <sup>14)</sup>Management complex of forest types,  
<sup>15)</sup>Forest type group, <sup>16)</sup>Forest type, <sup>17)</sup>Average annual temperature (°C), <sup>18)</sup>Average annual precipitation  
 (mm.year<sup>-1</sup>), <sup>19)</sup>Spruce, <sup>20)</sup>Fir, <sup>21)</sup>Beech, <sup>22)</sup>Mica schist slope deposits, <sup>23)</sup>Cambisol, <sup>24)</sup>Nutrient fir beech  
 woods, <sup>25)</sup>Moist fir beech woods

Od založenia výskumných plôch sa vykonalo 8 biometrických meraní vrátane zásahu na vycho-  
 vávaných plochách. Z hľadiska fytotechniky sa aplikuje metóda nádejných stromov, resp. na plochách  
 s neceloplošnou výchovou metóda cieľových stromov.

Podkladový materiál bol spracovaný bežnými biometrickými a štatistickými metódami v zmysle  
 štandardných metód pre výskum prebierok (ŠTEFANČÍK 1977).

V tomto príspevku sme zhodnotili prvé biometrické meranie, ktoré sa vykonalo v roku 1974 a posledné  
 meranie v roku 2008, aby sme porovnali zmeny sledovaných parametrov na jednotlivých plochách za  
 obdobie vyše 30 rokov.

### 3. Výsledky a diskusia

#### 3.1. Drevinové zloženie

Percentuálne zastúpenie jednotlivých drevín podľa kruhovej základne na TVP Stará  
 Píla uvádza tabuľka 2. Na začiatku výskumu v roku 1974 sa zastúpenie ihličnatých  
 drevín pohybovalo na plochách série I v rozpätí od 50 % do 83 %, kým na plochách

Tabuľka 2. Zastúpenie drevín podľa kruhovej základne na TVP Stará Píla I, II  
 Table 2. Tree species proportions according to basal area at the PRP Stará Píla I, II

Plocha <sup>1)</sup>	Vek <sup>2)</sup> (rokov)	Drevina <sup>3)</sup> v %						Spolu <sup>4)</sup> m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> = 100 %
		SM <sup>5)</sup>	JD <sup>6)</sup>	BK <sup>7)</sup>	DG <sup>8)</sup>	JH <sup>9)</sup>	o. l. <sup>10)</sup>	
I – H	17 – 21	1,6	54,8	43,6	—	—	—	0,62
	51 – 55	6,3	52,9	40,8	—	—	—	44,20
I – Hn	17 – 21	13,6	69,1	17,3	—	—	—	1,10
	51 – 55	22,2	52,5	25,3	—	—	—	68,73
I – 0	17 – 21	16,1	33,9	50,0	—	—	—	0,56
	51 – 55	5,9	17,2	76,3	—	—	0,6	45,87
II – H	17 – 21	55,6	24,4	17,8	—	—	—	1,35
	51 – 55	44,6	10,3	36,1	8,7	0,3	—	39,75
II – Hn	17 – 21	22,9	61,2	14,1	0,6	1,2	—	1,70
	51 – 55	25,4	35,3	31,8	0,2	5,8	1,5	54,53
II – 0	17 – 21	19,6	60,1	19,6	0,7	—	—	1,43
	51 – 55	29,8	24,4	27,7	2,9	9,6	5,6	51,38

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Age (years), <sup>3)</sup>Tree species in percent, <sup>4)</sup>Total, <sup>5)</sup>Spruce, <sup>6)</sup>Fir, <sup>7)</sup>Beech, <sup>8)</sup>Douglas fir, <sup>9)</sup>Sycamore maple, <sup>10)</sup>Other broadleaved trees

Vysvetlivky – Explanatory notes: SM – smrek – spruce, JD – jedľa – fir, BK – buk – beech, DG – duglaska – Douglas fir, JH – javor horský – Sycamore maple, o. l. – ostatné listnáče – other broadleaved trees, H – plocha s celoplošnou výchovou – plot with the whole area tending, Hn – plocha s neceloplošnou výchovou – plot with non-whole area tending, 0 – plocha bez zásahu (kontrolná) – plot without treatment (control)

série II to bolo od 80 % do 85 %. Z toho vyplývajú aj rozdiely v zastúpení jednotlivých drevín, keď smrek sa viac vyskytoval na sérii II (20 – 56 %), kým buk zase na sérii I (17 – 50 %). Prakticky na všetkých plochách (okrem I – 0 a II – H) bola najviac zastúpená jedľa (55 – 69 %).

Po 34 rokoch sa zastúpenie ihličnatých drevín výrazne znížilo a to na všetkých plochách (s výnimkou I – H), pričom dosahovalo rozpätie 23 – 75 %. Bolo to spôsobené jednak úbytkom jedle, ktorej podiel klesol na všetkých plochách o 2 – 36 %. Treba podotknúť, že fenomén zvýšeného odumierania jedle sa v ostatných desaťročiach zistil vo viacerých krajinách Európy (KRAMMER 1982, ENCKE 1982, MÁLEK 1983, BECKER, LÉVY 1988). Za najčastejšie príčiny sa považujú klimatické vplyvy, najmä sucho a nedostatok zrážok, potom poškodenie abiotickými škodlivými činiteľmi spolu s hmyziami a hubovými škodcami, resp. koreňovou hnilobou. Značné množstvo prác dáva rozsiahle odumieranie jedle do súvisu so znečisteným ovzduším, ale tiež s nevhodným spôsobom obhospodarovania lesných porastov s jedľou (KORPEL 1985). Na druhej strane však možno v poslednom období sledovať významnú revitalizáciu jedle, najmä jej zmladenia (URBAN 2002, BERCHA 2006, KRONAUER 2006).

Druhou príčinou úbytku ihličnanov bola snehová kalamita na prelome rokov 1993 a 1994. V oblasti lesných závodov stredoslovenského regiónu sa poškodenie sústre-

dilo do ihličnatých (najmä smrekových) a zmiešaných porastov, ktoré boli väčšinou v predrubnom veku. Príčinou kalamity bol priebeh počasia v decembri 1993, najmä výdatné snehové zrážky počas posledných desiatich dní uvedeného roka. Nepriaznivý vplyv snehu sa prejavil vrcholovými polomami, vývratmi a deformáciami kmeňov, pričom prevažovali zlomy v dolnej polovici koruny a na kmeni, čo vo väčšej miere znehodnotilo drevnú surovinu a ohrozilo hygienu lesa (KORPEL 1994). Analýzou rozsahu škôd na predmetných výskumných plochách (vo veku porastu 36 – 40 rokov) sa zistilo, že najviac poškodenou drevinou bol smrek a duglaska a najmenej buk, pričom plochy na sérii II boli oveľa viac postihnuté v porovnaní s plochami na sérii I. Významným poznatkom bolo zistenie, že poškodenie porastov na plochách bez zásahu bolo intenzívnejšie ako na plochách so systematickou výchovou (ŠTEFANČÍK 1999).

Naopak, za sledované 34-ročné obdobie sa zvýšil podiel listnatých drevín najmä buka, ale na plochách série II vzrástlo tiež zastúpenie javora horského a ostatných listnatých drevín (jarabina, mukyňa, rakyta). Rovnaký trend zvýšenia podielu buka v 29-ročnom zmiešanom poraste smreka s bukom zistili aj NOVÁK, SLODIČÁK (2009). Tieto zmeny drevinového zloženia naznačujú aj vplyv globálnej klimatickej zmeny, ktorá sa už začína prejavovať. V rámci nej sa predpokladajú aj posuny vo vertikálnom rozšírení výskytu niektorých drevín smerom k vyšším nadmorským výškam (MINĎÁŠ, ŠKVARENINA 2003). V tomto zmysle by sa posúval aj výskyt buka do vyšších polôh na úkor smreka, čo potvrdili aj naše dlhodobé (30-ročné) sledovania na ostatných TVP v zmiešaných porastoch smreka, jedle a buka (ŠTEFANČÍK, KAMENSKÝ 2006).

### **3.2. Výstavba porastov**

Výstavbu porastu sme vyjadrili relatívnou početnosťou stromov vo vzrastových (stromových) triedach (tab. 3), resp. percentuálnym zastúpením stromov v úrovni porastu (1.+2.vzrastová trieda) a podúrovni porastu (3. až 5. vzrastová trieda) na jednotlivých plochách. Podotýkame, že na začiatku výskumu (1974) boli porasty v rastovej fáze mladín, takže pri relatívnom výškovom postavení boli stromy zaraďované do troch výškových tried (horná, stredná, dolná).

Z údajov v tabuľke 3 vidno, že pri východiskovom stave boli určité rozdiely medzi sériami I a II a tiež medzi jednotlivými drevinami. Smrek aj jedľa na sérii I mali prevahu v podúrovni, kým na sérii II v porastovej úrovni. Naopak buk mal v podúrovni na oboch sériách iba minimálne zastúpenie. Tieto výsledky korešpondujú s údajmi PAUMERA (1978b), ktorý podrobne analyzoval výškové a hrúbkové členenie týchto plôch v štádiu mladín. Po 34 rokoch bol smrek na oboch sériách (okrem plochy I – H) zastúpený viacej v porastovej úrovni (58 – 100 %), jedľa bola na sérii I viac zastúpená v podúrovni (57 – 70 %), kým na sérii II bolo jej zastúpenie viac-menej vyrovnané. Pokiaľ ide o buk, ten bol na oboch sériách (okrem plochy I – Hn) početnejší v podúrovni (56 – 69 %).

Uvedené zmeny v zastúpení stromov (drevín) v jednotlivých úrovniach porastu za sledované obdobie sa uskutočnili v dôsledku výchovných zásahov, výškových presunov v rámci vývoja porastu, ale tiež vplyvom spomínanej snehovej kalamity. Analýza poškodenia týchto plôch snehovým polomom ukázala, že pred polomom mal na oboch

Tabuľka 3. Relatívna početnosť (SM+JD+BK) podľa vzrastových tried na TVP Stará Píla I, II

Table 3 Relative frequency (spruce + fir + beech) according to growth classes at the PRP Stará Píla I, II

Plocha <sup>1)</sup>	Vek <sup>2)</sup> (rokov)	Drevina <sup>3)</sup>	Vzrastová trieda <sup>4)</sup>					Počet <sup>5)</sup> ks.ha <sup>-1</sup>
			1	2	3	4	5	
I – H	19	SM <sup>6)</sup>	—	16,7	83,3	—	—	2 301
	19	JD <sup>7)</sup>	5,2	18,2	76,6	—	—	17 699
	17	BK <sup>8)</sup>	52,9	35,3	11,8	—	—	2 743
	53	SM <sup>6)</sup>	16,7	—	33,3	16,7	33,3	134
	53	JD <sup>7)</sup>	17,0	13,2	13,2	7,5	49,1	1 187
	51	BK <sup>8)</sup>	15,4	28,8	15,4	19,2	21,2	1 165
I – Hn	19	SM <sup>6)</sup>	10,5	26,3	63,2	—	—	1 792
	19	JD <sup>7)</sup>	4,7	23,2	72,1	—	—	41 887
	17	BK <sup>8)</sup>	46,4	42,9	10,7	—	—	2 264
	53	SM <sup>6)</sup>	66,7	—	—	33,3	—	283
	53	JD <sup>7)</sup>	32,2	10,7	10,7	7,1	39,3	1 321
	51	BK <sup>8)</sup>	18,8	43,7	31,2	—	6,3	755
I – 0	19	SM <sup>6)</sup>	7,7	38,4	53,9	—	—	2 358
	19	JD <sup>7)</sup>	2,1	20,0	77,9	—	—	35 660
	17	BK <sup>8)</sup>	47,6	47,6	4,8	—	—	5 943
	53	SM <sup>6)</sup>	50,0	50,0	—	—	—	50
	53	JD <sup>7)</sup>	26,7	13,3	—	20,0	40,0	373
	51	BK <sup>8)</sup>	11,6	19,8	14,0	14,9	39,7	3 010
II – H	19	SM <sup>6)</sup>	37,3	38,7	24,0	—	—	5 519
	21	JD <sup>7)</sup>	8,3	36,7	55,0	—	—	5 802
	17	BK <sup>8)</sup>	42,8	52,4	4,8	—	—	2 453
	53	SM <sup>6)</sup>	38,9	19,4	16,7	19,4	5,6	420
	55	JD <sup>7)</sup>	33,3	25,0	16,7	—	25,0	140
	51	BK <sup>8)</sup>	9,3	31,4	14,0	8,1	37,2	1 003
II – Hn	19	SM <sup>6)</sup>	46,0	42,0	12,0	—	—	2 181
	21	JD <sup>7)</sup>	24,2	38,2	37,6	—	—	7 917
	17	BK <sup>8)</sup>	45,8	35,4	18,8	—	—	2 495
	53	SM <sup>6)</sup>	66,6	6,7	6,7	13,3	6,7	295
	55	JD <sup>7)</sup>	30,8	17,9	12,8	15,4	23,1	766
	51	BK <sup>8)</sup>	14,0	19,3	19,3	15,8	31,6	1 120
II – 0	19	SM <sup>6)</sup>	47,1	35,3	17,6	—	—	3 191
	21	JD <sup>7)</sup>	25,0	40,0	35,0	—	—	6 170
	17	BK <sup>8)</sup>	50,0	50,0	—	—	—	1 915
	53	SM <sup>6)</sup>	50,0	22,2	11,1	—	16,7	322
	55	JD <sup>7)</sup>	27,3	18,2	9,0	27,3	18,2	394
	51	BK <sup>8)</sup>	7,3	31,8	14,6	22,0	24,3	735

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Age (years), <sup>3)</sup>Tree species, <sup>4)</sup>Growth classes, <sup>5)</sup>Number of trees per hectare, <sup>6)</sup>Spruce, <sup>7)</sup>Fir, <sup>8)</sup>Beech



sériách smrek najväčšie zastúpenie v úrovni porastu. Na druhom mieste bola jedľa, ktorá mala v úrovni porastu na sérii II o niečo väčšie zastúpenie ako buk, kým na sérii I to bolo opačne (to platí rovnako pre zasahované aj kontrolné plochy). Po polome sa zastúpenie drevín v úrovni zmiešaného porastu zmenilo. Na vychovávaných plochách smrek znížil svoje zastúpenie v úrovni o 15 % až 22 %, kým na kontrolných plochách to bolo o 25 % a 6 %. Zastúpenie jedle v úrovni sa zmenilo minimálne na všetkých plochách. Podiel buka v úrovni na zasahovaných plochách sa mierne zvýšil, resp. na kontrolných plochách sa prakticky nezmenil. Za dôležité považujeme zistenie, že na sérii I, ktorá bola menej poškodená bolo zastúpenie buka v úrovni porastu väčšie ako na sérii II (ŠTEFANČÍK 1999), čo korešponduje napr. s poznatkami VICENU *et al.* (1979) o „spevňovacom“ účinku buka, najmä pri jeho zastúpení v porastovej úrovni.

Z hľadiska výchovy porastov je dôležité, že statickú stabilitu voči snehu možno najvýraznejšie ovplyvniť v začiatkových rastových fázach a to intenzívnou výchovou do veku 20 – 30 rokov, čo potvrdili výsledky PAŘEZA (1972), JURČU & CHROUSTA (1973), SLODIČÁKA (1987). Za jedno z preventívnych opatrení proti pôsobeniu abiotických škodlivých činiteľov sa považuje zakladanie zmiešaných ihličnato-listnatých porastov. V tejto súvislosti sa odporúča aspoň 30 až 40 % zastúpenie listnatých drevín (buka). Pri porovnaní vývoja sledovaných TVP tohto hľadiska možno konštatovať, že spolu s bukom došlo k miernemu nárastu zastúpenia aj javora horského a ostatných listnáčov, pričom ich podiel bol takmer na všetkých čiastkových plochách v uvedenom odporúčanom zastúpení. Podobný vývoj sme zistili aj na ďalších TVP v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2001, 2002, 2003).

### 3.3. Vývoj stromov výberovej kvality

V tabuľke 4 uvádzame vývoj stromov výberovej kvality – SVK (nádejných stromov, resp. cieľových stromov), ktoré sú stredobodom pestovateľského záujmu lesného hospodára, lebo sú nositeľmi kvalitatívnej a kvantitatívnej produkcie porastu, pričom zároveň tvoria základ ekologickej stability porastu. Podotýkame, že SVK boli vybrané na základe vypracovaných kritérií (ŠTEFANČÍK 1977) na začiatku rastovej fázy žrdkoviny, takže aj hodnotenie ich vývoja považujeme z časového hľadiska za relatívne krátke. Vidno, že pri poslednom meraní bol počet SVK na plochách s celoplošnou výchovou (H) 380 ks.ha<sup>-1</sup> a 257 ks.ha<sup>-1</sup>, na plochách s neceloplošnou výchovou (Hn) 991 ks.ha<sup>-1</sup> a 845 ks.ha<sup>-1</sup>, resp. na kontrolných plochách (0) 199 ks.ha<sup>-1</sup> a 252 ks.ha<sup>-1</sup>. Podiel SVK na zásobe hlavného porastu sa pohyboval od 36 do 77 % na zasahovaných plochách, kým na kontrolných plochách iba 24 a 34 %. Z uvedeného vyplývajú jednoznačne lepšie výsledky na vychovávaných plochách v porovnaní s plochami bez výchovy.

Prezentované výsledky korešpondujú s našimi zisteniami aj na iných plochách v zmiešaných porastoch, kde sa podiel SVK zo zásoby hlavného porastu pohyboval od 53 % do 74 % na vychovávaných plochách TVP Korytnica, 54 – 58 % na TVP Motyčky a 47 % na TVP Hrable. Čo sa týka kontrolných plôch výsledky boli tiež veľmi podobné 40 – 42 % na TVP Korytnica, 32 % na TVP Motyčky a 22 % na TVP Hrable (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2001, 2002, 2003).



Tabuľka 4. Vývoj stromov výberovej kvality na TVP Stará Píla I, II  
 Table 4. Development of the trees of selective quality at the PRP Stará Píla I, II

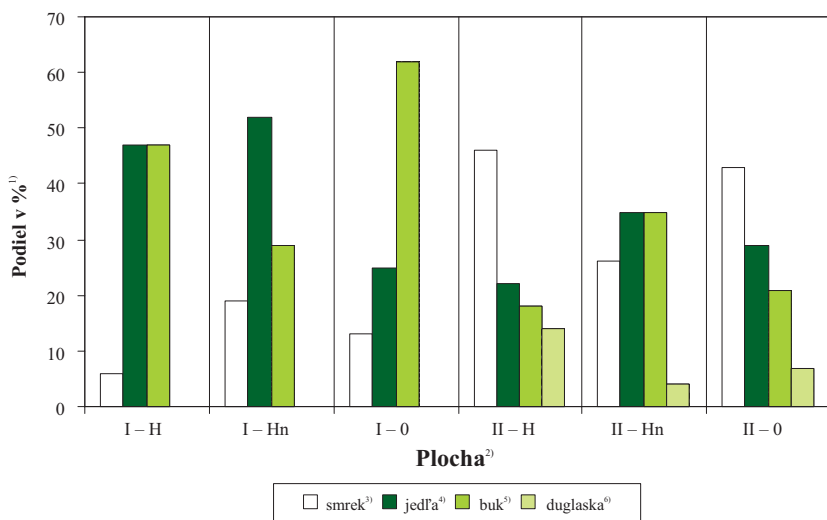
Plocha <sup>1)</sup>	Vek <sup>2)</sup> (rokov)	Počet <sup>3)</sup> (ks.ha <sup>-1</sup> )	Kruhov <sup>4)</sup> základňa <sup>4)</sup>		Objem hrubiny <sup>5)</sup>	
			(m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(% z hl. porastu) <sup>6)</sup>	(m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	(% z hl. porastu) <sup>6)</sup>
I – H	31–33	516	5,757	25,2	28,361	37,0
	51–53	380	17,384	39,3	189,359	44,6
I – Hn	21–23	1 226	3,113	67,3	1,273	96,4
	51–53	991	49,151	71,5	559,482	77,0
I – 0	41–43	249	6,393	18,0	48,831	23,8
	51–53	199	8,532	18,6	87,637	23,5
II – H	21–25	1 227	4,623	53,2	6,179	90,3
	51–55	257	15,115	38,0	161,694	36,4
II – Hn	21–25	1 670	5,187	75,2	4,931	91,9
	51–55	845	37,807	69,3	410,120	76,6
II – 0	41–45	252	9,069	25,7	87,921	29,7
	51–55	252	15,449	30,0	175,914	34,0

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Age (years), <sup>3)</sup>Number of trees per hectare, <sup>4)</sup>Basal area, <sup>5)</sup>Volume of timber to the top 7 cm o.b.,  
<sup>6)</sup>Percentage of main stand

Porovnanie SVK s modelom vytvoreným pre zmiešané SM-JD-BK porasty (ŠTEFANČÍK 1990), ktorý uvádza pre jednotlivé pestovné varianty počet 200 – 260 ks.ha<sup>-1</sup> cieľových stromov ukazuje postačujúce (v prípade neceloplošnej výchovy niekoľko násobne prevyšujúce) množstvo SVK. Takže napriek nepriaznivému zásahu do vývoja porastu v dôsledku poškodenia snehom vo veku 36 až 40 rokov predpokladáme, že produkčný cieľ na skúmaných TVP bude splnený.

Čo sa týka drevinového zloženia SVK (obr. 1) najvyšší podiel tvorila na sérii I jedľa (47 – 52 %), okrem kontrolnej plochy, kde to bol buk (62 %). Na plochách série II bol najviac zastúpený smrek (okrem plochy II – Hn) s podielom 26 – 46 %. Buk tvoril najnižší podiel z SVK troch hlavných drevín na dvoch plochách série II (18 – 21 %). Z týchto výsledkov teda vyplýva, že iba na dvoch plochách (II – H a II – 0) nedosahoval podiel buka z SVK hodnotu aspoň 30 %, ktorá je minimálnym zastúpením buka podľa spomínaného modelu pre zmiešané porasty. Treba však poznamenať, že na týchto plochách sú ako SVK ešte aj jedince douglasky, ktorú zaraďujeme medzi „spevňujúce dreviny“, a ktoré majú z hľadiska zabezpečenia statickej stability rovnakú funkciu ako buk. Ich podiel spolu s bukom už tvorí požadovaných 30 %.

Pestovanie SVK je dôležité nielen z pestovného hľadiska, ale tiež z pohľadu stability porastov, lebo cieľové stromy tvoria kostru porastu. Výsledky výskumu už dávnejšie potvrdili skutočnosť, že najpriaznivejšie parametre z hľadiska statickej stability sa dosiahli pri dlhodobom pestovaní porastov metódou cieľových stromov (KONÔPKA 1992, ŠTEFANČÍK *et al.* 1999, ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2001, 2003).



Obr. 1. Drevinové zloženie stromov výberovej kvality po 8. meraní vo veku porastu 51 – 55 rokov

*Fig. 1. Tree species composition of the trees of selective quality after the 8<sup>th</sup> measurement at the age of stand 51–55 years.*

Vysvetlivky – *Explanatory notes:* H – plocha s úrovňovou voľnou prebierkou – *plot with free crown thinning*; Hn – plocha s neceloplošnou výchovou – *plot with non-whole tending*, 0 – kontrolná plocha (bez zásahov) – *control plot (without planned treatment)*

<sup>1)</sup>Proportion in percentage, <sup>2)</sup>Plot, <sup>3)</sup>Spruce, <sup>4)</sup>Fir, <sup>5)</sup>Beech, <sup>6)</sup>Douglas fir

V tabuľke 5 uvádzame rastové parametre SVK zistené pri poslednom meraní, z ktorých zatiaľ nevyplývajú výraznejšie rozdiely medzi jednotlivými plochami. Zaujímavá je skutočnosť, že štihlostný kvocient na kontrolných plochách je prakticky rovnaký, resp. o niečo nižší ako na vychovávaných plochách. Vysvetľujeme si to tým, že na kontrolných plochách ostalo po snehovom polome menej SVK v porovnaní s vychovávanými plochami a tiež to, že na kontrolných plochách ostali iba najhrubšie i najvyššie jedince, kým na ostatných plochách sme boli nútení vyberať za cieľové stromy (samozrejme pri rešpektovaní kritérií pre kvalitu) aj jedince menších dimenzií (hrúbka, výška), čo potvrdzujú v tabuľke 5 aj ostatné parametre na kontrolných plochách, ktoré sú o málo priaznivejšie ako na zasahovaných plochách. Vzhľadom na vek porastu predpokladáme, že systematickou výchovou sa v budúcnosti dosiahnu priaznivejšie výsledky aj v tomto ohľade.

### 3.4. Vývoj kvantitatívnej produkcie

V tabuľke 6 sú uvedené počty stromov na hektár (N) a kruhová základňa (G) na začiatku výskumu (1974) a v tabuľke 7 pri poslednom meraní v roku 2008 rozšírené o objem hrubiny ( $V_{7b}$ ). Vidno, že na plochách série I bol vyšší N (22 743 až 45 943 ks.ha<sup>-1</sup>) v porovnaní so sériou II (12 057 až 15 048 ks.ha<sup>-1</sup>). Na všetkých plo-

Tabuľka 5. Rastové parametre stromov výberovej kvality na TVP Stará Píla I, II pri 8. meraní (2008)

Table 5. Growth parameters of the trees of selective quality at the PRP Stará Píla I, II in the 8<sup>th</sup> measurement (2008)

Plocha <sup>1)</sup>	Drevina <sup>2)</sup>	Hrúbka $d_{1,3}$ <sup>3)</sup> (cm)		Výška <sup>4)</sup>		Šírka koruny <sup>5)</sup>		Dĺžka koruny <sup>6)</sup>		Podiel dĺžky koru- ny z výšky stromu <sup>7)</sup> %		Štíhlostný kvocient <sup>8)</sup>	
		(m)											
		$\bar{x}$	$s_x$ %	$\bar{x}$	$s_x$ %	$\bar{x}$	$s_x$ %	$\bar{x}$	$s_x$ %	$\bar{x}$	$s_x$ %	$\bar{x}$	$s_x$ %
I – H	SM <sup>*9)</sup>	32,5	—	25,1	—	3,95	—	14,3	—	57,0	—	0,77	—
	JD <sup>10)</sup>	25,0	13,6	22,6	11,2	4,18	11,5	10,3	17,9	45,7	15,1	0,91	6,4
	BK <sup>11)</sup>	21,5	10,4	20,6	7,2	4,38	13,3	10,9	21,1	52,8	15,8	0,97	10,4
I – Hn	SM <sup>9)</sup>	30,7	4,2	23,2	4,2	3,92	15,4	11,9	14,0	51,1	12,9	0,76	4,9
	JD <sup>10)</sup>	25,1	18,9	22,4	8,6	3,57	23,8	10,8	16,2	48,0	12,8	0,92	15,3
	BK <sup>11)</sup>	19,5	11,9	20,6	6,2	3,98	26,1	11,0	12,3	53,3	9,2	1,07	11,6
I – 0	SM <sup>*9)</sup>	33,9	—	25,1	—	4,00	—	12,2	—	48,6	—	0,74	—
	JD <sup>10)</sup>	25,4	7,8	22,4	0,9	3,18	5,5	10,0	1,0	44,6	0,2	0,89	6,9
	BK <sup>11)</sup>	19,5	8,3	17,8	2,0	4,47	14,3	9,4	8,3	52,7	9,8	0,92	9,9
II – H	SM <sup>9)</sup>	28,4	19,0	22,6	9,0	4,24	15,7	10,2	14,7	45,0	9,5	0,81	13,7
	JD <sup>10)</sup>	25,1	17,5	22,5	7,6	4,22	10,2	9,1	7,5	40,7	8,9	0,91	9,0
	BK <sup>11)</sup>	20,2	6,7	19,0	2,9	5,38	26,9	7,6	5,0	40,1	7,5	0,94	5,5
	DG <sup>*12)</sup>	31,5	28,9	22,6	18,0	5,15	22,7	11,5	33,7	49,1	20,2	0,75	13,3
II – Hn	SM <sup>9)</sup>	27,0	17,6	23,2	7,1	3,97	13,1	10,6	19,9	45,4	16,8	0,88	14,6
	JD <sup>10)</sup>	24,2	24,1	21,2	9,7	3,75	18,7	8,8	27,4	41,0	19,3	0,90	13,7
	BK <sup>11)</sup>	20,2	16,0	20,2	9,9	5,38	19,2	9,5	19,3	46,6	13,1	1,02	11,7
	JH <sup>*13)</sup>	18,3	17,9	18,4	9,8	3,43	22,6	7,8	29,0	41,3	19,8	1,02	8,2
II – 0	SM <sup>9)</sup>	31,0	14,3	24,2	8,0	4,58	29,1	12,9	23,1	53,1	18,0	0,79	10,7
	JD <sup>10)</sup>	25,4	15,9	22,1	9,4	3,48	26,7	8,9	10,6	40,1	5,6	0,88	7,4
	BK <sup>11)</sup>	23,4	10,9	20,5	6,6	5,20	3,1	9,9	15,3	48,0	8,8	0,88	9,4
	DG <sup>*12)</sup>	28,6	—	25,6	—	4,40	—	10,0	—	39,1	—	0,90	—

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Tree species, <sup>3)</sup>Diameter  $d_{1,3}$ , <sup>4)</sup>Height, <sup>5)</sup>Crown width, <sup>6)</sup>Crown length, <sup>7)</sup>Proportion of crown length in total height of tree, <sup>8)</sup>Slenderness coefficient, <sup>9)</sup>Spruce, <sup>10)</sup>Fir, <sup>11)</sup>Beech, <sup>12)</sup>Douglas fir, <sup>13)</sup>Sycamore maple

Vysvetlivky – Explanatory notes:

\*iba jeden jedinec, resp. nedostatočný počet jedincov pre štatistické hodnotenie – only one individual, shortage of individuals for statistical evaluation;  $\bar{x}$  – aritmetický priemer – arithmetical mean;  $s_x$  % – variačný koeficient – variation coefficient

chách bola najpočetnejšou drevinou jedľa, potom nasledovali buk, smrek a napokon ostatné dreviny (duglaska, javor, jarabina, rakyta). Po 34-ročnom období klesol N na sérii I na 2 359 až 3 458 ks.ha<sup>-1</sup>, resp. na sérii II na 1 633 až 2 436 ks.ha<sup>-1</sup>. Z uvedených údajov vyplýva, že aj v prípade G a V<sub>7b</sub> vo sú okrem kontrolných plôch sledované

Tabuľka 6. Prehľad taxačných veličín a ich úbytok pri 1. meraní v roku 1974 na TVP Stará Píla I, II

Table 6. Overview of measured parameters and their decrease in 1<sup>st</sup> measurement in 1974 on the PRP Stará Píla I, II

Plocha <sup>1)</sup>	Taxačná veličina <sup>2)</sup>	Vek <sup>3)</sup> (roky)	Drevina <sup>4)</sup>	Združený porast <sup>5)</sup>	Sila zásahu <sup>6)</sup>		Hlavný porast <sup>7)</sup>
				abs.ha <sup>-1</sup>	abs.ha <sup>-1</sup>	%	abs.ha <sup>-1</sup>
I – H	N <sup>8)</sup> (ks)	19	SM <sup>9)</sup>	2 301	—	—	2 301
		19	JD <sup>10)</sup>	17 699	265	1,5	17 434
		17	BK <sup>11)</sup>	2 743	177	6,5	2 566
			Spolu <sup>12)</sup>	22 743	442	1,9	22 301
	G <sup>13)</sup> (m <sup>2</sup> )	19	SM <sup>9)</sup>	—	—	—	—
		19	JD <sup>10)</sup>	0,35	0,01	2,8	0,34
		17	BK <sup>11)</sup>	0,27	0,03	11,1	0,24
			Spolu <sup>12)</sup>	0,62	0,04	6,5	0,58
I – Hn	N <sup>8)</sup> (ks)	19	SM <sup>9)</sup>	1 792	47	2,6	1 745
		19	JD <sup>10)</sup>	41 887	2 736	6,5	39 151
		17	BK <sup>11)</sup>	2 264	283	12,5	1 981
			Spolu <sup>12)</sup>	45 943	3 066	6,7	42 877
	G <sup>13)</sup> (m <sup>2</sup> )	19	SM <sup>9)</sup>	0,15	0,13	86,7	0,02
		19	JD <sup>10)</sup>	0,76	0,28	36,8	0,48
		17	BK <sup>11)</sup>	0,19	0,09	47,4	0,10
			Spolu <sup>12)</sup>	1,10	0,50	45,5	0,60
I – 0	N <sup>8)</sup> (ks)	19	SM <sup>9)</sup>	2 358	—	—	2 358
		19	JD <sup>10)</sup>	35 660	—	—	35 660
		17	BK <sup>11)</sup>	5 943	—	—	5 943
			Spolu <sup>12)</sup>	43 961	—	—	43 961
	G <sup>13)</sup> (m <sup>2</sup> )	19	SM <sup>9)</sup>	0,09	—	—	0,09
		19	JD <sup>10)</sup>	0,19	—	—	0,19
		17	BK <sup>11)</sup>	0,28	—	—	0,28
			Spolu <sup>12)</sup>	0,56	—	—	0,56
II – H	N <sup>8)</sup> (ks)	19	SM <sup>9)</sup>	5 519	—	—	5 519
		21	JD <sup>10)</sup>	5 802	—	—	5 802
		17	BK <sup>11)</sup>	2 453	—	—	2 453
			DG <sup>14)</sup>	802	—	—	802
			JH <sup>15)</sup>	425	—	—	425
			Ost. listn. <sup>16)</sup>	47	—	—	47
			Spolu <sup>12)</sup>	15 048	—	—	15 048
	G <sup>13)</sup> (m <sup>2</sup> )	19	SM <sup>9)</sup>	0,75	—	—	0,75
		21	JD <sup>10)</sup>	0,33	—	—	0,33
		17	BK <sup>11)</sup>	0,24	—	—	0,24
			DG <sup>14)</sup>	0,01	—	—	0,01
			JH <sup>15)</sup>	0,02	—	—	0,02
			Ost. listn. <sup>16)</sup>	—	—	—	—
			Spolu <sup>12)</sup>	1,35	—	—	1,35

Pokračovanie tabuľky 6  
Continued of Table 6

Plocha <sup>1)</sup>	Taxačná veľičina <sup>2)</sup>	Vek <sup>3)</sup> (roky)	Drevina <sup>4)</sup>	Združený porast <sup>5)</sup>	Sila zásahu <sup>6)</sup>		Hlavný porast <sup>7)</sup>
				abs.ha <sup>-1</sup>	abs.ha <sup>-1</sup>	%	abs.ha <sup>-1</sup>
II – Hn	N <sup>8)</sup> (ks)	19	SM <sup>9)</sup>	2 181	20	0,9	2 161
		21	JD <sup>10)</sup>	7 917	334	4,2	7 583
		17	BK <sup>11)</sup>	2 495	—	—	2 495
			DG <sup>14)</sup>	295	—	—	295
			JH <sup>15)</sup>	1 081	20	1,9	1 061
		Ost. listn. <sup>16)</sup>	197	—	—	197	
		Spolu <sup>12)</sup>	14 166	374	2,6	13 792	
	G <sup>13)</sup> (m <sup>2</sup> )	19	SM <sup>9)</sup>	0,39	—	—	0,39
		21	JD <sup>10)</sup>	1,04	0,12	11,5	0,92
		17	BK <sup>11)</sup>	0,24	—	—	0,24
			DG <sup>14)</sup>	0,01	—	—	0,01
			JH <sup>15)</sup>	0,02	—	—	0,02
		Ost. listn. <sup>16)</sup>	—	—	—	—	
		Spolu <sup>12)</sup>	1,70	0,12	7,1	1,58	
II – 0	N <sup>8)</sup> (ks)	19	SM <sup>9)</sup>	3 191	—	—	3 191
		21	JD <sup>10)</sup>	6 170	—	—	6 170
		17	BK <sup>11)</sup>	1 915	—	—	1 915
			DG <sup>14)</sup>	426	—	—	426
			JH <sup>15)</sup>	142	—	—	142
		Ost. listn. <sup>16)</sup>	213	—	—	213	
		Spolu <sup>12)</sup>	12 057	—	—	12 057	
	G <sup>13)</sup> (m <sup>2</sup> )	19	SM <sup>9)</sup>	0,28	—	—	0,28
		21	JD <sup>10)</sup>	0,85	—	—	0,85
		17	BK <sup>11)</sup>	0,29	—	—	0,29
			DG <sup>14)</sup>	0,01	—	—	0,01
			JH <sup>15)</sup>	—	—	—	—
		Ost. listn. <sup>16)</sup>	—	—	—	—	
		Spolu <sup>12)</sup>	1,43	—	—	1,43	

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Measured parameter, <sup>3)</sup>Age (years), <sup>4)</sup>Tree species, <sup>5)</sup>Coppice-with-standards, <sup>6)</sup>Thinning intensity, <sup>7)</sup>Main stand, <sup>8)</sup>Number of trees per hectare, <sup>9)</sup>Spruce, <sup>10)</sup>Fir, <sup>11)</sup>Beech, <sup>12)</sup>Total, <sup>13)</sup>Bassal area, <sup>14)</sup>Douglas fir, <sup>15)</sup>Sycamore maple, <sup>16)</sup>Other broadleaved trees

taxačné veličiny väčšie na plochách série I v porovnaní so sériou II. Je to spôsobené jednak intenzívnejšími zásahmi počas sledovaného obdobia na plochách série II, ako aj úbytkom stromov samopriedoňaním (tab. 8), ale najmä spomínanou snehovou kalamitou, ktorá výrazne viacej poškodila plochy na sérii II (ŠTEFANČÍK 1999). Tento vývoj korešponduje s celkovým úbytkom zaznamenaným za 34-ročné obdobie na predmetnej TVP (tab. 9).

Tabuľka 7. Prehľad taxačných veličín a ich úbytok pri 8. meraní v roku 2008 na TVP Stará Píla I, II

Table 7. Overview of measured parameters and their decrease in the 8<sup>th</sup> measurement in 2008 at the PRP Stará Píla I, II

Plocha <sup>1)</sup>	Taxačná veličina <sup>2)</sup>	Drevina <sup>3)</sup>	Združený porast <sup>4)</sup>	Úbytok (podružný porast) <sup>5)</sup>					Hlavný porast <sup>6)</sup>
				Prebierka žijúce stromy <sup>7)</sup>	Uschnuté stromy <sup>8)</sup>	Zlomy, vývraty <sup>9)</sup>	Sila zásahu <sup>10)</sup>		
			abs.ha <sup>-1</sup>	%			abs.ha <sup>-1</sup>	% spolu	abs.ha <sup>-1</sup>
I – H	N <sup>11)</sup> (ks)	SM <sup>14)</sup>	157	—	14,6	—	23	14,6	134
		JD <sup>15)</sup>	1 254	3,5	1,8	—	67	5,3	1 187
		BK <sup>16)</sup>	1 299	6,8	3,5	—	134	10,3	1 165
		Spolu <sup>17)</sup>	2 710	4,9	3,4	—	224	8,3	2 486
	G <sup>12)</sup> (m <sup>2</sup> )	SM <sup>14)</sup>	2,957	—	5,3	—	0,157	5,3	2,800
		JD <sup>15)</sup>	23,970	2,3	0,2	—	0,605	2,5	23,365
		BK <sup>16)</sup>	20,229	10,6	0,2	—	2,196	10,8	18,033
		Spolu <sup>17)</sup>	47,156	5,7	0,6	—	2,958	6,3	44,198
	V <sub>7b</sub> <sup>13)</sup> (m <sup>3</sup> )	SM <sup>14)</sup>	26,075	—	1,7	—	0,448	1,7	25,627
		JD <sup>15)</sup>	248,074	1,8	—	—	4,570	1,8	243,504
		BK <sup>16)</sup>	174,082	10,8	—	—	18,750	10,8	155,332
		Spolu <sup>17)</sup>	448,231	5,2	0,1	—	23,768	5,3	424,463
I – Hn	N <sup>11)</sup> (ks)	SM <sup>14)</sup>	330	—	—	14,2	47	14,2	283
		JD <sup>15)</sup>	1 368	—	3,4	—	47	3,4	1 321
		BK <sup>16)</sup>	802	—	—	5,9	47	5,9	755
		Spolu <sup>17)</sup>	2 500	—	1,9	3,8	141	5,7	2 359
	G <sup>12)</sup> (m <sup>2</sup> )	SM <sup>14)</sup>	18,113	—	—	15,6	2,830	15,6	15,283
		JD <sup>15)</sup>	36,038	—	—	—	—	—	36,038
		BK <sup>16)</sup>	17,972	—	—	3,1	0,566	3,1	17,406
		Spolu <sup>17)</sup>	72,123	—	—	4,7	3,396	4,7	68,727
	V <sub>7b</sub> <sup>13)</sup> (m <sup>3</sup> )	smrek <sup>14)</sup>	200,378	—	—	16,0	32,123	16,0	168,255
		jedľa <sup>15)</sup>	402,594	—	—	—	—	—	402,594
		buk <sup>16)</sup>	159,245	—	—	2,3	3,679	2,3	155,566
		Spolu <sup>17)</sup>	762,217	—	—	4,7	35,802	4,7	726,415
I – 0	N <sup>11)</sup> (ks)	SM <sup>14)</sup>	50	—	—	—	—	—	50
		JD <sup>15)</sup>	423	—	11,8	—	50	11,8	373
		BK <sup>16)</sup>	3 333	—	9,7	—	323	9,7	3 010
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	50	—	—	50,0	25	50,0	25
		Spolu <sup>17)</sup>	3 856	—	9,7	0,6	398	10,3	3 458
	G <sup>12)</sup> (m <sup>2</sup> )	SM <sup>14)</sup>	2,687	—	—	—	—	—	2,687
		JD <sup>15)</sup>	7,936	—	0,6	—	0,050	0,6	7,886
		BK <sup>16)</sup>	35,846	—	2,3	—	0,821	2,3	35,025
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	0,722	—	—	62,0	0,448	62,0	0,274
		Spolu <sup>17)</sup>	47,191	—	1,9	0,9	1,319	2,8	45,872

I. Pokračovanie tabuľky 7  
Continued of Table 7

Plocha <sup>1)</sup>	Taxačná veľičina <sup>2)</sup>	Drevina <sup>3)</sup>	Združený porast <sup>4)</sup>	Úbytok (podružný porast) <sup>5)</sup>					Hlavný porast <sup>6)</sup>	
				Prebierka žijúce stromy <sup>7)</sup>	Uschnuté stromy <sup>8)</sup>	Zlomy, vývraty <sup>9)</sup>	Sila zásahu <sup>10)</sup>			
			abs.ha <sup>-1</sup>	%			abs.ha <sup>-1</sup>	% spolu	abs.ha <sup>-1</sup>	
I – 0	V <sub>7b</sub> <sup>13)</sup> (m <sup>3</sup> )	SM <sup>14)</sup>	29,851	—	—	—	—	—	29,851	
		JD <sup>15)</sup>	79,826	—	—	—	—	—	79,826	
		BK <sup>16)</sup>	262,588	—	0,3	—	0,896	0,3	261,692	
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	5,348	—	—	64,2	3,433	64,2	1,915	
		Spolu <sup>17)</sup>	377,613	—	0,2	0,9	4,329	1,1	373,284	
II – H	N <sup>11)</sup> (ks)	SM <sup>14)</sup>	456	—	7,9	—	36	7,9	420	
		JD <sup>15)</sup>	151	—	—	7,3	11	7,3	140	
		BK <sup>16)</sup>	1 073	5,4	1,1	—	70	6,5	1 003	
		DG <sup>19)</sup>	58	—	—	—	—	—	58	
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	47	—	74,5	—	35	74,5	12	
	Spolu <sup>17)</sup>	1 785	3,2	4,7	0,6	152	8,5	1 633		
	G <sup>12)</sup> (m <sup>2</sup> )	SM <sup>14)</sup>	17,974	—	1,2	—	0,222	1,2	17,752	
		JD <sup>15)</sup>	4,505	—	—	9,3	0,420	9,3	4,085	
		BK <sup>16)</sup>	15,009	4,3	0,1	—	0,665	4,4	14,344	
		DG <sup>19)</sup>	3,466	—	—	—	—	—	3,466	
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	0,211	—	50,2	—	0,106	50,2	0,105	
	Spolu <sup>17)</sup>	41,165	1,5	0,9	1,0	1,413	3,4	39,752		
	V <sub>7b</sub> <sup>13)</sup> (m <sup>3</sup> )	SM <sup>14)</sup>	188,270	—	0	—	0,070	0	188,200	
		JD <sup>15)</sup>	48,623	—	—	9,1	4,412	9,1	44,211	
		BK <sup>16)</sup>	121,592	3,7	—	—	4,482	3,7	117,110	
		DG <sup>19)</sup>	41,293	—	—	—	—	—	41,293	
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	1,085	—	34,4	—	0,373	34,4	0,712	
	Spolu <sup>17)</sup>	400,863	1,1	0,1	1,1	9,337	2,3	391,526		
	II – Hn	N <sup>11)</sup> (ks)	SM <sup>14)</sup>	295	—	—	—	—	—	295
			JD <sup>15)</sup>	786	—	2,5	—	20	2,5	766
BK <sup>16)</sup>			1 258	—	11,0	—	138	11,0	1120	
DG <sup>19)</sup>			19	—	—	—	—	—	19	
Ost. listn. <sup>18)</sup>			275	—	14,2	—	39	14,2	236	
Spolu <sup>17)</sup>		2 633	—	7,5	—	197	7,5	2436		
G <sup>12)</sup> (m <sup>2</sup> )		SM <sup>14)</sup>	13,853	—	—	—	—	—	13,853	
		JD <sup>15)</sup>	19,473	—	1,1	—	0,216	1,1	19,257	
		BK <sup>16)</sup>	17,764	—	2,3	—	0,413	2,3	17,351	
		DG <sup>19)</sup>	0,098	—	—	—	—	—	0,098	
	Ost. listn. <sup>18)</sup>	4,167	—	4,7	—	0,197	4,7	3,970		
Spolu <sup>17)</sup>	55,355	—	1,5	—	0,826	1,5	54,529			



2. Pokračovanie tabuľky 7  
Continued of Table 7

Plocha <sup>1)</sup>	Taxačná veľičina <sup>2)</sup>	Drevina <sup>3)</sup>	Združený porast <sup>4)</sup>	Úbytok (podružný porast) <sup>5)</sup>					Hlavný porast <sup>6)</sup>
				Prebierka žijúce stromy <sup>7)</sup>	Uschnuté stromy <sup>8)</sup>	Zlomy, vývraty <sup>9)</sup>	Sila zásahu <sup>10)</sup>		
			abs.ha <sup>-1</sup>	%			abs.ha <sup>-1</sup>	% spolu	abs.ha <sup>-1</sup>
II – Hn	V <sub>7b</sub> <sup>13)</sup> (m <sup>3</sup> )	SM <sup>14)</sup>	153,999	—	—	—	—	—	153,999
		JD <sup>15)</sup>	201,946	—	0,8	—	1,592	0,8	200,354
		BK <sup>16)</sup>	150,265	—	0,9	—	1,336	0,9	148,929
		DG <sup>19)</sup>	0,314	—	—	—	—	—	0,314
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	32,344	—	1,5	—	0,472	1,5	31,872
		Spolu <sup>17)</sup>	538,868	—	0,6	—	3,400	0,6	535,468
II – 0	N <sup>11)</sup> (ks)	SM <sup>14)</sup>	394	—	13,6	4,6	72	18,2	322
		JD <sup>15)</sup>	394	—	—	—	—	—	394
		BK <sup>16)</sup>	735	—	—	—	—	—	735
		DG <sup>19)</sup>	36	—	—	—	—	—	36
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	305	—	5,9	—	18	5,9	287
		Spolu <sup>17)</sup>	1 864	—	3,8	1,0	90	4,8	1774
	G <sup>12)</sup> (m <sup>2</sup> )	SM <sup>14)</sup>	16,810	—	3,2	5,4	1,452	8,6	15,358
		JD <sup>15)</sup>	12,527	—	—	—	—	—	12,527
		BK <sup>16)</sup>	14,229	—	—	—	—	—	14,229
		DG <sup>19)</sup>	1,470	—	—	—	—	—	1,470
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	7,850	—	0,7	—	0,054	0,7	7,796
	Spolu <sup>17)</sup>	52,886	—	1,1	1,7	1,506	2,8	51,380	
	V <sub>7b</sub> <sup>13)</sup> (m <sup>3</sup> )	SM <sup>14)</sup>	176,846	—	2,2	0,6	4,982	2,8	171,864
		JD <sup>15)</sup>	136,344	—	—	—	—	—	136,344
		BK <sup>16)</sup>	125,376	—	—	—	—	—	125,376
		DG <sup>19)</sup>	15,771	—	—	—	—	—	15,771
		Ost. listn. <sup>18)</sup>	68,728	—	—	—	—	—	68,728
		Spolu <sup>17)</sup>	523,065	—	0,8	0,2	4,982	1,0	518,083

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Measured parameter, <sup>3)</sup>Tree species, <sup>4)</sup>Total stand, <sup>5)</sup>Decrease (secondary stand), <sup>6)</sup>Main stand, <sup>7)</sup>Thinning of surviving trees, <sup>8)</sup>Dead trees, <sup>9)</sup>Broken trees, windthrow, <sup>10)</sup>Intensity of treatment, <sup>11)</sup>Number of trees per hectare, <sup>12)</sup>Basal area, <sup>13)</sup>Volume of timber to the top 7 cm o.b. per 1 ha, <sup>14)</sup>Spruce, <sup>15)</sup>Fir, <sup>16)</sup>Beech, <sup>17)</sup>Together, <sup>18)</sup>Other broadleaved trees, <sup>19)</sup>Douglas fir

Čo sa týka porovnania získaných údajov s inými pokusmi založenými v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch v porovnateľných podmienkach (TVP Motyčky, Hrable, Korytnica) možno konštatovať, že N na TVP Stará Píla bol najvyšší, lebo táto plocha je v porovnaní s uvedenými najmladšia. Hodnota G bola na kontrolných plochách (bez zásahu) 45,87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> a 51,38 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, resp. hodnota V<sub>7b</sub> bola 373,3 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> a 518,1 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Tieto hodnoty korešpondujú s vekom skúmanej

Tabuľka 8. Analýza úbytku samopriedoňovaním na TVP Stará Píla I a II za 34 rokov  
 Table 8. Analysis of total decrease of trees by self-thinning at PRP Stará Píla I and II for the period of 34 years

Plocha <sup>1)</sup>	Vek <sup>2)</sup> (roky)	Drevina <sup>3)</sup>	Úbytok stromov <sup>4)</sup>					
			N <sup>5)</sup>		G <sup>6)</sup>		V <sub>7b</sub> <sup>7)</sup>	
			ks.ha <sup>-1</sup>	% z <sup>8)</sup> CP	m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup>	% z <sup>8)</sup> CP	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>	% z <sup>8)</sup> CP
I-H	19–53	SM <sup>9)</sup>	1 067	77,4	0,851	16,2	1,568	4,2
	19–53	JD <sup>10)</sup>	9 641	68,1	2,057	7,1	2,554	1,0
	17–51	BK <sup>11)</sup>	245	7,8	0,147	0,5	—	—
		Ostatné <sup>12)</sup>	—	—	—	—	—	—
		Spolu <sup>14)</sup>	10 953	58,5	3,055	4,9	4,122	0,8
I-Hn	19–53	SM <sup>9)</sup>	660	36,8	0,047	0,2	—	—
	19–53	JD <sup>10)</sup>	24 858	59,3	1,604	3,8	3,585	0,9
	17–51	BK <sup>11)</sup>	95	4,2	—	—	—	—
		Spolu <sup>14)</sup>	25 613	55,7	1,651	2,0	3,585	0,5
I-0	19–53	SM <sup>9)</sup>	884	71,7	0,836	11,4	1,617	2,8
	19–53	JD <sup>10)</sup>	31 158	97,7	1,441	13,4	1,244	1,4
	17–51	BK <sup>11)</sup>	2 148	36,7	2,662	6,7	3,210	1,2
		Ostatné <sup>12)</sup>	100	57,1	0,423	32,7	1,418	19,2
		Spolu <sup>14)</sup>	34 290	87,6	5,362	9,0	7,489	1,8
II-H	19–53	SM <sup>9)</sup>	1 458	36,6	2,172	6,8	9,524	3,6
	21–55	JD <sup>10)</sup>	4 502	89,5	0,481	8,1	0,210	0,4
	17–51	BK <sup>11)</sup>	386	15,8	0,466	2,2	0,140	0,1
		DG <sup>13)</sup>	153	37,3	0,304	5,6	0,584	1,1
		Ostatné <sup>12)</sup>	212	56,4	0,139	12,5	0,373	6,6
		Spolu <sup>14)</sup>	6 711	54,8	3,562	5,4	10,831	2,1
II-Hn	19–53	SM <sup>9)</sup>	983	45,1	1,644	7,3	5,600	2,7
	21–55	JD <sup>10)</sup>	5 500	69,5	1,415	6,3	2,083	1,0
	17–51	BK <sup>11)</sup>	746	29,9	0,748	3,4	1,336	0,8
		DG <sup>13)</sup>	97	32,9	0,008	0,3	—	—
		Ostatné <sup>12)</sup>	707	55,3	0,246	4,9	0,472	1,3
		Spolu <sup>14)</sup>	8 033	56,7	4,061	5,5	9,491	1,5
II-0	19–53	SM <sup>9)</sup>	1 426	53,2	3,405	10,5	17,187	5,9
	21–55	JD <sup>10)</sup>	4 988	81,6	2,163	11,9	3,421	2,1
	17–51	BK <sup>11)</sup>	858	40,9	1,093	5,7	0,305	0,2
		DG <sup>13)</sup>	160	74,8	0,054	2,6	—	—
		Ostatné <sup>12)</sup>	322	40,9	0,281	3,0	—	—
		Spolu <sup>14)</sup>	7 754	65,2	6,996	8,6	20,913	3,0

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Age (years), <sup>3)</sup>Tree species, <sup>4)</sup>Decrease of trees, <sup>5)</sup>Number of trees per hectare, <sup>6)</sup>Basal area, <sup>7)</sup>Volume of timber to the top 7 cm o.b. per 1 ha, <sup>8)</sup>Percentage of total production, <sup>9)</sup>Spruce, <sup>10)</sup>Fir, <sup>11)</sup>Beech, <sup>12)</sup>Other broadleaved trees, <sup>13)</sup>Douglas fir, <sup>14)</sup>Total

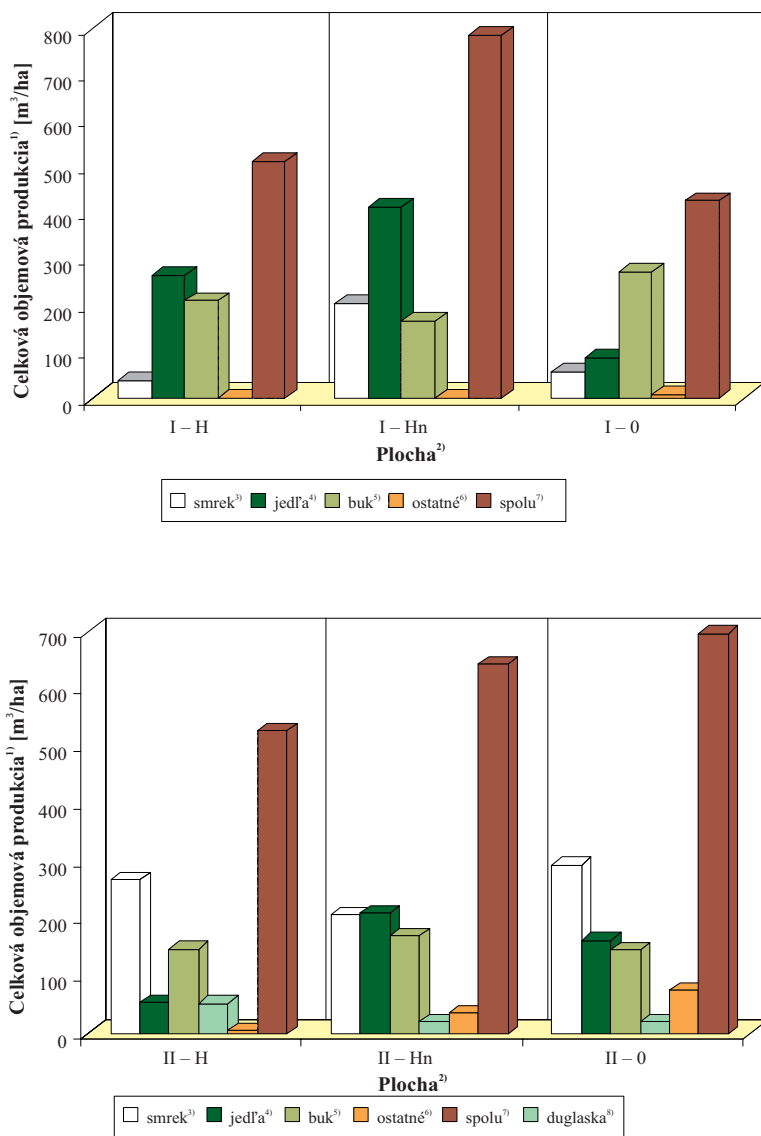
Tabuľka 9. Celkový úbytok na TVP Stará Píla I a II za 34 rokov

Table 9. Total decrease of stand parameter at PRP Stará Píla I and II for 34 years

Plocha <sup>1)</sup>	Vek <sup>2)</sup> (roky)	Drevina <sup>3)</sup>	Úbytok stromov <sup>4)</sup>					
			N <sup>5)</sup>		G <sup>6)</sup>		V <sub>7b</sub> <sup>7)</sup>	
			ks.ha <sup>-1</sup>	% z <sup>8)</sup> CP	m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup>	% z <sup>8)</sup> CP	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>	% z <sup>8)</sup> CP
I-H	19-53	SM <sup>9)</sup>	1 245	90,3	2,464	46,8	11,850	31,6
	19-53	JD <sup>10)</sup>	12 966	91,6	5,515	19,1	20,945	7,9
	17-51	BK <sup>11)</sup>	1 984	63,0	10,306	36,4	54,838	26,1
		Ostatné <sup>12)</sup>	44	100	0,058	100	-	-
		Spolu <sup>14)</sup>	16 239	86,7	18,343	29,3	87,633	17,1
I-Hn	19-53	SM <sup>9)</sup>	1 509	84,2	4,372	22,2	37,783	18,3
	19-53	JD <sup>10)</sup>	40 566	96,8	6,461	15,2	9,623	2,4
	17-51	BK <sup>11)</sup>	1 509	66,7	3,825	18,0	11,367	6,8
		Spolu <sup>14)</sup>	43 584	94,9	14,658	17,6	58,773	7,5
I-0	19-53	SM <sup>9)</sup>	1 183	95,9	4,617	63,2	27,488	47,9
	19-53	JD <sup>10)</sup>	31 521	98,8	2,834	26,4	8,010	9,1
	17-51	BK <sup>11)</sup>	2 839	48,5	4,945	12,4	12,165	4,5
		Ostatné <sup>12)</sup>	150	85,7	1,020	78,8	5,473	74,1
		Spolu <sup>14)</sup>	35 693	91,2	13,416	22,6	53,136	12,5
II-H	19-53	SM <sup>9)</sup>	3 567	89,5	14,144	44,3	80,129	29,9
	21-55	JD <sup>10)</sup>	4 890	97,2	1,823	30,8	9,839	18,2
	17-51	BK <sup>11)</sup>	1 437	58,9	6,946	32,6	30,138	20,5
		DG <sup>13)</sup>	352	85,8	1,984	36,4	10,983	21,0
		Ostatné <sup>12)</sup>	364	96,8	1,002	90,5	4,924	87,4
		Spolu <sup>14)</sup>	10 610	86,7	25,899	39,4	136,013	25,8
II-Hn	19-53	SM <sup>9)</sup>	1 887	86,5	8,583	38,2	53,291	25,7
	21-55	JD <sup>10)</sup>	7 151	90,3	3,302	14,7	8,705	4,2
	17-51	BK <sup>11)</sup>	1 375	55,1	4,638	21,1	20,712	12,2
		DG <sup>13)</sup>	276	93,6	2,306	95,9	20,456	98,5
		Ostatné <sup>12)</sup>	1 043	81,6	1,020	20,4	3,636	10,2
		Spolu <sup>14)</sup>	11 732	82,8	19,849	26,7	106,800	16,6
II-0	19-53	SM <sup>9)</sup>	2 358	88,0	17,150	52,8	121,399	41,4
	21-55	JD <sup>10)</sup>	5 718	93,5	5,598	30,9	25,800	15,9
	17-51	BK <sup>11)</sup>	1 360	64,9	4,910	25,6	19,660	13,5
		DG <sup>13)</sup>	178	83,2	0,610	29,3	5,538	26,0
		Ostatné <sup>12)</sup>	501	63,6	1,500	16,1	5,770	7,7
		Spolu <sup>14)</sup>	10 115	85,1	29,768	36,7	178,167	25,6

<sup>1)</sup>Plot, <sup>2)</sup>Age (years), <sup>3)</sup>Tree species, <sup>4)</sup>Decrease of trees, <sup>5)</sup>Number of trees per hectare, <sup>6)</sup>Basal area, <sup>7)</sup>Volume of timber to the top 7 cm o.b. per 1 ha, <sup>8)</sup>Percentage of total production, <sup>9)</sup>Spruce, <sup>10)</sup>Fir, <sup>11)</sup>Beech, <sup>12)</sup>Other broadleaved trees, <sup>13)</sup>Douglas fir, <sup>14)</sup>Total

plochy 51 – 55 rokov, lebo napr. na TVP Hrable sme zistili vo veku 104 – 112 rokov G 46,27 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> a V<sub>7b</sub> 723,6 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2001). Na TVP Korytnica to bolo vo veku porastu 80 – 88 rokov na kontrolných plochách pre V<sub>7b</sub> 577,3



Obr. 2. Celková objemová produkcia na sérii TVP Stará Píla za 34 rokov

Fig. 2. Total volume production on the series of Stará Píla PRP for the period of 34 years

Vysvetlivky – Explanatory notes: Ako pri obrázku 1 – For explanation see Figure 1

<sup>1)</sup>Total volume production, <sup>2)</sup>Plot, <sup>3)</sup>Spruce, <sup>4)</sup>Fir, <sup>5)</sup>Beech, <sup>6)</sup>Other, <sup>7)</sup>Total, <sup>8)</sup>Douglas fir

a  $626,9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2002), resp. na TVP Motyčky vo veku 71 – 78 rokov to bolo pre  $V_{7b}$   $423,2 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2003).

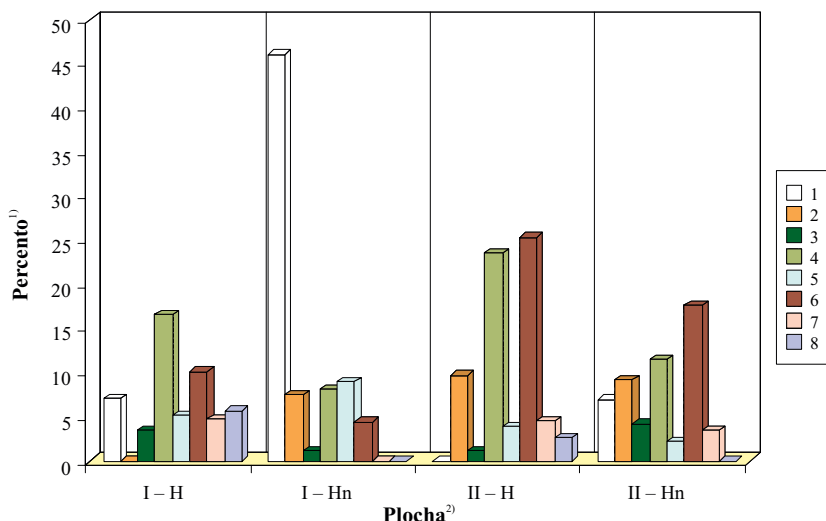
Čo sa týka samopreriedovania, ktoré sme vyjadrili percentom úbytku z celkovej produkcie (CP) najvyššie hodnoty sme zistili podľa očakávania na kontrolných plochách (I – 0 a II – 0). Podľa N to činilo 87,6 % a 65,2 %, podľa G 9,0 a 8,6 %, resp. podľa  $V_{7b}$  1,8 a 3,0 %. Pri vyjadrení podľa percenta úbytku z celkovej produkcie bolo poradie podľa drevín nasledujúce: jedľa, smrek, ostatné listnáče a buk. Rovnaký trend sme zistili aj na spomínaných plochách (TVP Motyčky a TVP Korytnica) a taktiež bol publikovaný aj inými autormi (KANTOR *et al.* 2002, KLÍMA, HUBENÝ 2002).

Hodnotenie celkového úbytku podľa N, G, a  $V_{7b}$  za obdobie 34 rokov nepreukázalo vo všetkých prípadoch rozdiely medzi vychovávanými a kontrolnými plochami, čo možno vysvetliť jednak rozdielnou intenzitou výchovy na zasahovaných plochách a rôznym stupňom poškodenia plôch snehovou kalamitou, čo ovplyvnilo výsledné hodnoty. Avšak, čo sa týka poradia drevín (podľa percenta z CP), jednoznačne najväčší úbytok sa opäť zistil u jedle. Smrek bol druhý v poradí spolu s ostatnými listnáčmi a najmenší úbytok sa zaznamenal pri buku.

Celková produkcia po 34 rokoch sledovania sa pohybovala od  $62,54 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  do  $83,39 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  na zasahovaných plochách (podľa G) a  $512,10$  až  $785,19 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (podľa  $V_{7b}$ ). Na kontrolných plochách to činilo  $59,29$  a  $81,15 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ , resp.  $426,42$  a  $696,25 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  (obr. 2). Trend nárastu celkovej produkcie pre jednotlivé dreviny ukázal najvyššie hodnoty pre buk a duglasku a najnižšie pre jedľu, čo korešponduje s výsledkami na TVP Motyčky a čiastočne i TVP Korytnica (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2002, 2003).

### 3.5. Pestovná analýza zásahov

Celkove sa za 34-ročné obdobie uskutočnilo na vychovávaných plochách 8 zásahov s intervalom 4 roky medzi 1. a 2. zásahom, resp. 5 rokov medzi ostatnými zásahmi. Pestovná analýza ukázala (obr. 3), že pri 1. zásahu vo veku porastu 17 – 21 rokov bola sila zásahu (podľa G) 7,0 % a na ploche I – Hn až 46,0 %, pričom celý zásah bol umiestnený do úrovne porastu, resp. jeho hornej vrstvy. Sila 2. zásahu sa pohybovala v rozpätí 7,5 – 9,7 % a podiel zásahu v porastovej úrovni bol 61,2 – 80,0 %. Zvyšok pripadol na iný úbytok (vývraty) a tvarový a zdravotný výber. Tretí zásah sa vyznačoval silou 1,1 – 4,2 % a zameraný bol iba na pozitívny zásah v úrovni, ktorý tvoril 66,7 až 100 %, resp. iný úbytok (vývraty). Pri 4. zásahu sa sila pohybovala od 8,1 % do 23,5 %. Pri tomto zásahu t. zn. vo veku porastu 31 – 35 rokov sa už uskutočnili všetky druhy výberu a to pozitívny v úrovni (75,0–94,0 %), pozitívny v podúrovni (1,1 – 18,5 %), negatívny tvarový (0,5 – 4,5 %) a negatívny zdravotný (do 4 %). Samozrejme, že aj pri tomto meraní sme zaznamenali iný úbytok (vývraty), ktorý však netvoril viac ako 4,4 % z celkového zásahu. Pri 5. zásahu bola sila zásahu 2,2 – 9,0 %. Z hľadiska jeho umiestnenia v porastovom profile, v porovnaní s predchádzajúcimi zásahmi sa zvýšil podiel pozitívneho zásahu v podúrovni, ktorý tvoril (7,0 a 38,5 %) a na ploche I – H aj negatívny tvarový výber (19,2 %). Najväčší podiel opäť pripadol na pozitívny zásah v úrovni (42,3 – 90,4 %). Pomerne vysoký podiel tvoril iný úbytok v dôsledku vývratov, resp. zlomov (9,6 – 34,6 %) na sérii II a na ploche I – Hn dokonca 100 %



Obr. 3. Sila zásahu (podľa kruhovej základne) podľa poradia zásahu na zasahovaných plochách TVP Stará Píla

Fig. 3. Thinning intensity (according to basal area) based on the order of treatments on tended plots of Stará Píla PRP.

Vysvetlivky – Explanatory notes: Ako pri obrázku 1 – For explanation see Figure 1, 1 – 8 poradie zásahu – order of treatment

<sup>1)</sup>Percentage, <sup>2)</sup>Plot

v dôsledku ťažby prevádzkou. Pri pestovnej analýze 6. zásahu je potrebné podotknúť, že rok po vykonaní 5. zásahu boli obidve série plôch poškodené snehom. To sa významne prejavilo na úbytku stromov, resp. vyjadrenej sile zásahu (4,4 – 25,3 %), ako aj na vysokom podiele iného úbytku (26,7 – 100 %). Vzhľadom k tomu, že poškodenie jednotlivých plôch bolo rozdielne (ŠTEFANČÍK 1999), na niektorých plochách bol napriek tomu potrebný zásah, ale jeho sila bola významne nižšia. Z celkového úbytku vplyvom zásahu pripadlo na pozitívny úrovňový zásah 3,9 – 27,2 %. Nasledoval negatívny tvarový výber (3,5 – 37,2 %) a pozitívny výber v podúrovni sa vykonával iba na jednej ploche I – H (podiel 8,9 %). Analýza 7. zásahu ukázala, že porast po kalamite už čiastočne regeneroval a sila zásahu sa pohybovala od 3,5 do 4,7 %. Najvyšší podiel pripadol na pozitívny úrovňový zásah (85,7 – 100 %), potom nasledoval pozitívny zásah v podúrovni (10 – 11 %). Posledný 8. zásah, ktorý sa vykonával vo veku 51 – 55 rokov sa vyznačoval silou 2,6 – 5,7 %, s prevahou v úrovni porastu (42,8 – 70,2 %). Zvyšok pripadal na podúrovňový zásah (asi 14 %) a zdravotný výber, resp. iný úbytok.

Možno zhrnúť, že sila zásahu (vyjadrená podľa G) na všetkých plochách (s výnimkou 1. zásahu na ploche I – Hn) a okrem 4. a 6. zásahu neprevýšila 10 %, čo považujeme za slabý zásah. Doterajšie výsledky výskumu najmä v ihličnatých porastoch odporúčajú oveľa silnejšie zásahy najmä v mladších porastoch, kvôli zabezpečeniu

statickej stability (VICENA *et al.* 1979; ŠTEFANČÍK, KAMENSKÝ 1999; NOVÁK, SLODIČÁK 2009). Z hľadiska pestovania lesov je dôležitý poznatok, že statickú stabilitu voči snehu možno najvýraznejšie ovplyvniť v začiatkových rastových fázach (PAŘEZ 1972, VICENA *et al.* 1979) a to intenzívnou výchovou do veku 20 – 30 rokov (JURČA, CHROUST 1973; SLODIČÁK 1987). Tieto názory sú v súlade aj s výsledkami MOLOTKOVA (1966), ktorý odporúčal najmä pri 1. zásahu v zmiešaných SM-JD-BK porastoch silu zásahu 15 – 30 % zo zásoby porastu, a ďalšie zásahy so silou 10 – 20 %. Naše výsledky ukázali nižšie hodnoty najmä pri prvých troch zásahoch, keď podľa  $V_{7b}$  sila zásahu na TVP Stará Píla neprevýšila 5 % a neskôr sa pohybovala v rozpätí 0,5 – 22,4 %. Tieto výsledky sú v úplnom súlade aj s odporúčaniami KORPELA (1995), ktorý uvádza, že z prebierkových metód treba dôsledne uplatňovať varianty úrovňovej prebierky s pozitívnym výberom (metódu čakateľov alebo cieľových stromov). Čo sa týka sily zásahu konštatuje, že menšia sila ako 10 % zo zásoby pri intervale 5 rokov spôsobuje nivelizáciu porastovej štruktúry, resp. jednovrstvovú výstavbu so silným horizontálnym zápojom a tiež značné oslabovanie až odumieranie primiešaných drevín, najmä jedle.

Na základe uvedených výsledkov dosiahnutých aj na iných výskumných plochách (TVP Korytnica, Motyčky, Hrable) založených v zmiešaných SM-JD-BK porastoch možno konštatovať, že čo sa týka prebierkového intervalu postačoval by jeden silnejší zásah (15 % až 25 %) za obdobie 8 – 10 rokov, čo je v súlade aj s našimi predchádzajúcimi výsledkami (ŠTEFANČÍK, ŠTEFANČÍK 2002, 2003).

#### 4. Záver

Vyhodnotenie 34-ročných zmien v drevinovom zložení, porastovej štruktúre, kvalitatívnej a kvantitatívnej produkcii vyše 50-ročného zmiešaného smrekovo-jedľovo-bukového porastu, v 5. lesnom vegetačnom stupni na živnom stanovišti prinieslo nasledujúce výsledky:

- Pri východiskovom stave v roku 1974 sa zastúpenie ihličnatých drevín pohybovalo na plochách série I v rozpätí od 50 % do 83 %, kým na plochách série II to bolo od 80 % do 85 %. Z jednotlivých drevín bola na všetkých plochách (okrem plôch I – 0 a II – H) najviac zastúpená jedľa (55 – 69 %), potom smrek na sérii II (20 – 56 %), buk na sérii I (17 – 50 %), buk na sérii II (14 – 20 %) a nakoniec smrek na sérii I (2 – 16 %). Po 34 rokoch sa zastúpenie ihličnatých drevín výrazne znížilo a to na všetkých plochách (okrem plochy I – H), pričom dosahovalo rozpätie 23 – 75 %. Bolo to spôsobené najmä úbytkom jedle, ktorej podiel klesol na všetkých plochách o 2 – 36 %. Naopak, zvýšil sa podiel listnatých drevín najmä buka (okrem plochy I – H), o 8 – 26 %, ale na plochách série II vzrástlo tiež zastúpenie javora horského a ostatných listnatých drevín (jarabina, mukyňa, rakyta).
- Pri východiskovom stave smrek aj jedľa na sérii I mali prevahu v podúrovni, kým na sérii II v porastovej úrovni. Naopak buk mal na oboch sériách iba minimálne zastúpenie v podúrovni. Po 34 rokoch bol smrek na oboch sériách (okrem plochy I – H) zastúpený viacej v porastovej úrovni (58 – 100 %), jedľa bola na sérii I viac zastúpená v podúrovni (57 – 70 %), kým na sérii II bolo jej zastúpenie viac-menej



vyrovnané. Pokiaľ ide o buk, ten bol na obidvoch sériách (okrem plochy I – Hn) početnejší v podúrovni (56 – 69 %).

- Počet SVK bol na plochách s celoplošnou výchovou (H) 380 ks.ha<sup>-1</sup> a 257 ks.ha<sup>-1</sup>, na plochách s neceloplošnou výchovou (Hn) 991 ks.ha<sup>-1</sup> a 864 ks.ha<sup>-1</sup>, resp. na kontrolných plochách (O) 199 ks.ha<sup>-1</sup> a 252 ks.ha<sup>-1</sup>. Podiel SVK na zásobe hlavného porastu sa pohyboval od 36 do 76 % na zasahovaných plochách, kým na kontrolných plochách to činilo iba 24 % a 34 %. Čo sa týka drevinového zloženia SVK najvyšší podiel tvorila na sérii I jedľa (47 – 52 %), okrem kontrolnej plochy, kde to bol buk (62 %). Na plochách série II bol najviac zastúpený smrek (okrem plochy II – Hn) s podielom 43 – 46 %. Buk tvoril najnižší podiel z SVK troch hlavných drevín na dvoch plochách série II (18 – 21 %).
- Na začiatku výskumu bol na plochách série I vyšší počet stromov N (22 743 až 45 943 ks.ha<sup>-1</sup>) v porovnaní so sériou II (12 057 až 15 048 ks.ha<sup>-1</sup>). Na všetkých plochách bola najpočetnejšou drevinou jedľa, potom nasledovali buk, smrek a napokon ostatné dreviny (duglaska, javor, jarabina, rakyta). Po 34-ročnom období klesol N na sérii I na 2 359 až 3 458 ks.ha<sup>-1</sup>, resp. na sérii II na 1 633 až 2 436 ks.ha<sup>-1</sup>. Hodnota G bola na kontrolných plochách (bez zásahu) 45,87 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> a 51,38 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, na zasahovaných plochách to bolo 39,75 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> až 68,73 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, resp. hodnota V<sub>7b</sub> bola 373,3 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> a 518,1 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> na kontrolných plochách a 391,5 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> – 726,4 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> na zasahovaných plochách.
- Čo sa týka samopreriedovania, ktoré sme vyjadrili percentom úbytku z celkovej produkcie (CP) najvyššie hodnoty sme zistili podľa očakávania na kontrolných plochách (I – 0 a II – 0). Podľa N to činilo 87,6 % a 65,2 %, podľa G 9,0 a 8,6 %, resp. podľa V<sub>7b</sub> 1,8 a 3,0 %. Pri vyjadrení podľa percenta úbytku z celkovej produkcie bolo poradie podľa drevín nasledujúce: jedľa, smrek, ostatné listnáče a buk.
- Hodnotenie celkového úbytku podľa N, G, a V<sub>7b</sub> za obdobie 34 rokov podľa poradia drevín (podľa percenta z CP), ukázalo jednoznačne najväčší úbytok pri jedli. Smrek bol druhý v poradí spolu s ostatnými listnáčmi a najmenší úbytok sa zaznamenal pri buku.
- Celková produkcia po 34-rokoch sledovania sa pohybovala od 62,54 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> do 83,39 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> na zasahovaných plochách (podľa G) a 512,10 až 785,19 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (podľa V<sub>7b</sub>). Na kontrolných plochách to činilo 59,29 a 81,15 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>, resp. 426,42 a 696,25 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. Trend nárastu celkovej produkcie pre jednotlivé dreviny ukázal najvyššie hodnoty pre buk a duglasku a najnižšie pre jedľu.
- Pestovná analýza prebierok ukázala, že sila zásahu (vyjadrená podľa G) na všetkých plochách (s výnimkou 1. zásahu na ploche I – Hn) a okrem 4. a 6. zásahu neprevýšila 10 %. Pri 4. zásahu sa sila pohybovala od 8,1 % do 23,5 %. Pri 6. zásahu boli obidve série plôch poškodené snehom, čo sa významne prejavilo na úbytku stromov, resp. vyjadrenej sile zásahu (4,4 – 25,3 %). Najväčší podiel pri všetkých zásahoch pripadol na pozitívny úrovňový výber a najmenší na negatívny tvarový výber, resp. zdravotný výber.

## Podakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu vedy a techniky na základe „Zmluvy č. APVT-27-001104“.

## Literatúra

1. ASSMANN E., 1961: Waldertragskunde. München-Bonn-Wien, BVL Verlagsgesellschaft, 490 pp.
- 2. BECKER M., LÉVY G., 1988: Á propos du dépérissement des forêts: Climat, sylviculture et vitalité de la sapinière Vosgienne. *Rev. forest. fr.*, **40**: 345–358.
- 3. BERCHA J., 2006: Konferencie: Jedle bělokora – 2005. *Lesnická práce*, **85**(1): 85.
- 4. ENCKE B.G., 1982: Zum Stand der Tannenerkrankungen in Baden-Württemberg. *Allg. Forstz.*, **37**: 390–391.
- 5. HOCKENJOS F., 1968: Waldbauliche Erfahrungen im Fichten-Tannen-Buchenwald des Westschwarzwaldes. *Allg. Forst- u Jagdztg.*, **139**: 13–18.
- 6. JURČA J., CHROUST L., 1973: Racionalizace výchovy mladých lesních porostů. Praha, SZN, 239 pp.
- 7. KANTOR P. *et al.*, 2002: Produkční potenciál a stabilita smíšených lesních porostů. Brno, MZLU, 88 pp.
- 8. KLÍMA S., HUBENÝ D., 2002: Vliv výchovy na růst jedle ve smíšeném porostu. In KARAS J., PODRÁZSKÝ V. (eds.): Současné trendy v pěstování lesů. Praha, LF ČZU, p. 63–68.
- 9. KONÓPKA J., 1992: Modely cieľových stromov smreka z hľadiska statickej stability. Sborník AZV ČSFR č. 153, Praha, Akademie zemědělských věd ČSFR, 106 pp.
- 10. KORPEL Š., 1985: Stage and development of fir in Slovakia in relation to its dieback (in Slovak). *Acta Fac. Forestalis Zvolen*, **27**, p. 79–104.
- 11. KORPEL Š., 1994: Aké poučenia vyplývajú z nedávnej kalamity? *Les*, **50**(6): 5–9.
- 12. KORPEL Š., 1995: Zásady a pestovné metódy v horských a vysokohorských lesoch Slovenska. In OTT, E. *et al.*: Pestovanie horských lesov Švajčiarska a Slovenska. Zvolen, ÚVVP LVH SR, p. 57–122.
- 13. KRAMMER W., 1982: Das Tannensterben. *Forstarchiv*, **53**, p. 128–132.
- 14. KRONAUER H., 2006: Wiesstanne – als eingeständige Holzart besser drau. *AFZ – der Wald*, (1): 300–301.
- 15. LEIBUNDGUT H., AUER C., WIELAND C., 1971: Ergebnisse von Durchforstungsversuchen 1930–1965 im Sihlwald. *Mitt. schweiz. Anst. forstl. Verwes*, **47**: 257–389.
- 16. MÁLEK J., 1983: Problematika ekologie jedle bělokora a jejího odumírání. (Studie ČSAV č.11/83). Praha, Academia, 112 pp.
- 17. MINĐÁŠ J., ŠKVARENINA J. (eds.), 2003: Lesy Slovenska a globálne klimatické zmeny. Zvolen, EFRA, LVÚ, 129 pp.
- 18. MOLOTKOV P. I., 1966: Bukovyje lesa i chozjajstvo v nich. Moskva, Izd. Lesn. Prom., 224 pp.
- 19. NOVÁK J., SLODIČÁK M., 2009: Thinning experiment in the spruce and beech mixed stands on the locality naturally dominated by beech – growth, litter-fall and humus. *Journal Forest of Science*, **55**(5): 224–233.
- 20. PAŘEZ J., 1972: Vliv podúrovňové a úrovňové probírky na výši škod sněhem v porostech pokusných probírkových ploch v období 1959–1968. *Lesnictví*, **18**(3): 143–154.
- 21. PAUMER V., 1978a: Výškové a hrúbkové členenie jedľovo-smrekovo-bukových húštin. *Vedecké práce VÚLH vo Zvolene*, **27**, Bratislava, *Príroda*: 143–158.
- 22. PAUMER V., 1978b: Analýza vekových a rastových pomerov v zmiešanej jedľovo-smrekovo-bukovej húštine. *Lesnícky časopis*, **24**(4): 273–283.
- 23. SLODIČÁK M., 1987: Výchova mladých smrkových porostů ohrozených sněhem a její vliv na růst a statickou stabilitu stromů různých stromových tříd. *Lesnictví*, **33**(12): 1091–1106.
- 24. ŠTEFANČÍK I., 1999: Vplyv snehovej kalamity na vývoj zmiešanej smrekovo-jedľovo-bukovej žrdoviny na výskumnej ploche Stará Píla. *Lesnícky časopis-Forestry Journal*, **45**(4): 181–204.
- 25. ŠTEFANČÍK I., 2006: Changes in tree species composition, stand structure, qualitative and quantitative production of mixed spruce, fir and beech stand on Stará Píla research plot. *Journal Forest of Science*, **52**(2): 74–91.
- 26. ŠTEFANČÍK I., KAMENSKÝ M., 1999: Výchova a obnova lesných porastov ohrozených imisiami a abiotickými škodlivými činiteľmi. *Lesnícky časopis-Forestry Journal*, **45**(5–6): 417–435.
- 27. ŠTEFANČÍK I., ŠTEFANČÍK L., 2001: Assessment of tending effect on stand structure and stability an mixed stands of spruce, fir and beech on research plot Hrable. *Journal Forest of Science*, **47**(1): 1–14.
- 28. ŠTEFANČÍK I., ŠTEFANČÍK L. 2002: Assessment of long-term tending in mixed stands of spruce, fir and beech on research plot Korytnica. *Journal Forest of Science*, **48**(3): 100–114.
- 29. ŠTEFANČÍK I., ŠTEFANČÍK L., 2003: Effect of long-term tending on qualitative and quantitative production in mixed stands of spruce, fir and beech on Motýčky research plot. *Journal Forest of Science*, **49**(3): 108–124.
- 30. ŠTEFANČÍK I., KAMENSKÝ M., 2006: Natural change of tree species composition in mixed spruce, fir and beech stands under conditions of climate change. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, **52**(1–2): 61–73.
- 31. ŠTE-

FANČÍK L., 1977: Prečistky a prebierky v zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastoch. Lesnícke štúdie, č. 25, Bratislava, Príroda, 92 pp. – **32.** ŠTEFANČÍK L., 1984: Úrovňová voľná prebierka – metóda biologickej intenzifikácie a racionalizácie selektnej výchovy bukových porastov. Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, 34, Bratislava, Príroda, p. 69–112. – **33.** ŠTEFANČÍK L., 1990: Vplyv prebierok na štruktúru a stabilitu zmiešaných smrekovo-jedľovo-bukových porastov. Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, 39, Bratislava, Príroda, p. 111–128. – **34.** URBAN P., 2002: Hospodaření s jedlím bělokorou v VLS ČR, s. p. *Lesnická práce*, **81**(12): 539. – **35.** VICENA I., PAŘEZ J., KONÓPKA J., 1979: Ochrana lesa proti polomům. Praha, MLVH ČSR v SZN: 244 pp.

### Summary

The aim of this paper was to assess the changes in tree species composition, stand structure, static stability, qualitative and quantitative production of mixed spruce, fir and beech stand on the Stará Píla permanent research plot (PRP) in a 34-year period of its tending.

Two series of Stará Píla PRP, established in the past for the research of relations between silviculture and production in mixed spruce, fir and beech stands were chosen as an object of our research. Each of two series of PRP consists of three partial plots (PP), where the trees are numbered and measurement points at breast height of 1.3 m are marked out. On each series of PRP one PP was left without treatment (control plot) designated as “0”. On the second one designated as “H” free crown thinning is applied and on the third one designated as “Hn” within the framework of biological rationalisation a non whole-area of tending is applied.

Since the establishment of the series of PRP a complex biometrical measurements of numbered trees are carried out on all plots in 5-year intervals in accordance with standard methods that were developed for long-term research on thinning. Eight biometrical measurements including thinning treatments on the treated plots have been performed up to now. From silvicultural point of view, the method of promising trees and/or on the plots with non whole-area tending, the method of crop trees was applied.

In this paper we assessed the first biometrics measurement carried out in 1974 (at stand age of 17–21 years) and the last one in 2008 (at stand age of 51–55 years) in order to compare changes of investigated parameters on PP for the period of more than 30 years.

We found the following results:

- In the initial stage in 1974, the proportion of coniferous trees ranged from 50% to 85% on plots of both series. According to the tree species on all plots (except for plots I–0 and II–H) the highest proportion was found for fir (55–69%), followed by spruce (20–56%) on the series II, beech (17–50%) on the series I, beech (14–20%) on the series II and finally spruce (2–16%) on the series I. After 34 years, a marked decrease in the proportion of coniferous trees was found on all plots (except for plot I–H) with range from 23 to 75%. This decrease was caused especially by fir. On the contrary, an increased proportion for broadleaved tree species, especially for beech and on plots of the series II also increased proportion for sycamore maple and other broadleaved tree species (European mountain ash, white beam, goat willow) was found.
- In the initial stage, the proportion of spruce and fir at suppressed level of the stand on plots of the series I was higher, on the contrary to the series II. The proportion of beech was found minimal at suppressed level of the stand on both series. After the 34-year period the proportion of spruce was higher at crown level of the stand on both series (except for plot I–H). Fir was found higher proportion at suppressed level of the stand on the series I, while on the series II it was more or less balanced. As for beech, higher proportion was found at suppressed level of the stand on all plots (except for I–Hn).
- The number of the trees of selective quality (TSQ), i.e. promising trees and future crop trees, was 380 and 257 individuals per hectare on plots with whole-area tending (H), 991 and 864 individuals per hectare on plots with non whole-area tending (Hn), and/or 199 and 252 individuals per hectare on control plots (0). The proportion of the TSQ out of the main stand, growing stock ranged from 36% to 76% on tended plots, while 24% and 34% on control plots.

- In the initial stage of research the number of trees (N) was higher on the series I (22,743–45,943 individuals per hectare) in comparison with the series II (12,057–15,048). Fir was found as the most frequent species, followed by beech, spruce and finally other tree species (Douglas fir, sycamore maple, European mountain ash, goat willow) on all plots. After 34 years N decreased to 2,359–3,458 individuals per hectare on the series I, and/or 1,633–2,436 individuals per hectare on the series II.
- As for decrease of N caused by self-thinning expressed by the percentage of decrease of total production (TP), the highest values were found on control plots (I–0 and II–0). According to N, G and  $V_{7b}$  it was 87.6% and 65.2%, 9.0%, and 8.6%, 1.8% and 3.0%, respectively. When expressed according to percentage decrease of TP following order related to species was found: fir, spruce, other broadleaved tree species and finally beech.
- Assessment of total decrease according to N, G and  $V_{7b}$  for 34 years unambiguously showed the highest reduction for fir (according to the percentage of TP) followed by spruce together with other broadleaved tree species. The lowest decrease was found for beech.
- Total production after 34 years of investigation on tended plots has ranged from 62.54 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> to 83.39 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup> (according to G) and 512.10 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> to 785.19 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> (according to  $V_{7b}$ ). As for a trend of total production of particular tree species, we have found the highest values for beech and Douglas fir and the lowest for fir.

The silvicultural analysis showed that the treatment intensity (according to G) on all plots (except for plot I–Hn at the 1<sup>st</sup> treatment), as well as the 4<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> treatment did not exceed 10%. The treatment intensity in the 4<sup>th</sup> treatment ranged from 8.1% to 23.5%. Before the 6<sup>th</sup> measurement, both series of PRP were affected by snow damage, which resulted in decrease of trees, and/or treatment intensity (4.4–25.3%). The most intensive treatment was carried out by positive selection at crown level of the stand and the lowest by negative stem selection and/or sanitary selection.

*Translated by author*  
*Revised by: Z. AL-ATTASOVÁ*