

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
Výzkumná stanice Opočno
Pro Silva Bohemica, pobočný spolek ČLS



Exkurzní průvodce

lesnické vycházky

konané v rámci výroční členské schůze a semináře s exkurzí na téma:

Borovice lesní – obnova, pěstování, perspektivy

6. 10. 2021

Sestavili:

Jiří Novák, Ladislav Šimerda, Jiří Souček

Opočno 2021

Obsah

EXKURZNÍ UKÁZKA 1

Lesnické hospodaření v porostech borovice lesní

Ladislav Šimerda, Jiří Novák..... 3

EXKURZNÍ UKÁZKA 2

Výchova porostů douglasky – experiment Polánky

Jiří Novák, Ladislav Šimerda..... 5

EXKURZNÍ UKÁZKA 3

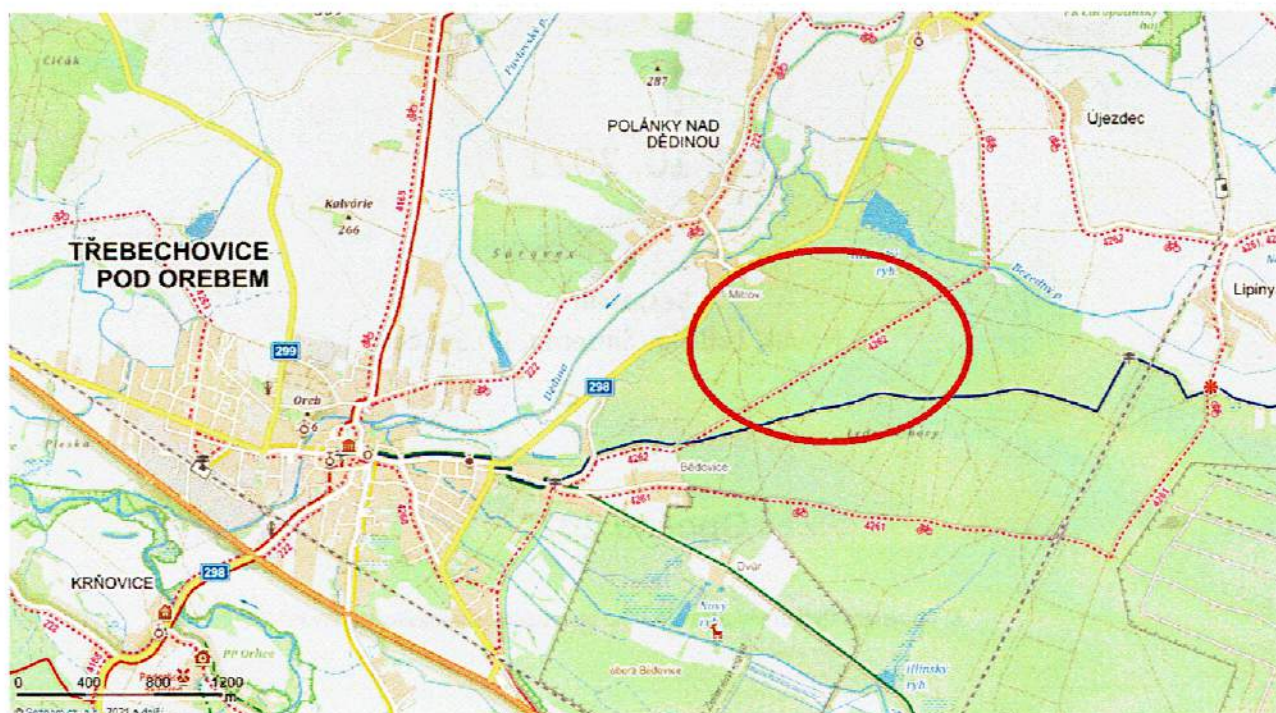
Výchova borových porostů

Jiří Novák, Ladislav Šimerda, Jiří Souček..... 11

SOUPIS PUBLIKACÍ VZTAHUJÍCÍCH SE K PREZENTOVANÝM UKÁZKÁM 16

Při přípravě ukázek byly využity výsledky a výstupy získané v rámci Institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace MZe ČR (MZE-RO0118).

Vlastní organizace lesnické vycházky proběhla také v rámci plnění zakázky MZe „Expertní a poradenské činnosti v oboru lesního semenářství a školkařství, zakládání, obnovy a výchovy lesních porostů, zalesňování, biotechnologií a využívání introdukovaných a rychlerostoucích dřevin“.



Lokalizace zájmové oblasti (Podklad: Mapy.cz).

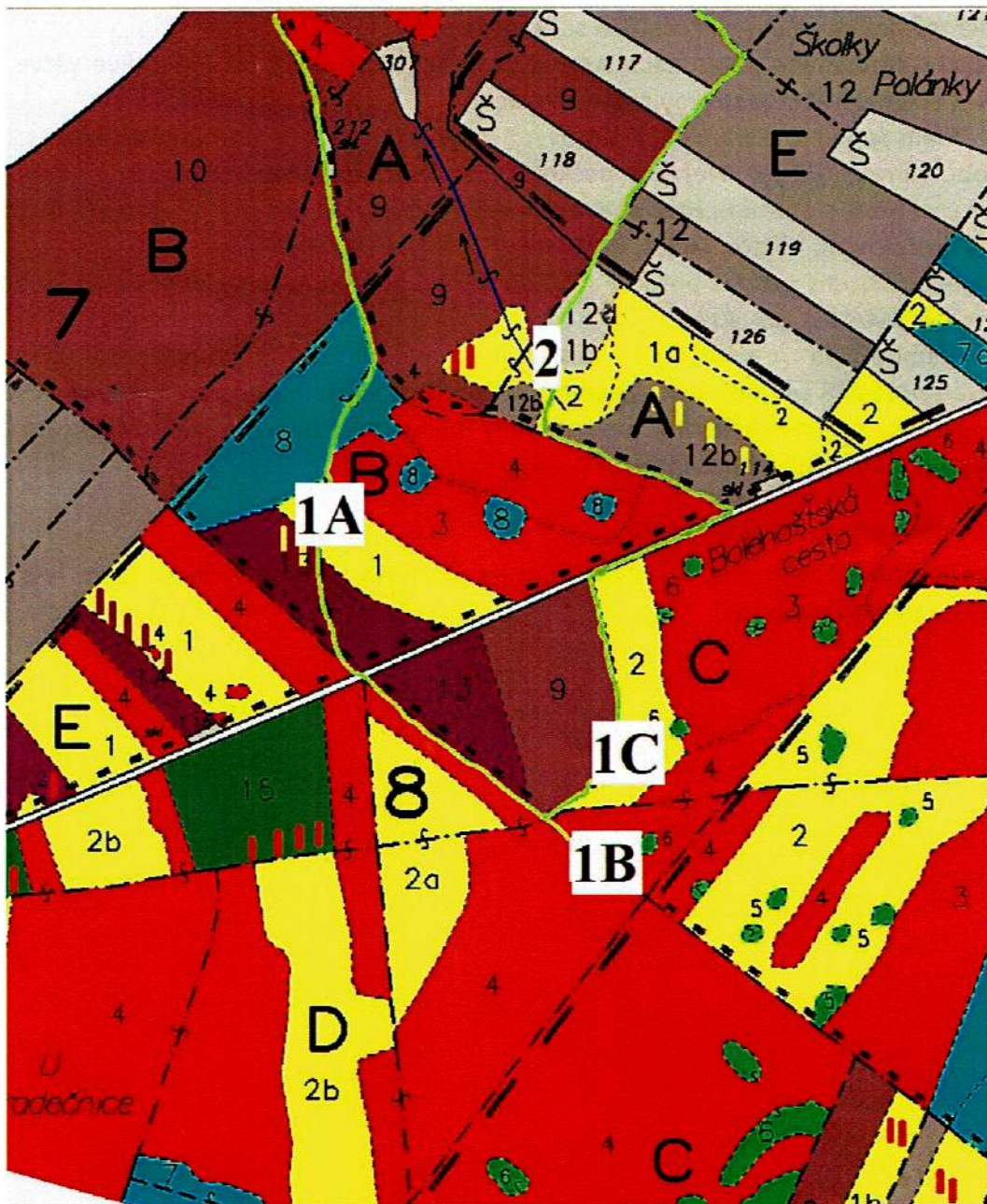
EXKURZNÍ UKÁZKA 1

Lesnické hospodaření v porostech borovice lesní

LADISLAV ŠIMERDA, JIŘÍ NOVÁK

Ukázka je koncipována jako pochůzka mezi porosty borovice lesní s prezentací následujících témat (obr. 1):

- 1A. Postupná obnova borových porostů přiřazováním holých sečí (porosty 8 B3, B1 a B13).
- 1B. Zpracování sněhové kalamity 2010 v borových porostech různými technologiemi (harvester – porost 8 D4, manuálně – porost 8 C4).
- 1C. Obnova po sněhové kalamitě (porost 8 C2).



Obr. 1: Porostní mapa LHC Colloredo-Mansfeld se zákresem trasy a ukázek 1A, 1B, 1C a 2.

Ad 1A – postupná obnova borových porostů

Na ukázce je prezentován klasický postup obnovních sečí na typickém chudém stanovišti SLT 1M – borová doubrava. Při obnově jsou zakládány i prvky s MZD.

Ad 1B – zpracování sněhové kalamity 2010

V lednu 2010 postihla zdejší oblast silná sněhová kalamita. Po povánočním ochlazení začalo od pátku 8. ledna silně sněžit, ale druhý den odpoledne přešlo sněžení v déšť, ačkoli teploty při zemi zůstaly pod bodem mrazu. Déšť na vrstvě sněhu začal přimrzat a důkladně přilepil 15cm sněhovou vrstvu s ledovým krunýřem v korunách stromů a mladých lesních porostů. Po několika hodinách se naopak déšť změnil znovu ve vydatné sněžení, které vydrželo téměř celé další dva dny. Sněhová vrstva vzrostla až na nevídaných 45 cm a vlivem ledové krusty i trvalého mrazu ulpěla v korunách stromů až do posledního týdne v únoru, s tím, že sublimující sníh byl doplňován při dalších sněženích.

S narůstající vahou sněhu v korunách stromů se začaly odlamovat jak jednotlivé větve, tak celé koruny stromů nebo se stromy začaly vyvracet.

Takový rozsah sněhové kalamity v borových porostech nezná pamětníka a přesahuje dlouhodobě rámec 100 let. Nejvyšší poškození borových porostů mělo přísně vymezený regionální charakter s územím: Hradec Králové – Pardubice, Vysoké Mýto, Litomyšl, Kostelec nad Orlicí, Častolovice, Křivice, Ledce, Krňovice.

- Nejvíce byly poškozeny borové porosty s břízou a čisté borové porosty ve věku od 10 do 40 let, nejkritičtější věk byl 20 - 30 let.

Sněhová kalamita byla zpracovávána v následujícím období různými způsoby. Na ukázce je prezentován porost 8 D4, kde byla kalamitní těžba prováděna harvestorem a porost 8 C4, kde byly následky sněhové kalamity zpracovávány manuálně. Po provedení těžeb v této části nevznikly plochy vyžadující zalesnění.

Ad 1C – Obnova po sněhové kalamitě

Na ukázce je prezentován postup zalesňování na plochách po sněhovém polomu (výsadba douglasky do připravené půdy).

EXKURZNÍ UKÁZKA 2

Výchova porostů douglasky – experiment Polánky

JIRÍ NOVÁK, LADISLAV ŠIMERDA

Na ukázce je prezentován experiment s výchovou douglasky, který byl založen v rámci řešení projektu NAZV QI112A172 „Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR“. Porost vznikl přirozenou obnovou na stanovišti SLT 2K – kyselá buková doubrava (porostní mapa viz předchozí ukázka). Dnešní (2021) průměrný věk je 28 let a před založením pokusu zde byl proveden jeden provozní zásah (prořezávka) v dubnu 2006.

V červnu 2011 zde byl založen experiment složený ze čtyř srovnávacích ploch (každá o velikosti 0,04 ha). Ve spodní části porostní skupiny, kde je douglaska naprosto převažující dřevinou, jsou umístěny plochy 1K (kontrola) a 1Z (zásah). V horní části, kde douglaska tvoří směs s borovicí, leží plochy 2K (kontrola) a 2Z (zásah). Na dílčích plochách jsou všechny stromy očíslovány a byla změřena jejich výčetní tloušťka. Na reprezentativní skupině stromů (30 ks pro každou plochu) byla měřena i výška. Po úvodních měřeních byly vyznačeny a provedeny výchovné zásahy na plochách 1Z a 2Z.

Na plochách bylo vybráno na hektar 800 nadějných jedinců DG. Výchovný zásah spočíval v odstranění neživotaschopné podúrovně a veškeré konkurence těchto nadějných stromů. Další zásah byl proveden ve věku 24 let (2017) s cílem uvolnit DG zejména ve směsi s BO (plocha 2Z) a mírnějším zásahem v ploše 1Z. Dendrometrické charakteristiky dílčích ploch před zásahy a po jejich provedení včetně současného stavu (zatím poslední revize 2020) jsou patrné z tab. 1, 2 a obr. 2, 3.

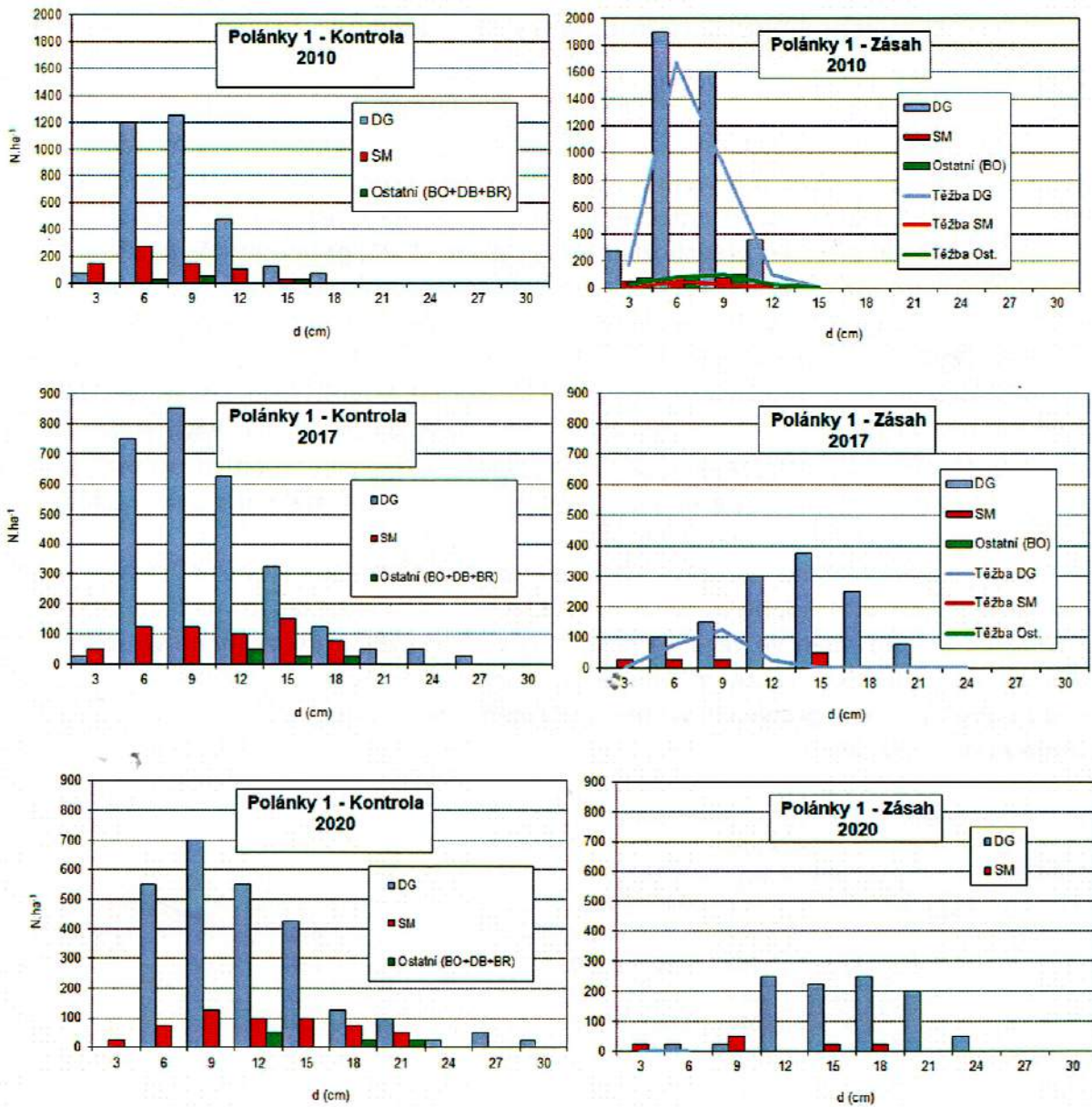
Tab. 1: Dendrometrické charakteristiky dílčí ploch 1K a 1Z.

Rok	Polánky 1K					Polánky 1Z				
	Věk	N (ks/ha)				Věk	N (ks/ha)			
2010	17	DG	SM	ostatní	Celkem	17	DG	SM	ostatní	Celkem
		3200	700	100	4000		4150	200	275	4625
2017	24	DG	SM	ostatní	Celkem	24	DG	SM	ostatní	Celkem
		3175	700	100	3975		1300	125	50	1475
2020	27	DG	SM	ostatní	Celkem	27	DG	SM	ostatní	Celkem
		2825	625	100	3550		1250	125	25	1400
2020	27	DG	SM	ostatní	Celkem	27	DG	SM	ostatní	Celkem
		2725	575	100	3400		1025	125	0	1150
2020	27	DG	SM	ostatní	Celkem	27	DG	SM	ostatní	Celkem
		2550	550	100	3200		1025	125	0	1150

Rok	G (m ² /ha)					G (m ² /ha)				
	Věk	G (m ² /ha)				Věk	G (m ² /ha)			
2010	17	DG	SM	ostatní	Celkem	17	DG	SM	ostatní	Celkem
		20,25	3,54	0,82	24,61		20,39	0,75	1,07	22,21
2017	24	DG	SM	ostatní	Celkem	24	DG	SM	ostatní	Celkem
		20,2	3,54	0,82	24,56		8,63	0,4	0,02	9,05
2020	27	DG	SM	ostatní	Celkem	27	DG	SM	ostatní	Celkem
		28,65	6,88	1,7	37,23		19,45	1,23	0	20,68
2020	27	DG	SM	ostatní	Celkem	27	DG	SM	ostatní	Celkem
		28,39	6,78	1,7	36,87		18,14	1,23	0	19,37
2020	27	DG	SM	ostatní	Celkem	27	DG	SM	ostatní	Celkem
		32,25	7,5	2,15	41,9		22,37	1,39	0	23,76

Rok	Dg (cm)				Dg (cm)			
	Věk	Dg (cm)			Věk	Dg (cm)		
2010	17	DG	SM	ostatní (BO+DB+BR)	17	DG	SM	ostatní (BO)
		9,1	8,03	10,24		7,91	6,9	7,03
2017	24	DG	SM	ostatní (BO+DB+BR)	24	DG	SM	ostatní (BO)
		9,13	8,03	10,24		9,2	6,41	2,47
2020	27	DG	SM	ostatní (BO+DB+BR)	27	DG	SM	ostatní (BO)
		11,57	11,84	14,71		14,07	11,21	1,3
2020	27	DG	SM	ostatní (BO+DB+BR)	27	DG	SM	ostatní (BO)
		11,69	12,25	14,71		15,01	11,21	0
2020	27	DG	SM	ostatní (BO+DB+BR)	27	DG	SM	ostatní (BO)
		12,88	13,18	16,54		16,67	11,89	0

N - počet stromů, G - výčetní základna, Dg - střední tloušťka



Obr. 2: Tloušťkové struktury na dílčích plochách Polánky 1K (kontrola) a 1Z (zásah) v letech 2010, 2017 a 2020, tj. ve věku 17, 24 a 27 let.

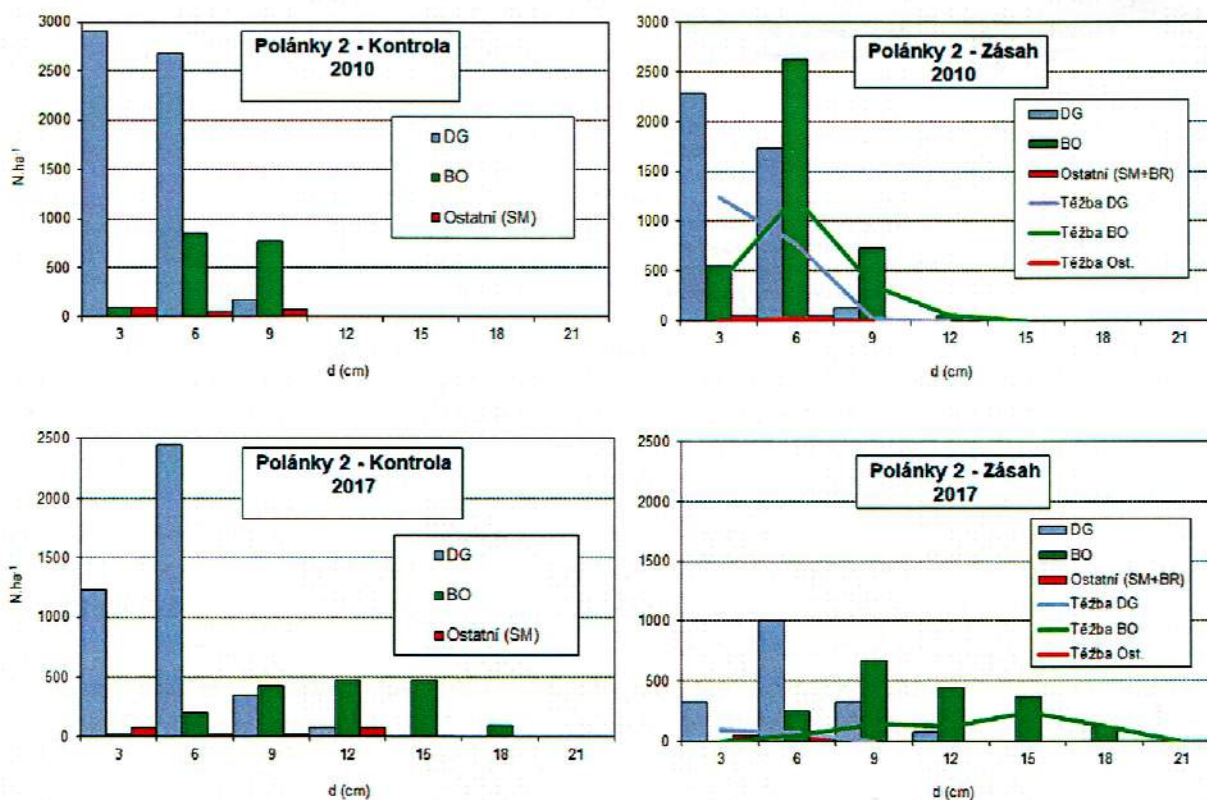
Tab. 2: Dendrometrické charakteristiky dílčí ploch 2K a 2Z.

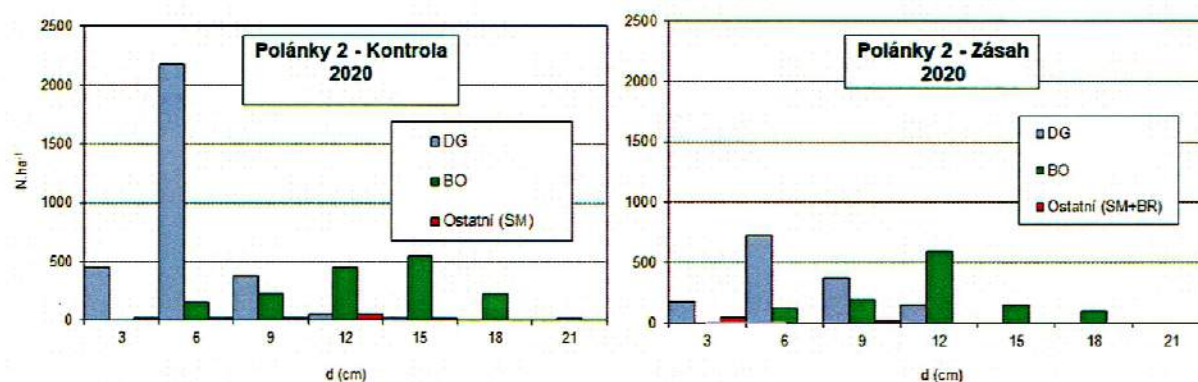
Polánky 2K						Polánky 2Z									
N (ks/ha)						N (ks/ha)									
Věk	DG	BO	ostatní	(	Celkem	Věk	DG	BO	ostatní	(	Celkem				
2010	17	5750	1725	225	7700	17	4125	3950	100	8175	po zásahu	2075	1925	75	4075
		5600	1725	225	7550										
2017	24	4100	1700	200	6000	24	1725	1875	75	3675	po zásahu	1550	1175	75	2800
		3550	1675	150	5375										
2020	27	3075	1625	150	4850	27	1425	1175	75	2675	po zásahu	1425	1175	75	2675

G (m ² /ha)						G (m ² /ha)									
Věk	DG	BO	ostatní	(	Celkem	Věk	DG	BO	ostatní	(	Celkem				
2010	17	10,4	7,28	0,59	18,27	17	6,81	12,44	0,15	19,4	po zásahu	3,68	6,06	0,06	9,8
		10,16	7,28	0,59	18,03										
2017	24	10,72	18,94	1,15	30,81	24	5,91	19,73	0,16	25,8	po zásahu	5,66	9,97	0,16	15,79
		9,86	18,9	1,12	29,88										
2020	27	9,54	23,56	1,24	34,34	27	6,05	13,26	0,19	19,5	po zásahu	6,05	13,26	0,19	19,5

Dg (cm)						Dg (cm)									
Věk	DG	BO	ostatní (SM)			Věk	DG	BO	ostatní (SM+BR)						
2010	17	4,8	7,33	5,76		17	4,51	6,33	4,39			po zásahu	4,64	6,27	3,28
		4,81	7,33	5,76											
2017	24	5,77	11,91	8,56		24	6,41	11,91	5,28			po zásahu	6,69	10,67	5,28
		5,95	11,99	9,74											
2020	27	6,28	13,56	10,26		27	7,19	12,28	5,74			po zásahu	7,19	12,28	5,74

N - počet stromů, G - výčetní základna, Dg - střední tloušťka





Obr. 3: Tloušťkové struktury na dílčích plochách Polánky 2K (kontrola) a 2Z (zásah) v letech 2010, 2017 a 2020, tj. ve věku 17, 24 a 27 let.

Součástí experimentu je i sledování opadových a humusových poměrů. Zastoupení douglasky (DG) v ČR je nízké (0,2 %). Tato dřevina v našich podmínkách vykazuje dobrou produkci a do určité míry plní i meliorační funkce. Je zde tedy potenciál její zastoupení zvýšit zejména ve směsích. Pro rozšíření poznatků o této dřevině jsme studovali charakteristiky opadu v ca 20letých porostech s DG od roku 2011. Dvě plochy byly s dominancí DG (včetně té, na které se nacházíme) a jedna vykazovala 20-30% BO (viz tabulka 3 - charakteristiky ploch na začátku (2011) a na konci (2018) hodnoceného období sledování opadu podle počtu stromů (N) a výčetní základny (G). Kontrolní – C, s výchovou – T.)

Tab. 3: Popis ploch využitých při hodnocení opadu a humusu

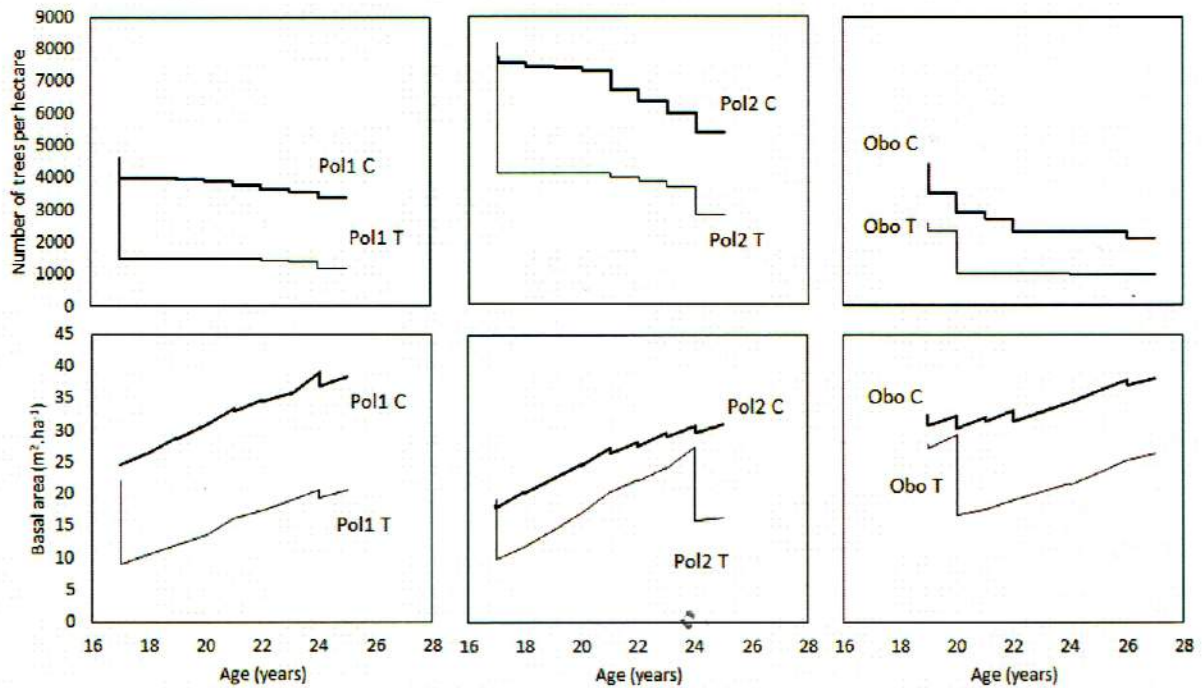
Plocha	Poloha	nadmořská výška, sklon	půda	stanoviště	rok	Věk (roky)	Druhá skladba (%) podle N						Druhá skladba (%) podle G					
							DF	NS	SP	OK	BI	EL	DF	NS	SP	OK	BI	EL
Polánky 1C	50.205924 16.028731	260 m 10° WSW	dystric cambisol on gravel-sand sediment	Fageto - Quercetum acidophilum	2011	18	80	18	1	0.5	0.5		82	14	1	2	1	
					2018	25	80	17	1.5	0.8	0.7	77	18	2	2	1		
Polánky 1T					2011	18	88	9	3			96	4	0				
					2018	25	89	11				95	5					
Polánky 2C	50.20615 16.028933	265 m 10° WSW	dystric cambisol on gravel-sand sediment	Fageto - Quercetum acidophilum	2011	18	74	3	23			55	3	42				
					2018	25	66	3	31			32	3	65				
Polánky 2T					2011	18	51	2	47			35	1	64				
					2018	25	55	3	42			35	1	64				
Obora C	50.24797 16.119434	345 m 6° WNW	dystric cambisol on sandy marlstones to spongilitic, sporadically silicificated claystones	Querceto - Fagetum illimerosum trophicum	2011	20	89	11				98	2					
					2018	27	100					100						
Obora T					2011	20	94				4	96				4		
					2018	27	97				3	98					2	

Na všech plochách byly zastoupeny dvě varianty (obr. 4) – kontrola bez zásahu a plocha s výchovou kde bylo odstraněno 50-62% počtu stromů (N) odpovídající 43-59% výčetní základny (G). Opad byl sledován pomocí kovových opadoměrů o záhytné ploše 0,25 m². Humusové horizonty (L a F) byly odebírány v letech 2011 a 2018.

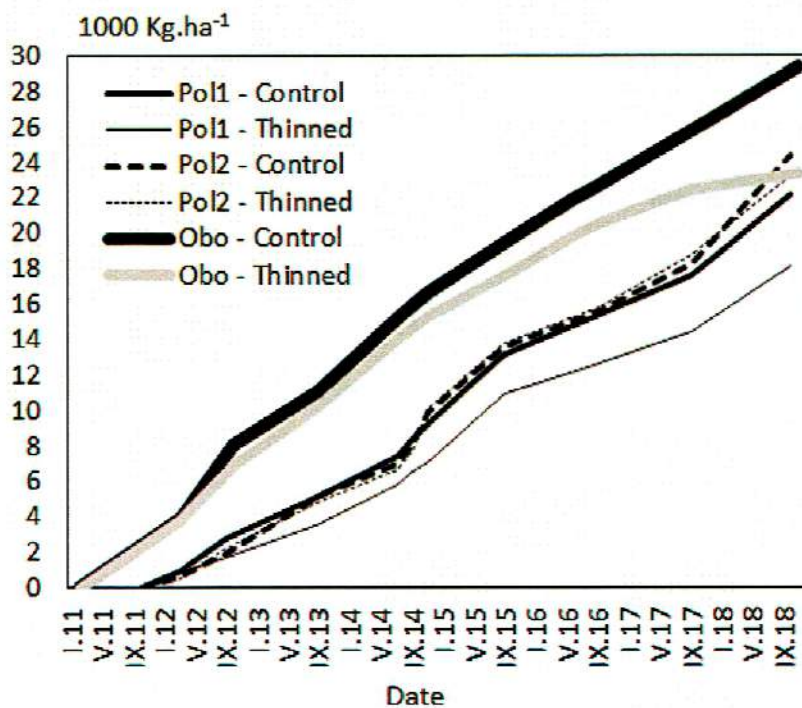
Množství opadu (celkové za sledované období i průměrné roční) bylo na plochách s výchovou nižší ve srovnání s kontrolou. Průměrný roční opad představuje ca 3 tuny na hektar. Toto množství představuje roční návrat živin formou opadu 30-40 kg N, 1-3 kg P, 3-5 kg K, 12-30 kg Ca a 1-2 kg Mg na hektar (obr. 5, tab. 4).

Redukce množství opadu výchovou byla výraznější v porostech s dominancí DG. Všechny plochy s výchovou vykazovaly rychlejší dekompozici, která se projevila v nižším množství akumulovaného opadu v horizontech LF. Ve směsi DG s BO se redukce horizontu L a zvýšení objemu sušiny v horizontu F projevilo na obou variantách (kontrola i zásah) pouze s malou změnou v zásobě sušiny v horizontech L a F v období 2011 až 2018 (obr. 6).

Podrobnosti viz: NOVÁK J. – KACÁLEK D. – DUŠEK. D. Litterfall nutrient return in thinned young stands with Douglas fir. Central European Forestry Journal, 66, 2020, č. 2, s. 78–84. DOI: 10.2478/forj-2020-0006



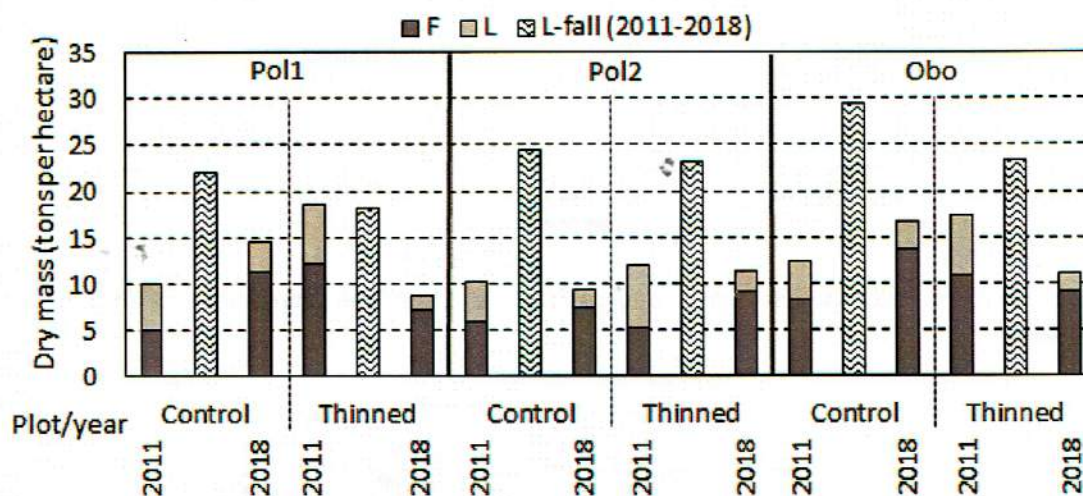
Obr. 4: Počet stromů (horní řada) a výčetní základna (dolní řada) na plochách se sledováním opadu v porostech s douglaskou.



Obr. 5: Kumulativní množství sušiny opadu v období 2011-2018 v porostech s douglaskou.

Tab. 4: Množství sušiny a živin v opadu pod porosty s douglaskou.

	Plot	Dry mass	Nutrients				
			N	P	K	Ca	Mg
Amount for observation period 2011-2018 (kg.ha ⁻¹)	Pol1 C	22121	293.0	20.4	30.5	103.0	14.0
	Pol1 T	18177	220.3	13.7	25.3	84.4	11.8
	Pol2 C	24419	188.0	10.6	29.9	112.2	12.4
	Pol2 T	23227	209.5	11.9	22.4	86.3	9.5
	Obo C	29373	394.0	26.9	41.8	240.7	16.3
	Obo T	23383	312.4	21.2	30.5	165.8	12.1
Amount for mean annual litterfall (kg.ha ⁻¹)	Pol1 C	3160	41.9	2.9	4.4	14.7	2.0
	Pol1 T	2597	31.5	2.0	3.6	12.1	1.7
	Pol2 C	3488	26.9	1.5	4.3	16.0	1.8
	Pol2 T	3318	29.9	1.7	3.2	12.3	1.4
	Obo C	3790	50.8	3.5	5.4	31.1	2.1
	Obo T	3017	40.3	2.7	3.9	21.4	1.6



Obr. 6: Změny v akumulaci sušiny v horizontech L a F pod různě vychovávanými porosty s DG v kontextu s naměřeným množstvím opadu za stejné období.

EXKURZNÍ UKÁZKA 3

Výchova borových porostů

JIŘÍ NOVÁK, LADISLAV ŠIMERDA, JIŘÍ SOUČEK

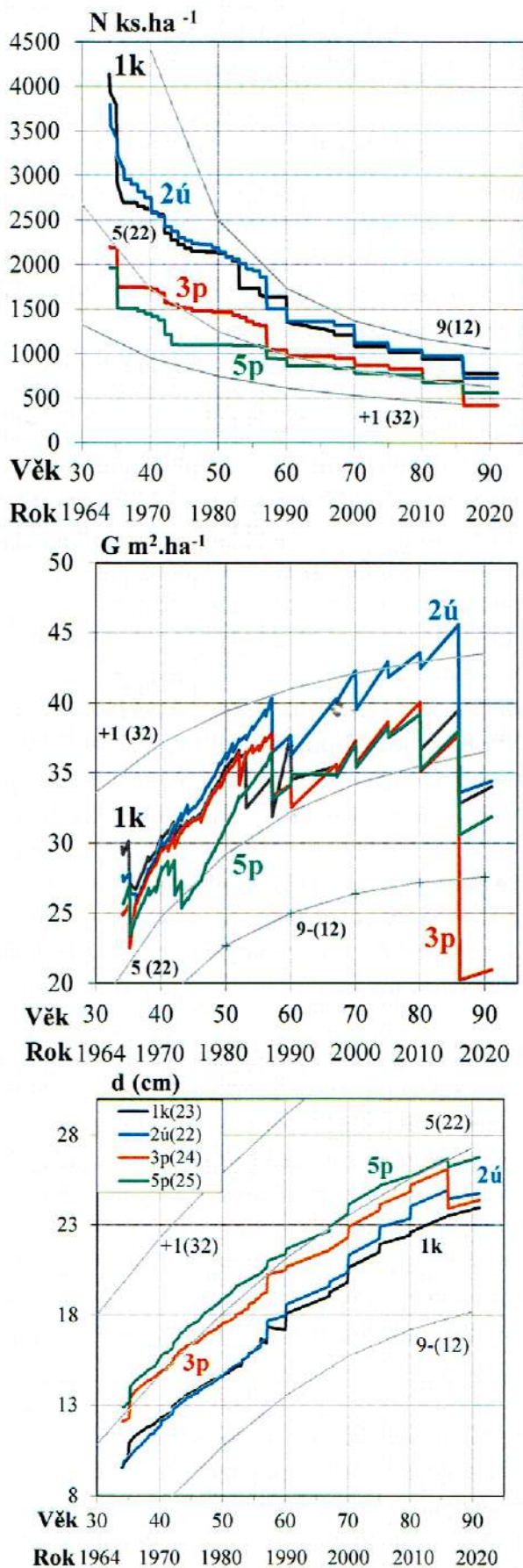
Demonstrační objekt Bědovice byl založen v Přírodní lesní oblasti 17 – Polabí na šterkopískové terase velké mocnosti s chudou, vysychavou písčitou půdou. Rovinaté stanoviště odpovídá SLT 1M - *Pineto-Quercetum oligotrophicum (arenosum)* v nadmořské výšce 260 m. Průměrná roční teplota za období 1961 – 2000 dosahovala 8,1 až 8,5 °C a průměrný roční srážkový úhrn činil 601 až 650 mm.

Výzkumná řada **Bědovice I** byla založena v porostu vzniklém v letech 1929 – 31 z přirozené okrajové obnovy. První experimentální zásahy byly provedeny v roce 1952 (věk porostu 22 let). Sledují se zde různé varianty výchovy: úrovňová silnější intenzity (2ú), kontrola bez zásahů (1k), podúrovňová střední intenzity (3p) a podúrovňová silnější intenzity (5p).

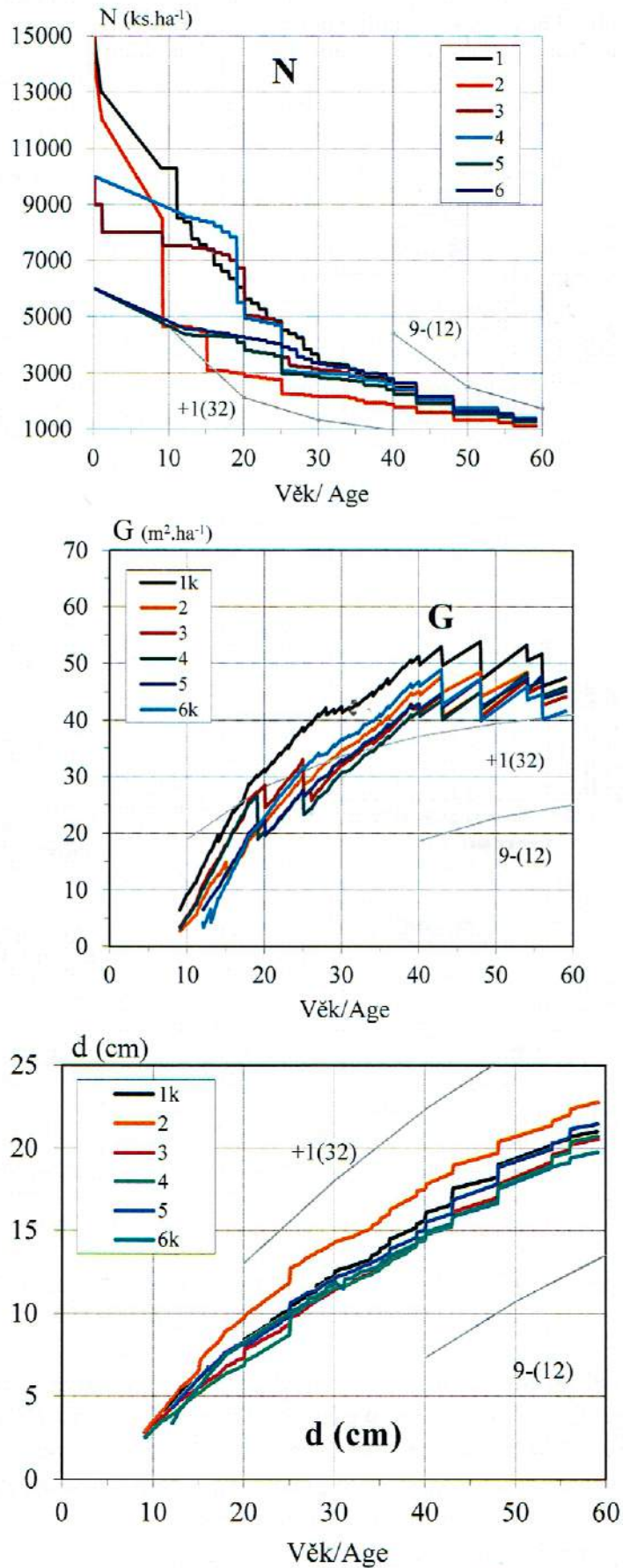
Výzkumná řada **Bědovice II** byla založena v roce 1972 v desetiletém borovém porostu vzniklém výsadbou v různém sponu. Řadu tvoří šest srovnávacích ploch. Plochy 1 a 2 byly založeny ve sponu 0,8 × 0,8 m (ca 15 000 sazenic na 1 ha), plochy 3 a 4 ve sponu 1 × 1 m (10 000 sazenic na 1 ha) a plochy 5 a 6 ve sponu 1,3 × 1,3 m (tj. ca 5 000 sazenic na 1 ha). Původně sponový pokus pokračoval jako pokus s porostní výchovou od roku 1972, kdy byly provedeny první experimentální zásahy:

- Srovnávací plocha 1 byla ponechána přirozenému vývoji jako kontrolní plocha.
- Na srovnávací ploše 2 se ve fázi zapojené kultury ve věku 10 let redukovala původní hustota na 50 % schematickým odstraněním vždy dvou sousedních řad (systém 2+2). Další zásahy se prováděly individuálním výběrem v pěti a desetiletých intervalech.
- Na srovnávací ploše 3 se ve stejné době jako na ploše 2, tj. v desetileté kultuře schematicky odstranila každá čtvrtá řada (systém 3+1) a původní hustota se redukovala o 25 %. Po deseti letech se za účelem stabilizace porostu odstranily individuálním výběrem labilní stromy v podúrovni s vysokým štíhlostním kvocientem. Po zpevnění porostu po pěti letech se ze zbývajících trojřad odstranila každá prostřední. Tím se hustota porostu redukovala o 30 %.
- Na srovnávací ploše 4 se první výchovný zásah provedl až po dosažení horní porostní výšky 10 m tím, že se odstranila každá pátá řada (systém 4+1) a ve stávajících čtyřech řadách se z okrajových řad odstranily labilní podúrovňové stromy, z vnitřních řad naopak stromy nekvalitní. Další zásahy byly již podúrovňové s opakováním po pěti až deseti letech.
- Na srovnávací ploše 5 se první výchovný zásah provedl stejně jako na ploše Bed4 po dosažení horní porostní výšky 10 m. Odstranila se přitom každá desátá řada (systém 9+1). V takto vzniklých pracovních polích se negativním výběrem vytěžili ustupující jedinci a vyznačily se cílové stromy v počtu ca 400 ks na 1 ha.
- Srovnávací plocha 6 je vysázená v širokém sponu a je ponechávána přirozenému vývoji bez zásahu jako kontrolní plocha.

Na všech řadách jsou v pravidelných 1-5letých intervalech měřeny v době vegetačního klidu dendrometrické parametry a zaznamenávána mortalita. Výčetní tloušťka všech stromů se měří s přesností na 1 mm ve dvou na sebe kolmých směrech na trvale označených měřístích. Výškový růst je měřen na souboru stromů (30 jedinců za variantu reprezentujících zastoupené tloušťkové stupně). Vývoj počtu stromů a výčetní základny je prezentován pro řadu Bědovice I na obr. 7 a pro řadu Bědovice II na obr. 8.

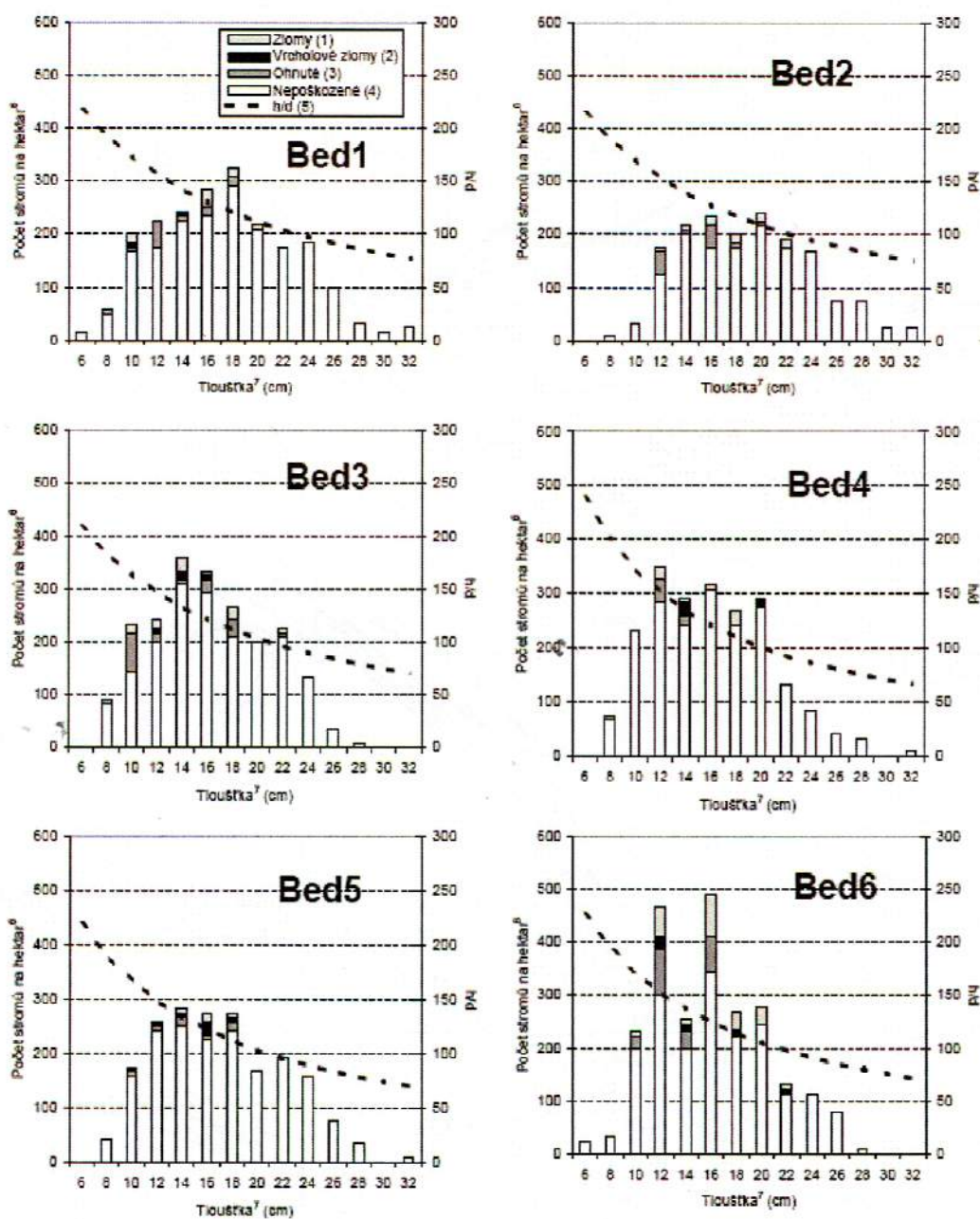


Obr. 7: Vývoj počtu stromů (N), výčetní základny (G) a střední tloušťky (d) na dílčích plochách experimentu Bědovice I.



Obr. 8: Vývoj počtu stromů (N), výčetní základny (G) a střední tloušťky (d) na dílčích plochách experimentu Bědovice II.

Oba experimenty byly analyzovány i z pohledu vlivu výchovy na poškození sněhem (Novák et al. 2013, část výsledků je na obr. 9 a 10).



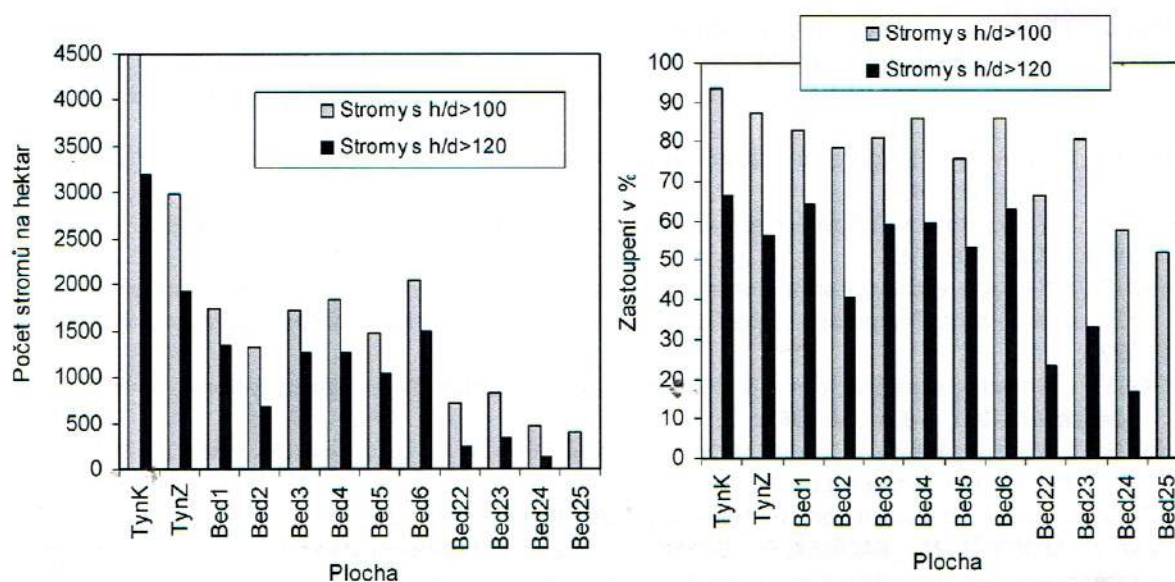
Obr. 9: Tloušťková struktura a stíhlostní kvocient borových porostů na dílčích variantách experimentu Bědovice II ve věku 48 let v roce 2010 s vyznačením podílu sněhem poškozených jedinců

Na základě vyhodnocení škod způsobených sněhem v roce 2010 na dlouhodobých experimentech v PLO 17 Polabí, lze pro pěstování borových porostů v této oblasti doporučit:

- Nižší spony výsadby nejsou samy o sobě zárukou stability a bez navazujících výchovných zásahů se v takovýchto porostech, kde přežívá dlouhodobě větší množství labilních jedinců, zvyšuje riziko poškození sněhem.
- Po klasickém odstraňování předrostlíků a obrostlíků v období od zapojování kultur do fáze mlazin je v borových porostech založených v obvyklých sponách kolem 9 tis. ks na

hektar nezbytné provést včas (do horní výšky 5 m) první výchovné zásahy, které přispějí ke stabilizaci ponechaných jedinců vůči sněhu.

- Vhodným způsobem výchovy je odstranění až 50 % jedinců, výčetní základna tak poklesne o ca 30 %. V řadových výsadbách lze výhodně použít systém 4 + 1, tj. odstranění každé páté řady plus selektivní negativní výběr v podúrovni ve zbylých řadách.
- V porostech středního věku se snižuje význam výchovy jako prostředku zvyšování stability porostu. V dospělých porostech je pak efekt výchovy na stabilitu vůči sněhu minimální a zásahy jsou podřizovány potřebám produkce, zdravotního stavu a obnovy.



Obr. 10: Počet stromů (vlevo) s $h/d > 100$ a $h/d > 120$ a jejich zastoupení (vpravo) na dílčích plochách experimentů Týniště, Bědovice II a Bědovice I ve věku 25, 48 a 80 let v roce 2010 (podrobnosti viz Novák et al. 2013).

SOUPIS PUBLIKACÍ VZTAHUJÍCÍCH SE K PREZENTOVANÝM UKÁZKÁM:

- DUŠEK, D. – SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. – ČERNÝ, J. Růstová reakce mladých douglaskových porostů na první výchovné zásahy. Zprávy lesnického výzkumu, 63, 2018, č. 1, s. 20–27.
- CHROUST, L. Lokální populace borovice týništské a její pěstebně výnosové vlastnosti. Zprávy lesnického výzkumu, 27, 1982, č. 2, s. 11 - 14.
- CHROUST, L. Vliv řadových zásahů na přírůst borové mlaziny a tyčkoviny. Práce VÚLHM. 64. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1984, s. 43 - 87. - Res. angl.
- CHROUST, L. Nárůst komponentů nadzemní biomasy v borové tyčkovině během vegetačního období. Lesnícky časopis (Bratislava), 31, 1985, č. 1, s. 19 - 33. - Res. angl.
- CHROUST, L. Above-ground biomass of young Scots pine forests (*Pinus sylvestris*) and its determination. Communicationes Instituti Forestalis Czechosloveniae. Vol. 14. Jíloviště-Strnady, VÚLHM 1985, s. 127 - 145.
- CHROUST, L. Vliv řadových a kombinovaných výchovných zásahů na stabilitu mladých borových porostů. Lesnictví, 35, 1989, č. 8, s. 723 - 738. - Res. angl.
- CHROUST, L. Znovu k významu výchovy mladých borových porostů. Lesnická práce, 68, 1989, č. 2, s. 65 - 68. - Res. angl.
- CHROUST, L. Světelný režim porostů borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jejich asimilační biomasa. Lesnictví, 39, 1993, č. 12, s. 487 - 496.
- CHROUST, L. Vliv hustoty a výchovných sečí na intercepci kapalných srážek v borových porostech. Lesnictví, 40, 1994, č. 10, s. 409 - 416.
- CHROUST, L. Ekologie výchovy lesních porostů. Smrk obecný - borovice lesní - dub letní - porostní prostředí - růst stromů - produkce porostu. Opočno, Výzkumný ústav lesního hospodářství - Výzkumná stanice 1997. 277 s.
- CHROUST, L. Thinning experiment in a Scots pine forest stand after 40-year investigations. Journal of Forest Science, 47, 2001, č. 8, s. 356 - 365.
- CHROUST, L. Výsledky úrovňové a podúrovňové výchovy borového porostu. Lesnická práce, 80, 2001, č. 6, s. 252 - 254, fot. příl. 3. stránka obálky.
- CHROUST, L. Výchova borových porostů. Lesnická práce, 81, 2002, č. 1, s. 26 - 28.
- NOVÁK, J. - SLODIČÁK, M. - KACÁLEK, D. - DUŠEK, D. The effect of different stand density on diameter growth response in Scots pine stands in relation to climate situations. Journal of Forest Science, 56, 2010, č. 10, s. 461 - 473.
- NOVÁK, J. - SLODIČÁK, M. - DUŠEK, D. Thinning effects on forest productivity and site characteristics in stands of *Pinus sylvestris* in the Czech Republic. Forest Systems, 20, 2011, č. 3, s. 464 - 474.
- NOVÁK, J. – DUŠEK, D. – SLODIČÁK, M. Výchova porostů borovice lesní a poškození sněhem. Zprávy lesnického výzkumu, 58, 2013, č. 2, s. 147–157.
- NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M. – DUŠEK, D. Můžeme výchovou snížit ohrožení borových porostů sněhem? Lesnická práce, 93, 2014, č. 4, s. 238–239.
- NOVÁK, J. – DUŠEK, D. – KACÁLEK, D. – SLODIČÁK, M. – SOUČEK, J. Pěstební postupy pro borové porosty 1. a 2. lesního vegetačního stupně. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2017. 28 s. Lesnický průvodce 12/2017. – ISBN 978-80-7417-150-5
- NOVÁK, J. – KACÁLEK, D. – DUŠEK, D. – LEUGNER, J. – SLODIČÁK, M. – ŠIMERDA, L. Tvorba směsí s douglaskou. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM 2018. 33 s. Lesnický průvodce 14/2018. – ISBN 978-80-7417-178-9
- NOVÁK, J. – KACÁLEK, D. – PODRÁZSKÝ, V. – ŠIMERDA, L. a kol. Uplatnění douglasky tisolisté v lesním hospodářství ČR. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v nakladatelství Lesnická práce 2018. 216 s. – ISBN 978-80-7458-110-6 (Lesnická práce); 978-80-7417-167-3 (VÚLHM).
- NOVÁK, J. – DUŠEK, D. – SLODIČÁK, M. Modely výchovy jehličnatých porostů pro harvesterové technologie. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2019. 28 s. Lesnický průvodce 8/2019. ISBN – 978-80-7417-196-3
- NOVÁK, J. – KACÁLEK, D. – DUŠEK, D. Litterfall nutrient return in thinned young stands with Douglas fir. Central European Forestry Journal, 66, 2020, č. 2, s. 78–84.
- SLODIČÁK, M. - NOVÁK, J. Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin. [Thinning of forest stands of the main forest tree species]. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2007. 46 s. Recenzované metodiky. Lesnický průvodce 4/2007. - ISBN 978-80-86461-89-2

- SLODIČÁK, M. - NOVÁK, J. - DUŠEK, D. Canopy reduction as a possible measure for adaptation of young Scots pine stand to insufficient precipitation in Central Europe. *Forest Ecology and Management*, 262, 2011, s. 1913 - 1918.
- SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. – DUŠEK, D. Výchova porostů borovice lesní. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2013. Lesnický průvodce 5/2013. 23 s. – ISBN 978-80-7417-069-0
- SLODIČÁK, M. – KACÁLEK, D. – NOVÁK, J. – DUŠEK, D. Výchova porostů s douglaskou. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2014. 23 s. Lesnický průvodce 8/2014. – ISBN 978-80-7417-085-0
- SLODIČÁK, M. – KACÁLEK, D. – MAUER, O. – DUŠEK, D. – HOUŠKOVÁ, K. – JURÁSEK, A. – LEUGNER, J. – NOVÁK, J. – SOUČEK, J. – ŠPULÁK, O. – PODRÁZSKÝ, V. – ZOUHAR, V. Meliorační a zpevňující funkce lesních dřevin v CHS borového a smrkového hospodářství. Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti 2017. 44 s. Lesnický průvodce 7/2017. – ISBN 978-80-7417-153-6

Kontakty:

Ing. Jiří Novák Ph.D. novak@vulhmop.cz
Ing. Ladislav Šimerda, Ph.D. simerda@colloredo.opocno.cz
Ing. Jiří Souček, Ph.D. soucek@vulhmop.cz

Poznámky: