

Lesy České republiky, s.p., Hradec Králové

VÝZKUMNÉ PROJEKTY
GRANTOVÉ SLUŽBY LČR



Projekt

**OBNOVA KALAMITNÍCH PLOCH S VYUŽITÍM
PŘÍPRAVNÝCH DŘEVIN VE SNÍŽENÝCH POČTECH**

Závěrečná zpráva

Doba řešení:

1. 3. 2021 – 31. 12. 2022

Řešitel:

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.



Odpovědný řešitel:

Ing. Jan Leugner, Ph.D.

Spoluřešitelé:

Ing. Jan Bartoš, Ph.D., prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc., Ing. Jiří Souček, Ph.D.

Opočno, prosinec 2022

Obsah

1	Základní údaje.....	1
1.1	Organizace účastníci se projektu	1
1.2	Řešitelský tým.....	1
2	Průběh a výsledky řešení	1
2.1	Úvod.....	1
2.2	Založení nových výzkumných ploch	2
2.3	Metodika hodnocení.....	3
2.4	Výsledky sledování přirozené a umělé obnovy na plochách s různou hustotou výsadby.....	5
2.5	Vyhodnocení dřívě založených pokusů s obnovou přípravných dřevin	52
2.5.1	Výzkumná plocha Huzová	52
2.5.2	Výzkumná plocha Heraltice	53
2.5.3	Další výzkumné plochy s testováním různých hustot výsadby.....	53
3	Závěr	56

Projekty Grantové služby LČR

Obnova kalamitních ploch s využitím přípravných dřevin ve snížených počtech

1 Základní údaje

1.1 Organizace účastníků se projektu

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. – příjemce-koordinátor

Strnady 136, 25202 Jíloviště

Statutární zástupce: doc. Ing. Vít Šrámek, Ph.D., ředitel výzkumného ústavu

1.2 Řešitelský tým

Řešitelský tým tvoří kmenoví pracovníci výzkumné stanice v Opočně, kteří se na řešení podílejí dílčími úvazky a prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc. – Mendelova univerzita v Brně (MENDELU). Jsou to:

Odpoovědný řešitel: Ing. Jan Leugner, Ph.D.

Další řešitelé: Ing. Jan Bartoš, Ph.D.
prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.
Ing. Jiří Souček, Ph.D.

2 Průběh a výsledky řešení

2.1 Úvod

Vývoj rozsahu a velikosti kalamitních ploch vzniklých v důsledku nahodilých těžeb v posledních letech dosáhl rozměrů vedoucích k hledání a realizaci alternativních postupů obnovy lesa na těchto plochách. Cílem obnovy rozsáhlých kalamitních ploch by měla být tvorba druhově a prostorově diferencovaných porostů. K naplnění tohoto cíle lze využít více způsobů. Důležitými faktory, které je nutno brát v úvahu při plánování obnovy kalamitních ploch, je jednak požadavek na rychlý návrat plnění základních funkcí lesa (obnova lesního prostředí) a za druhé, potřeba rozložit obnovu rozsáhlých kalamitních ploch do delšího období.

Jednou z možností zefektivnění postupů obnovy kalamitních holin, kromě využití přírodních procesů, je obnova pomocí široké palety přípravných dřevin. Mezi „přípravné dřeviny“ je vhodné zařadit všechny dřeviny, které relativně dobře odrůstají na rozsáhlých otevřených plochách. Mezi tyto dřeviny lze zařadit jak, z hlediska vnímání lesnické praxe, „klasické“ přípravné dřeviny (bříza, osika, olše, jeřáb), tak dřeviny vnímané jako „cílové“ (smrk, modřín, borovice, javory).

S ohledem na celkový rozsah kalamitních ploch, které je nutno obnovit, musí být součástí řešení také hodnocení ekonomické efektivity zakládání porostů.

Jednou z efektivních možností je umělá obnova pomocí přípravných dřevin ve „snížených počtech“ sadebního materiálu lesních dřevin. V současnosti není k dispozici soubor metodických postupů, které by bylo možno využít pro komplexní plánování postupů obnovy na kalamitních holinách ve vazbě na stanovištní podmínky. Součástí projektu je testování různých postupů obnovy, zejména výsadby přípravných dřevin v různých „hektarových počtech“ (základní a různé úrovně snížených počtů). Ověřovány jsou také různé postupy prostorového rozmístění jednotlivých dřevin. V závěrečném výstupu budou navrženy provozní metodické postupy pro uplatnění výsadby přípravných dřevin v různých počtech při obnově kalamitních holin.

Na dříve založených výzkumných a poloprovozních plochách bylo prováděno hodnocení vývoje přípravných porostů a sledování dlouhodobého vývoje porostů založených v různých hustotách.

2.2 Založení nových výzkumných ploch

Nové výzkumné plochy byly založeny v součinnosti se zadavatelem. Pro vybrané přípravné dřeviny (smrk ztepilý SM, borovice lesní BO, modřín opadavý MD, olše lepkavá OL, javor klen KL a mlč JV) byly stanoveny minimálně 3 úrovně počtu dřevin pro obnovu lesa, s cílem stanovení optimalizovaného počtu kusů sadebního materiálu lesních dřevin pro obnovy kalamitních ploch, a to jak z hlediska zabezpečujících plnění funkcí lesa, tak i ekonomické efektivnosti zakládaných porostů. Výzkumné plochy byly založeny na třech základních typech stanovišť (kyselá, živná, podmáčená) v polohách s největším rozsahem kalamitních holin ve středních a vyšších polohách. Po založení bylo provedeno vstupní měření základních biometrických parametrů, případně byl hodnocen zdravotní stav. Přehled nově založených výzkumných ploch je uveden v tabulce 1.

Tabulka 1: Seznam a popis nově založených výzkumných ploch

Číslo plochy	Dřevina	Lesní správa	Název výzkumné plochy	PRL	SLT	metry n. m.	Způsob přípravy	Expozice	Velikost holiny (ha)
1	SM	Ledeč	Rytířsko – Vršky	317A06	6P	530	drcení	V	11,32
	MD					525		Z	
	OL			530		V			
	KL			317A04				0,48	
2	MD		Rytířsko – Hladový les	313E10	5S	530	ruční vyklizení	rovina	5,04
	OL					520		J	
	KL			525		V			
	OL			315D08		520		J	5,8
3	SM		Malčín	965B10	4S	530	ruční vyklizení	rovina	0,5
				965B09					1
				852B09					5,2
	BO			965B10		530		Z	0,5
		965B09		1					
		852B09		5,2					
MD	JV	drcení							
4	SM	Větrný Jeníkov	414A10	5K	670	ruční vyklizení	Z	5,63	
	JV								
	BO								
5	BO	Ovesná Lhota	957B09	4K	515	ruční vyklizení	Z	3,83	
6	JV	Třebíč	Budišov	231B04	4S	470	ruční vyklizení	rovina	5,00
					4V				
				232C00u, 04, 06	4S				
				232C00u, 04, 06	4O				
	231B06			4B					
231B10									
	OL								

Pro jednotlivé dřeviny byly stanoveny „hektarové počty“ a následně spony dle pojetí novelizované Vyhlášky č. 456/2021 „O podrobnostech přenosu reprodukčního materiálu lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnostech o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.“ První varianta představuje 100 % minimálního počtu jedinců na ha, druhá varianta

představuje 60 % minimálního počtu a třetí varianta zhruba 40 % minimálního počtu. Konkrétně pro SM a MD jsou jednotlivé varianty 3000, 1800 a 1200 ks/ha, pro BO 8000, 4800 a 4000 ks/ha, pro javory 6000, 3500, 2500 ks/ha a pro OL 4000, 2500, 1650 ks/ha. V tabulce 2 jsou uvedeny spony, které byly použity při výsadbě na jednotlivých výzkumných plochách.

Tabulka 2: Přehled rozmístění jednotlivých variant sponů (uvedeno v metrech)

Číslo plochy	Název výzkumné plochy	MD	SM	BO	KL	JV	OL
1	Rytířsko – Vršky	3 x 3	3 x 3		2 x 2		2 x 3
		2 x 2,7	2 x 2,7		2 x 1,4		2 x 2
		1,8 x 1,8	1,8 x 1,8		1,3 x 1,3		
2	Rytířsko – Hladový les	3 x 3			2 x 2		2 x 3
		2 x 2,7			2 x 1,4		2 x 2
		1,8 x 1,8			1,3 x 1,3		1,6 x 1,6
3	Malčín	3 x 3	3 x 3	1,6 x 1,6		2 x 2	
		2 x 2,7	2 x 2,7	1,4 x 1,4		2 x 1,4	
		1,8 x 1,8	1,8 x 1,8	1,1 x 1,1		1,3 x 1,3	
4	Větrný Jeníkov		3 x 3	1,6 x 1,6		2 x 2	
			2 x 2,7	1,4 x 1,4		2 x 1,4	
			1,8 x 1,8	1,1 x 1,1		1,3 x 1,3	
5	Ovesná Lhota			1,6 x 1,6			
				1,4 x 1,4			
				1,1 x 1,1			
6	Budišov					2 x 2	2 x 3
						2 x 1,4	2 x 2
						1,3 x 1,3	1,6 x 1,6

2.3 Metodika

Popis způsobu založení ploch a charakteristika použitého sadebního materiálu

Na plochách (1, 2, 3, 5) byly v červnu 2021 vybrány soubory jedinců pro hodnocení. Hodnocení bylo provedeno ve 2 opakováních (A, B) po 150 kusech.

Na plochách (4, 6) neovlivněných vodou (tzn. všechny plochy mimo Budišov JV) byly v červnu 2021 vytyčeny dvě plochy pro další sledování. Každá vytyčená varianta měla charakterizovat stav kultur a na počátku sledování obsahovat minimálně 100 ks rostlin. Na plochách Budišov JV byly místo varianty 1, 2 vylišeny varianty sucho, mokro. Každá varianta byla v terénu zafixována pevnými body. Dílčí plochy s výsadbou modřínu opadavého, javoru kleny a javoru mléče byly na všech lokalitách vysazeny v oplocence. Smrk, borovice a olše byly vysazeny mimo oplocenky a ochrana proti škodám zvěří byla prováděna nátěry chemickými prostředky proti okusu. U smrku byly pro výsadbu využity prostokořenné sazenice (pěstební vzorec 2+2), u javorů, modřínu a olše byly vysazeny prostokořenné podřezávané sazenice (1-1). U borovice byly použity krytokořenné

jednoleté semenáčky (fv1+0). V tabulce 3 jsou uvedeny původy sadebního materiálu jednotlivých dřevin, které byly použity pro výsadbu na výzkumné plochy.

Tab. 3: Původ sadebního materiálu použitého pro umělou obnovu na výzkumných plochách

Dřevina	Lokalita	Původ	Porosty
Borovice lesní	Ovesná Lhota, Malčín, Větrný Jeníkov	CZ-3-3-BO-00028-24-5-H	957 B 09, 852 B 09, 414 A 10
Smrk ztepilý	Rytířsko, Větrný Jeníkov	CZ-2-2B-SM-03350-16-5-J	317 A 6, 313 E 10
Smrk ztepilý	Malčín	CZ-2-2B-SM-3291-16-5-J	965 B 09, 965 B 10, 852 B 09
Modřín opadavý	Malčín, Rytířsko	CZ-3-3-MD-00049-28-4-T	317 A 6, 313 E 10, 852 B 09
Olše lepkavá	Rytířsko	CZ-1-1-OL-00001-16-5-J	317 A 6, 313 E 10
Olše lepkavá	Budišov	CZ-1-2C-OL-00299-16-6-J	231 B 06
Javor klen	Rytířsko	CZ-1-2C-KL-01234-28-4-M	317 A 6, 313 E 10
Javor mléč	Malčín, Větrný Jeníkov, Budišov	CZ-1-2C-JV-00011-16-4-J	414 A 10, 231 B 04, 232 C 04

Hodnocení umělé obnovy lesa

Hodnoceny byly tyto parametry: celková výška (cm), tloušťka kořenového krčku (mm) a ztráty (%). Celkem bylo změřeno a hodnoceno 13760 ks sazenic ve třech termínech (vstupní měření jaro 2021, podzimní měření 2021, závěrečné měření podzim 2022). Při hodnocení celkové výšky byly vyřazeny sazenice s poškozením terminálu či jiným způsobem poškozeny. Jednotlivá měření byla provedena na stejném souboru jedinců. Hodnoty přírůstu tak lze vztáhnout ke konkrétním jedincům.

Hodnocení přirozené obnovy

Současně s hodnocením umělé obnovy byl vyhodnocen stav zabuřnění všech ploch (variant) a výskyt přirozené obnovy všech dřevin na nich. V každé variantě bylo za tímto účelem v červnu 2021 vyznačeno a v terénu pevně zafixováno 5 kruhových ploch – každá o výměře 10 čtverečních metrů (ve středu plochy je umístěn inventarizační kolík s číslem). Byl sledován a zaznamenáván výskyt náletu dřevin. Celkem bylo detailně vyhodnoceno 2550 m² ve třech termínech (vstupní měření jaro 2021, podzimní měření 2021, závěrečné měření podzim 2022). Bylo provedeno měření celkové výšky u všech dřevin, mimo jednoletých semenáčků, ty byly pouze započítány do celkového počtu. V průběhu šetření byla pořizována fotografická dokumentace.

Hodnocení výsledků

Pro matematické vyhodnocení byly použity popisné statistické hodnoty a v tabulkách jsou uváděny aritmetické průměry a směrodatné odchylky.

Pro jednotlivé dílčí plochy byly zpracovány grafy růstu dřevin v různých variantách hustoty založení („spony“) na výzkumných plochách a také grafy „kombinované obnovy“, které vyjadřují průměrný přepočtený počet stromu z umělé a přirozené obnovy na ha, na každé dílčí ploše. V tomto grafu je také znázorněn minimální počet jedinců dle Vyhlášky č. 456/2021 „O podrobnostech přenosu reprodukčního materiálu lesních dřevin, o evidenci

o původu reprodukčního materiálu a podrobnostech o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa.“, tento počet je znázorněn červenou linkou.

Hodnocení ekonomické efektivity

Pro porovnání ekonomické efektivity obnovy porostů zakládaných v různých hustotách bylo zvoleno porovnání nákladů na nákup sadebního materiálu a jeho výsadbu. Tyto náklady jsou samozřejmě ovlivněny celkovým počtem vysazovaných jedinců. Pro kalkulaci byl využit ceník sadebního materiálu jednoho z nejvýznamnějších dodavatelů sadebního materiálu v ČR. Ostatní náklady na pěstební činnost (ochrana proti buření a zvěři) nebyly kalkulovány, protože nejsou v této fázi (2 roky po výsadbě) výrazně ovlivněny hustotou vysazovaných kultur. Lze očekávat, že tyto náklady mohou být ovlivněny dobou nutnou k dosažení parametrů zajištěné kultury, proto by bylo vhodné vyhodnotit celkovou ekonomickou efektivity až v době zajištění porostů.

2.4 Výsledky sledování přirozené a umělé obnovy na plochách s různou hustotou výsadby

Výsledky testování použitého sadebního materiálu

U sadebního materiálu, který byl na testovací plochy vysazen v roce 2021, bylo provedeno hodnocení morfologických a fyziologických parametrů dle standardních operačních postupů akreditované laboratoře „Školkařská kontrola“. Důležité bylo především hodnocení fyziologické kvality pomocí testu „růstového potenciálu kořenů – RPG“. V tabulce 4 jsou uvedeny výsledky hodnocení obnovy růstu nových kořenů.

Tabulka 4: Obnova růstu kořenů (podíl rostlin dle délky nově rostoucích kořenů)

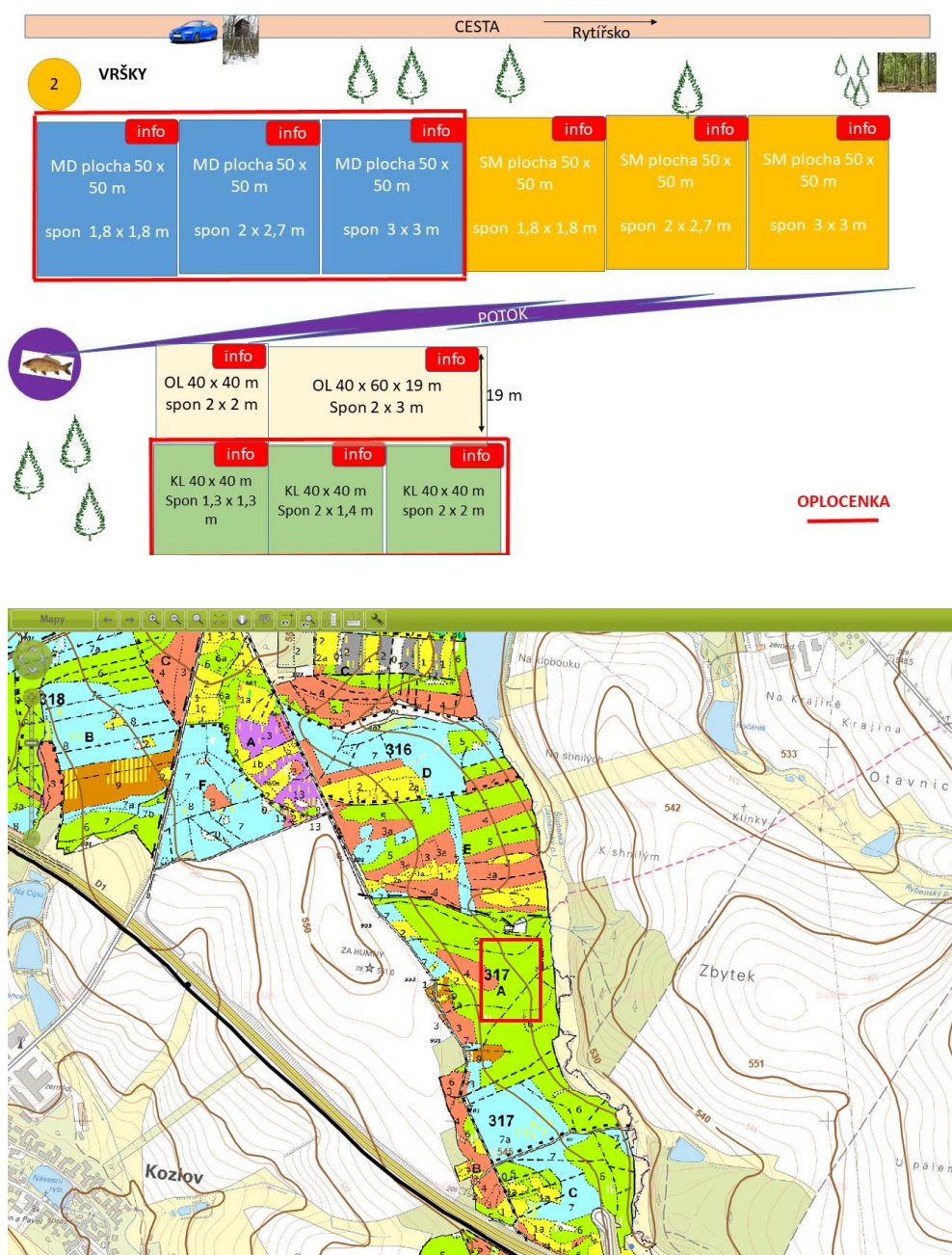
Dřevina	Podíl rostlin dle délky (počtu) nově rostoucích kořenů (%)							
	žádné kořeny	pouze kořeny kratší než 0,5 cm	počet kořenů delších než 0,5 cm					
			1 – 3	4 – 10	11 – 30	31 – 100	101 – 300	více než 300
SM	0	0	5	37,5	47,5	10	0	0
MD	50	0	50	0	0	0	0	0
KL	0	0	7,5	15	25	37,5	15	0
JV	2,5	2,5	2,5	7,5	15	22,5	25	22,5
OL	10	5	20	45	20	0	0	0

Výsledky ukázaly zhoršený fyziologický stav u sadebního materiálu modřínu, u kterého 50 % rostlin neobnovilo růst kořenů, u ostatních rostlin byl růst kořenů slabý. Částečně zhoršený fyziologický stav byl zaznamenán také u sadebního materiálu olše, u kterého 10 % rostlin neobnovilo růst kořenů a dalších 5 % jen velmi slabě.

Tyto výsledky významně ovlivnily ujímavost a růst sadebního materiálu na nově zakládaných výzkumných plochách

Rytířsko – Vršky SLT 6P – oglejená kyselá smrková jedlina (plocha 1)

První testovací plocha byla založena na rozsáhlé kalamitní ploše na souboru lesních typů 6P. Pro umělou obnovu lesa na této ploše byly použity čtyři dřeviny (olše lepkavá, javor klen, modřín opadavý, smrk ztepilý). Umístění dřevin na ploše bylo zvoleno s ohledem na místní podmínky, kdy výrazně vodou ovlivněná místa byla využita pro olši a části plochy v mírném svahu byly využity především pro modřín. Konkrétní umístění všech dřevin a jednotlivých variant („hektarové počty“ vyjádřené různými spony výsadby) jsou znázorněny na obrázku 1.



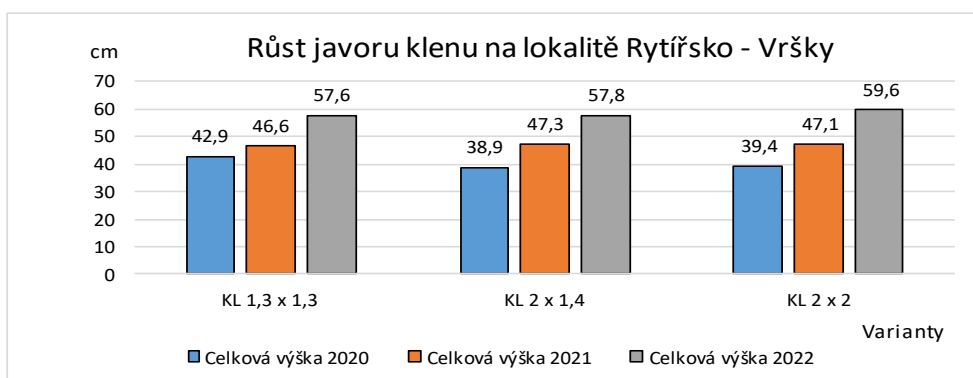
Obr. 1: Schéma rozmístění variant na ploše 1 – Rytířsko – Vršky a umístění dílčích ploch v porostní mapě

Javor klen

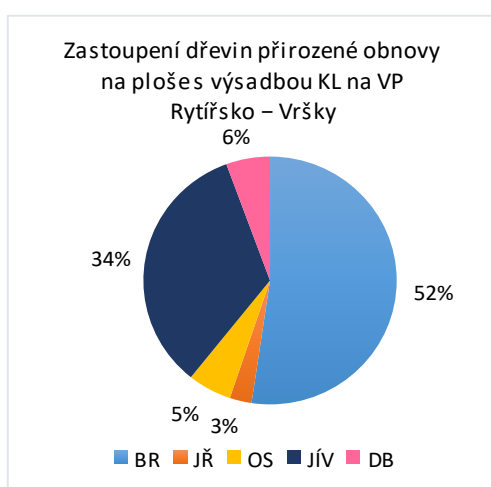
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy javoru kleny včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě jsou uvedeny v tabulce 5 a na obrázku 2. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 3 – 15 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 20 cm během prvních dvou let po výsadbě. Relativně nízké ztráty a dobrá dynamika růstu ukazují na dobrou prosperitu výsadeb javoru kleny na SLT 6P. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány.

Tabulka 5: Hodnocení růstu umělé obnovy javoru kleny na VP Rytířsko – Vršky SLT 6P (plocha 1)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
KL 2 x 2 A Průměr	39,1	6,9	48,2	61,4	4	12
<i>KL 2 x 2 A Směrodatná odchylka</i>	<i>6,91</i>	<i>1,30</i>	<i>9,91</i>	<i>19,86</i>		
KL 2 x 2 A Maximum	76	9,8	90	138		
KL 2 x 2 A Minimum	15	4,6	24	10		
KL 2 x 2 A Počet	150	30	135	126	10	14
KL 2 x 2 B Průměr	39,8	6,4	46,0	57,8		
<i>KL 2 x 2 B Směrodatná odchylka</i>	<i>6,15</i>	<i>1,48</i>	<i>8,70</i>	<i>18,33</i>		
KL 2 x 2 B Maximum	55	12	81	127		
KL 2 x 2 B Minimum	27	3,7	26	19	1	3
KL 2 x 2 B Počet	151	32	127	125		
KL 2 x 1,4 A Průměr	39,1	6,2	48,3	59,8		
<i>KL 2 x 1,4 A Směrodatná odchylka</i>	<i>6,54</i>	<i>1,32</i>	<i>12,05</i>	<i>21,01</i>		
KL 2 x 1,4 A Maximum	55	8,67	90	138	8	11
KL 2 x 1,4 A Minimum	19	3,65	21	20		
KL 2 x 1,4 A Počet	150	30	144	139		
KL 2 x 1,4 B Průměr	38,6	6,2	46,2	55,5		
<i>KL 2 x 1,4 B Směrodatná odchylka</i>	<i>6,83</i>	<i>1,31</i>	<i>10,61</i>	<i>20,47</i>	7	15
KL 2 x 1,4 B Maximum	54	9,22	82	122		
KL 2 x 1,4 B Minimum	15	3,37	24	22		
KL 2 x 1,4 B Počet	149	30	116	124		
KL 1,3 x 1,3 A Průměr	42,6	7,2	45,3	55,1	3	5
<i>KL 1,3 x 1,3 A Směrodatná odchylka</i>	<i>5,78</i>	<i>1,80</i>	<i>9,28</i>	<i>14,01</i>		
KL 1,3 x 1,3 A Maximum	55	11,14	64	97		
KL 1,3 x 1,3 A Minimum	22	4,63	22	30		
KL 1,3 x 1,3 A Počet	152	29	132	115	3	5
KL 1,3 x 1,3 B Průměr	43,1	7,3	47,8	59,6		
<i>KL 1,3 x 1,3 B Směrodatná odchylka</i>	<i>6,05</i>	<i>1,72</i>	<i>11,67</i>	<i>21,57</i>		
KL 1,3 x 1,3 B Maximum	68	13,42	94	130		
KL 1,3 x 1,3 B Minimum	30	4,8	14	18	3	5
KL 1,3 x 1,3 B Počet	155	30	147	144		



Obr. 2: Růst javoru kleny na VP Rytířsko – Vršky

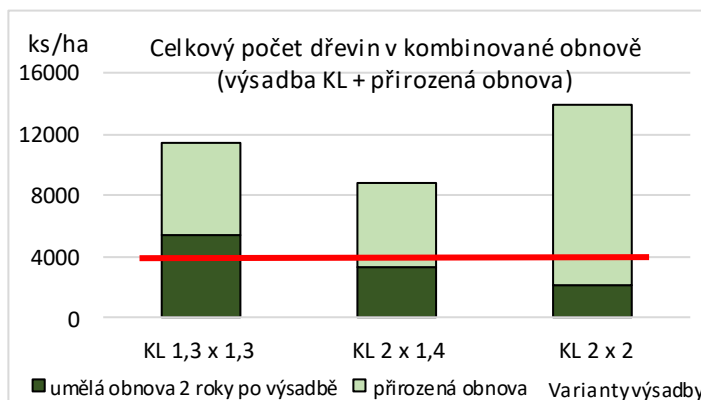


Obr. 3: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou KL

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou KL je znázorněno na obrázku 3. Plocha s výsadbou KL nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, bříza, smrk, habr, jeřáb. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 7800 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 4). Převažující dřevinou v přirozené obnově byla bříza. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 6), je patrná rychlá dynamika růstů dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, topol osika, jeřáb ptačí a vrba jíva).

Tabulka 6: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou KL na VP Rytířsko - Vršky

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	OS	JÍV	DB
	105,9	115	114	91,1	58,5



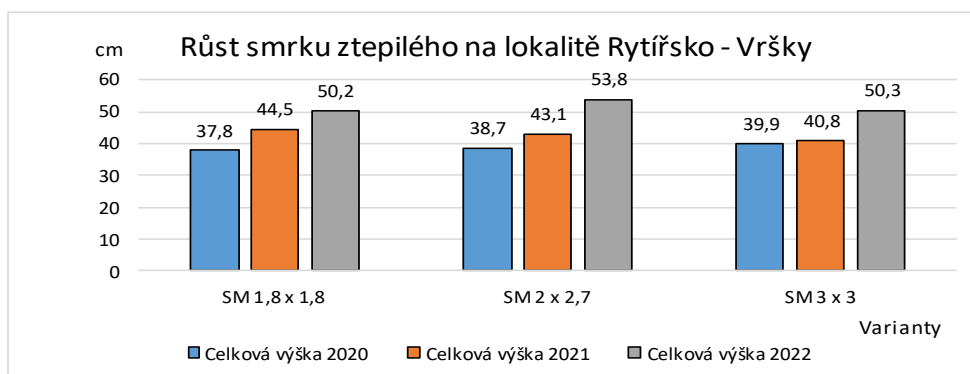
Obr. 4: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba KL + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Smrk ztepilý

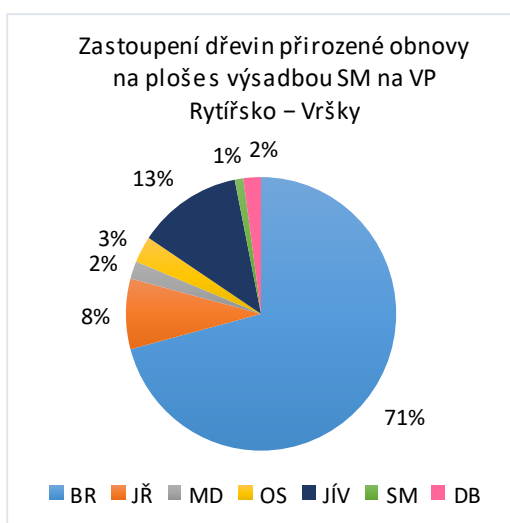
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy smrku ztepilého, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 7 a na obrázku 5. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 4 – 29 %. Vyšší ztráty (29 %) byly zaznamenány na jedné dílčí ploše. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 12 cm během prvních dvou let po výsadbě. Relativně nízké ztráty a dobrá dynamika růstu ukazují na dobrou prosperitu výsadeb smrku ztepilého na SLT 6P. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zjištěny.

Tabulka 7: Hodnocení růstu umělé obnovy smrku ztepilého na VP Rytířsko – Vršky SLT 6P (plocha 1)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
SM 3 x 3 A Průměr	40,0	7,3	40,5	50,5	6	14
<i>SM 3 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	6,20	1,25	8,41	10,61		
SM 3 x 3 A Maximum	58	10,28	59	72		
SM 3 x 3 A Minimum	22	5,5	19	18		
SM 3 x 3 A Počet	137	30	125	117		
SM 3 x 3 B Průměr	39,8	7,5	41,1	50,1	3	8
<i>SM 3 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	6,09	1,41	8,30	10,04		
SM 3 x 3 B Maximum	55	10,7	62	72		
SM 3 x 3 B Minimum	22	5,05	17	23		
SM 3 x 3 B Počet	143	30	135	129		
SM 2 x 2,7 A Průměr	40,7	7,4	43,9	53,4	1	5
<i>SM 2 x 2,7 A Směrodatná odchylka</i>	6,76	1,30	8,83	10,25		
SM 2 x 2,7 A Maximum	56	10,7	65	74		
SM 2 x 2,7 A Minimum	21	5,2	19	25		
SM 2 x 2,7 A Počet	152	30	144	135		
SM 2 x 2,7 B Průměr	36,9	7,1	42,3	54,2	3	4
<i>SM 2 x 2,7 B Směrodatná odchylka</i>	8,12	1,39	9,47	12,09		
SM 2 x 2,7 B Maximum	65	9,8	65	88		
SM 2 x 2,7 B Minimum	13	4	14	14		
SM 2 x 2,7 B Počet	158	30	152	148		
SM 1,8 x 1,8 A Průměr	38,3	6,8	45,3	52,0	11	16
<i>SM 1,8 x 1,8 A Směrodatná odchylka</i>	6,48	1,34	7,49	11,29		
SM 1,8 x 1,8 A Maximum	52	9,8	63	86		
SM 1,8 x 1,8 A Minimum	20	5	26	25		
SM 1,8 x 1,8 A Počet	152	30	124	125		
SM 1,8 x 1,8 B Průměr	37,3	6,2	43,1	48,0	22	29
<i>SM 1,8 x 1,8 B Směrodatná odchylka</i>	5,05	1,11	7,09	10,58		
SM 1,8 x 1,8 B Maximum	50	9,2	61	72		
SM 1,8 x 1,8 B Minimum	20	4,6	24	22		
SM 1,8 x 1,8 B Počet	154	30	104	105		



Obr. 5: Růst smrku ztepilého na VP Rytířsko – Vršky

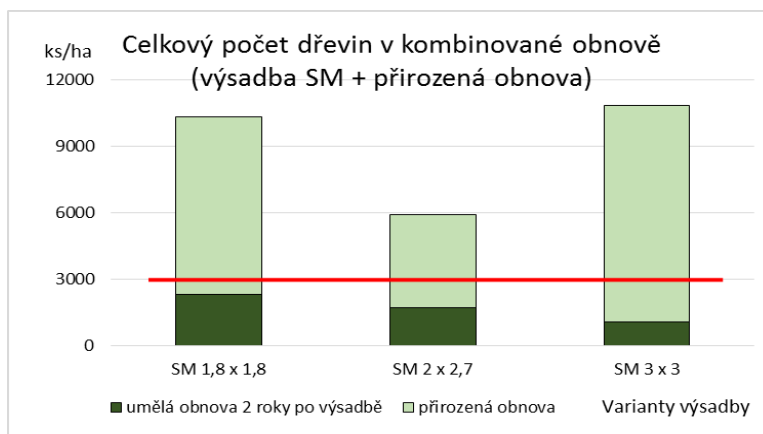


Obr. 6: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou SM

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou SM je znázorněno na obrázku 6. Plocha s výsadbou SM nebyla v termínu hodnocení využutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, bříza, smrk, habr, jeřáb. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 7333 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 8). Převažující dřevinou v přirozené obnově byla bříza. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 8), je patrná rychlá dynamika růstů dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, topol osika, jeřáb ptačí a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (dub, smrk a modřín).

Tabulka 8: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou SM na VP Rytířsko - Vršky

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	DB
	74	67,1	30	64,3	50,8	14	35



Obr. 7: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba SM + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021...pro dřevinu, která byla vysazena.

Modřín opadavý

Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 9 a na obrázku 8. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 40 – 74 %. Vysoké ztráty byly způsobeny špatným fyziologickým stavem použitého sadebního materiálu, viz výsledky hodnocení růstového potenciálu kořenů uvedené v tabulce 4 (50 % sazenic neobnovilo růst kořenů). Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 40 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu zbývajících rostlin ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb modřínu opadavého na SLT 6P v případě, že byly vybrány dílčí plochy, které nebyly výrazně ovlivněny vysokou hladinou vody v půdě. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány.

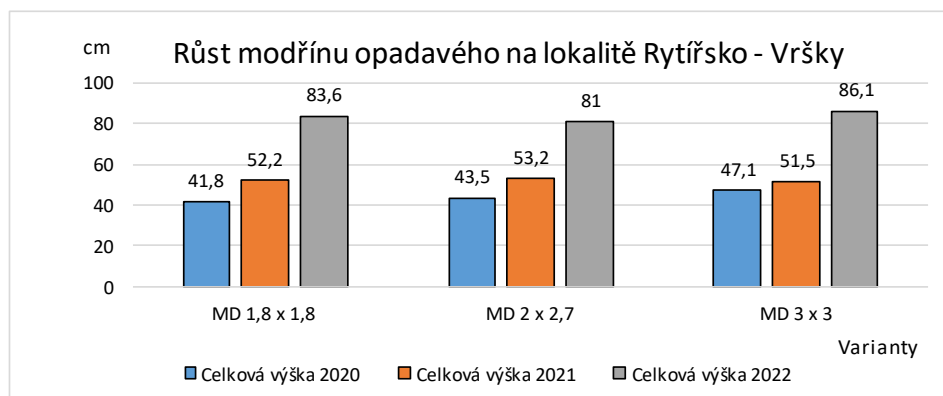
Tabulka 9: Hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého na VP Rytířsko – Vršky SLT 6P (plocha I)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
MD 2 x 2,7 A Průměr	41,8	4,2	51,6	80,0	55	59
<i>MD 2 x 2,7 A Směrodatná odchylka</i>	<i>10,19</i>	<i>0,99</i>	<i>10,14</i>	<i>22,38</i>		
MD 2 x 2,7 A Maximum	63	6,1	74	134		
MD 2 x 2,7 A Minimum	14	2,8	23	25		
MD 2 x 2,7 A Počet	143	30	62	53		
MD 2 x 2,7 B Průměr	45,0	4,5	55,6	82,4	70	73
<i>MD 2 x 2,7 B Směrodatná odchylka</i>	<i>8,34</i>	<i>0,83</i>	<i>9,58</i>	<i>19,78</i>		
MD 2 x 2,7 B Maximum	70	6,8	78	136		
MD 2 x 2,7 B Minimum	25	2,9	35	46		
MD 2 x 2,7 B Počet	144	30	40	37		
MD 1,8 x 1,8 A Průměr	40,6	4,1	52,1	86,3	62	63
<i>MD 1,8 x 1,8 A Směrodatná odchylka</i>	<i>10,98</i>	<i>1,08</i>	<i>10,35</i>	<i>28,00</i>		
MD 1,8 x 1,8 A Maximum	70	6,4	79	163		
MD 1,8 x 1,8 A Minimum	13	2,7	28	33		
MD 1,8 x 1,8 A Počet	143	29	55	53		
MD 1,8 x 1,8 B Průměr	42,3	4,3	52,4	79,5	67	74
<i>MD 1,8 x 1,8 B Směrodatná odchylka</i>	<i>13,28</i>	<i>1,32</i>	<i>13,89</i>	<i>24,57</i>		
MD 1,8 x 1,8 B Maximum	88	7,2	99	136		
MD 1,8 x 1,8 B Minimum	11	1,9	23	30		
MD 1,8 x 1,8 B Počet	144	29	44	35		
MD 3 x 3 A Průměr	48,9	5,2	53,9	90,6	39	40
<i>MD 3 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	<i>11,35</i>	<i>1,22</i>	<i>15,16</i>	<i>27,25</i>		
MD 3 x 3 A Maximum	82	8,2	91	164		
MD 3 x 3 A Minimum	15	3,2	16	24		
MD 3 x 3 A Počet	146	28	78	77		
MD 3 x 3 B Průměr	46,1	4,3	48,5	80,4	45	47
<i>MD 3 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	<i>8,58</i>	<i>0,81</i>	<i>11,95</i>	<i>29,28</i>		
MD 3 x 3 B Maximum	72	5,7	74	143		
MD 3 x 3 B Minimum	15	2,7	22	31		
MD 3 x 3 B Počet	132	28	62	61		

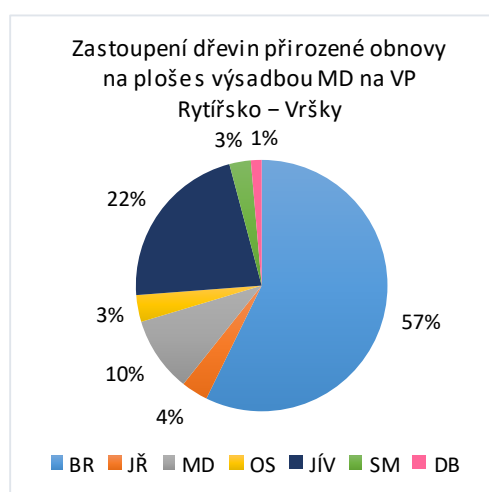
Z důvodu vysokých ztrát byly dílčí plochy vylepšeny modřínem v roce 2021. Výsledky hodnocení jsou uvedeny v tabulce 10. U vylepšovaných rostlin byly zaznamenány výrazně nižší ztráty a dobrá dynamika růstu již v prvním roce po výsadbě.

Tabulka 10: Hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého (vylepšeno) na VP Rytířsko – Vršky SLT 6P (plocha I)

Varianta	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2022 (%)
MD 2 x 2,7 vylepšen A Průměr	35,3	52,7	20
<i>MD 2 x 2,7 vylepšen A Směrodatná odchylka</i>	7,32	14,36	
MD 2 x 2,7 vylepšen A Maximum	58	85	
MD 2 x 2,7 vylepšen A Minimum	24	15	
MD 2 x 2,7 vylepšen A Počet	44	35	
MD 2 x 2,7 vylepšen B Průměr	40,8	54,4	9
<i>MD 2 x 2,7 vylepšen B Směrodatná odchylka</i>	6,94	13,15	
MD 2 x 2,7 vylepšen B Maximum	59	90	
MD 2 x 2,7 vylepšen B Minimum	18	20	
MD 2 x 2,7 vylepšen B Počet	99	88	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen A Průměr	38,8	56,2	15
<i>MD 1,8 x 1,8 vylepšen A Směrodatná odchylka</i>	8,06	12,55	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen A Maximum	59	91	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen A Minimum	21	22	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen A Počet	87	74	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen B Průměr	41,5	55,6	8
<i>MD 1,8 x 1,8 vylepšen B Směrodatná odchylka</i>	8,28	15,49	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen B Maximum	55	127	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen B Minimum	17	24	
MD 1,8 x 1,8 vylepšen B Počet	83	75	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen A Průměr	34,0	59,0	0
<i>MD 3,0 x 3,0 vylepšen A Směrodatná odchylka</i>	0,00	0,00	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen A Maximum	34	59	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen A Minimum	34	59	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen A Počet	1	1	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen B Průměr	33,6	44,2	18
<i>MD 3,0 x 3,0 vylepšen B Směrodatná odchylka</i>	3,08	15,03	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen B Maximum	41	77	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen B Minimum	29	20	
MD 3,0 x 3,0 vylepšen B Počet	11	9	



Obr. 8: Růst modřínu opadavého na VP Rytířsko – Vršky

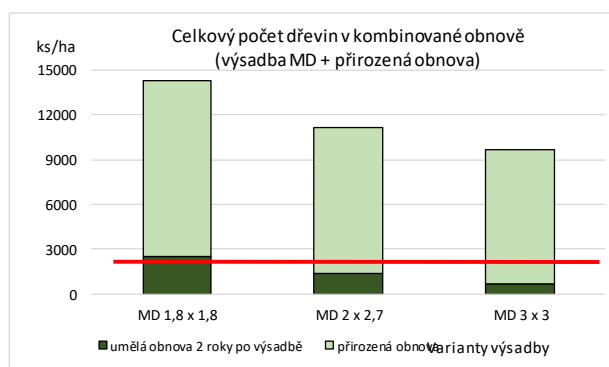


Obr. 9: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD je znázorněno na obrázku 9. Plocha s výsadbou MD nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, bříza, smrk, habr, jeřáb. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 10200 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 10). Převažující dřevinou v přirozené obnově byla bříza. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 11), je patrná rychlá dynamika růstů dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, topol osika, jeřáb ptačí a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (dub, smrk a modřín).

Tabulka 11: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD na VP Rytířsko - Vršky

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	DB
		108,5	84,4	35,7	70,2	87,8	19,7



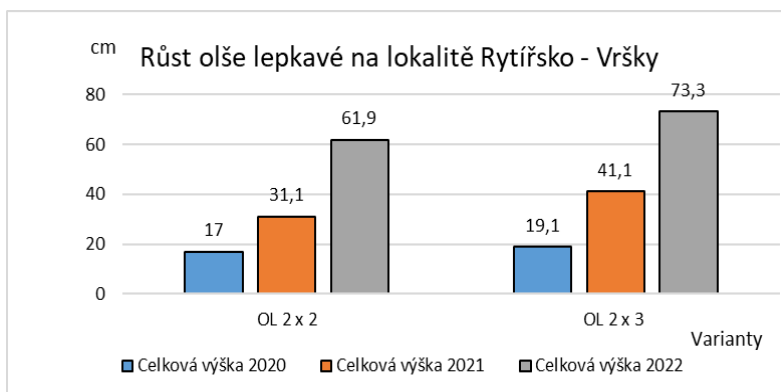
Obr. 10: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba MD + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Olše lepkavá

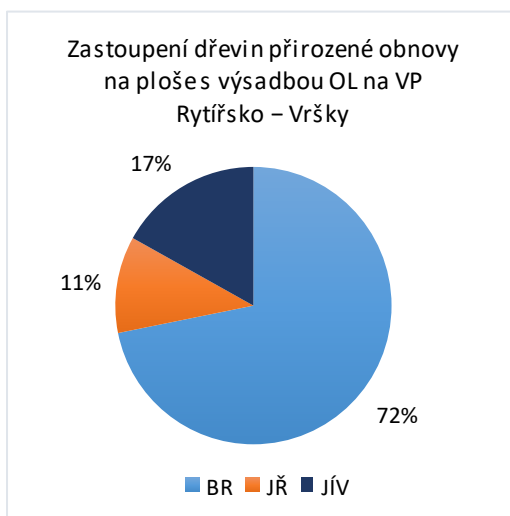
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 12 a na obrázku 11. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 17 – 49 %. Relativně vysoké ztráty byly způsobeny zhoršeným fyziologickým stavem použitého sadebního materiálu, viz výsledky hodnocení růstového potenciálu kořenů uvedené v tabulce 4 (10 % rostlin neobnovilo růst kořenů a dalších 5 % jen velmi slabě). Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůstek 50 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu rostlin ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb olše lepkavé na SLT 6P. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly pozorovány.

Tabulka 12: Hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé na VP Rytířsko – Vršky SLT 6P (plocha 1)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
OL 2 x 2 A Průměr	16,7	2,7	29,2	57,9	15	17
<i>OL 2 x 2 A Směrodatná odchylka</i>	3,25	0,57	11,72	25,45		
OL 2 x 2 A Maximum	27	4,2	63	124		
OL 2 x 2 A Minimum	10	2	10	12		
OL 2 x 2 A Počet	157	31	110	91		
OL 2 x 2 B Průměr	17,3	3,3	33,1	65,3	20	25
<i>OL 2 x 2 B Směrodatná odchylka</i>	3,48	4,48	13,00	24,20		
OL 2 x 2 B Maximum	27	21	67	122		
OL 2 x 2 B Minimum	8	1,5	10	15		
OL 2 x 2 B Počet	152	30	110	110		
OL 2 x 3 A Průměr	17,7	2,6	37,4	65,3	33	40
<i>OL 2 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	5,24	0,74	12,17	22,72		
OL 2 x 3 A Maximum	41	4,4	74	120		
OL 2 x 3 A Minimum	7	1,5	18	29		
OL 2 x 3 A Počet	105	31	63	63		
OL 2 x 3 B Průměr	20,5	2,5	45,6	82,9	37	49
<i>OL 2 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	7,07	0,67	17,44	29,51		
OL 2 x 3 B Maximum	36	4,1	88	135		
OL 2 x 3 B Minimum	8	1,5	14	30		
OL 2 x 3 B Počet	108	31	53	53		



Obr. 11: Růst olše lepkavé na VP Rytířsko – Vršky

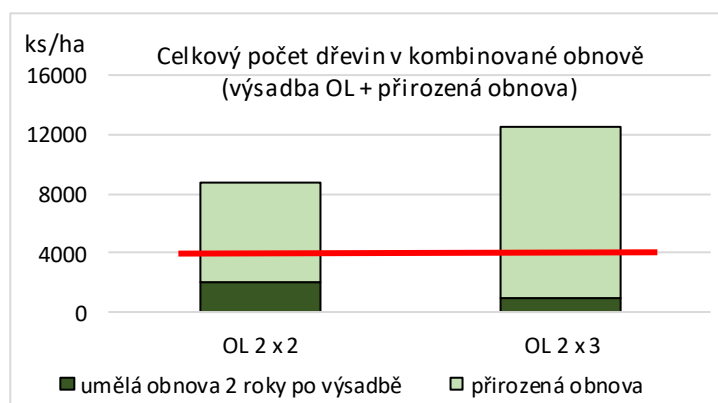


Obr. 12: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL je znázorněno na obrázku 12. Plocha s výsadbou OL nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, bříza, smrk, habr, jeřáb. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 9200 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 13). Převažující dřevinou v přirozené obnově byla bříza. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 13), je patrná rychlá dynamika růstů dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, jeřáb ptačí a vrba jíva).

Tabulka 13: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL na VP Rytířsko – Vršky

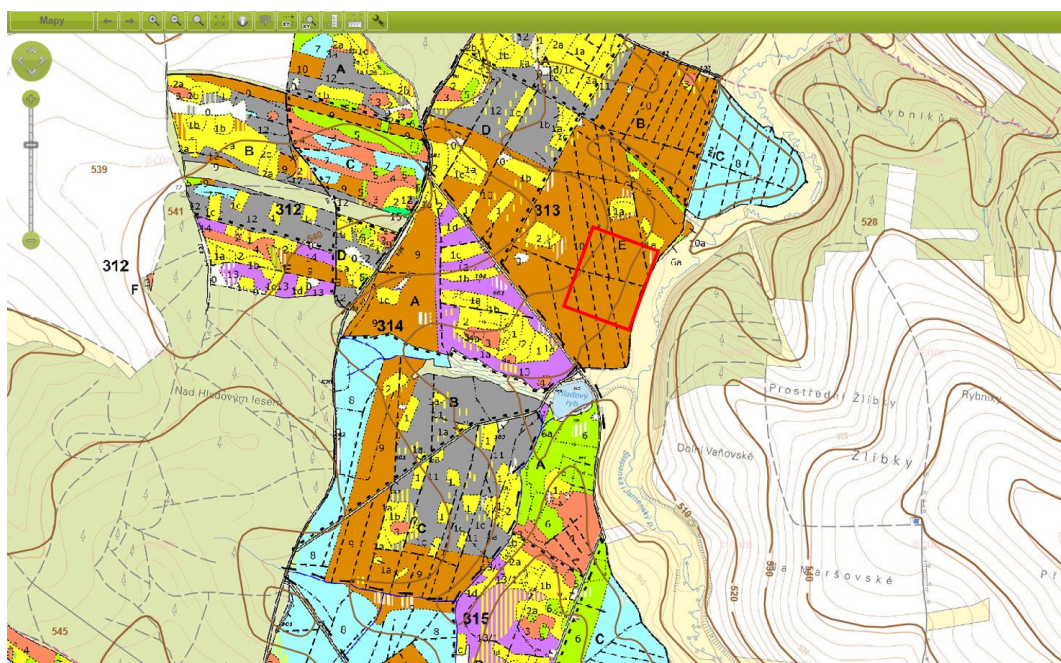
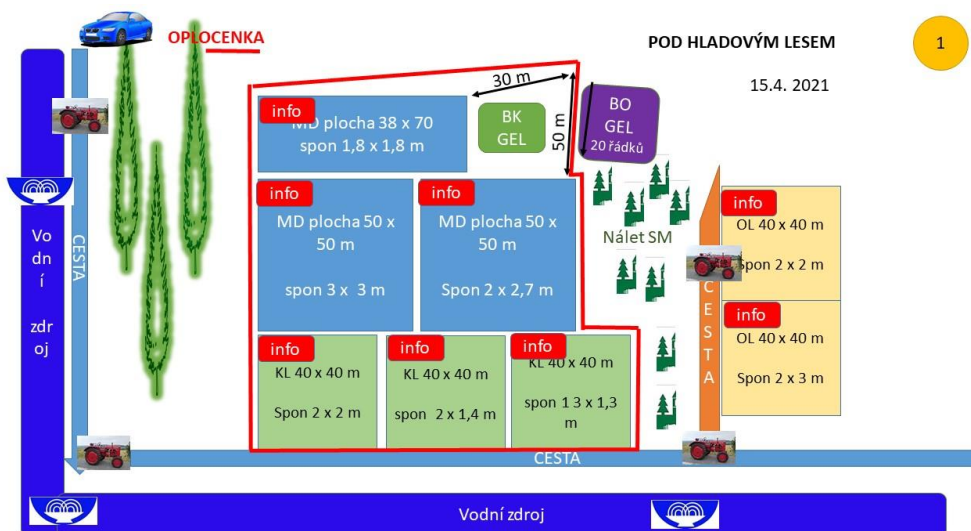
Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	JÍV
	77,1	63,6	45,5



Obr. 13: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba OL + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021...pro dřevinu, která byla vysazena.

Rytířsko – Hladový les 5S – svěží jedlová bučina (plocha 2)

Druhá testovací plocha byla založena na rozsáhlé kalamitní ploše na souboru lesních typů 5S. Pro umělou obnovu lesa na této ploše byly použity tři dřeviny (olše lepkavá, javor klen, modřín opadavý). Umístění dřevin na ploše bylo zvoleno s ohledem na místní podmínky, kdy částečně vodou ovlivněné místa byla využita pro olši. Jako srovnávací varianty se standardní hustotou výsadby byla využita provozní výsadba realizovaná na podzim 2020 v sousedním porostu 315D08. Konkrétní umístění všech dřevin a jednotlivých variant („hektarové počty“ vyjádřené různými spony výsadby) jsou znázorněna na obrázku. 14



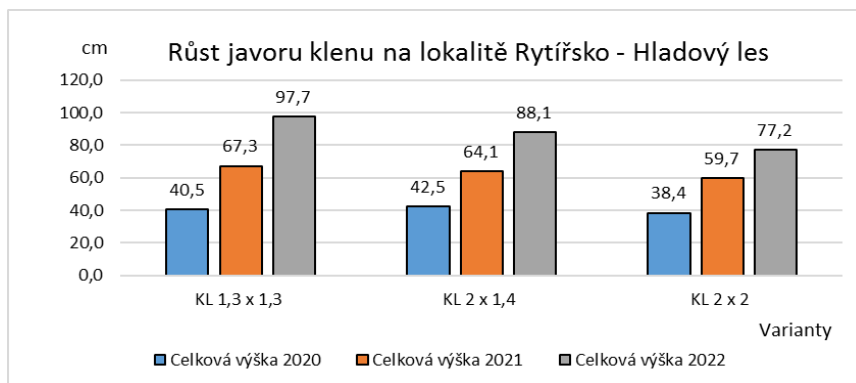
Obr. 14: Schéma rozmístění variant na ploše 2 – Rytířsko – Hladový les a umístění dílčích ploch v porostní mapě

Javor klen

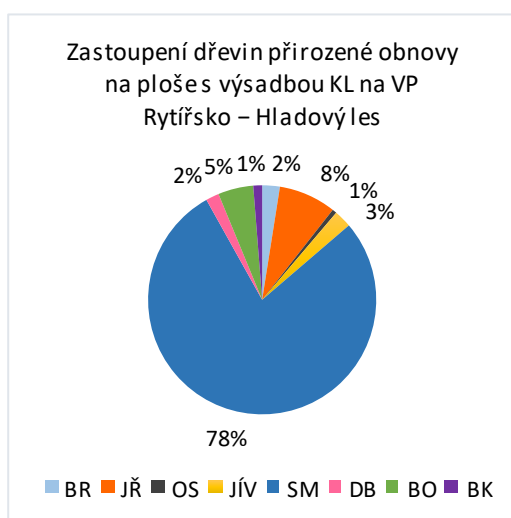
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy javoru kleny včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě jsou uvedeny v tabulce 14 a na obrázku 15. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 2 – 8 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 55 cm během prvních dvou let po výsadbě. Relativně nízké ztráty a dobrá dynamika růstu ukazují na velmi dobrou prosperitu výsadeb javoru kleny na SLT 5S. Rozdíly mezi variantami jsou způsobeny rozdíly v ekologických podmínkách dílčích ploch.

Tabulka 14: Hodnocení růstu umělé obnovy javoru kleny na VP Rytířsko – Hladový les 5S (plocha 2)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
KL 2 x 2 A Průměr	38,7	6,9	60,5	75,4	1	7
<i>KL 2 x 2 A Směrodatná odchylka</i>	8,65	1,32	20,12	28,55		
KL 2 x 2 A Maximum	69	10,6	132	138		
KL 2 x 2 A Minimum	13	4,5	13	19		
KL 2 x 2 A Počet	148	31	130	120	5	6
KL 2 x 2 B Průměr	38,2	7,1	59,0	79,0		
<i>KL 2 x 2 B Směrodatná odchylka</i>	8,94	1,59	16,46	25,28		
KL 2 x 2 B Maximum	67	12	140	174		
KL 2 x 2 B Minimum	19	4,1	36	29	3	5
KL 2 x 2 B Počet	149	31	131	118		
KL 2 x 1,4 A Průměr	42,5	5,9	60,8	82,3		
<i>KL 2 x 1,4 A Směrodatná odchylka</i>	7,91	1,49	17,12	29,49		
KL 2 x 1,4 A Maximum	64	10,1	123	200	1	1
KL 2 x 1,4 A Minimum	16	3,2	30	13		
KL 2 x 1,4 A Počet	150	30	132	131		
KL 2 x 1,4 B Průměr	42,4	7,3	67,1	93,8		
<i>KL 2 x 1,4 B Směrodatná odchylka</i>	6,71	1,75	20,04	30,85	5	8
KL 2 x 1,4 B Maximum	61	11,1	128	160		
KL 2 x 1,4 B Minimum	19	4,4	28	15		
KL 2 x 1,4 B Počet	151	30	145	136		
KL 1,3 x 1,3 A Průměr	40,1	6,6	67,6	92,9	3	5
<i>KL 1,3 x 1,3 A Směrodatná odchylka</i>	9,24	1,57	22,36	36,84		
KL 1,3 x 1,3 A Maximum	68	11,3	142	200		
KL 1,3 x 1,3 A Minimum	17	4	34	13		
KL 1,3 x 1,3 A Počet	150	30	136	128	3	5
KL 1,3 x 1,3 B Průměr	40,9	7,1	67,0	102,3		
<i>KL 1,3 x 1,3 B Směrodatná odchylka</i>	13,39	1,32	22,75	34,47		
KL 1,3 x 1,3 B Maximum	129	10	140	216		
KL 1,3 x 1,3 B Minimum	12	4,7	15	26	3	5
KL 1,3 x 1,3 B Počet	149	29	144	133		



Obr. 15: Růst javoru kleny na VP Rytířsko – Hladový les

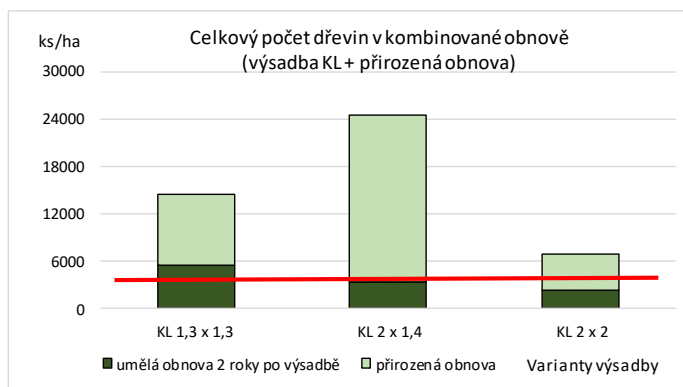


Obr. 16: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou KL

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou KL je znázorněno na obrázku 16. Plocha s výsadbou KL byla v termínu hodnocení vyžnutá (cca 25 % náletu bylo ožnuto). V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, olše, jeřáb a vrba jíva. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 11600 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 17). V přirozené obnově dominoval smrk. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 15), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, topol osika, jeřáb ptačí, vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (dub, smrk, borovice).

Tabulka. 15: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou KL na VP Rytířsko – Hladový les

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	OS	JÍV	SM	DB	BO	BK
	66,7	53,9	59	46,8	24,2	32,5	18,3	15



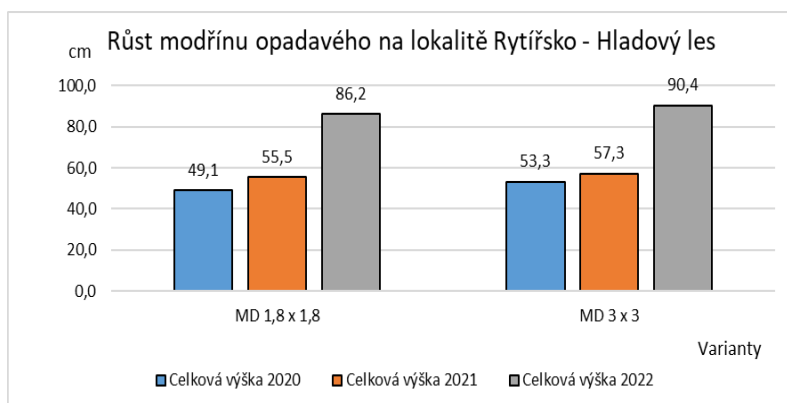
Obr. 17: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba KL + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Modřín opadavý

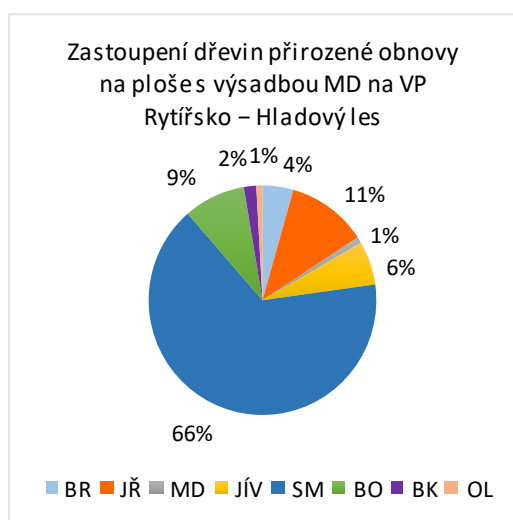
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 16 a na obrázku 18. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 62 – 85 %. Vysoké ztráty byly způsobeny špatným fyziologickým stavem použitého sadebního materiálu, viz výsledky hodnocení růstového potenciálu kořenů uvedené v tabulce 4 (50 % sazenic neobnovilo růst kořenů). Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 38 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu zbývajících rostlin ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb modřínu opadavého na SLT 5S. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány. Varianta s hustotou výsadby 1800 ks/ha (spon 2 x 2,7) nebyla na této ploše vysazena a hodnocena v důsledku nedostatku sadebního materiálu.

Tabulka 16: Hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého na VP Rytířsko – Hladový les 5S (plocha 2)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
MD 3 x 3 A Průměr	52,1	4,2	57,2	93,0	38	62
<i>MD 3 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	<i>10,46</i>	<i>1,05</i>	<i>11,42</i>	<i>28,90</i>		
MD 3 x 3 A Maximum	81	6,4	91	154		
MD 3 x 3 A Minimum	31	2,9	30	42		
MD 3 x 3 A Počet	125	30	70	48		
MD 3 x 3 B Průměr	54,3	4,2	57,4	84,4	52	85
<i>MD 3 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	<i>11,52</i>	<i>1,30</i>	<i>13,05</i>	<i>30,35</i>		
MD 3 x 3 B Maximum	85	7,2	86	150		
MD 3 x 3 B Minimum	30	2,5	27	17		
MD 3 x 3 B Počet	136	35	60	21		
MD 1,8 x 1,8 A Průměr	50,9	4,7	56,9	82,0	29	63
<i>MD 1,8 x 1,8 A Směrodatná odchylka</i>	<i>10,91</i>	<i>1,57</i>	<i>10,76</i>	<i>27,55</i>		
MD 1,8 x 1,8 A Maximum	81	10,1	89	152		
MD 1,8 x 1,8 A Minimum	26	2	36	15		
MD 1,8 x 1,8 A Počet	144	31	96	54		
MD 1,8 x 1,8 B Průměr	47,4	4,2	53,9	92,0	31	76
<i>MD 1,8 x 1,8 B Směrodatná odchylka</i>	<i>11,58</i>	<i>1,05</i>	<i>13,40</i>	<i>28,86</i>		
MD 1,8 x 1,8 B Maximum	84	7,5	92	187		
MD 1,8 x 1,8 B Minimum	22	2,4	20	30		
MD 1,8 x 1,8 B Počet	145	31	80	40		



Obr. 18: Růst modřínu opadavého na VP Rytířsko – Hladový les

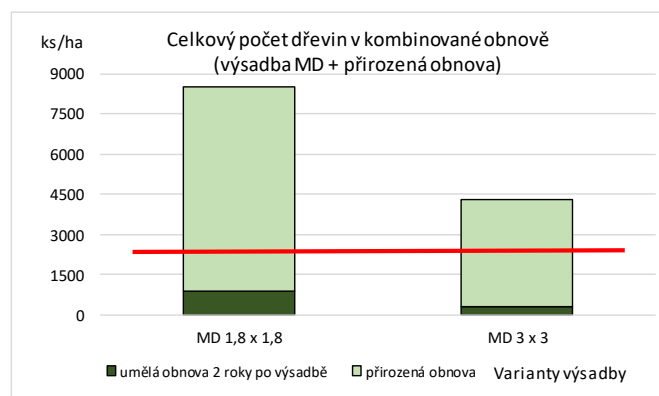


Obr. 19: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD je znázorněno na obrázku 19. Plocha s výsadbou MD byla v termínu hodnocení vyžnutá (cca 25 % náletu bylo ožnuto). V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, olše, jeřáb a vrba jíva. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 7600 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 20). V přirozené obnově dominoval smrk. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 17), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, olše, jeřáb ptačí, vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (smrk, borovice, buk a modřín).

Tabulka 17: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD na VP Rytířsko – Hladový les

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	JÍV	SM	BO	BK	OL
	65,5	52,2	25	47,9	26,4	18,4	25,5	55



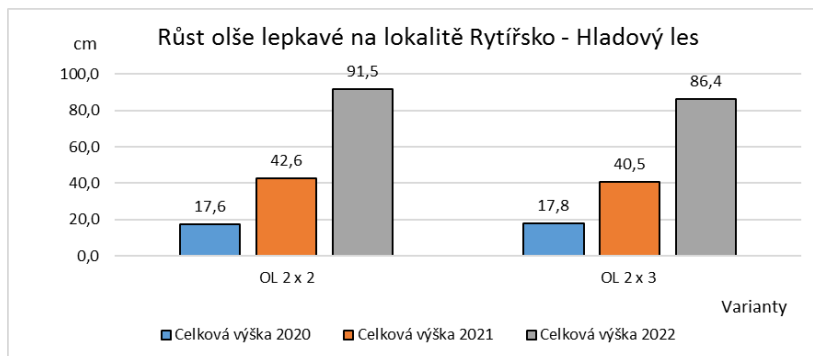
Obr. 20: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba MD + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Olše lepkavá

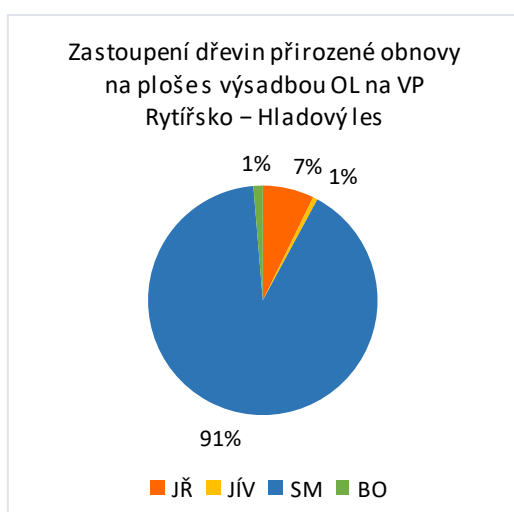
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 18 a na obrázku 21. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 13 – 22 %. Relativně vysoké ztráty byly způsobeny zhoršeným fyziologickým stavem použitého sadebního materiálu, viz výsledky hodnocení růstového potenciálu kořenů uvedené v tabulce 4 (10 % rostlin neobnovilo růst kořenů a dalších 5 % jen velmi slabě). Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 72 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb olše lepkavé na kalamitní holině SLT 5S. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zjištěny.

Tabulka 18: Hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé na VP Rytířsko – Hladový les 5S (plocha 2)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
OL 2 x 3 A Průměr	17,7	3,6	41,0	85,8	10	13
<i>OL 2 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	3,74	0,98	15,70	26,40		
OL 2 x 3 A Maximum	29	5,8	85	166		
OL 2 x 3 A Minimum	10	2	10	21		
OL 2 x 3 A Počet	134	30	118	118	11	13
OL 2 x 3 B Průměr	17,8	3,6	40,1	87,1		
<i>OL 2 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	3,36	1,11	13,14	26,66		
OL 2 x 3 B Maximum	26	7,1	72	155		
OL 2 x 3 B Minimum	7	2,1	13	21	16	18
OL 2 x 3 B Počet	130	30	112	113		
OL 2 x 2 A Průměr	17,0	2,6	43,3	91,9		
<i>OL 2 x 2 A Směrodatná odchylka</i>	3,73	0,59	17,99	29,15		
OL 2 x 2 A Maximum	27	4,1	88	155	19	22
OL 2 x 2 A Minimum	7	1,6	12	23		
OL 2 x 2 A Počet	148	31	115	120		
OL 2 x 2 B Průměr	18,3	3,0	41,8	91,2		
<i>OL 2 x 2 B Směrodatná odchylka</i>	4,11	0,83	15,39	26,40	19	22
OL 2 x 2 B Maximum	29	5,1	86	155		
OL 2 x 2 B Minimum	9	1,4	13	21		
OL 2 x 2 B Počet	147	31	119	116		



Obr. 21: Růst olše lepkavé na VP Rytířsko – Hladový les

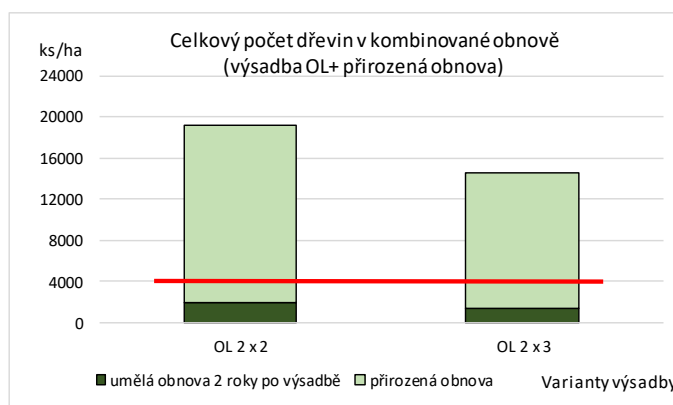


Obr. 22: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL je znázorněno na obrázku 22. Plocha s výsadbou OL nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, olše, jeřáb a vrba jíva. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 15200 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr 23). V přirozené obnově dominoval smrk. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 19), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (jeřáb ptačí a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (smrk, borovice).

Tabulka 19: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL na VP Rytířsko – Hladový les

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	JŘ	JÍV	SM	BO
	112,6	50	26,5	37



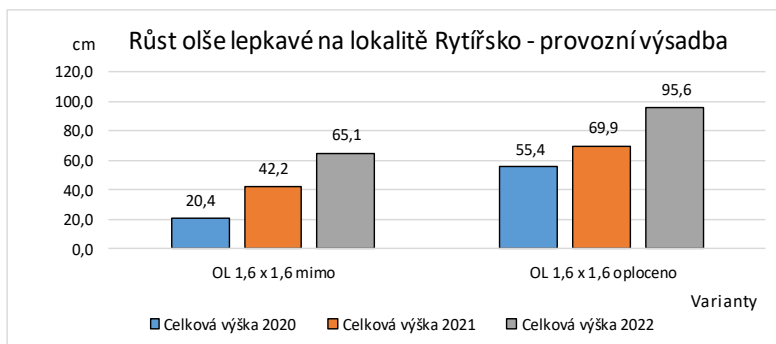
Obr. 23: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba OL + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Olše lepkavá – provozní výsadba podzim 2020

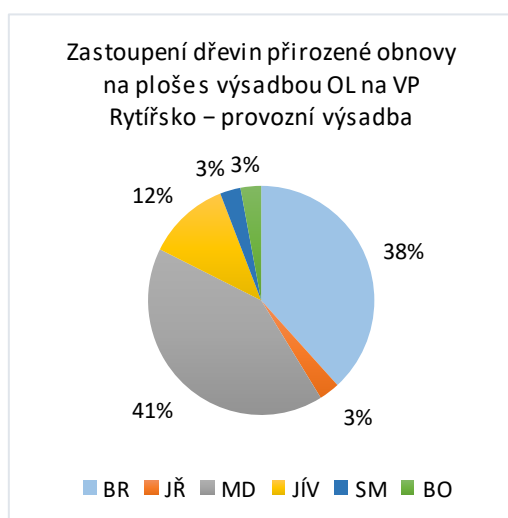
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 20 a na obrázku 24. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 14 – 28 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 40 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb olše lepkavé na kalamitní holině SLT 5S.

Tabulka 20: Hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé na VP Rytířsko – provozní výsadba 5S (plocha 2)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
OL 1,6 x 1,6 A mimo Průměr	20,3	3,5	45,1	68,1	12	14
<i>OL 1,6 x 1,6 A mimo Směrodatná odchylka</i>	4,82	0,80	14,86	26,34		
OL 1,6 x 1,6 A mimo Maximum	33	5,2	80	135		
OL 1,6 x 1,6 A mimo Minimum	10	1,7	13	12		
OL 1,6 x 1,6 A mimo Počet	145	30	128	122	24	28
OL 1,6 x 1,6 B mimo Průměr	20,4	3,4	38,6	61,3		
<i>OL 1,6 x 1,6 B mimo Směrodatná odchylka</i>	3,80	0,84	11,47	18,52		
OL 1,6 x 1,6 B mimo Maximum	30	4,9	59	112		
OL 1,6 x 1,6 B mimo Minimum	10	1,5	10	21	9	15
OL 1,6 x 1,6 B mimo Počet	150	32	104	100		
OL 1,6 x 1,6 A oploceno Průměr	54,4	4,0	69,9	100,8		
<i>OL 1,6 x 1,6 A oploceno Směrodatná odchylka</i>	14,90	0,65	19,60	29,90		
OL 1,6 x 1,6 A oploceno Maximum	84	5	105	161	25	27
OL 1,6 x 1,6 A oploceno Minimum	25	2,7	26	32		
OL 1,6 x 1,6 A oploceno Počet	87	30	74	78		
OL 1,6 x 1,6 B oploceno Průměr	56,8	4,1	69,9	90,2		
<i>OL 1,6 x 1,6 B oploceno Směrodatná odchylka</i>	13,32	0,63	22,83	27,36	25	27
OL 1,6 x 1,6 B oploceno Maximum	89	5,4	108	145		
OL 1,6 x 1,6 B oploceno Minimum	30	2,6	12	22		
OL 1,6 x 1,6 B oploceno Počet	106	30	76	76		



Obr. 24: Růst olše lepkavé na VP Rytířsko – provozní výsadba

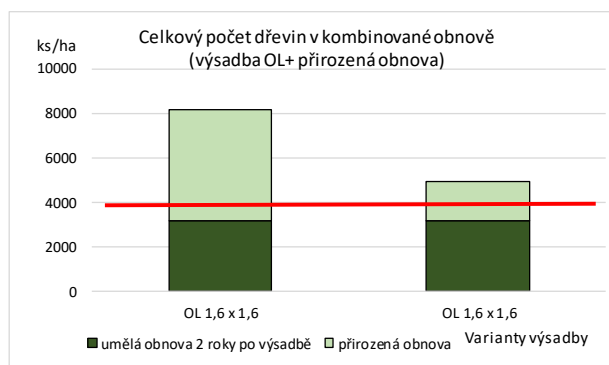


Obr. 25: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL je znázorněno na obrázku 25. Plocha s výsadbou OL nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, olše, jeřáb a vrba jíva. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 3400 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 26). V provozní výsadbě OL byl významně zastoupen smrk a modřín. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 21), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, jeřáb ptačí a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (smrk, borovice a modřín).

Tabulka 21: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou OL na VP Rytířsko – provozní výsadba

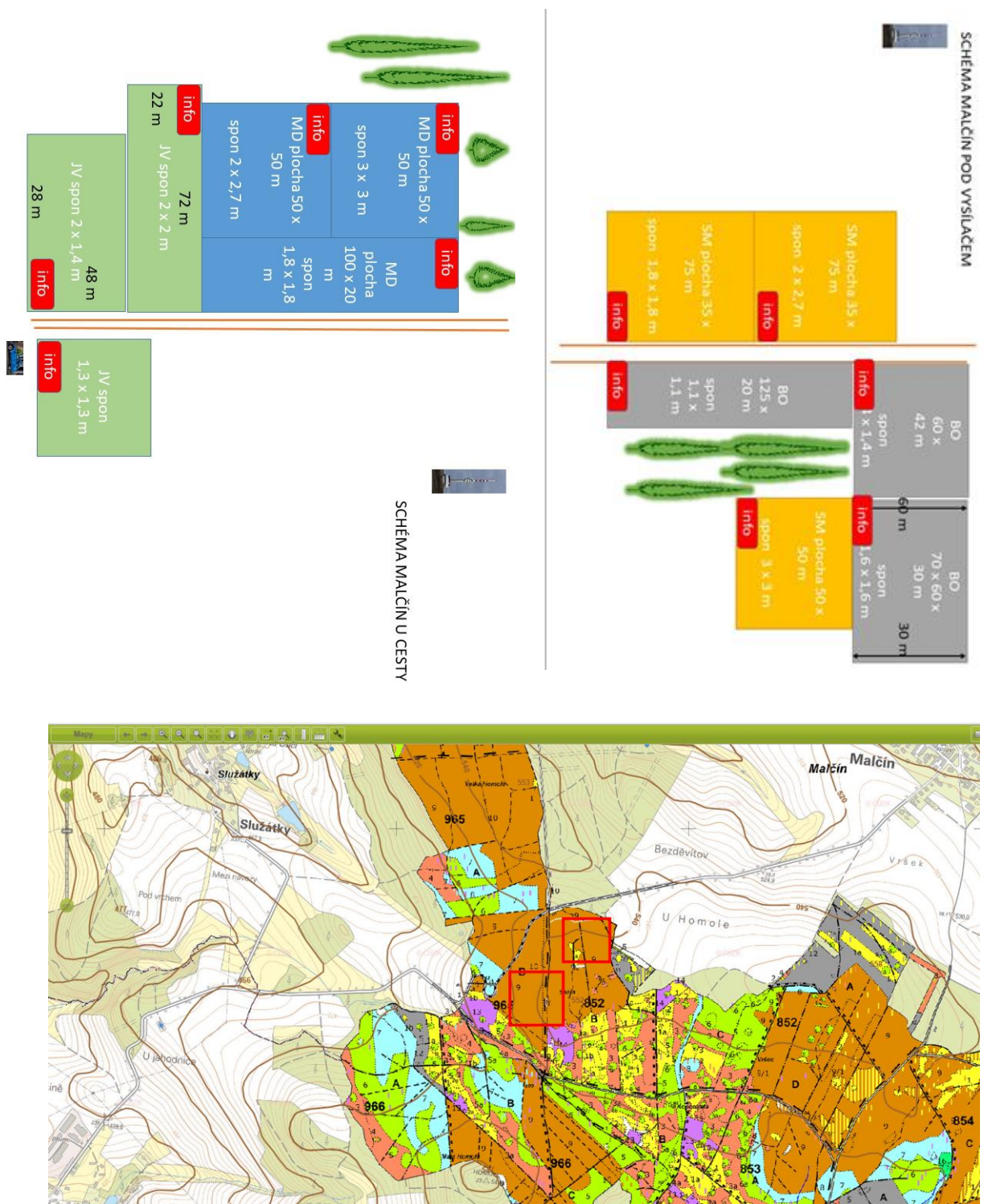
Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	JÍV	SM	BO
	57,4	180	18	93,5	22	36



Obr. 26: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba OL + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Malčín 4S – svěží bučina (plocha 3)

Třetí testovací plocha byla založena na kalamitní ploše na souboru lesních typů 4S. Pro umělou obnovu lesa na této ploše byly použity čtyři dřeviny (borovice lesní, javor klen, modřín opadavý a smrk ztepilý). Umístění dřevin na ploše bylo zvoleno s ohledem na místní podmínky. Konkrétní umístění všech dřevin a jednotlivých variant („hektarové počty“ vyjádřené různými spony výsadby) jsou znázorněna na obrázku 27.



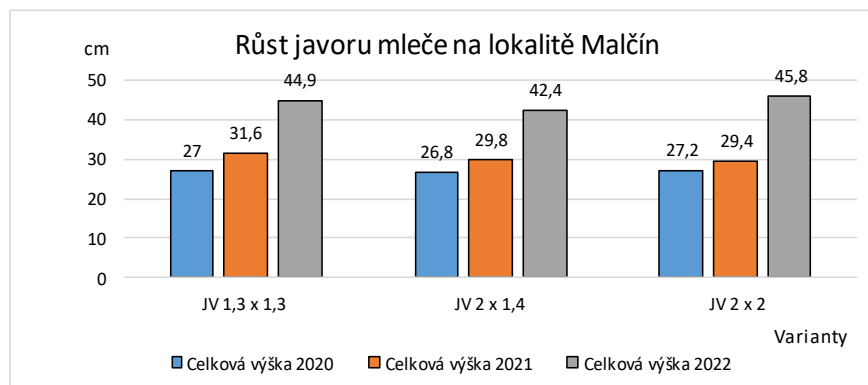
Obr. 27: Schéma rozmístění variant na ploše 3 – Malčín a umístění dílčích ploch v porostní mapě

Javor mléč

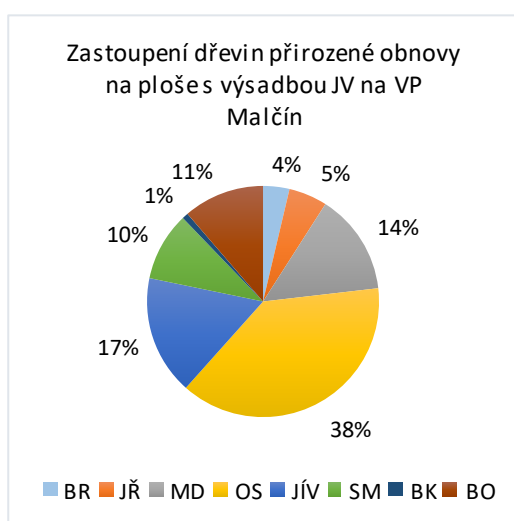
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy javoru mléče, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 22 a na obrázku 28. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 0 – 13 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 22 cm během prvních dvou let po výsadbě. Relativně nízké ztráty a dobrá dynamika růstu ukazují na dobrou prosperitu výsadeb javoru mléče na SLT 4S. Rozdíly mezi variantami jsou způsobeny rozdíly v ekologických podmínkách dílčích ploch.

Tabulka 22: Hodnocení růstu umělé obnovy javoru mléče na VP Malčín 4S (plocha 3)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
JV 1,3 x 1,3 A Průměr	27,7	4,7	30,0	39,4	6	9
<i>JV 1,3 x 1,3 A Směrodatná odchylka</i>	4,96	1,24	6,48	16,45		
JV 1,3 x 1,3 A Maximum	41	8,2	51	90		
JV 1,3 x 1,3 A Minimum	18	2,61	19	11		
JV 1,3 x 1,3 A Počet	149	36	120	112	6	9
JV 1,3 x 1,3 B Průměr	26,3	4,4	33,1	50,8		
<i>JV 1,3 x 1,3 B Směrodatná odchylka</i>	5,58	1,06	11,87	30,21		
JV 1,3 x 1,3 B Maximum	40	7,51	112	221		
JV 1,3 x 1,3 B Minimum	14	2,89	10	12	13	13
JV 1,3 x 1,3 B Počet	150	36	130	108		
JV 2 x 1,4 A Průměr	28,9	4,8	29,6	42,0		
<i>JV 2 x 1,4 A Směrodatná odchylka</i>	5,09	1,06	7,07	22,37		
JV 2 x 1,4 A Maximum	44	7,35	45	116	13	13
JV 2 x 1,4 A Minimum	18	2,42	10	10		
JV 2 x 1,4 A Počet	150	33	114	98		
JV 2 x 1,4 B Průměr	24,8	4,4	29,9	42,8		
<i>JV 2 x 1,4 B Směrodatná odchylka</i>	5,50	0,82	7,70	18,98	1	1
JV 2 x 1,4 B Maximum	43	5,9	65	108		
JV 2 x 1,4 B Minimum	14	2,5	12	19		
JV 2 x 1,4 B Počet	151	30	148	74		
JV 2 x 2 A Průměr	27,3	4,9	30,4	47,1	0	0
<i>JV 2 x 2 A Směrodatná odchylka</i>	4,94	0,88	8,91	19,53		
JV 2 x 2 A Maximum	39	6,53	69	102		
JV 2 x 2 A Minimum	15	3,44	8	17		
JV 2 x 2 A Počet	149	33	149	103	3	3
JV 2 x 2 B Průměr	27,0	5,4	28,4	44,4		
<i>JV 2 x 2 B Směrodatná odchylka</i>	6,18	1,26	10,52	25,44		
JV 2 x 2 B Maximum	61	8,9	77	135		
JV 2 x 2 B Minimum	12	3,5	7	7	3	3
JV 2 x 2 B Počet	147	33	139	93		



Obr. 28: Růst javoru mléče na VP Malčín

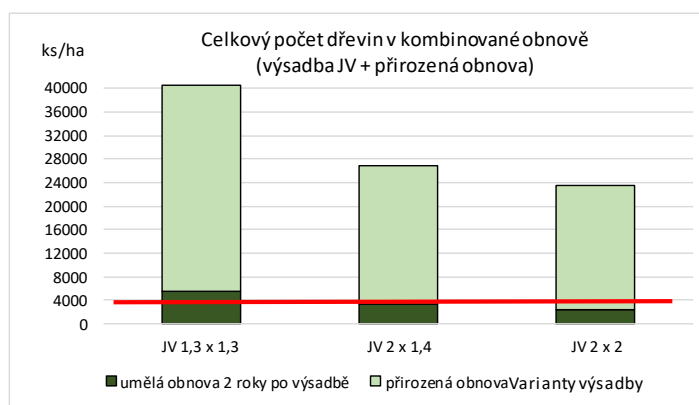


Obr. 29: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou JV

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou JV je znázorněno na obrázku 29. Plocha s výsadbou JV byla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 26600 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 30). Na této ploše dominoval topol osika. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 23), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, jeřáb ptačí, topol osika a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (smrk, borovice, buk a modřín).

Tabulka 23: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou JV na VP Malčín

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	BK	BO
	29,2	99,2	23,1	70,7	48,2	11,9	28	44,8



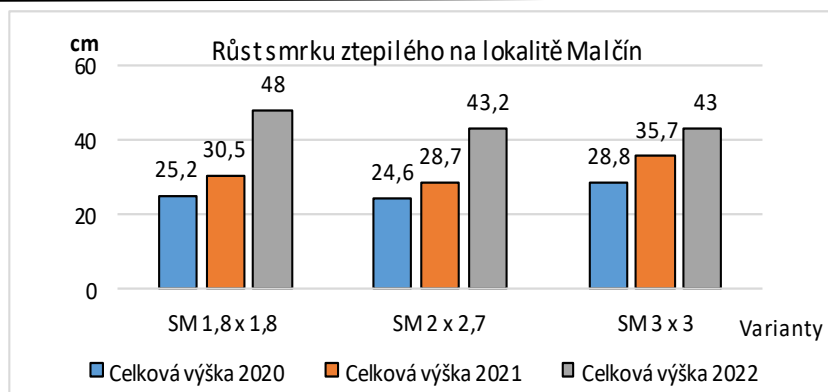
Obr. 30: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba JV + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Smrk ztepilý

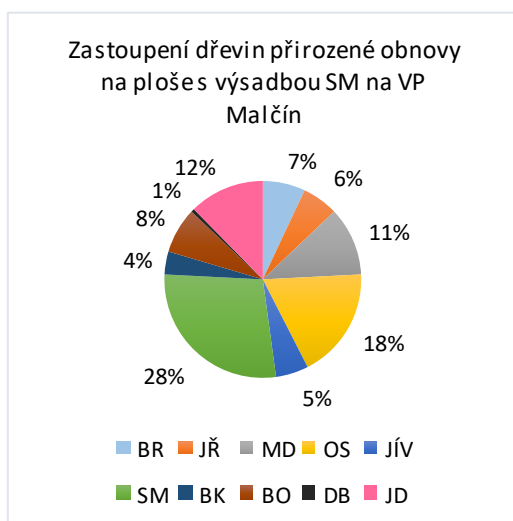
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy smrku ztepilého, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 24 a na obrázku 31. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 18 – 45 %. Vyšší ztráty byly pravděpodobně způsobeny silnou konkurencí buřene a částečně také mechanickým poškozením výsadeb pohybem těžební techniky. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 22 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb smrku ztepilého na SLT 4S. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zjištěny.

Tabulka 24: Hodnocení růstu umělé obnovy smrku ztepilého na VP Malčín 4S (plocha 3)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
SM 1,8 x 1,8 A Průměr	26,1	5,3	30,7	48,7	14	18
<i>SM 1,8 x 1,8 A Směrodatná odchylka</i>	7,90	1,29	8,82	13,66		
SM 1,8 x 1,8 A Maximum	46	8,2	58	91		
SM 1,8 x 1,8 A Minimum	10	2,6	9	20		
SM 1,8 x 1,8 A Počet	152	30	130	123		
SM 1,8 x 1,8 B Průměr	24,3	5,7	30,4	47,4	19	22
<i>SM 1,8 x 1,8 B Směrodatná odchylka</i>	7,36	1,56	7,23	13,11		
SM 1,8 x 1,8 B Maximum	46	9,3	49	85		
SM 1,8 x 1,8 B Minimum	10	3	15	19		
SM 1,8 x 1,8 B Počet	151	30	120	120		
SM 2 x 2,7 A Průměr	23,9	5,1	28,8	43,3	18	19
<i>SM 2 x 2,7 A Směrodatná odchylka</i>	7,34	0,99	8,12	12,37		
SM 2 x 2,7 A Maximum	47	6,7	55	80		
SM 2 x 2,7 A Minimum	10	3,2	11	18		
SM 2 x 2,7 A Počet	154	29	124	112		
SM 2 x 2,7 B Průměr	25,6	5,5	28,7	43,1	43	45
<i>SM 2 x 2,7 B Směrodatná odchylka</i>	8,12	1,32	8,05	10,14		
SM 2 x 2,7 B Maximum	46	9,6	48	69		
SM 2 x 2,7 B Minimum	10	2,8	14	25		
SM 2 x 2,7 B Počet	100	91	57	55		
SM 3 x 3 A Průměr	28,9	5,4	35,6	41,8	11	12
<i>SM 3 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	8,55	1,15	8,38	9,70		
SM 3 x 3 A Maximum	49	7,1	55	59		
SM 3 x 3 A Minimum	10	3,1	16	25		
SM 3 x 3 A Počet	76	30	68	65		
SM 3 x 3 B Průměr	28,8	6,0	35,9	44,4	6	10
<i>SM 3 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	7,27	1,12	7,83	10,61		
SM 3 x 3 B Maximum	49	8	55	74		
SM 3 x 3 B Minimum	15	3,2	22	25		
SM 3 x 3 B Počet	69	30	63	58		



Obr. 31: Růst smrku ztepilého na VP Malčín

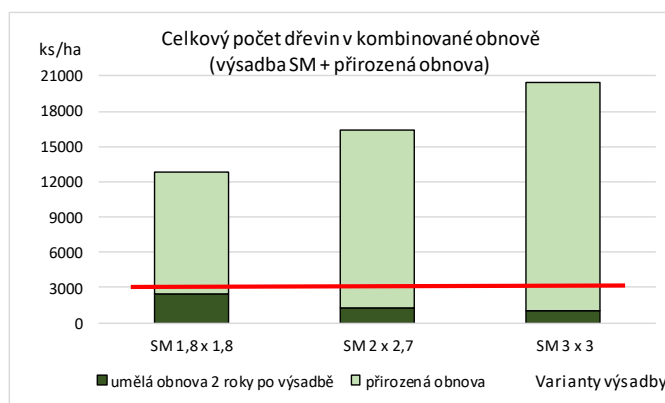


Obr. 32: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou SM

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou SM je znázorněno na obrázku 32. Plocha s výsadbou SM byla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 15000 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 33). Na této ploše byla zjištěna přítomnost široké škály přípravných i cílových dřevin. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 25), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, jeřáb ptačí, topol osika a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (smrk, borovice, buk, dub, jedle a modřín).

Tabulka 25: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou SM na VP Malčín

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	BK	BO	DB	JD
	35,1	41,9	32,2	55,1	35,8	18	29,2	23,5	10	10,1



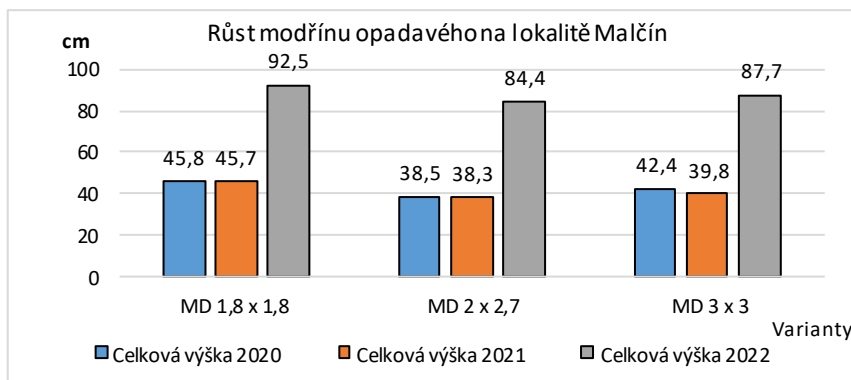
Obr. 33: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba SM + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Modřín opadavý

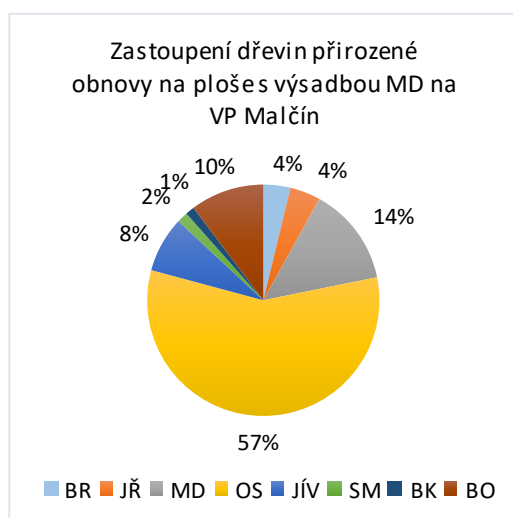
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 26 a na obrázku 34. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 51 – 71 %. Vysoké ztráty byly způsobeny špatným fyziologickým stavem použitého sadebního materiálu, viz výsledky hodnocení růstového potenciálu kořenů uvedené v tabulce 4 (50 % sazenic neobnovilo růst kořenů). Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 46 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu zbývajících rostlin ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb modřínu opadavého na SLT 4S. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány.

Tabulka 26: Hodnocení růstu umělé obnovy modřínu opadavého na VP Malčín 4S (plocha 3)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
MD 1,8 x 1,8 A Průměr	46,6	4,6	47,5	99,8	47	51
<i>MD 1,8 x 1,8 A Směrodatná odchylka</i>	11,74	1,37	13,41	32,46		
MD 1,8 x 1,8 A Maximum	86	7,66	92	185		
MD 1,8 x 1,8 A Minimum	22	2,31	20	42		
MD 1,8 x 1,8 A Počet	151	31	137	74		
MD 1,8 x 1,8 B Průměr	45,0	4,9	43,9	84,0	59	60
<i>MD 1,8 x 1,8 B Směrodatná odchylka</i>	10,65	1,28	11,84	33,96		
MD 1,8 x 1,8 B Maximum	76	8,86	80	172		
MD 1,8 x 1,8 B Minimum	18	3,29	18	20		
MD 1,8 x 1,8 B Počet	149	32	140	64		
MD 3 x 3 A Průměr	44,3	4,4	40,7	90,8	64	66
<i>MD 3 x 3 A Směrodatná odchylka</i>	10,95	1,31	12,73	30,35		
MD 3 x 3 A Maximum	76	8,7	79	187		
MD 3 x 3 A Minimum	21	2,8	16	32		
MD 3 x 3 A Počet	129	33	117	45		
MD 3 x 3 B Průměr	40,6	3,8	39,0	84,4	69	70
<i>MD 3 x 3 B Směrodatná odchylka</i>	10,30	0,92	11,97	39,77		
MD 3 x 3 B Maximum	72	5,85	71	160		
MD 3 x 3 B Minimum	20	2,37	18	27		
MD 3 x 3 B Počet	141	32	130	43		
MD 2 x 2,7 A Průměr	38,6	3,8	39,6	84,0	69	71
<i>MD 2 x 2,7 A Směrodatná odchylka</i>	10,10	1,14	10,29	36,36		
MD 2 x 2,7 A Maximum	65	7,01	71	168		
MD 2 x 2,7 A Minimum	18	2,35	18	16		
MD 2 x 2,7 A Počet	149	36	113	44		
MD 2 x 2,7 B Průměr	38,4	3,5	37,1	84,7	56	57
<i>MD 2 x 2,7 B Směrodatná odchylka</i>	11,18	0,77	11,92	36,99		
MD 2 x 2,7 B Maximum	88	5,09	72	160		
MD 2 x 2,7 B Minimum	16	2,19	10	15		
MD 2 x 2,7 B Počet	144	33	128	63		



Obr. 34: Růst modřínu opadavého na VP Malčín

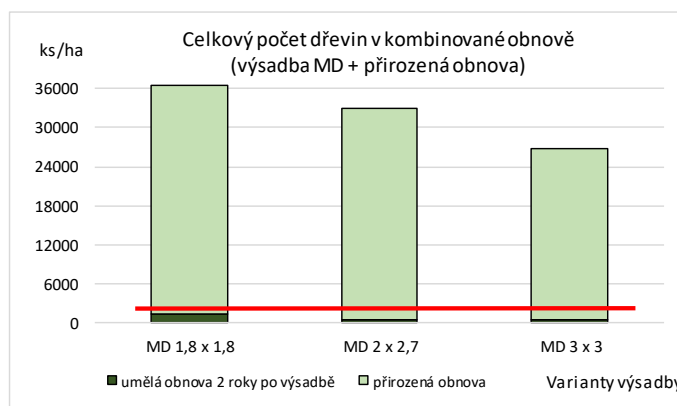


Obr. 35: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD je znázorněno na obrázku 35. Plocha s výsadbou MD nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 31333 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 36). Na této ploše dominoval topol osika. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 27), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, jeřáb ptačí, topol osika a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami (smrk, borovice, buk a modřín).

Tabulka 27: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou MD na VP Malčín

Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	BK	BO
	65,5	118,5	20,8	72,9	54,1	14,4	47,7	11,9



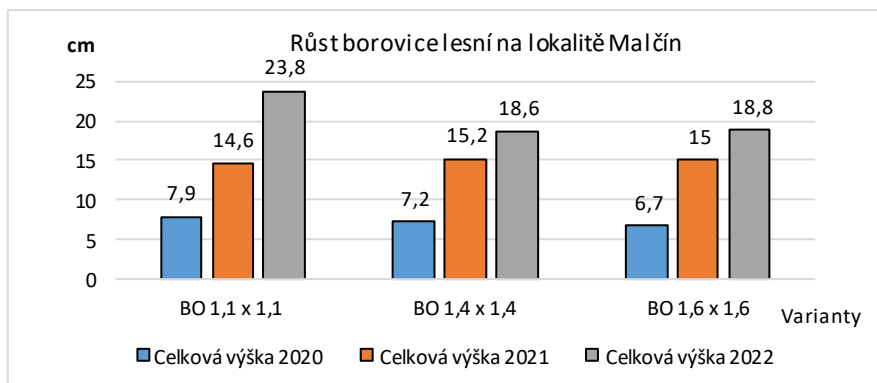
Obr. 36: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba MD + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Borovice lesní

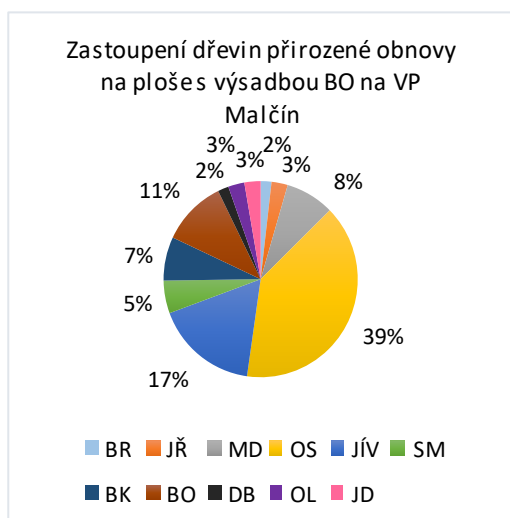
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy borovice lesní, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 28 a na obrázku 37. Ztráty v prvním roce po výsadbě byly v rozmezí 3 – 12 %, ve druhém roce se ztráty zvýšily na 9 – 35 % (ztráty by způsobeny především silnou konkurencí buřeně). Pro výsadbu byl využit krytokořený sadební materiál s průměrnou výškou 10 cm. V prvním roce po výsadbě byl zaznamenán dynamický přírůst a ve všech variantách se celková výška borovic zdvojnásobila.

Tabulka 28: Hodnocení růstu umělé obnovy borovice lesní na VP Malčín 4S (plocha 3)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
BO 1,1 x 1,1 A Průměr	8,5	2,3	16,0	25,3	11	26
<i>BO 1,1 x 1,1 A Směrodatná odchylka</i>	2,38	0,46	4,12	11,57		
BO 1,1 x 1,1 A Maximum	16	3,4	25	63		
BO 1,1 x 1,1 A Minimum	4	1,3	5	9		
BO 1,1 x 1,1 A Počet	151	32	131	102		
BO 1,1 x 1,1 B Průměr	7,4	2,2	13,3	22,1	7	34
<i>BO 1,1 x 1,1 B Směrodatná odchylka</i>	1,99	0,41	3,64	10,73		
BO 1,1 x 1,1 B Maximum	13	2,8	23	54		
BO 1,1 x 1,1 B Minimum	3	1,2	4	8		
BO 1,1 x 1,1 B Počet	152	30	134	97		
BO 1,4 x 1,4 A Průměr	7,1	2,3	15,8	17,3	7	35
<i>BO 1,4 x 1,4 A Směrodatná odchylka</i>	2,05	0,54	3,59	8,36		
BO 1,4 x 1,4 A Maximum	13	3,79	26	51		
BO 1,4 x 1,4 A Minimum	3	1,22	7	6		
BO 1,4 x 1,4 A Počet	150	33	140	89		
BO 1,4 x 1,4 B Průměr	7,3	2,1	14,6	19,6	7	9
<i>BO 1,4 x 1,4 B Směrodatná odchylka</i>	2,20	0,53	3,86	7,75		
BO 1,4 x 1,4 B Maximum	12	3,24	24	43		
BO 1,4 x 1,4 B Minimum	3	1,15	6	10		
BO 1,4 x 1,4 B Počet	149	33	139	116		
BO 1,6 x 1,6 A Průměr	6,2	2,6	16,3	18,8	3	12
<i>BO 1,6 x 1,6 A Směrodatná odchylka</i>	1,81	0,57	3,39	8,02		
BO 1,6 x 1,6 A Maximum	10	5	25	54		
BO 1,6 x 1,6 A Minimum	3	1,6	7	8		
BO 1,6 x 1,6 A Počet	150	30	144	128		
BO 1,6 x 1,6 B Průměr	7,3	2,6	15,6	19,0	13	25
<i>BO 1,6 x 1,6 B Směrodatná odchylka</i>	2,01	1,12	3,35	7,98		
BO 1,6 x 1,6 B Maximum	14	8,43	25	40		
BO 1,6 x 1,6 B Minimum	3	1,83	9	8		
BO 1,6 x 1,6 B Počet	152	33	132	56		



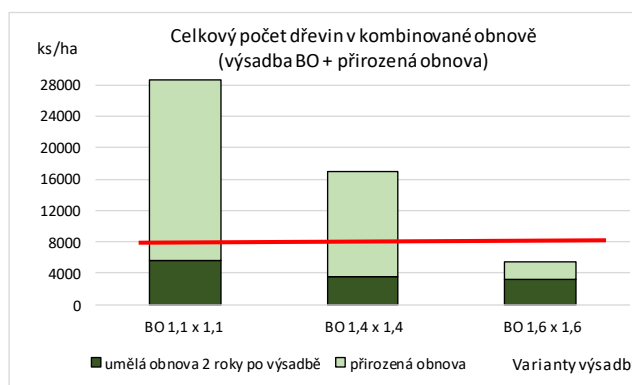
Obr. 37: Růst borovice lesní na VP Malčín



Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou BO je znázorněno na obrázku 38. Plocha s výsadbou BO nebyla v termínu hodnocení vyžnutá. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. V roce 2022 bylo celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše 12867 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené ve standardní a 60% hustotě (Obr. 39). Stav dílčí plochy s nejnižší hustotou založení (4 000 ks/ha) prozatím negarantuje splnění podmínek zajištěné kultury. Na této ploše dominoval topol osika. Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 29), je patrná rychlá dynamika (růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (bříza, topol osika a vrba jíva) ve srovnání s cílovými dřevinami.

Tabulka 29: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou BO na VP Malčín

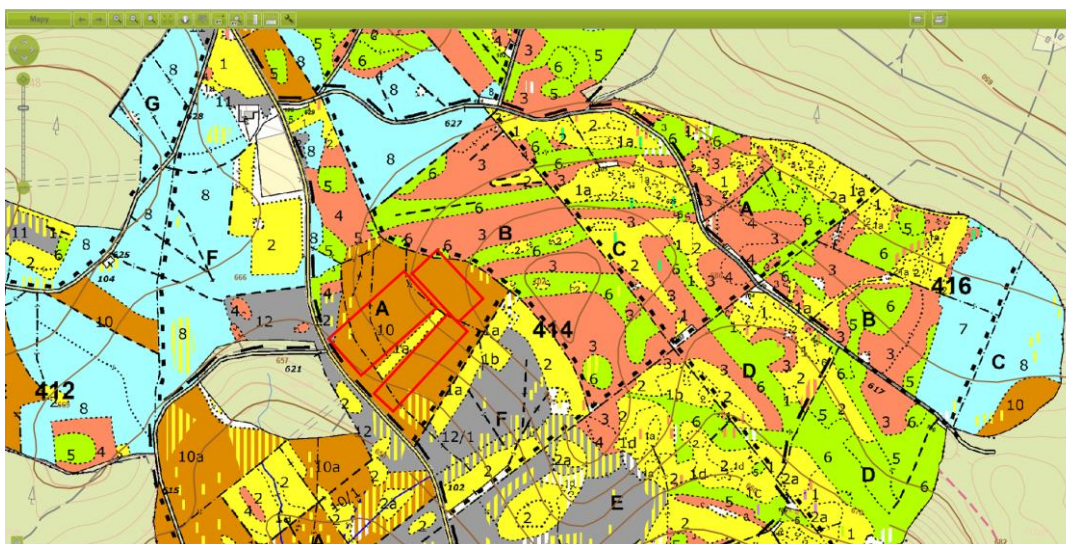
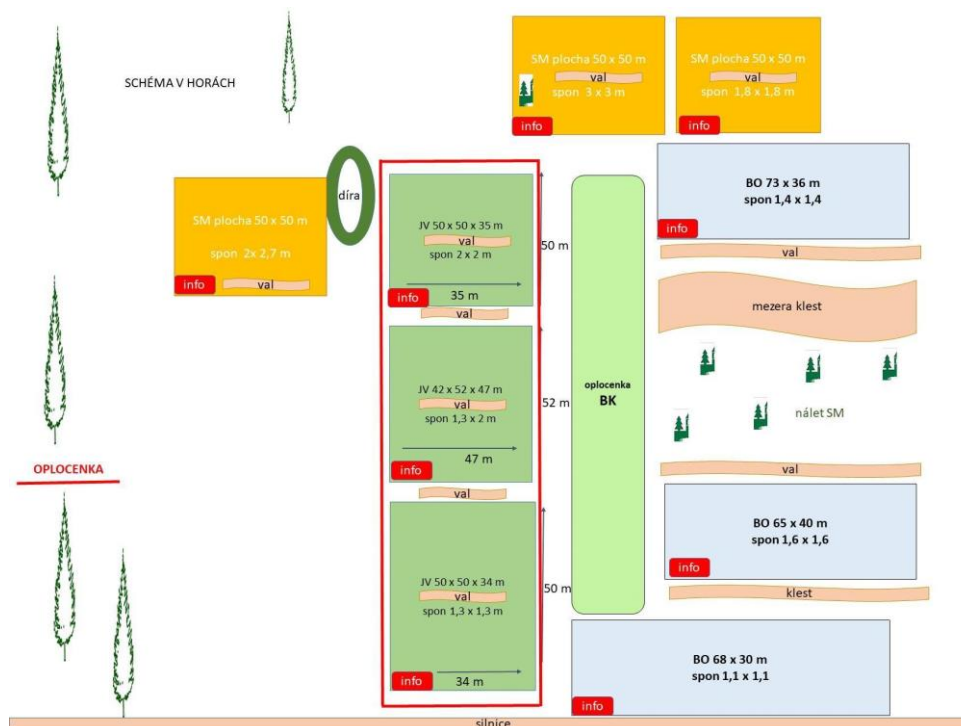
Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	BK	BO	DB	OL	JD
	57,5	31,5	30,5	55,5	52,8	19,7	29,6	14,6	19	15	18



Obr. 39: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba BO + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Větrný Jeníkov 5K – kyselá jedlová bučina (plocha 4)

Čtvrtá testovací plocha byla založena na kalamitní ploše na souboru lesních typů 5K. Pro umělou obnovu lesa na této ploše byly použity tři dřeviny (borovice lesní, javor mléč, smrk ztepilý). Umístění dřevin na ploše bylo zvoleno s ohledem na místní podmínky. Konkrétní umístění všech dřevin a jednotlivých variant („hektarové počty“ vyjádřené různými spony výsadby) je znázorněno na obrázku 40.



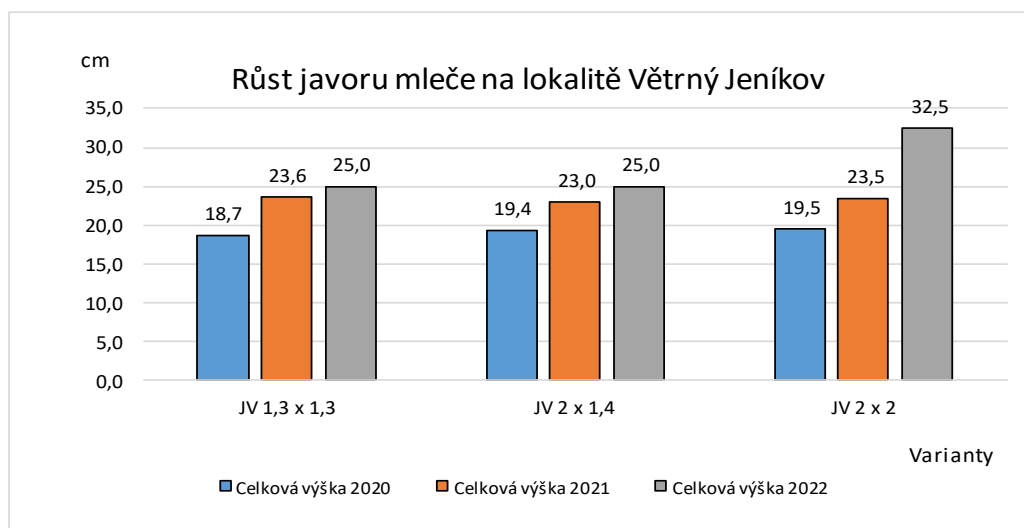
Obr. 40: Schéma rozmístění variant na ploše 4 – Větrný Jeníkov a umístění dílčích ploch v porostní mapě

Javor mléč

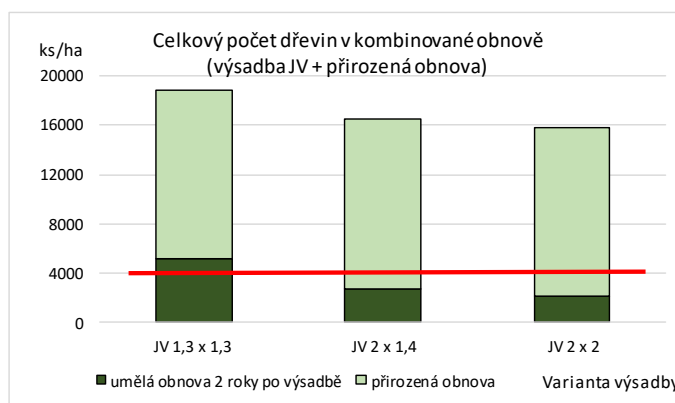
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy javoru mléče, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 30 a na obrázku 41. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 14 – 24 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 14 cm během prvních dvou let po výsadbě. Relativně nízké ztráty a dobrá dynamika růstu ukazují na dobrou prosperitu výsadeb javoru mléče na SLT 5K. Rozdíly mezi variantami jsou způsobeny rozdíly v ekologických podmínkách dílčích ploch.

Tabulka 30: Hodnocení růstu umělé obnovy javoru mléče na VP Větrný Jeníkov 5K (plocha 4)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Krček 2021 (mm)	Celková výška 2022 (cm)	Krček 2022 (mm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
JV 1,3 x 1,3 A Průměr	18,8	5,5	23,2	6,2	29,3	6,8	10	14
<i>JV 1,3 x 1,3 A Směrodat. odchylka</i>	5,40	1,90	5,50	1,60	7,2	2,2		
JV 1,3 x 1,3 B Průměr	18,6	5,4	24,0	6,2	32,0	6,9	8	15
<i>JV 1,3 x 1,3 B Směrodat. odchylka</i>	5,40	1,50	5,60	1,50	9,8	2,70		
JV 2 x 1,4 A Průměr	19,7	5,4	23,4	6,2	30,0	6,6	1	24
<i>JV 2 x 1,4 A Směrodat. a odchylka</i>	4,30	1,60	6,10	2,20	8,8	2,10		
JV 2 x 1,4 B Průměr	19,1	6,2	23,0	6,4	29,7	6,9	7,9	19,4
<i>JV 2 x 1,4 B Směrodat. odchylka</i>	5,90	1,90	5,50	1,90	7,3	2,20		
JV 2 x 2 A Průměr	19,6	5,9	23,9	6,5	38,0	7,40	2	16
<i>JV 2 x 2 A Směrodat. odchylka</i>	3,90	1,50	7,10	2,10	15,6	3,2		
JV 2 x 2 B Průměr	18,5	5,7	23,1	6,4	33,0	7,1	6	15
<i>JV 2 x 2 B Směrodat. odchylka</i>	5,70	1,80	6,50	2,30	12,40	2,30		



Obr. 41: Růst javoru mléče na VP Větrný Jeníkov



Obr. 42: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba JV + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Hodnocení ukázalo rychlý rozvoj přirozené obnovy. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. Celkové množství dřevin přirozené obnovy, v široké škále na ploše Větrný Jeníkov, bylo 13733 ks v roce 2022. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 42).



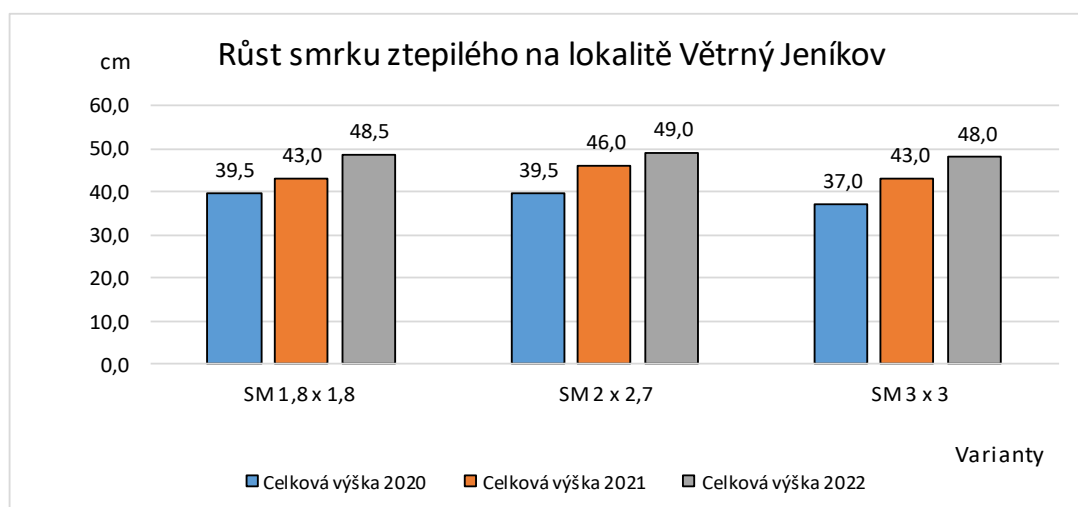
Obr. 43: Ukázka výsadby javoru mléče

Smrk ztepilý

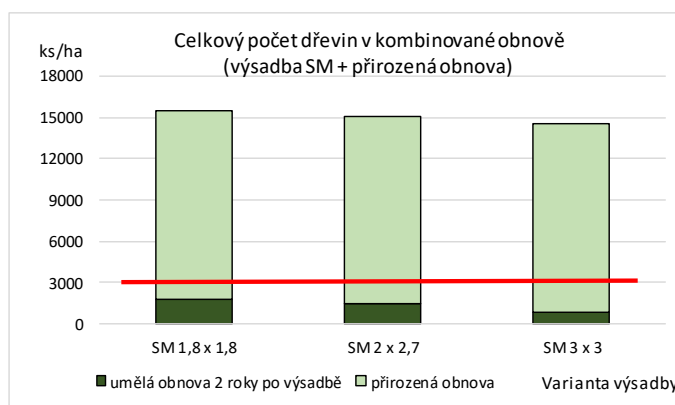
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy smrku ztepilého, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 31 a na obrázku 44. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 18 – 45 %. Vyšší ztráty byly pravděpodobně způsobeny silnou konkurencí buřeně a částečně také mechanickým poškozením výsadeb pohybem těžební techniky. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 22 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb smrku ztepilého na SLT 5K. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány.

Tabulka 31: Hodnocení růstu umělé obnovy smrku ztepilého na VP Větrný Jeníkov 5K (plocha 4)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Krček 2021 (mm)	Celková výška 2022 (cm)	Krček 2022 (mm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
SM 2 x 2,7 A Průměr	39,5	7,7	45,5	8,7	50,1	12,4	22	22
<i>SM 2 x 2,7 A Směrodat. odchylka</i>	<i>12,00</i>	<i>2,60</i>	<i>6,90</i>	<i>1,20</i>	<i>7,10</i>	<i>1,90</i>		
SM 2 x 2,7 B Průměr	39,0	7,1	45,6	7,8	48,4	11,7	20	23
<i>SM 2 x 2,7 B Směrodat. odchylka</i>	<i>10,70</i>	<i>1,30</i>	<i>6,70</i>	<i>1,80</i>	<i>7,50</i>	<i>2,30</i>		
SM 3 x 3 A Průměr	37,0	7,5	42,9	8,4	48,8	12,1	18	20
<i>SM 3 x 3 A Směrodat. odchylka</i>	<i>11,90</i>	<i>1,50</i>	<i>7,90</i>	<i>1,30</i>	<i>8,80</i>	<i>2,20</i>		
SM 3 x 3 B Průměr	37,0	8,2	42,8	9,2	47,2	12,1	40	41
<i>SM 3 x 3 B Směrodat. odchylka</i>	<i>15,00</i>	<i>1,90</i>	<i>8,10</i>	<i>2,90</i>	<i>11,00</i>	<i>2,80</i>		
SM 1,8 x 1,8 A Průměr	40,5	7,8	42,9	8,3	50,0	12,3	37	47
<i>SM 1,8 x 1,8 A Směrodat. odchylka</i>	<i>14,90</i>	<i>1,90</i>	<i>8,10</i>	<i>1,50</i>	<i>6,70</i>	<i>2,80</i>		
SM 1,8 x 1,8 B Průměr	38,0	6,9	42,5	7,8	47,3	11,8	26	34
<i>SM 1,8 x 1,8 B Směrodat. odchylka</i>	<i>17,50</i>	<i>1,10</i>	<i>8,00</i>	<i>1,40</i>	<i>7,40</i>	<i>2,00</i>		



Obr. 44: Růst smrku ztepilého na VP Větrný jeníkov



Obr. 45: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba SM + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Hodnocení ukázalo rychlý rozvoj přirozené obnovy. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. Celkové množství dřevin přirozené obnovy, v široké škále na ploše Větrný Jeníkov, bylo 13733 ks v roce 2022. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 45).



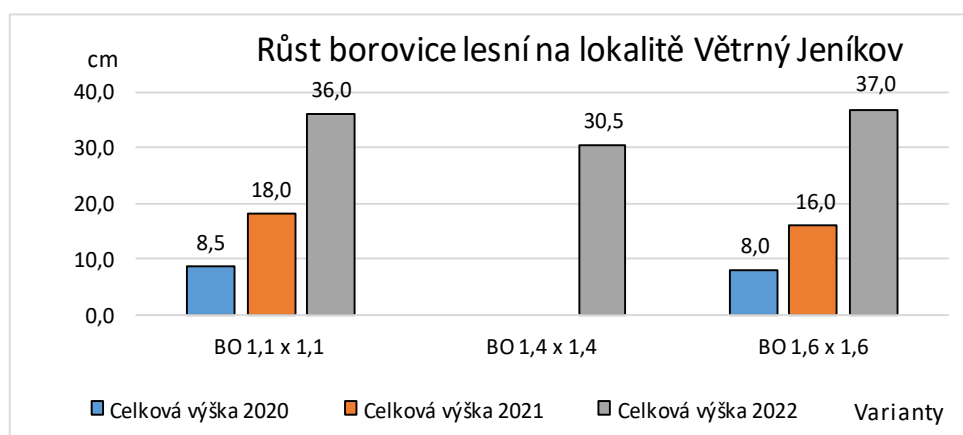
Obr. 46: Ukázka výsadby smrku ztepilého

Borovice lesní

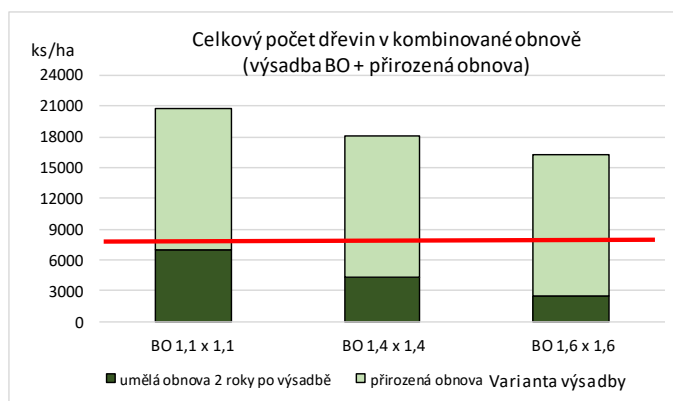
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy borovice lesní, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 32 a na obrázku 47. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 7 – 41 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 27 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dynamika růstu ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb borovice lesní na SLT 5K. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zjištěny.

Tabulka 32: Hodnocení růstu umělé obnovy borovice lesní na VP Větrný Jeníkov 5K (plocha 4)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Krček 2021 (mm)	Celková výška 2022 (cm)	Krček 2022 (mm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
BO 1,6 x 1,6 A Průměr	7,8	2,7	15,9	5,2	35,6	13,4	39	41
<i>BO 1,6 x 1,6 A Směrodat. odchylka</i>	<i>1,90</i>	<i>0,50</i>	<i>3,30</i>	<i>1,60</i>	<i>8,00</i>	<i>3,50</i>		
BO 1,6 x 1,6 B Průměr	8,0	2,7	16,1	5,6	38,1	14,2	30	34
<i>BO 1,6 x 1,6 B Směrodat. odchylka</i>	<i>2,50</i>	<i>1,00</i>	<i>3,90</i>	<i>1,60</i>	<i>10,90</i>	<i>2,60</i>		
BO 1,1 x 1,1 A Průměr	7,6	2,6	17,5	5,1	33,2	11,6	6	17
<i>BO 1,1 x 1,1 A Směrodat. odchylka</i>	<i>2,10</i>	<i>0,50</i>	<i>3,10</i>	<i>1,30</i>	<i>8,10</i>	<i>2,90</i>		
BO 1,1 x 1,1 B Průměr	8,5	2,6	17,6	6,0	38,8	15,0	5	7
<i>BO 1,1 x 1,1 B Směrodat. odchylka</i>	<i>2,10</i>	<i>0,40</i>	<i>3,40</i>	<i>1,80</i>	<i>7,30</i>	<i>3,00</i>		
BO 1,4 x 1,4 A Průměr					29,9	7,0		9
<i>BO 1,4 x 1,4 A Směrodat. odchylka</i>					<i>9,40</i>	<i>1,40</i>		
BO 1,4 x 1,4 B Průměr					31,3	6,9		11
<i>BO 1,4 x 1,4 B Směrodat. odchylka</i>					<i>9,00</i>	<i>1,60</i>		



Obr. 47: Růst borovice lesní na VP Větrný Jeníkov

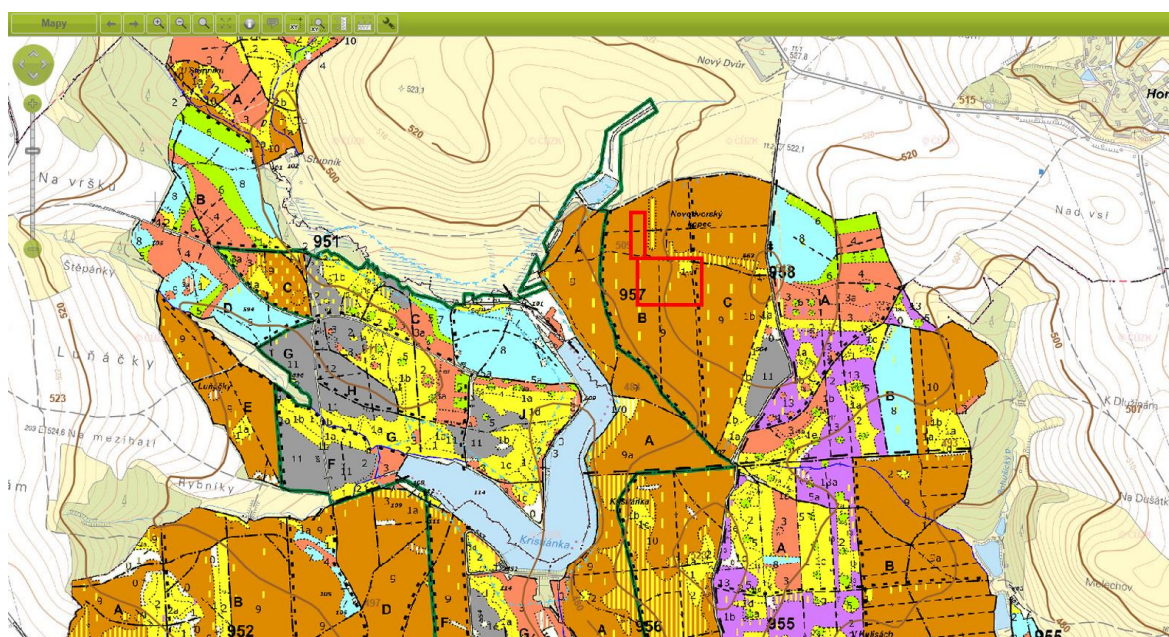
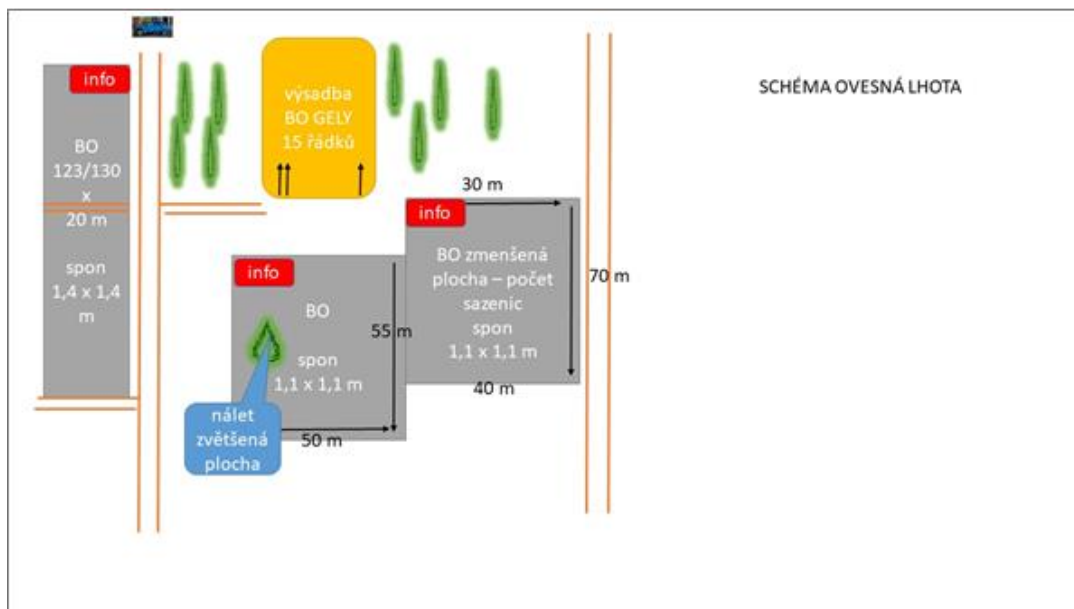


Obr. 48: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba BO + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Hodnocení ukázalo rychlý rozvoj přirozené obnovy. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice smrk, dub, buk a jedle. Celkové množství dřevin přirozené obnovy, v široké škále na ploše Větrný Jeníkov, bylo 13733 ks v roce 2022. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 48).

Ovesná Lhota 4K – kyselá bučina (plocha 5)

Pátá testovací plocha byla založena na kalamitní ploše na souboru lesních typů 4K. Pro umělou obnovu lesa na této ploše byla použita borovice lesní. Konkrétní umístění jednotlivých variant („hektarové počty“ vyjádřené různými spony výsadby) jsou znázorněna na obrázku 49.



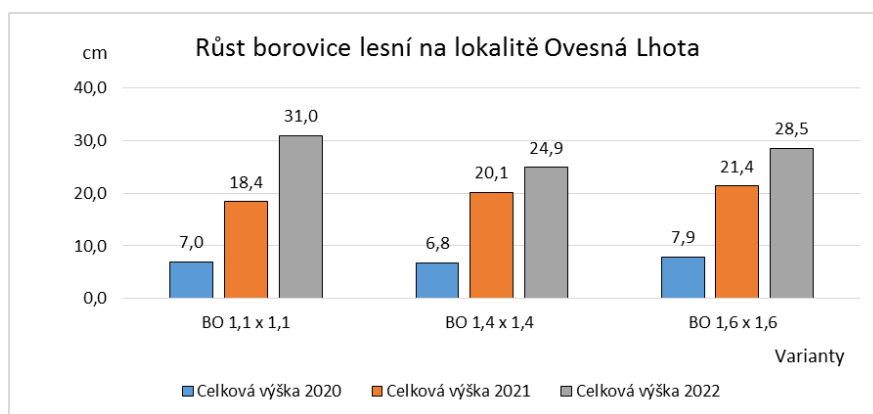
Obr. 49: Schéma rozmístění variant na ploše 5 – Ovesná Lhota a umístění dílčích ploch v porostní mapě

Borovice lesní

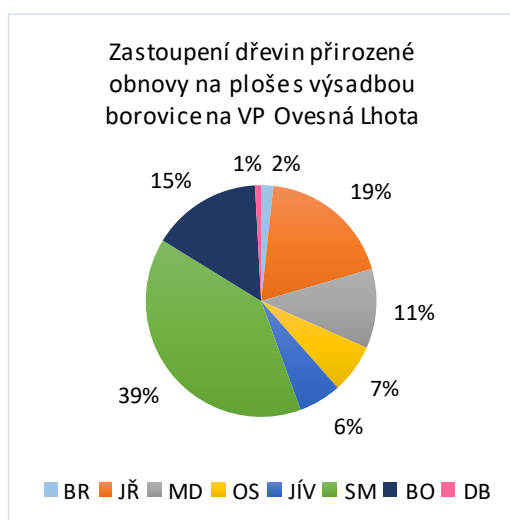
Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy borovice lesní, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 33 a na obrázku 50. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 1 – 29 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 20 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dynamika růstu ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb borovice lesní na SLT 4K. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány.

Tabulka 33: Hodnocení růstu umělé obnovy borovice lesní na VP Ovesná Lhota 4K (plocha 5)

Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Celková výška 2022 (cm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
BO 1,1 x 1,1 A Průměr	7,2	2,6	18,2	34,7	4	6
<i>BO 1,1 x 1,1 A Směrodatná odchylka</i>	<i>1,84</i>	<i>0,41</i>	<i>3,46</i>	<i>14,43</i>		
BO 1,1 x 1,1 A Maximum	12	3,6	26	64		
BO 1,1 x 1,1 A Minimum	2	1,7	9	10		
BO 1,1 x 1,1 A Počet	150	30	143	140		
BO 1,1 x 1,1 B Průměr	6,8	2,4	19,5	27,4	0	1
<i>BO 1,1 x 1,1 B Směrodatná odchylka</i>	<i>1,44</i>	<i>0,35</i>	<i>3,19</i>	<i>11,54</i>		
BO 1,1 x 1,1 B Maximum	10	3,2	27	65		
BO 1,1 x 1,1 B Minimum	3	1,7	13	11		
BO 1,1 x 1,1 B Počet	150	29	148	147		
BO 1,6 x 1,6 A Průměr	8,0	2,5	21,7	30,6	3	8
<i>BO 1,6 x 1,6 A Směrodatná odchylka</i>	<i>1,74</i>	<i>0,50</i>	<i>3,91</i>	<i>12,56</i>		
BO 1,6 x 1,6 A Maximum	11	3,73	33	62		
BO 1,6 x 1,6 A Minimum	3	1,61	8	6		
BO 1,6 x 1,6 A Počet	150	30	146	137		
BO 1,6 x 1,6 B Průměr	7,9	2,5	21,2	26,6	2	4
<i>BO 1,6 x 1,6 B Směrodatná odchylka</i>	<i>1,62</i>	<i>0,48</i>	<i>3,88</i>	<i>11,10</i>		
BO 1,6 x 1,6 B Maximum	11	3,64	32	60		
BO 1,6 x 1,6 B Minimum	4	1,76	10	10		
BO 1,6 x 1,6 B Počet	149	31	147	143		
BO 1,4 x 1,4 A Průměr	7,2	2,4	19,4	24,1	12	28
<i>BO 1,4 x 1,4 A Směrodatná odchylka</i>	<i>1,63</i>	<i>0,52</i>	<i>4,19</i>	<i>12,39</i>		
BO 1,4 x 1,4 A Maximum	12	3,8	32	59		
BO 1,4 x 1,4 A Minimum	3	1,4	5	8		
BO 1,4 x 1,4 A Počet	153	30	132	110		
BO 1,4 x 1,4 B Průměr	6,3	2,5	20,7	25,7	6	15
<i>BO 1,4 x 1,4 B Směrodatná odchylka</i>	<i>1,80</i>	<i>0,38</i>	<i>4,08</i>	<i>12,20</i>		
BO 1,4 x 1,4 B Maximum	11	3,4	30	68		
BO 1,4 x 1,4 B Minimum	3	1,9	10	10		
BO 1,4 x 1,4 B Počet	152	32	146	125		



Obr. 50: Růst borovice lesní na VP Ovesná Lhota

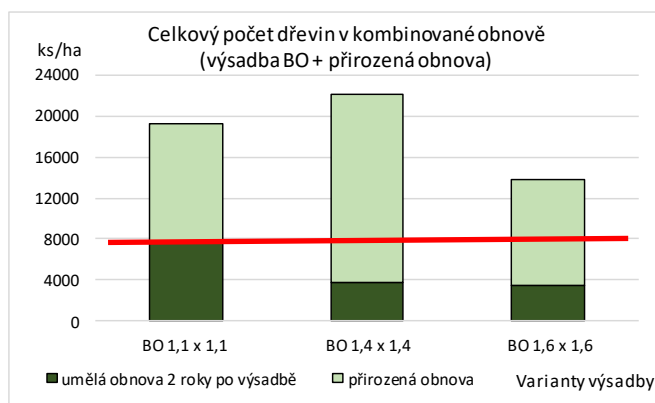


Obr. 51: Zastoupení dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou BO

Zastoupení jednotlivých dřevin přirozené obnovy je znázorněno na obrázku 51. V přirozené obnově dominoval smrk ztepilý, ale byla zjištěna přítomnost široké škály přípravných i cílových dřevin. Na této ploše byly v roce 2022 všechny inventarizační plošky vytvořeny znovu, protože došlo k poškození zvěří. V okolí plochy se vyskytují následující dřeviny: modřín, borovice a smrk. Celkové množství dřevin z přirozené obnovy na této ploše bylo 13467 ks/ha. Tento počet je možno hodnotit jako dostatečný potenciál pro doplnění umělé obnovy založené i v nízkých hustotách (Obr. 52). Z hodnocení růstu přirozené obnovy, který je vyjádřen celkovou výškou (tabulka 34), je patrná rychlá dynamika růstu dřevin s „pionýrskou strategií“ (především bříza a jeřáb ptačí) ve srovnání s cílovými dřevinami (dub, smrk, borovice a modřín).

Tabulka 34: Průměrná výška dřevin přirozené obnovy na ploše s výsadbou BO na VP Malčín

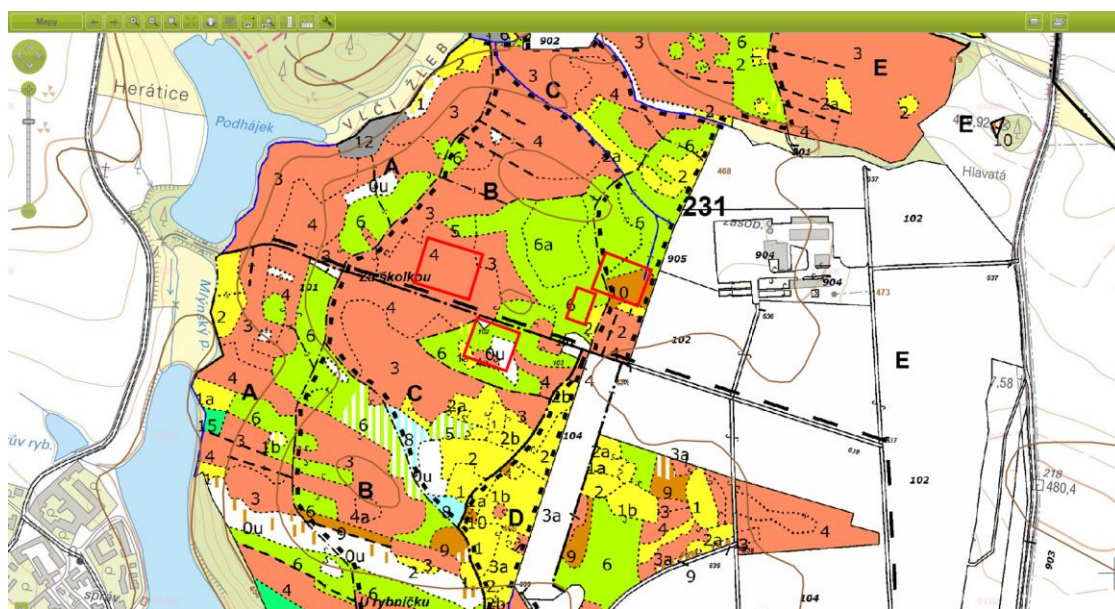
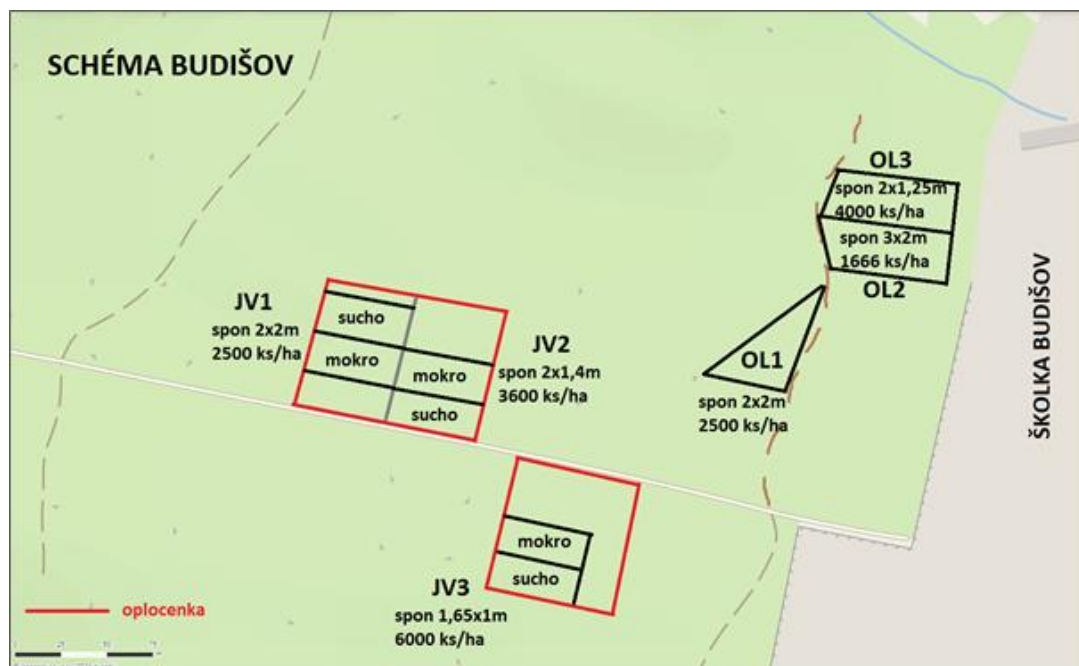
Průměrná výška dřevin přirozené obnovy (cm)	BR	JŘ	MD	OS	JÍV	SM	BO	DB
	71	78,0	38,4	43,9	23	38,0	27	28



Obr. 52: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba BO + přirozená obnova). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Budišov 4S – svěží bučina, 4V – vlhká bučina, 4O – oglejená kyselá dubová jedlina, 4B – bohatá bučina (plocha 6)

Šestá testovací plocha byla založena na kalamitní ploše na souborech lesních typů 4S, 4V, 4O, 4B. Pro umělou obnovu lesa na této ploše byly použity dvě dřeviny (javor mlč a olše lepkavá). Umístění dřevin na ploše bylo zvoleno s ohledem na místní podmínky. Konkrétní umístění všech dřevin a jednotlivých variant („hektarové počty“ vyjádřené různými spony výsadby) jsou znázorněna na obrázku 53.



Obr. 53: Schéma ploch na ploše 6 – Budišov (varianty výsadby JV1 spon 2 x 2 m; JV2 spon 2 x 1,4 m; JV3 spon 1,65 x 1 m; OL1 spon 3 x 2 m; OL2 spon 2 x 2 m; OL3 spon 2 x 1,25 m) a umístění dílčích ploch v porostní mapě

Javor mléč

Z důvodu různých mikrostanovištních podmínek na hodnocené lokalitě byly výsadby javoru mléče pro hodnocení rozděleny na subvarianty „MOKRO“ a „SUCHO“. Subvarianta „MOKRO“ byla vylišena na základě výskytu podmáčených stanovišť po většinu vegetační sezóny, subvarianta „SUCHO“ byla vylišena mimo podmáčené části ploch. Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy javoru mléče včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě jsou uvedeny v tabulce 35.

Ztráty na subvariantě „MOKRO“ byly dva roky po výsadbě zjištěny v rozmezí 93 – 98 %. Z důvodu téměř totálních ztrát nebyl v roce 2022 hodnocen růst na této subvariantě.

Ztráty na subvariantě „SUCHO“ byly dva roky po výsadbě zjištěny v rozmezí 20 – 46 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 30 cm během prvních dvou let po výsadbě. Relativně vysoké ztráty byly způsobeny kombinací výskytu bujné buřene, poškozením při vyžínání a částečně také škodami způsobenými zvěří, které byly zaznamenány, přestože plochy byly oploceny. Vysoká mortalita na subvariantě „MOKRO“ naznačuje špatnou prosperitu výsadeb javoru mléče na lokalitách dlouhodobě podmáčených. Průměrná dynamika růstu na subvariantě „SUCHO“ ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb javoru mléče na SLT 4S a 4B, kde je ale nutné důsledně omezovat vliv buřene. Rozdíly mezi variantami jsou způsobeny rozdíly v ekologických podmínkách dílčích ploch.

Tabulka 35: Hodnocení růstu umělé obnovy javoru mléče na VP Budišov 4S, 4V, 4O, 4B (plocha 6)

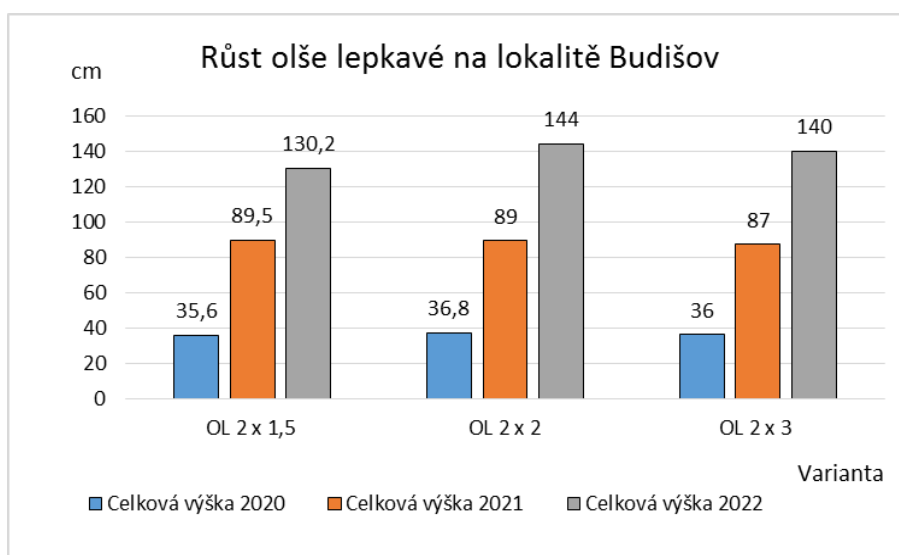
Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Krček 2021 (mm)	Celková výška 2022 (cm)	Krček 2022 (mm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
JV MOKRO 2 x 2 Průměr	25,1	5,9	33,0	6,8			53	95
<i>JV MOKRO 2 x 2 Směr. odchylka</i>	5,20	1,20	8,60	1,20				
JV SUCHO 2 x 2 Průměr	26,4	5,7	47,0	7,3	56,5	9,3	33	36
<i>JV SUCHO 2 x 2 Směr. odchylka</i>	3,60	1,00	19,80	1,40	25,00	2,60		
JV MOKRO 2 x 1,4 Průměr	23,4	5,3	34,8	6,0			42	98
<i>JV MOKRO 2 x 1,4 Směr. odchylka</i>	3,50	0,70	9,20	1,00				
JV SUCHO 2 x 1,4 Průměr	27,4	6,0	56,0	7,1	62,9	8,6	9	20
<i>JV SUCHO 2 x 1,4 Směr. odchylka</i>	4,20	1,40	19,30	1,10	23,80	2,20		
JV MOKRO 1 x 1,65 Průměr	24,7	6,6	34,8	7,0			50	93
<i>JV MOKRO 1 x 1,65 Směr. odchylka</i>	5,30	1,20	7,60	0,70				
JV SUCHO 1 x 1,65 Průměr	25,2	5,5	44,0	6,9	49,7	7,5	46	46
<i>JV SUCHO 1 x 1,65 Směr. odchylka</i>	6,00	1,00	20,00	1,20	19,40	2,00		

Olše lepkavá

Výsledky hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé, včetně vyhodnocení ztrát po výsadbě, jsou uvedeny v tabulce 36 a na obrázku 54. Ztráty dva roky po výsadbě byly zjištěny v rozmezí 3 – 23 %. Při hodnocení růstu byl zaznamenán průměrný výškový přírůst 102 cm během prvních dvou let po výsadbě. Dobrá dynamika růstu rostlin ukazuje na dobrou prosperitu výsadeb olše lepkavé na SLT 4V a 4O. Rozdíly mezi kulturami založenými v různé hustotě prozatím nebyly zaznamenány.

Tabulka 36: Hodnocení růstu umělé obnovy olše lepkavé na VP Budišov 4S, 4V, 4O, 4B (plocha 6)

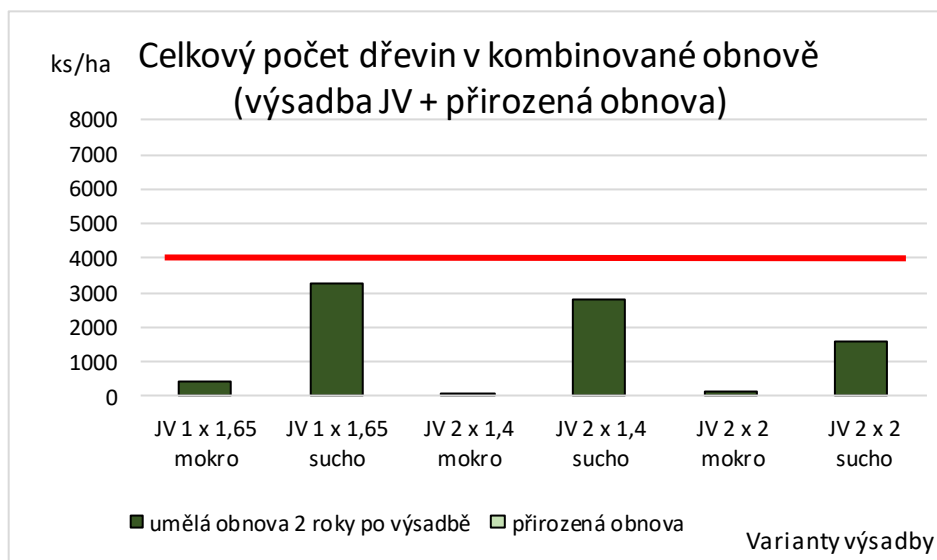
Varianta	Celková výška 2020 (cm)	Krček 2020 (mm)	Celková výška 2021 (cm)	Krček 2021 (mm)	Celková výška 2022 (cm)	Krček 2022 (mm)	Ztráty 2021 (%)	Ztráty 2022 (%)
OL 3 x 2 A Průměr	35,8	5,7	91,0	10,6	131,5	16,1	23	23,6
<i>OL 3 x 2 A Směrodat. odchylka</i>	<i>4,90</i>	<i>0,40</i>	<i>24,40</i>	<i>2,00</i>	<i>38,50</i>	<i>4,90</i>		
OL 3 x 2 B Průměr	36,1	6,2	83,0	12,0	148,5	20,4	0	6,1
<i>OL 3 x 2 B Směrodat. odchylka</i>	<i>4,70</i>	<i>1,00</i>	<i>28,50</i>	<i>2,60</i>	<i>40,00</i>	<i>5,10</i>		
OL 2 x 2 A Průměr	37,0	5,9	90,0	12,2	130,2	18,6	0	14,3
<i>OL 2 x 2 A Směrodat. odchylka</i>	<i>4,60</i>	<i>0,90</i>	<i>22,70</i>	<i>2,60</i>	<i>36,40</i>	<i>5,40</i>		
OL 2 x 2 B Průměr	36,5	5,8	88,0	10,8	157,8	20,1	0	3,1
<i>OL 2 x 2 B Směrodat. odchylka</i>	<i>3,30</i>	<i>0,80</i>	<i>24,80</i>	<i>2,90</i>	<i>26,90</i>	<i>4,50</i>		
OL 2 x 1,25 A Průměr	36,4	5,7	88,0	11,1	130,7	18	7	20,7
<i>OL 2 x 1,25 A Směrodat. odchylka</i>	<i>5,40</i>	<i>0,90</i>	<i>28,70</i>	<i>3,20</i>	<i>38,1</i>	<i>5,3</i>		
OL 2 x 1,25 B Průměr	34,7	5,5	91,0	9,9	129,7	18,3	3	12,7
<i>OL 2 x 1,25 B Směrodat. odchylka</i>	<i>5,90</i>	<i>0,70</i>	<i>31,90</i>	<i>2,90</i>	<i>35,9</i>	<i>6,3</i>		



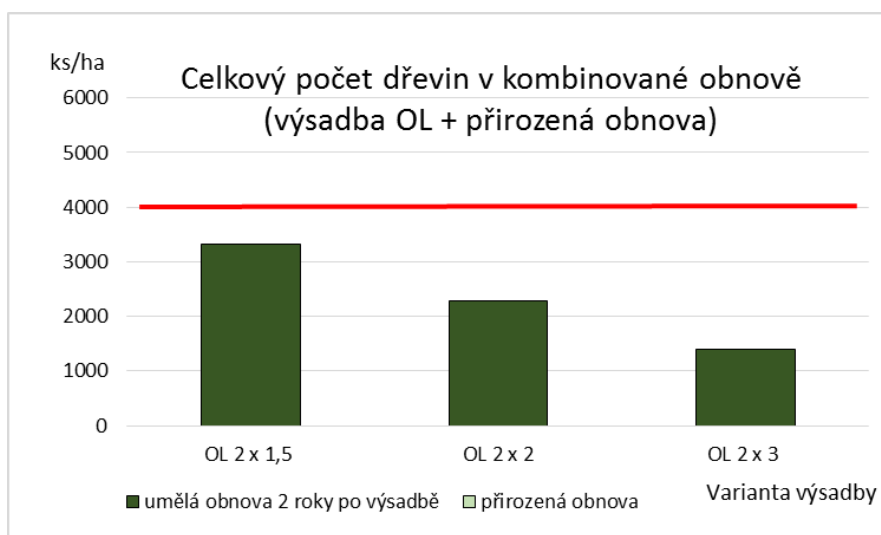
Obr. 54: Růst olše lepkavé na VP Budišov

Hodnocení přirozené obnovy na VP Budišov

Přirozená obnova na plochách VP Budišov nebyla zaznamenána (Obr. 55 a 56) z důvodu velmi rychlého rozvoje buřeně. Tyto výsledky potvrzují problematický rozvoj přirozené obnovy dřevin v konkurenci buřeně na stanovištích ovlivněných vodou.



Obr. 55: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba JV + přirozená obnova, která se na této ploše nevyskytovala). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.



Obr. 56: Celkový počet dřevin v kombinované obnově (výsadba OL + přirozená obnova, která se na této ploše nevyskytovala). Červená linka znázorňuje minimální počet jedinců dle vyhl. 456/2021 ...pro dřevinu, která byla vysazena.

Souhrnné hodnocení přirozené obnovy na VP Rytířsko, Malčín a Ovesná Lhota

Souhrnné hodnocení přirozené obnovy na testovacích plochách Rytířsko, Malčín a Ovesná Lhota je uvedeno v tabulce 37.

Tabulka 37: Výsledky sledování přirozené obnovy

Název výzkumné plochy	Dřevina	SLT	Spon	Buřň 2020 %	Nálet 2020 ks/ha	Buřň 2021 %	Nálet 2021 ks/ha	Buřň 2022 %	Nálet 2022 ks/ha
Rytířsko – Vršky	SM	6P	1,8 x 1,8 m	68	3400	77	4600	87	7400
			2 x 2,7 m						
			3 x 3 m						
	MD		1,8 x 1,8 m	71	6000	68	6733	82	10200
			2 x 2,7 m						
			3 x 3 m						
	KL		1,3 x 1,3 m	59	6000	69	7600	91	7800
			2 x 1,4 m						
			2 x 2 m						
OL	2 x 2 m	48	5600	36	4000	69	9200		
	2 x 3 m								
Rytířsko – Hladový les	MD*	5S	1,8 x 1,8 m	33	7000	32	7467	36	7600
			2 x 2,7 m						
			3 x 3 m						
	KL*		1,3 x 1,3 m	19	6000	6	11733	21	11600
			2 x 1,4 m						
			2 x 2 m						
OL	2 x 2 m	8	20700	7	18900	22	15200		
	2 x 3 m								
Rytířsko – provozní	OL	5S	1,6 x 1,6 m	80	1000	74	2500	81	3400
			1,6 x 1,6 m						
Ovesná Lhota	BO	4K	1,1 x 1,1 m	6	6000	9	14133	47	13400
			1,4 x 1,4 m						
			1,6 x 1,6 m						
Malčín	SM*	4S	1,8 x 1,8 m	3	5000	10	12933	61	15000
			2 x 2,7 m						
			3 x 3 m						
	MD		1,8 x 1,8 m	13	2400	18	19067	70	31333
			2 x 2,7 m						
			3 x 3 m						
	BO		1,1 x 1,1 m	4	1600	16	10667	70	12800
			1,4 x 1,4 m						
			1,6 x 1,6 m						
JV*	1,3 x 1,3 m	10	1600	14	25400	59	26600		
	2 x 1,4 m								
	2 x 2 m								

Pozn.: * vyžnuto
oploceno

Na základě výsledků hodnocení přirozené obnovy na všech testovacích plochách, kromě plochy Budišov, lze konstatovat, že početnost a druhové složení zjištěné na inventarizačních ploškách jsou dostatečná pro doplnění výsadby cílových dřevin i ve snížené hustotě.



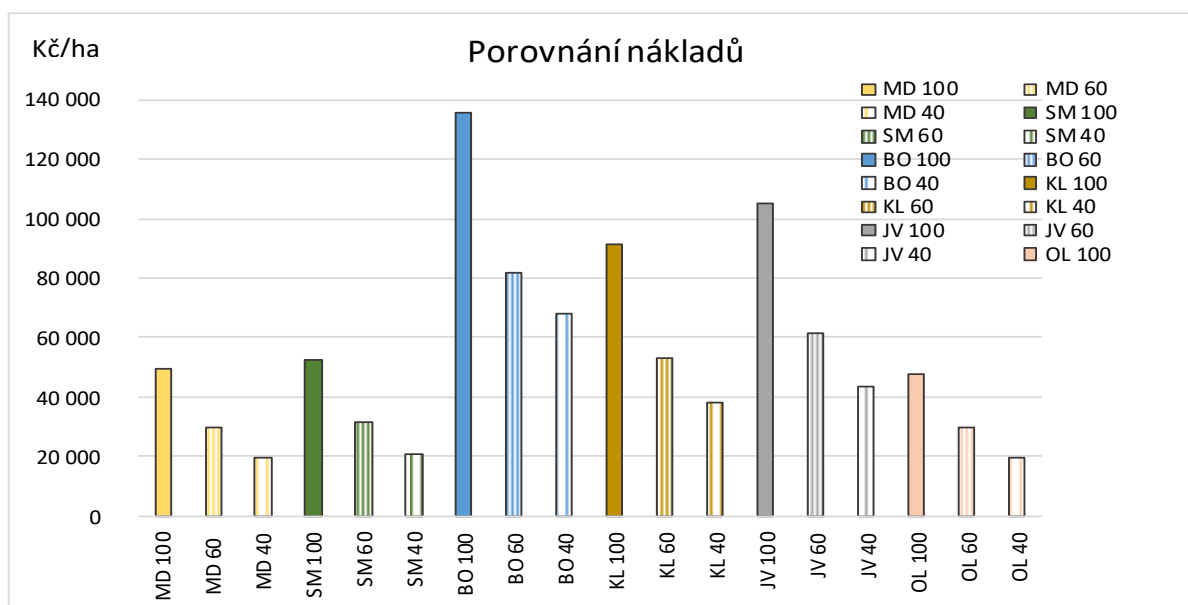
Obr. 57: Ukázka plošky pro hodnocení přirozené obnovy

Výsledky hodnocení ekonomické efektivity obnovy porostů v různých hustotách

Pro porovnání ekonomické efektivity obnovy porostů zakládaných v různých hustotách bylo zvoleno porovnání nákladů na nákup sadebního materiálu a jeho výsadbu. Tyto náklady jsou samozřejmě ovlivněny celkovým počtem vysazovaných jedinců. Ostatní náklady na pěstební činnost (ochrana proti buřeni a zvěři) nebyly kalkulovány, protože nejsou v této fázi (2 roky po výsadbě) výrazně ovlivněny hustotou vysazovaných kultur. Lze očekávat, že tyto náklady mohou být ovlivněny dobou nutnou k dosažení parametrů zajištěné kultury, proto by bylo vhodné vyhodnotit celkovou ekonomickou efektivnost až v době zajištění porostů.

Ceny sadebního materiálu (bez DPH) byly převzaty z ceníku firmy Lesoškolky s.r.o., který je zveřejněn na internetu (MD – 9,50 Kč/ks, SM - 10,50 Kč/ks, BO - 10,00 Kč/ks, KL - 8,20 Kč/ks, JV - 10,50 Kč/ks, OL - 5 Kč/ks). Cena za výsadbu byla kalkulována v jednotné ceně 7 Kč za výsadbu jedné rostliny.

Vyhodnocení nákladů na sadební materiál a výsadbu dle jednotlivých variant, které byly využity při zakládání výzkumných ploch, jsou uvedeny na obr. 58.



Obr. 58: Porovnání nákladů na sadební materiál a výsadbu dle jednotlivých variant, které byly využity při zakládání výzkumných ploch

Nejvyšší náklady na sadební materiál a výsadbu byly zjištěny u BO 136 tis. Kč (nejvyšší hektarové počty a relativně dražší krytokořenný sadební materiál). Druhé nejvyšší náklady byly kalkulovány pro JV 105 tis. Kč, které jsou o 23 % nižší oproti BO. Naopak nejnižší náklady byly zkalkulovány pro OL 48 tis. Kč, což představuje pouze 35 % z nákladů na BO. Druhé nejnižší náklady byly zjištěny pro MD 48 tis. Kč, což představuje 36 % z nákladů BO.

U dřevin s nejvyššími náklady na sadební materiál a výsadbu byla zjištěna nejvýznamnější úspora nákladů při využití nižšího počtu při obnově lesa. U borovice byl rozdíl mezi „standartním“ a nejnižším počtem téměř 60 000 Kč/ha. Na druhé straně u olše je úspora nákladů na sadební materiál a výsadbu 28 000 Kč/ha.

Dosavadní výsledky sledování vývoje přirozené obnovy na založených výzkumných plochách ukazuje dobrou dynamiku vývoje přirozené obnovy na sledovaných plochách. Tato přirozená obnova může doplnit výsadby v nižších počtech, a proto lze potenciálně počítat s úsporou nákladů při umělé obnově dřevin v „nižších hektarových počtech“.



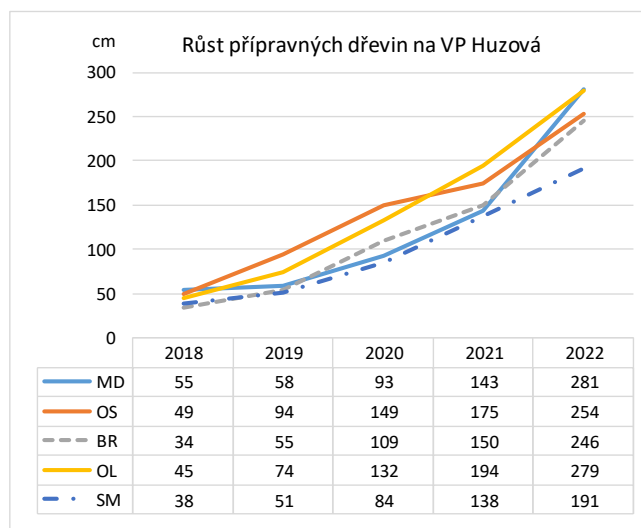
Obr. 59: Ukázka z výsadby javoru klenu na VP Rytířsko - Vršky

2.5 Vyhodnocení dřívě založených pokusů s obnovou přípravných dřevin

Z důvodu nutnosti sledovat výsadby založené v nižších hustotách v delším časovém horizontu, bylo sledování na nově zakládaných plochách doplněno o výsledky z dřívě založených výzkumných ploch. Byly využity jednak plochy založené na kalamitních holinách v letech 2018 a 2019 a také dlouhodobě sledované plochy „sponových pokusů“, které jsou sledovány 6 – 14 let od založení. Ve starších výzkumných plochách bylo provedeno vyhodnocení ujmavosti a růstových charakteristik. V roce 2022 bylo provedeno měření základních morfologických znaků.

2.5.1 Výzkumná plocha Huzová

Na VP Huzová (SLT 50, 670 m n. m.) byl v roce 2018 založen experiment se sledováním výsadeb (umělé obnovy) přípravných dřevin, na rozsáhlé kalamitní holině. V roce 2022 bylo provedeno pravidelné měření a hodnocení všech částí experimentu (obr. 60).

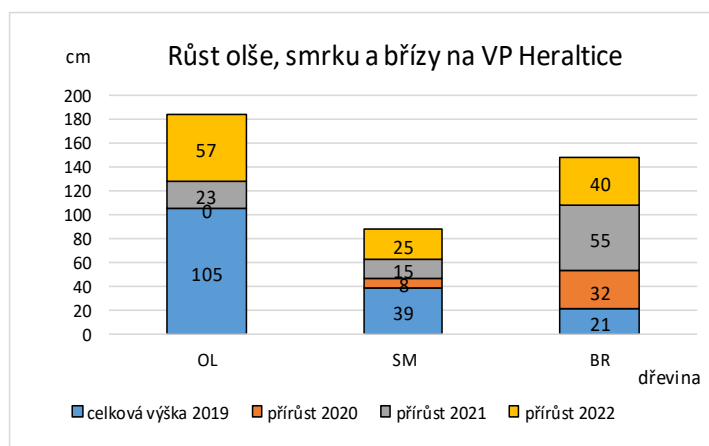


Obr. 60: Růst přípravných dřevin na VP Huzová, založeno v roce 2018

V rámci VP Huzová je dále testováno použití umělé obnovy přípravných dřevin (MD, OL, OS, BR, SM). Výsadba byla provedena na podzim roku 2018 u všech dřevin v počtu 2500 ks/ha. V letech 2019 až 2022 byl měřen a vyhodnocen výškový přírůst jednotlivých dřevin. Výrazně pozitivnější výsledky byly zaznamenány u listnatých přípravných dřevin. Především u smrku byly zaznamenány vysoké ztráty a také výrazně nižší výškový přírůst, ve srovnání s listnatými dřevinami, v prvních 2 letech po výsadbě. Ve výsadbách smrku se tak silně projevil „šok z přesazení“. Také u modřínu byly zjištěny vyšší ztráty po výsadbě, ale po třech letech růstu na kalamitní holině jeho přírůst významně akceleroval a v roce 2022 již výsadby modřínu byly srovnatelné s listnatými přípravnými dřevinami.

2.5.2 Výzkumná plocha Heraltice

V letech 2019 až 2022 bylo prováděno měření na rozsáhlé výzkumné ploše v lokalitě „Heraltice“ (LČR LS Telč, SLT 5B, 5G, 5S), na které jsou testovány další postupy obnovy kalamitních holin. Jedním z testovaných experimentů je také využití smrku ztepilého, olše lepkavé a břízy bělokoré jako přípravných dřevin. Smrk byl na VP založen ve sponu 2 x 3 m, tedy v hustotě 1800 ks/ha. Olše a bříza byly založeny ve sponu 2 x 2 m (hustota 2500 ks/ha). Ztráty po výsadbě byly u SM a BR minimální, u OL byly zaznamenány ztráty 14 % způsobeny především poškozením zvěří (výsadba byla realizována bez oplocení). Výsledky hodnocení růstu po třech vegetačních sezónách jsou uvedeny na obrázku 61.



Obr. 61: Růst smrku a olše na VP Heraltice, založeno na podzim roku 2019

Růst smrku prozatím není tak dynamický ve srovnání s růstem břízy a olše. U smrku lze pozorovat následky „šoku z přesazení“ a u olše došlo k poškození nadzemních částí vytloukáním zvěří v prvním roce po výsadbě. Přesto olše relativně velmi dobře zregenerovala (případně obrážela z kořenového krčku). V roce 2022 došlo ke zrychlení výškového přírůstu. Na základě těchto výsledků můžeme předpokládat, že u olše a břízy bude vytvořen přípravný porost, který bude pozitivně ovlivňovat ekologické podmínky na kalamitní holině již kolem pátého roku po výsadbě. U výsadeb smrku bude tento časový horizont pravděpodobně delší.

2.5.3 Další výzkumné plochy s testováním různých hustot výsadby

Každoročně – opakovaně čtyři roky po výsadbě byl porovnáván růst dubu letního (na SLT 1L) o hustotě 10000 a 20000 ks/ha. Z výsledků vyplývá, že již 4 roky po výsadbě mají stromky vysázené ve větší hustotě lepší parametry růstu nadzemní části – jsou vyšší, mají výše nasazenou korunu, mají méně větví, které jsou i slabší, mají i méně dvojáků. Ztráty po výsadbě nebyly hustotou ovlivněny.

Na SLT 6K a 7K byl 4, 6 a 7 let po výsadbě porovnáván růst smrku ztepilého (nejde o opakované hodnocení stejných výsadeb) o hustotě 4090 (4356) a 2500 (3100) ks/ha. Z výsledků vyplývá, že do šesti let po výsadbě nebyl v odrůstání smrku zjištěn žádný signifikantní rozdíl. Sedmý rok po výsadbě však již byl zjištěn signifikantně lepší růst nadzemní části při hustotě 4356 než 3100 ks/ha - ve výšce nadzemní části, tloušťce kořenového krčku, tloušťce, délce a počtu větví. Ztráty nebyly hustotou ovlivněny.

Na SLT 7K byl 6 a 7 let po výsadbě hodnocen růst buku lesního o hustotě 9000 (10000) a 4356 ks/ha (nejde o opakované měření). Výsledky ukazují, že již šest let po výsadbě mají buky vysázené v hustším sponu signifikantně lepší růst nadzemní části ve výšce, tloušťce kořenového krčku, tvaru kmene. Ztráty nebyly hustotou ovlivněny.

Na SLT 4S byl 8 let po výsadbě dvakrát hodnocen růst buku lesního o hustotě 5000, 7200, 10000, 15000 a 20000 ks/ha (nejde o opakovaná měření). Z výsledků vyplývá, že s klesající hustotou klesá výška nadzemní části, narůstá tloušťka kořenového krčku a výskyt netvárných kmenů – i při hustotě 10000 ks/ha je větší než 50% výskyt netvárných kmenů ve srovnání s hustotami 15000 a 20000 ks/ha. Ztráty nejsou hustotou ovlivněny. Z hlediska tvaru kmene a tvaru koruny jsou nejlepší výsadby o hustotě 15000 ks/ha. Obdobné výsledky byly zjištěny na SLT 4S byl 14 let po výsadbě hodnocen růst buku lesního o hustotě 5000, 8000, 10000, 15000, 20000 ks/ha. S klesající hustotou klesá výška nadzemní části, narůstá tloušťka kořenového krčku. Narůstá výskyt netvárných kmenů i při hustotě 10000 ks/ha je větší než 50% výskyt netvárných kmenů. Ztráty nejsou hustotou ovlivněny. U hustoty 20000 ks/ha jde o velmi přeštihlené kmeny. Z hlediska tvaru kmene a tvaru koruny jsou nejlepší výsadby o hustotě 15000 ks/ha.

Na SLT 3S byl 11 let po výsadbě hodnocen růst lípy srdčité o hustotě 9000, 6000 a 4000 ks/ha (obr. 62 až 64), na SLT 4S byl hodnocen růst javoru klenu o hustotě 8000, 6000, 4000 ks/ha a růst dubu zimního o hustotě 12000, 9000 a 6000 ks/ha. U všech sledovaných dřevin byl zjištěn stejný trend. S klesající hustotou se snižuje výška nadzemní části a výška nasazení koruny. Narůstají tloušťka kmene, šířka koruny, počty větví (zejména větví silných) a počet netvárných kmenů. Z hlediska tvaru kmene a tvaru koruny jsou nejlepší největší hodnocené hustoty.



Obr. 62: LP SLT 3S 9000 ks/ha



Obr. 63: LP SLT 3S 6000 ks/ha



Obr. 64: LP SLT 3S 4000 ks/ha

Na SLT 4S byl hodnocen růst borovice lesní o hustotě 12000, 7000 a 5000 ks/ha, na SLT 1S byl hodnocen růst borovice lesní o hustotě 18000, 14000, 9000 a 5000 ks/ha a na SLT 4C byl hodnocen růst téže dřeviny při hustotě výsadby 10500, 8000 a 6500 ks/ha. Na všech sledovaných stanovištích byl zjištěn stejný trend. S klesající hustotou se snižuje výška nadzemní části a výška nasazení koruny. Narůstají tloušťka kmene, šířka koruny, tloušťka a délka větví a počet netvárných kmenů. Nejen z hlediska tvaru kmene a tvaru koruny jsou nejlepší hustoty cca 12000 ks/ha.

Na SLT S4 byl 14 let po výsadbě hodnocen růst dubu zimního o hustotě 12000, 8000 a 5000 ks/ha, na SLT 7K byl 22 let po výsadbě hodnocen růst javoru kleny a na SLT 7K byl ve věku 35 let hodnocen růst jeřábu ptačího. Na SLT 7K byl ve věku 27 let po výsadbě hodnocen růst břízy bělokoré o hustotě výsadby 9000, 6000 a 3000 ks/ha a na stejném SLT byl ve věku 25 let po výsadbě hodnocen růst olše lepkavé o hustotě 9000, 6000 a 3000 ks/ha.

U všech sledovaných dřevin byl zjištěn stejný trend. S klesající hustotou se snižuje výška nadzemní části a výška nasazení koruny. Narůstají tloušťka kmene, šířka koruny, počty větví (zejména větví silných) a počet netvárných kmenů. Z hlediska tvaru kmene a tvaru koruny jsou nejlepší největší sledované hustoty.

3 Závěr

Ze sledování do roku 2022 (tzn. za dvě vegetační období po výsadbě) zatím nebyl zjištěn žádný vliv použité hustoty nebo sponu vysazovaných dřevin na jejich růst, zabuřnění plochy nebo výskyt náletu. Lze samozřejmě předpokládat, že rozdíly v růstu bude případně možno registrovat až v době, kdy bude docházet k zapojování kultur do mlazin. V tomto procesu bude ovšem mít podstatný vliv přirozená obnova, která je na většině ploch významně zastoupena. Všechny dílčí rozdíly mezi jednotlivými variantami jsou vyvolány heterogenitou stanoviště – vodou, zabuřněním, velkým okusem a asi ne zcela vhodnou manipulací se sadebním materiálem nebo jeho fyziologickou kvalitou. Z výše uvedených důvodů je pro signifikantní výsledky tohoto testování důležité dlouhodobé sledování založených ploch (minimálně do fáze tyčovin).

Výsledky vyhodnocení ekonomické efektivity obnovy porostů zakládaných v různých hustotách ukázal potenciál pro významnou úsporu nákladů na sadební materiál a jeho výsadbu. Dosavadní výsledky sledování vývoje přirozené obnovy na založených výzkumných plochách ukazuje dobrou dynamiku vývoje přirozené obnovy na sledovaných plochách. Tato přirozená obnova může doplnit výsadby v nižších počtech, a proto lze potenciálně počítat s úsporou nákladů při umělé obnově dřevin v „nižších hektarových počtech“.

Zároveň je však nutno konstatovat, že zakládání porostů ve snížených počtech lze provádět pouze na stanovištích, na kterých byla prokázána, nebo na kterých se očekává dobrá dynamika vývoje přirozené obnovy.

Dlouhodobě sledované plochy, založené na kalamitních holinách ukázaly dobrý potenciál využití umělé obnovy přípravných „pionýrských“ dřevin, které jsou schopné v relativně krátkém čase (5 let) vytvořit přípravný porost, který dokáže zlepšovat mikroklimatické podmínky na kalamitní holině pro případnou prosadbu nebo podsadbu citlivých cílových dřevin.

U většiny dlouhodobě sledovaných výsadeb dřevin, které byly založeny v různých hustotách a sledování bylo zaměřeno na růst a kvalitu kmene, byl zjištěn stejný trend. S klesající hustotou se snižuje výška nadzemní části a výška nasazení koruny. Narůstají tloušťka kmene, šířka koruny, počty větví (zejména větví silných) a počet netvárných kmenů. Z hlediska tvaru kmene a tvaru koruny jsou nejlepší největší sledované hustoty.

Příloha 1 Závěrečné zprávy projektu: Obnova kalamitních ploch s využitím přípravných dřevin ve snížených počtech

Metodické postupy pro plánování využití výsadby přípravných dřevin ve snížených počtech na kalamitních holinách



Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.



Ing. Jan Leugner, Ph.D.,
Ing. Jan Bartoš, Ph.D.
Mgr. Nikola Švorc Štěpánová

Úvod

Vývoj rozsahu a velikosti kalamitních ploch vzniklých v důsledku nahodilých těžeb v posledních letech dosáhl rozměrů vedoucích k hledání a realizaci alternativních postupů obnovy lesa na těchto plochách. Cílem obnovy rozsáhlých kalamitních ploch by měla být tvorba druhově a prostorově diferencovaných porostů. K naplnění tohoto cíle lze využít více způsobů. Důležitými faktory, které je nutno brát v úvahu při plánování obnovy kalamitních ploch, je jednak požadavek na rychlý návrat plnění základních funkcí lesa (obnova lesního prostředí) a za druhé, potřeba rozložit obnovu rozsáhlých kalamitních ploch do delšího období.

Jednou z možností zefektivnění postupů obnovy kalamitních holin, kromě využití přírodních procesů, je obnova pomocí široké palety přípravných dřevin. Mezi přípravné dřeviny je vhodné zařadit všechny dřeviny, které relativně dobře odrůstají na rozsáhlých otevřených plochách. Z hlediska vnímání lesnické praxe lze mezi tyto dřeviny zařadit, jak „klasické přípravné“ dřeviny (bříza, osika, olše, jeřáb), tak dřeviny vnímané jako „cílové“ (smrk, modřín, borovice, javory). Nejen u přípravných dřevin lze realizovat výsadbu ve „snížených počtech“.

Díky sníženému hektarovému počtu tak lze zahájit obnovu na výrazně větší ploše holin v relativně krátkém čase. Následný postup obnovy tak můžeme bez výraznější rizik posunout o 5 – 10 let. V tomto časovém úseku může dojít k doplnění založené kostry porostu přirozenou obnovou, především dřevinami s pionýrskou strategií růstu.

Dle pojetí novelizované Vyhlášky č. 456/2021 „O podrobnostech přenosu reprodukčního materiálu lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnostech o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa“ je za obnovený lesní pozemek považován takový, kde roste alespoň 60 % minimálního počtu uvedeného v příloze č. 4 této vyhlášky. Toto ustanovení umožňuje širší využití postupů využívající nižší „hektarové počty“. Tyto postupy lze efektivně využít především při kombinaci s následnou přirozenou obnovou.

Doporučené postupy obnovy kalamitních ploch s využitím přípravných dřevin ve snížených počtech

Pro využití kombinace umělé obnovy lesa ve snížených počtech vysazovaných dřevin a následné přirozené obnovy je nutné, aby byly splněny dvě základní podmínky pro dostatečnou přirozenou obnovu na holině (potenciál přirozené obnovy).

Potenciál obnovy přípravných dřevin na kalamitních holinách závisí na výskytu zdrojů osiva a na vhodných stanovištních a růstových podmínkách pro obnovu a odrůstání přípravných porostů. Možnosti přirozené obnovy kalamitní holiny závisí také na potenciálu holiny zachovat si po dostatečnou dobu vhodné podmínky pro nasazení, klíčení a odrůstání dřevin. Hlavním rizikem je vytvoření nepříznivých růstových podmínek (mikroklima, půdní podmínky) nebo plošný výskyt buřeně. Půdní podmínky a výskyt buřeně jsou často ovlivňovány i stavem porostu před dopadem kalamity, v dlouhodobě prosvětlených porostech stoupá riziko plošného výskytu buřeně záhy po odlesnění.

Pionýrské druhy dřevin snášející podmínky holých ploch se na kalamitních holinách zpravidla obnovují lépe. Rozhodujícím zdrojem osiva pro možnou přirozenou obnovu jsou stromy rostoucí na kalamitní holině nebo v okolních porostech. Obnova může také nastat vegetativní cestou (výmladnost z pařezů, kořenů, příp. ponechaných kmenů), vegetativní obnova by měla být však pouze doplněním obnovy generativní.

Stanovištní podmínky

Pro plánování obnovy kalamitních holin s využitím snížených vysazovaných počtů lesních dřevin lze částečně využít typologický systém. Nejen na základě výsledků řešení projektu „Obnova kalamitních ploch s využitím přípravných dřevin ve snížených počtech“ lze konstatovat, že největší perspektivu ve využívání těchto postupů mají soubory lesních typů (SLT) 4K – kyselá bučina a 5K – kyselá jedlová bučina. Na těchto SLT bylo ve všech variantách, které byly využity na výzkumných plochách zaznamenán dostatečný počet jedinců z přirozené obnovy. Celkový počet lesních dřevin (vysazené + z přirozené obnovy) na těchto plochách se pohyboval mezi 13 000 – 21 000 ks/ha. Tento počet lze hodnotit jako dostatečný pro obnovu kalamitní holiny. Z hlediska splnění parametrů zajištěné kultury je nutné vyhodnotit budoucí „pravidelné rozmístění dřevin po ploše“.

Relativně dobrá perspektiva využití postupů s výsadbou ve snížených počtech byla zjištěna na středně bohatých a chudších vodou ovlivněných stanovištích (soubory lesních typů 4S – svěží bučina, 5S – svěží jedlová bučina a 6P – oglejená kyselá smrková jedlina). Na výzkumných plochách na těchto SLT byl zjištěn celkový počet lesních dřevin v rozmezí 4 500 – 40 000 ks/ha. Na těchto dílčích plochách byly zjištěny výrazné rozdíly mezi jednotlivými variantami, které byly způsobeny především konkurencí buřeně v různých částech testovacích ploch. Tento faktor také ovlivňuje rozmístění přirozené obnovy, které je na většině ploch hloučkovité. Tento faktor může být problematický z hlediska plnění parametru zajištěné kultury „pravidelné rozmístění dřevin po ploše“. Z tohoto důvodu je nutné další sledování vývoje na těchto plochách a provést vyhodnocení po 3 – 4 letech.

Jako velmi problematické se ukázalo použití postupů s výsadbou ve snížených počtech na bohatých vodou ovlivněných stanovištích (soubory lesních typů 4V – vlhká bučina, 4O – oglejená kyselá dubová jedlina, 4B – bohatá bučina). Na výzkumných plochách na těchto SLT nebyla zaznamenána téměř žádná přirozená obnova. Na těchto plochách byl zjištěn velmi rychlý rozvoj bujné buřeně. Konkurence této buřeně nejenže znemožnila rozvoj přirozené obnovy, ale také spolupůsobila výrazné ztráty ve výsadbách.

Mimo charakter stanoviště, který významně ovlivňuje především rozvoj buřeně, je významným faktorem ovlivňujícím úspěšnost použití výsadbou ve snížených počtech kvalita sadebního materiálu.

Dřeviny

Pro obnovu porostů na kalamitních holinách kombinovaným postupem je vhodné pro umělou obnovu zvolit dřeviny, které relativně dobře snášejí ekologické podmínky rozsáhlých holin a zároveň plní produkční funkce lesa. Z našich domácích dřevin tyto podmínky mohou splňovat smrk ztepilý (SM), modřín evropský (MD), borovice lesní (BO), olše lepkavá (OL), javor klen (KL) a javor mléč (JV).

V příloze č. 4 vyhlášky 456/2021 jsou pro tyto dřeviny stanoveny tyto minimální počty: pro SM 3000 ks/ha, pro MD 2 500 ks/ha, pro BO 8000 ks/ha, pro OL KL a JV 4000 ks/ha.

Velmi vhodné je využití výsadeb smrku a modřínu, kdy lze použít pro výsadbou pouze 1 800 ks/ha u SM a 1 500 ks/ha u MD. Využití těchto dřevin je vhodné především v kombinaci s přirozenou obnovou listnatých dřevin. Na základě hodnocení přirozené obnovy na kalamitních holinách, lze očekávat nálet především dřevin s „pionýrskou strategií“ růstu jako jsou bříza bradavičnatá a topol osika, především v situacích, kdy jsou k dispozici mateřské stromy na holině, případně v blízkém okolí. Výhodou smrku a modřínu pro výsadby v nižších počtech je, že ani v nízkých hustotách porostu významně

nemění morfologii koruny jednotlivých stromů. Nevýhodou může být nižší počet potenciálně kvalitních stromů pro výběr při výchovných zásazích, pro to je vhodné, když dojde ke zvýšení počtu „cílových dřevin“ z přirozené obnovy.

Mírně komplikovanější je využití výsadeb ve snížených počtech u olše, javorů a borovice, kdy lze realizovat výsadbu v počtech 2 400 ks/ha u OL, KL a JV a 4 800 ks/ha u BO. U těchto dřevin je nezbytné rovnoměrné doplnění výsadeb dostatečným počtem dřevin následnou přirozenou obnovou, protože listnaté dřeviny a borovice pěstované v nižších hustotách výrazně mění morfologii korun a tím snižují potenciální kvalitu produkce. Výhodné je doplnění výsadeb přirozenou obnovou modřínu, které se v případě výskytu mateřských stromů na holině často vyskytuje.

Kvalita sadebního materiálu a výsadby

Při výsadbě ve snížených počtech je nutné maximálně omezit ztráty po výsadbě, kde významnou roli hraje kvalita sadebního materiálu, manipulace s ním a kvalita výsadby. Ztráty po výsadbě lze částečně kompenzovat dostatečnou přirozenou obnovou, ale výsadba v rámci kombinované obnovy zajišťuje „kostru porostu“ a tím rovnoměrné rozmístění stromů po ploše. Následná přirozená obnova se často dostavuje ve formě hloučkovitého rozmístění, což může být problematické pro splnění parametrů zajištěné kultury.

Závěr

Pro zpracování metodického postupu byly využity výsledky sledování vývoje přirozené obnovy na založených výzkumných plochách, které ukázaly dobrou dynamiku vývoje přirozené obnovy na sledovaných plochách. Tato přirozená obnova může doplnit výsadby v nižších počtech, a proto lze potenciálně počítat s úsporou nákladů při umělé obnově dřevin v „nižších hektarových počtech“.

Ve sledování vývoje porostů založených kombinovaným postupem s využitím výsadby ve snížených počtech na výzkumných plochách je důležité pokračovat minimálně do fáze tyčovin.