

FORMULÁŘ Č. 1
STRUKTURA ZPRÁVY O PROVEDENÉ PORADENSKÉ SLUŽBĚ

P0 Analýza stavu lesního majetku z pohledu ochrany lesa s důrazem na dopady klimatické změny a kůrovcové kalamity a vztahu vlastníka lesa s uživatelem honitby.

Obsah:

Stanovení cílů projektu

Charakteristika lesního majetku

Analýza současného stavu majetku

Návrh řešení – varianty řešení

Klimatické změny, kůrovcová kalamita a podpora přirozené stability lesů

- Příčiny chřadnutí smrku
- Příčiny chřadnutí borovice
- Fungování půdních procesů v lesním ekosystému
- Podstata přirozené stability lesa
- Možnosti jak zlepšit odolnost lesů a jejich adaptační schopnosti - opatření

Doporučená adaptační opatření pro LHC Lesy Čekanová

- Druhová pestrost
- Rozměrová pestrost
- Prostorová pestrost
- Pestrost způsobů hospodaření
- Genetická pestrost
- Myslivost, péče o zvěř a ochrana lesa

Závěr

Stanovení cílů projektu (jednoznačné a konkrétní cíle, které mají být řešeny):

Hlavním cílem poradenské služby je vymezit a rámcově popsat obecné zásady hospodaření cíleného na podporu schopnosti adaptace lesa ke změnám klimatu a to z pohledu ochrany lesa před biotickými a abiotickými faktory ohrožující lesní porosty se zaměřením na lesní ekosystém jako životní prostor pro zvěř a vytváření podmínek pro úspěšné soužití v měnícím se lesním ekosystému.

Charakteristika lesního majetku:

Vývoj vlastnických vztahů

Původní LHC Čekanová Jindra vznikl k 20. 9. 1996 v souvislosti s restitučními řízeními a navrácením práva užívání v rámci bývalého LHC Tábor. 1.1.2012 vznikl LHC Lesy Čekanová - převodem dvou původně zemědělských pozemků v jihovýchodní části lesního majetku do PUPFL a přikoupením menšího lesního majetku v k. ú. Želeč u Tábora bezprostředně navazující na lesní majetek vlastníka a původního LHC Čekanová Jindra. Plocha PUPFL tohoto LHC byla 541,94 ha. K počátku platnosti nového LHP 1. 1. 2022 je nový LHC Lesy Čekanová zvětšen o výše uvedenou parcelu 877/2 v k. ú. Želeč; v průběhu decennia 2012-2021 kromě toho došlo ke sloučení některých parcel – lesních pozemků vlastníka. LHC celkem zaujímá plochu 543,21 ha LHC Lesy Čekanová bylo přiděleno číslo LHC **211707**, platnost LHP je 2022-2031

Administrativně správní příslušnost LHC

Kraj – CZ031 – Jihočeský kraj

LAU 1 / Okres – CZ 0317 - Tábor

Obec s rozšířenou působností		Obec s pověřeným obecním úřadem		LAU 2 - Obec			Katastrální území		Plocha PUPFL
kód	název	kód	název	kód	název	statut	kód	název	
3112	Tábor	31123	Sezimovo Ústí	552828	Planá nad Lužnicí	M	721336	Planá nad Lužnicí	0,38
		31124	Tábor	599123	Ústrašice	O	775436	Ústrašice	538,47
				553417	Želeč	O	795828	Želeč u Tábora	4,36
									543,21

LHC Lesy Čekanová se nachází na území Jihočeského kraje. PLO 10 – Středočeská pahorkatina. LHC je obhospodařován ve vlastní režii, se sídlem na „Rybárně“ Ústrašice 25.

Zhodnocení přírodních poměrů LHC

Majetek je situován v jednom celku, soustředěném okolo obce Ústrašice na plochém nebo mírně zvlněném terénu. Místo s největší nadmořskou výškou leží v jižní části LHC, v dílci 8E – 464 m n.m., naopak nejnižším místem jihovýchodní hranice – břehová linie Lužnice, kde nadmořská výška dosahuje cca 395 m. Území je odvodňováno několika potoky do Lužnice.

Na LHC výrazně převažují **kambizemě** s převažujícími subtypy kambizem modální a oglejená, na vodou ovlivněných stanovištích převažuje pseudoglej kambický a modální. V přirozených borech jsou podzoly. Průměrná roční teplota se pohybuje kolem 7 C průměrné roční srážky kolísají kolem 600 mm.

Na území LHC jsou zastoupeny tyto lesní vegetační stupně

1 – dubový 31,25 ha, tj. 5,75 %

2 – bukodubový 9,95 ha, tj. 1,83 %

3 – dubobukový 306,75 ha, tj. 56,47 %

4 - bukový 178,38 ha, tj. 32,84 %

0 – bory 16,87 ha, tj. 3,11 %

celkem 543,21 ha

Přehled LVS na LHC

Ed. Kategorie	LVS					Celkem
	0	1	2	3	4	
M		5,62		0,14		5,76
K				1,66	0,20	1,86
I				15,26		15,26
S				10,14	0,50	10,64
H				26,69		26,69

O				16,48	16,48
P	3,11			14,76	17,87
Q				0,08	0,08
L		1,83	2,58		4,41
G		0,13		0,81	0,95

Celkem	3,11	5,75	1,83	56,47	32,84	100,00
---------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	---------------

Přehled HS na LHC

Kategorie	HS	plocha	%	u	o
10	131	27,94	5,32	90	20
10	133	9,03	1,72	110	20
10	291	1,48	0,28	90	20
10	297	7,16	1,36	90	30
10	431	37,29	7,10	110	30
10	433	91,03	17,34	110	30
10	451	103,80	19,78	100	30
10	453	46,16	8,79	100	20
10	455	53,36	10,17	130	30
10	471	51,74	9,86	110	30
10	473	95,89	18,27	110	30
Celkem		524,88	100,00		

Průměrný věk lesních porostů je **60,12 let**. Na území LHC převažují jehličnany (88 %), z nichž má největší zastoupení BO – 43,9 % a SM – 40,5 %. Z listnáčů má největší zastoupení DB – 8,5 %. Ostatní dřeviny jsou zastoupeny do 3 %.

Dřevina	Plocha	%	Zásoba	%
Smrk ztepilý	210,46	40,47	62 157	41,77
Jedle bělokorá	4,45	0,86	1 599	1,07
Jedle obrovská	0,42	0,08	194	0,13
Douglaska tisolistá	1,85	0,36	626	0,42
Borovice lesní	228,37	43,91	72 113	48,46
Vejmutovka	0,25	0,05	115	0,08
Modřín evropský	11,71	2,25	2 909	1,95
Dub letní	44,42	8,54	6 376	4,28
Dub červený	1,72	0,33	398	0,27
Buk lesní	4,25	0,82	605	0,41
Habr obecný	0,13	0,02	9	0,01
Javor mléč	0,01	0,00	1	0,00

Klen	0,59	0,11	77	0,05
Jasan ztepilý	1,02	0,20	198	0,13
Bříza bradavičnatá	1,51	0,29	151	0,10
Třešeň ptačí	0,09	0,02	0	0,00
Lípa srdčitá	2,91	0,56	776	0,52
Olše lepkavá	4,43	0,85	258	0,17
Osika	1,12	0,22	222	0,15
Topol	0,18	0,03	29	0,02
Vrby ostatní	0,16	0,03	0	0,00
Keře	0,06	0,01	0	0,00
Celkem	520,11	100,00	148 813	100,00

Zhodnocení ostatních poměrů LHC

Na LHC Lesy Čekanová jsou všechny lesní pozemky zařazeny do kategorie lesa hospodářského. Na území LHC Lesy Čekanová není žádné zvláště chráněné území, ani přírodní park. Na LHC hospodaří místní myslivecké sdružení Jestřáb. LHC s přilehlými zemědělskými pozemky, ve vlastnictví paní PhDr. Čekanové tvoří samostatnou honitbu. Součástí jsou i plochy, které slouží jako lesní školky pro produkci sadebního materiálu o celkové rozloze cca 13 ha. Tyto plochy byly pronajaty společnosti Wotan Forest a.s, která ukončila pronájem k 31.12. 2022. Od roku 2023 na těchto plochách hospodaří společnost Botanea s.r.o. V roce 2013 se započalo se zakládáním plantáží vánočních stromků na zemědělských půdách, v současnosti se jedná o cca 1 ha vysázených ploch. V roce 2020 se započalo s prodejem vánočních stromků z těchto ploch a to ve vlastní režii. Zalesnění zemědělských půd bylo provedeno na ploše 1,06 ha a to v záplavovém území Lužnice, kde byl vysázen dub letní.

Analýza současného stavu majetku (popis výchozího stavu):

Analýza hospodaření za uplynulé decennium 2012–2021

Umělá a přirozená obnova lesa 2012–2021

Rok	1. zalesnění	SM	BO	MD	DG	JD	DB	KL	OL	TR	LP
Ha											
2012	5,39	2,48	1,60				1,24		0,07		
2013	4,73	1,29	0,56				1,21				
2014	7,39	1,63	1,54				1,88				
2015	3,25	0,57	0,82				0,35		0,19		
										0,09	
2016	6,50	2,95	0,60			0,12	1,36		0,41		
2017	3,76	0,25	2,18				0,82				

2018	6,36	1,61	1,96			2,18	0,05				
2019	6,11	0,87	0,46	1,21	0,66	2,08	0,10	0,08			
2020	8,20	1,08	1,62	2,58		2,23	0,05	0,46			
2021	6,06	0,33	1,85	1,05		2,66	0,12				
celkem	57,75	13,06	13,19	4,84	0,66	0,12	16,01	0,05	1,40	0,09	0,08

% plochy 100 23 23 8 1 28 2

Rok	1. zalesnění	Přirozená	MZD	MZD	Vylepšení	Zalesnění
	Ha	obnova	ha	%	(ha)	celkem
		SM/BO				
2012	5,39		1,31	24	0,31	5,70
2013	4,73	1,67	1,21	26	0,49	5,22
2014	7,39	2,34	1,88	25	1,24	8,63
2015	3,25	1,23	0,63	19	0,20	3,45
2016	6,50	1,06	1,89	29	0,59	7,09
2017	3,76	0,51	0,82	22	0,59	4,35
2018	6,36	0,56	2,23	35	0,44	6,80
2019	6,11	0,65	4,13	66	0,42	6,53
2020	8,20	0,18	5,32	65	0,12	8,32
2021	6,06	0,05	3,83	63	0,59	6,65
celkem	57,75	8,25	23,25	40	4,99	62,74
% plochy	100	14	40			

Obnova lesa celkem za období 2012-2021 činila 57,75 ha, tj. 11% plochy LHC.

Z toho přirozená obnova 8,25 ha (SM 99 %), tj. 14% obnovní plochy a umělá obnova sadbou 49,5 ha (86 %).

Podíl MZD činil 23,25 ha, což představuje 40 % zastoupení MZD na obnově lesa.

Umělá a přirozená obnova lesa nové LHP 2022–2031

Rok	1. zalesnění	SM	BO	MD	DG	JD	DB	KL	OL	TR	LP
	Ha										
2022	7,53	1,54	3,08	1,72			0,95		0,24		

Rok	1. zalesnění ha	Přirozená obnova SM / BO	Přirozená Obnova MZD	PO %	MZD ha	MZD %	Vylepšení (ha)	Zalesnění celkem
2022	7,53	1,54	0,09	22	2,82	37	1,86	9,39

Těžba 2012–2021

Těžba Rok	Nahodilá	Úmyslná	Těžba Celkem	% nahodilé těžby	Roční Etát	% z ročního etátu
2012	258	2 744	3 002	9	7 194	42
2013	1 186	2 140	3 326	36	7 194	46
2014	296	4 256	4 552	7	7 194	63
2015	489	3 381	3 870	13	7 194	54
2016	74	3 120	3 194	2	7 194	44
2017	1 188	2 443	3 631	33	7 194	50
2018	2 170	1 340	3 510	62	7 194	49
2019	5 914	332	6 246	95	7 194	87
2020	5 777	0	5 777	100	7 194	80
2021	5 460	0	5 460	100	7 194	76
Celkem	22 812	19 756	42 568	68	71 940	59

Celkem bylo vytěženo za minulé decennium 42 568 m³
 Z toho těžba úmyslná: 19 756 m³
 nahodilá: 22 812 m³
 Maximální celková výše těžeb dle LHP 71 940 m³

Přepočteno na roční etát 7 194 m³

Celkem bylo nedotěženo **29 372 m³** z maximální celkové výše těžeb

Těžba nové LHP 2022-2031

Těžba Rok	Nahodilá	Úmyslná	Těžba Celkem	% nahodilé těžby	Roční Etát	% z ročního etátu
2022	2 338	2 164	4 502	52	6 265	72

Prořezávky 2012–2021

	Plocha dle LHP v ha	Skutečnost v ha	Naplnění LHP v %
Prořezávky	105,96	103,08	97

Výchovné zásahy do 40 let nové LHP 2022-2031

Rok	Prořezávka	Probírka do 40 let	Celkem	Prořezávka LHP	Probírka LHP	Celkem ha	%
2022	14,33	12,37	26,70	106,13	83,41	189,54	14

Struktura těžeb 2012 -2021 dle dřevin

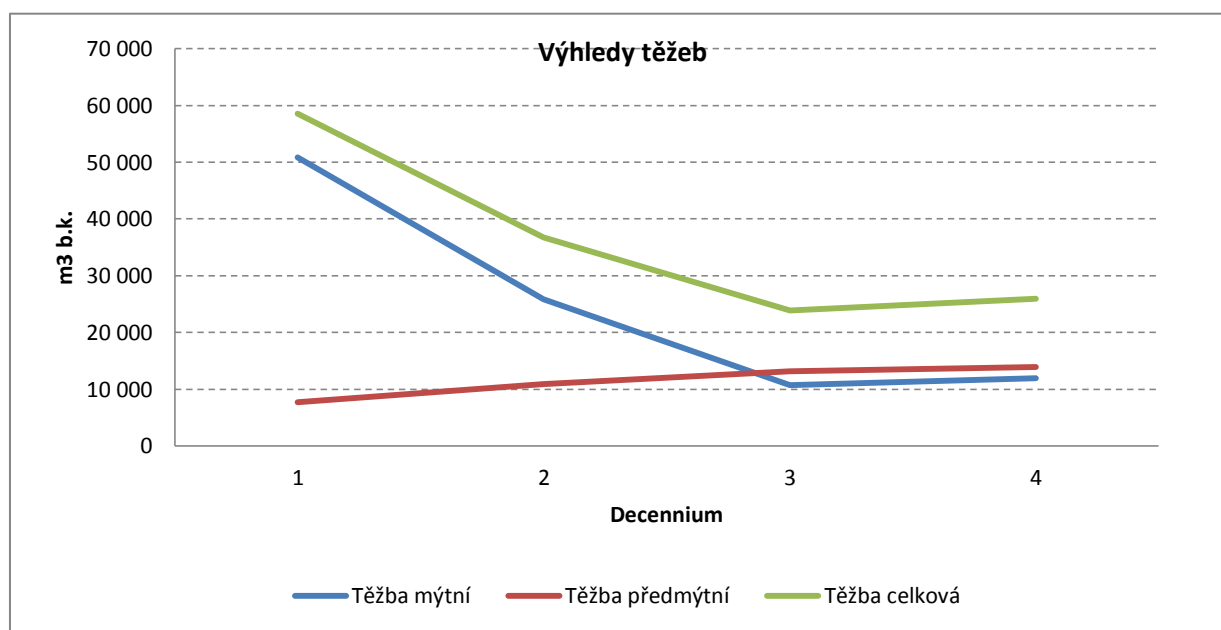
Dřevina Rok	SM m3 %	BO m3 %	MD m3 %	DB m3 %	ostatní m3 %	celkem	nahodilá m3 %
2012	1887 / 63	1102 / 37	6 / 0	7 / 0	0 / 0	3 002	258 / 9
2013	1937 / 58	1309 / 40	4 / 0	64 / 2	12 / 0	3 326	1186 / 36
2014	2738 / 60	1686 / 37	56 / 1	23 / 1	49 / 1	4 552	296 / 7
2015	1853 / 48	1924 / 50	4 / 0	89 / 2	0 / 0	3 870	489 / 13
2016	1505 / 48	1420 / 44	132 / 4	137 / 4	0 / 0	3 194	74 / 2
2017	2311 / 64	1301 / 36	1 / 0	18 / 0	0 / 0	3 631	1189 / 33
2018	2746 / 78	531 / 15	166 / 5	57 / 2	10 / 0	3 510	2170 / 62

2019	4566 / 73	1341 / 21	104 / 2	228 / 4	7 / 0	6 246	5914 / 95
2020	4701 / 82	947 / 16	73 / 1	56 / 1	0 / 0	5 777	5777 / 100
2021	3673 / 67	1759 / 32	28 / 1	0 / 0	0 / 0	5 460	5460 / 100
Celkem	27917/ 66	13320/31	574 / 1	679 / 2	78 / 0	42 568	28812/ 68

Struktura těžeb nové LHP 2022 -2031 dle dřevin

Dřevina	SM		BO		MD		DB		ostatní	celkem	nahodilá	
Rok	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%	m3	%
2022	2848 / 63		1614 / 36		0 / 0		40 / 0		0 / 0		4 502	2338 / 52

Pro nové LHP 2022-2031 je stanovena maximální celková výše těžeb na 62 649 m³ a je stanovena jako součet těžby mýtní 53 407 m³ a těžby předmýtní 9 242,00 m³. Průměrná roční celková těžba v přepočtu na 1 ha porostní půdy (524,88 ha) činí 11,94 m³ b.k. Oproti minulému LHP je pokles těžeb o 9 291 m3 za decennium. Tento pokles je zapříčiněn věkovou strukturou LHC, protože celkový etát nebyl překročen ani dotěžen v minulých dvou decenníích. Za období 2012-2021 bylo nedotěženo oproti maximálnímu etátu 29 372 m3, tj. 41 %, což je pro období největší kůrovcové kalamity ojedinělý výsledek. Za období 2002-2011 to bylo podobné, bylo nedotěženo 24 903 m3 z maximální možné výše těžeb a to znamenalo zašetření 38 % etátu. Díky tomu se stále daří udržet vysoké těžební možnosti, protože věková a druhová struktura LHC bude do budoucna umožňovat stále nižší možnosti mýtních těžeb (viz. graf Výhledy těžeb).



Od roku 2017 došlo k nárůstu podílu nahodilých těžeb a to především kůrovcových, ale také škod způsobených větrem. V letech 2012-2016 činil podíl nahodilé těžby v průměru 13 %, při průměrném ročním etátu 3 590 m³. V letech 2017 – 2021 již 78 %, při průměrném ročním etátu 4 925 m³. Vlivem uvedených faktorů tento nárůst byl především u smrku. V letech 2012 – 2016 bylo vytěženo 9 920 m³ smrku a v letech 2017-2021 to již bylo 17 997 m³, to vše díky všeobecně známým příčinám tedy přemnožení lýkožrouta smrkového, popř. lýkožrouta vrcholkového a škodám způsobenými poryvy větru. Při nahodilých kůrovcových těžbách dochází k nevhodně umístěným sečím v porostních skupinách, které jsou těmito těžbami rozbíjeny a otvírány a stávají se málo odolnými pro působení abiotických činitelů, které škody na porostech umocňují. Na LHC tak většina mýtních porostů byla dotčena těmito těžbami. Ovšem netýká se to pouze smrku, ale i borovice, které se jenom v letech 2019 – 2020 vytěžilo 4 047 m³ a to výhradně v rámci nahodilých těžeb. V těchto letech docházelo k masivnímu usychání borových porostů a sekundárnímu napadení lýkohubem borovým, ale někdy i lýkožroutem smrkovým. Takto postiženy jsou především mýtní porosty a to především porosty starší 120 let, tedy z hlediska obmýti BO, porosty přestálé, které se nedokáží vyrovnat s poklesem hladiny spodní vody. Odlišná situace je u porostů předmýtních ve stáří 40-80 let. Zde byla odložena výchova těchto z důvodu vyřízení personálu v době kůrovcové kalamity a s ní spojených nízkých výkupních cen dřeva a nebezpečí ponechání těžebních zbytků v porostech jako hmoty pro množení lýkožroutů. Porosty jsou často přeštíhlené, málo rozčleněné. Je zde naléhavost výchovných zásahů, s kterými se od minulého roku již započalo a je v plánu s nimi pokračovat i v souvislosti se zlepšením výkupních cen. U porostů do 40 let byla výchovné zásahy za uplynulé decennium uskutečněny ve všech PS.

Na LHC se hojně uplatňuje podpora přirozeného zmlazení, většinou se jedná o kyselá stanoviště HS 43, omezeně i živná HS 45. Převládá přirozená obnova smrku, omezeně i borovice lesní, modřín opadavý a v oplocenkách dub letní. U umělé obnovy MZD se u všech kultur provádí mechanická ochrana před okusem zvěří oplocením kultur, u hlavní dřeviny chemická ochrana zimním, někde i letním nátěrem.

Myslivecké hospodaření

Na LHC se nacházejí honitby Ústrašice-Čekanová, kód 3112610106, ta se rozkládá na celém LHP kromě odd 3 a dílce 8E, kam zasahují honitby Lužnice – Planá/L - zahrnuje oddělení 3, kód 3112110095 a Želeč na dílci 8E, kód 3112110109.

Honitba Ústrašice- Čekanová je pronajata mysliveckému sdružení „Jestřáb“ Ústrašice a to nájemní smlouvou platnou od 1.4.2023 - 31.3.2033. Toto myslivecké sdružení hospodařilo na uvedené honitbě i v minulém období. Celková výměra honitby činí 615 ha, z toho zemědělská půda 11 ha, lesní půda 492 ha, vodní plocha 7 ha a ostatní pozemky 5 ha.

Mezi práva a povinnosti MS dle smlouvy náleží :

Udržovat v honitbě na vlastní náklady veškerá myslivecká zařízení v řádném stavu, dodržovat veškeré hygienické, veterinární a bezpečnostní předpisy. Nepodnajmout honitbu nebo její část jinému subjektu. V součinnosti s pronájematelkou nebo osobou pověřenou vyhodnocovat vždy k 30.6. škody způsobené zvěří. Vykonávat v pronajaté honitbě právo

myslivosti v souladu s právními předpisy a opatřeními orgánů státní správy. Informovat pronajímatelku o všech závažných skutečnostech, které se týkají zejména chovaných druhů zvěře (choroby zvěře, přemnožení některého druhu a pod.), jakož i o provedených veterinárních opatřeních. Předávat pronajímatelce kopie výkazů ulovené zvěře v honitbě za uplynutý rok, a to včetně čísel jednotlivých plomb vždy do konce února následujícího kalendářního roku. Pronajímatel si vyhrazuje prostřednictvím pověřené osoby mít rozhodující slovo ohledně umístění mysliveckých zařízení. Nájemce se zavazuje umisťovat myslivecká zařízení určená k lovu zvěře k nově vzniklým kulturám lesních dřevin /letošní zalesnění/ a činit tak v součinnosti pověřené osoby pronajímatelky. Nájemné za užívání honitby bylo stanoveno na 40 000 Kč/rok. Členové sdružení se podílejí i na ochraně lesa před škodami způsobených zvěří a to formou brigád.

Jarní kmenový stav zvěře k 31.13.2023 byl následující :

Ze spárkaté zvěře se vyskytuje pouze srnec obecný a prase divoké. Zvěř srnčí 36 ks, odstřel za období 24 ks + úhyn 1ks. Zvěř černá odstřel 33 ks. Z drobné zvěře je to zajíc polní 21 ks, bažant obecný 5 ks, bažant královský 5 ks, kachna divoká 18 ks. Dále je to liška obecná 9 ks , osloveno 5ks, jezevec lesní 2ks, kuna lesní 3 ks, holub hřivnáč 11 ks, sojka obecná 19 ks, poštolka obecná 7 ks, výr velký 2 ks, jestřáb lesní 2 ks, káně lesní 4 ks, krahujec obecný 4 ks a krkavec velký 3 ks.

Náklady vlastníka na ochranu lesa před škodami způsobených zvěří za rok 2022 činili a to bez nákladů na vylepšování 320 000 Kč.

Veškeré MZD musejí být chráněny mechanickou ochranou (oplocenka nebo individuální) a SM + BO jsou ošetřovány chemicky – repelenty a to proti zimnímu i letnímu okusu.

Návrh řešení - varianty řešení :

Klimatické změny, kůrovcová kalamita a podpora přirozené stability lesů :

1) Příčiny chřadnutí smrku

Smrk trpí stresem z nedostatku vláhy pod 600 mm ročního úhrnu. Mělký kořenový systém pronikající jen několik decimetrů do půdy není schopen využívat stále klesající hladinu dostupné vody a tím se snižuje jeho obranyschopnost proti škodlivým organismům, především pak proti podkornímu hmyzu. Negativní dopad srážkově podprůměrných let, kdy primárně suchem oslabené dřeviny nejsou schopny vytvářet obranné látky a sekundárně tak podléhají podkornímu hmyzu nebo třeba houbovým onemocněním. Navíc dlouhotrvající extrémní teploty urychlují vývoj běžných druhů kůrovců a umožňují navýšení počtu generací či šíření u nás doposud nepříliš rozšířených druhů, např. lýkožrouta severského. Historicky byl pro nás smrk ztepilý hlavní hospodářskou dřevinou, ale z dnešního pohledu je tento stav již neudržitelný. Smrk si své přirozené místo zachová snad jen v nejvyšších nadmořských výškách nad 600 m.nm. Škody na jehličnatých porostech v nižších polohách jsou tak rozsáhlé, že je nutné jednorázově odlesňovat stovky hektarů víceméně monokulturních porostů. Pokud by se jednalo o mnohokrát absolvovanou gradaci kůrovců v souvislosti s jeho přemnožením na stromech vyvrácených větrem, tak by konvenční lesnické postupy

velkoplošný rozpad dokázaly po relativně krátké době zastavit. V praxi by se k tomu používaly plastové feromonové lapače, stromové lapáky, insekticidní postřiky, sítě pro zakrývání napadeného dříví. Situace je však o mnoho komplikovanější, protože i s mnohem menším počtem atakujících brouků si chronicky oslabené porosty nedokáží samy poradit a množství hmyzu tak roste geometrickou řadou. V současné době nám tak proto zbývá snad jen snaha o to co nejvíce zpomalit odlesňování, abychom získali více času na tvorbu druhově, prostorově a věkově rozrůzněných porostů. Obnova velkých kalamitních holin stinnými listnáči a jedlí je však velmi složitou záležitostí. Extrémně rychlý přechod od lesního prostředí k prostředí téměř stepnímu způsobuje mimo jiné rychlou mineralizaci humusových horizontů, výrazně ovlivňuje vodní režim a vodní bilanci, plochy výrazně zabuřeňují, zvyšuje se eroze půdy či dochází ke kumulaci škod spárkatou zvěří. Jen bohatá směs jehličnatých a listnatých dřevin různého stáří však může být zárukou vyšší stability a odolnosti vůči přírodním vlivům, které přijdou v budoucnu.

Nedávná bezprecedentní kůrovcová kalamita a s ní související další jevy nám na lese mj. ukazují, že:

- dnes pěstované porosty jsou málo odolné / oslabené, namísto pouze lokálního dopadu se dostavuje dominový efekt,
- jednoduchá prostorová výstavba (byť i při střídání věkových tříd ve větších blocích – porostních skupinách) nezajišťuje zachování lesa v lokalitě,
- ani mladé porosty citlivějších dřevin (smrk) nejsou v případě silného napadení lýkožrouty odolné,
- v rozvinuté kůrovcové kalamitě to nemají jisté ani další jehličnany (v době potravní nouze napadají různé druhy lýkožroutů i jiné dřeviny – borovici, modřín)
- je-li opravdu sucho, smrk vypadává i z více smíšených porostů,
- suchu odolnější dřeviny mají své limity, dané nejspíš hloubkou prokořenění (existují však i jiné spolupůsobící faktory – například oslabení kořenového systému reaktivním dusíkem), ale jejich krize může být daleko vleklejší až do okamžiku doplnění zásob vody v hlubších horizontech,
- rychlé zalesnění rozsáhlých kalamitních holin cílovými dřevinami může vést k opakování dnešní situace

Pochopíme-li přirozené mechanismy přizpůsobení lesa změnám prostředí, můžeme je vhodným hospodařením podpořit a výrazně tak přispět k vyrovnanosti produkce i dalších ekosystémových funkcí lesa v následujících desetiletích. Budeme-li mít nevhodnou druhovou i věkovou strukturu lesa, například vsadíme-li opět převážně na jeden druh dřeviny (douglaska, buk...), či budeme-li pokračovat v pěstování stanovištně již zcela nevhodného porostu, například stejnověkových smrkových kultur v pahorkatinách, můžeme mít sebevíc propracovanou techniku a ochranu lesa, ale problémům se nevyhneme. Důležitý se stává ekosystémový pohled na les, při němž nahlížíme na les jako na superorganismus. Tento pohled byl vyzdvihován už „starou lesnickou školou“ i klasickými ekology, například prof. Konšelem, a je pro lesníka důležitý, protože les jako celek vytváří některé pro přežití stromu klíčové fenomény, například recyklaci limitujících živin, ekologickou rezistenci (odolnost vůči působení stresových faktorů) či lesní mikroklima. Pohled na les jako superorganismus našel

podporu i v novějším výzkumu propojení stromů skrze symbiotické houby a kořenové srůsty, ve facilitacích mezi vhodnými druhy dřevin či v epigenetické paměti stromů, díky níž se mohou dřeviny do jisté míry relativně rychle přizpůsobovat změnám podmínek.

2) Příčiny chřadnutí borovice

Borovice je dřevina tradičně vnímána jako pionýrská a světlomilná, schopna osídlit chudé půdy a vysychavá stanoviště. Po konci poslední doby ledové, se borovice stává jednou z průkopnic lesa a znova osidluje donedávna ještě zamrzlá stanoviště. Dnes borovice hyne na velkých plochách po celé České republice, a to na různých typech stanovišť. Borovice se vyznačuje obecně vysokou adaptabilitou a na současná stanoviště byla mnohdy vysázena právě z důvodu schopnosti vzdorovat suchu a z osvědčených populací (uznaných porostů). Otázkou je, zda je jedinou příčinou oslabení stromů skutečně jen sucho, či přesněji řečeno pokles hladiny spodních vod, což u dřeviny, která vyniká ve své adaptaci na sucho a nemusí to být jedinou příčinou. Borovice představuje ektomykorhizní druh tradičně dusíkem limitovaných stanovišť, a má tedy mykorhizu zranitelnou vůči nadbytečnému vstupu dusíku. Vzhledem k tomu, že role mykorhizy při vstupu prvků a vody do dřeviny je zásadní, předpokládáme, že její poškození zvýší i citlivost borovice vůči suchu. U borovice bylo prokázáno zvýšení aktivity podkorního hmyzu a vyšší mortalita stromů způsobená suchem na lokalitách s vyšším vstupem reaktivního dusíku. Je rovněž prokázáno, že depozice sloučenin síry a reaktivního dusíku vede ke sníženému obsahu P, K a Mg v jehlicích, což představuje predispoziční faktor pro snížení rezistence vůči suchu. Nový výzkum hodnotící chřadnutí borovice potvrzuje přímo z dat pro Českou republiku, že současnou vlnu chřadnutí borovice nejlépe vysvětluje kombinované působení depozice reaktivního dusíku a sucha, přičemž depozice má o něco vyšší váhu. K vlně odumírání pak dochází především na lokalitách zatížených nadměrným vstupem reaktivního dusíku, jsou-li zároveň několik let stresovány. Chřadnutí borovice tak představuje případ časově kumulativního spolupůsobení dvou stresových faktorů, které vedou k oslabení, až smrti dřeviny. Znalost depozičních poměrů a ohroženost lokalit suchem (včetně budoucího výhledu) nám pak napoví, kde se pěstování borovice raději vyhnout.

3) Fungování půdních procesů v lesním ekosystému

Dusík a fosfor v ekosystému

Dusík a fosfor jsou pro většinu středoevropského lesa dva nejluxusnější prvky, tradičně limitující jeho produkci (i když dnes už to mnohdy neplatí, především kvůli člověkem vyvolané depozici dusíku a kyselým dešťům). Když končila poslední doba ledová, vznikající mladé půdy byly bohaté na fosfor, ale chudé na dusík. Tento jev souvisí se zdroji těchto prvků v ekosystému. Hlavním vstupem fosforu je matečná hornina, proto povrch půdy zerodovaný ledovými větry a ledovci, mnohde s navátým větrným sedimentem se sbírkou úlomků hornin a prachu, skýtal mnoho vítaných zdrojů fosforu pro rozvíjející se vegetaci. Na druhé straně nejvýznamnějším přirozeným vstupem vstřebatelných forem dusíku do ekosystému je jeho biogenní fixace. V půdě existují bakterie, ať už žijící volně, či v symbióze s

kořeny rostlin (např. bakterie rodu *Frankia* žijí v symbióze s kořeny stromů z rodu olše), schopné polapit inertní molekulu atmosferického dusíku N_2 a převést ji na formy, které jsou pro rostliny vstřebatelné. S prodlužující se dobou fixace tedy během stalet až tisíciletí přibývá i dusíku. Naproti tomu zdroje fosforu jsou limitovány dosahem kořenů k matečné hornině a rychlosti jejího zvětrávání. Přestože jak dusík, tak fosfor jsou v udržitelném ekosystému efektivně recyklovány, dochází k nevyhnutelným ztrátám. S přibývajícím věkem půdy tedy přirozeně ubývá fosforu. Dusíku nejdříve přibývá, ale jak z půdy během staletí postupně odchází fosfor a bazické ionty, půda se stává méně úživnou i pro dusík fixující organismy, takže nakonec ubývá i dusíku. Dnes jsme naopak v situaci, kdy v důsledku činnosti člověka máme nadbytek dusíku, ale nedostatek fosforu a bazických iontů (kysele deště, degradace půdní recyklace).

Mykorhizní houby – organismy mnoha profesí

Mykorhizní houby jsou organismy, které s kořeny dřevin spolupracují po miliony let. Za tuto dobu se význam mykorhizních hub pro stabilitu lesních ekosystémů stal klíčovým. Základní princip mykorhizní symbiózy je jednoduchý, jedna se v principu opravdu o směnný obchod mezi houbou a rostlinou. Rostlina poskytuje produkty fotosyntézy, tedy sloučeniny uhlíku bohaté na energii, houba pak nabízí důležité živiny, které vydoluje či vysílí z půdních minerálů či odumřelých zbytků v půdě, nejčastěji dusík a fosfor, a také vodu. Jemná houbová vlákna (hyfy) mají totiž mnohonásobně větší absorpční plochu pro příjem minerálů a vody než nejjemnější kořínky dřevin a jejich výstavba je z pohledu investic uhlíku ve srovnání s kořínky dřevin mnohem „levnější“. Mykorhizní houby tvoří v půdě síť, která propojuje stromy různých věkových stadií i druhů a někdy slouží i k distribuci živin, vody i informací. Důležité jsou dvě velké skupiny mykorhizních hub: houby arbuskulární, které nad zemí netvoří makroskopické plodnice a obecně spolupracují s dřevinami živných stanovišť, jako jsou javor, jasan, třešeň a další ovocné stromy, částečně také lípa, ale např. i jeřáb, a houby ektomykorhizní, tvořící makroskopické plodnice (např. hříby, kozáky, křemenáče, suchohříby, holubinky, klouzky, muchomůrky atd.), jež spolupracují s dřevinami jako buk, dub, habr, bříza, osika, smrk, borovice, modřin či jedle. Pokud máme les druhově pestrý, jsou pestré i na dřeviny vázané skupiny mykorhizních hub a celé jejich společenstvo toho umí více. Hovoříme potom o vyšší funkční diverzitě společenstva mykorhizních hub v druhově pestrém lese. Máme zde specialisty na dolování fosforu z minerálů (např. houba čechratka podvinuta), mistry ve vyvazování dusíku či fosforu z půdní organické hmoty. Vedle těchto typů, které živiny dolují pomocí uvolňování organických kyselin či enzymů, zde nalezneme i funkční typy hub, jež v půdě slídí po ploškách s vyššími koncentracemi vstřebatelných živin, uvolněných např. díky činnosti bakterií. Houby jsou pro dodávání minerálů a vody z půdy často klíčové, např. ektomykorhizní plášť zcela obaluje kořínky spolupracujících dřevin a tvoří 75 % absorpční plochy a 99 % absorpční délky vhodné k příjmu živin. Podle novějších odhadů arbuskulární houby obstarávají rostlinám až 90 % přijímaného fosforu a do 20 % přijímaného dusíku. U ektomykorhizních hub je to pak až 80 % přijímaného fosforu a 70 % rostlinou přijatého dusíku. Rovněž další služby, které mykorhizní

houby dřevinám poskytují, často rozhodují o schopnosti dřeviny přežít na daném stanovišti. Houbový plášť obalující kořeny slouží jako jakási bezpečnostní brána chránící kořeny před průnikem těžkých kovů, volného hliníku i biotických škůdců (např. václavky), mykorhizní houby rovněž zvyšují odolnost dřevin vůči suchu, díky uvolňování látek jako glomalin zvyšují schopnost půdy vodu zadržovat, a proto budou vítanými pomocníky při adaptacích lesnictví na dopady globální klimatické změny.

Smrkový les ve svých přirozených podmínkách, tj. v horských oblastech s bohatými srážkami, představuje systém se silnou kontrolou toku prvků ze strany dřevin a ektomykorhizních hub. Stěžejním úložištěm prvků jsou organické horizonty, ze kterých mohou být prvky mobilizovány ektomykorhizními houbami. V chladných a srážkově bohatých podmínkách je tento systém schopen velmi těsné recyklace důležitých živin, což přispívá ke stabilitě a dlouhodobé udržitelnosti. Smíšený les na úživných stanovištích teplých poloh reprezentuje systém s významným zastoupením a aktivitou půdních mikroorganismů, které zajišťují velmi rychlý obrát prvků v půdě, což v kombinaci se slídovou aktivitou arbuskulárních mykorhizních hub přispívá k efektivní recyklaci a snížení ztrát prvků a má v příslušných podmínkách podporující vliv na udržitelnost a stabilitu porostů. Známe i modifikaci konzervativního cyklu pro chudé půdy sušších poloh – jsou jí acidofilní doubravy s dominancí ektomykorhizních hub, kde duby doprovázejí dřeviny jako borovice a bříza, na vlhčích stanovištích pak lípa a habr, resp. buk a jedle ve vyšších polohách.

Máme tedy tedy dvě základní recyklační strategie – dynamický les se dřevinami jako javor, jasan a třešeň, s výrazným zastoupením arbuskulárních hub, a konzervativní les se smrkem, v němž dominují ektomykorhizní houby. Pro konzervativní les představují organické půdní horizonty stěžejní zásobárnu důležitých prvků, proto by měl tento kryt zůstat při těžbě co nejméně poškozen. Holoseč představuje z pohledu zadržení prvků pro konzervativní les „pouštění žilou“. Zrychlený rozklad organické hmoty na holině a možný odnos tohoto horizontu erozí představují vysoké riziko ztráty důležitých prvků a z toho plynoucí větší náchylnost lesa vůči dalšímu stresu v budoucnu. Pokud už holina vznikne, měly by se k jejímu zalesnění použít prioritně přípravné dřeviny (například bříza, topol, olše), které umějí půdní podmínky na holině stabilizovat. Ani pro les dynamický se holina nejeví jako optimální, jelikož větší riziko vysychání půdního profilu na holině vede ke snížení aktivity půdních mikroorganismů, důležitých aktérů recyklace v dynamickém lese. S ohledem na dopady environmentální změny a adaptaci vůči nim se jeví jako výhodné zakládat porosty, v nichž se kombinují obě strategie recyklace, k čemuž přirozeně dochází ve smíšených lesích, kde jsou zastoupeny dřeviny obou zmíněných i přechodových strategií (doubravy a bučiny se zastoupením javoru, jasanu, třešně či lípy). Ovšem zdá se, že aby toto prolínání vedlo k odolnějšímu lesu, musíme oba funkční typy mísit v menších hloučcích či skupinkách, tedy nikoliv na úrovni jednotlivých stromů. Některé dřeviny, například lípy, spolupracují jak s arbuskulárními, tak s ektomykorhizními houbami. Olše pak spolupracují jak s arbuskulárními, tak s ektomykorhizními houbami, a navíc na kořenech hostí dusík fixující bakterie. Takto fixovaný dusík je prostřednictvím mykorhizní sítě potenciálně přístupný i pro další dřeviny. Může tak využít principy celoekosystémové výživy k podpoře odolnosti lesa a snížení investic

do ochrany lesa v budoucnu i posílení produkce porostů.

Podpora udržitelnosti a odolnosti porostů na základě podpory recyklace a výživy

Projevy globální klimatické změny a další stresové faktory (depozice reaktivního dusíku, okyselení půd) oslabují jeden ze stěžejních celoekosystémových procesů – recyklaci nutričně důležitých prvků, tedy opětovné využívání těchto prvků členy ekosystému spolu se zamezením jejich vyplavení z ekosystému. Jak můžeme přirozenou recyklaci prvků podpořit, či alespoň nezhoršovat?

Stěžejní je zbytečně nezvyšovat odnos prvků z ekosystému, čili především ponechávat organické půdní horizonty, kořeny, pařezy, kůru a větve na ploše v co největší možné míře. Pomůže ponechání těchto „zbytků“ na stanovišti, pokud stejně časem odvezeme většinu objemu kmene? Obsahy významných živin v kmeni stromu dosahují hodnot řadově nižších ve srovnání s listy, kořeny, větvemi a kůrou. Dokonce i když obsahy vyjádříme absolutně, vyjde nám, že s kmenem odneseme pouze relativně malé množství živin, které by v časovém horizontu obmytí mělo být nahraditelné zvětráváním matečné horniny. Ponechání výše uvedených částí stromu se proto vzhledem k redukci ztrát prvků jeví jako velmi důležité, a to zvláště na chudých půdách konzervativního recyklačního typu lesa. Důležitá je ovšem i heterogenita půdního prostředí, jež umožňuje udržovat mikrostaništní podmínky vhodné pro rozvoj různých funkčních typů mykorhizních hub a tím i příznivé podmínky pro vývoj různých druhů dřevin. Velkoplošná homogenizace potěžebních zbytků po ploše stanoviště pomocí fréz či štěpkovačů se tedy jeví jako neefektivní řešení z pohledu snadnosti nástupu i pestrosti obnovy.

4) Podstata přirozené stability lesa

Stabilita lesa zajišťuje jeho přežití na příslušné lokalitě. Stabilita v tomto pojetí bude vlastností ryze dynamickou: půjde o to, udržet navzdory probíhající environmentální změně důležité ekosystémové funkce, jimiž les prospívá sobě, lidem i celé planetě. Podstatné bude udržení recyklace prvků, porostního mikroklimatu a tím pádem i zadržování vody, půjde i o udržení vyrovnané produkce. To, co je na současných environmentálních změnách nejohroženější, je rychlost, s jakou probíhají. Stabilita lesa bude v budoucnu založena na jeho pestrosti. Pestrost porostů by měla mít pozitivní účinek ve třech směrech :

a) ve smyslu různé schopnosti různých dřevin odolávat stresu. např. jedna dřevina odolává lépe pozdním mrazům, jiná snáší lépe suchá jara a jiná zase náporu větrů. Tato rozrůzněnost v reakcích vede v druhově pestrém lese k vyrovnanější produkci a k vyšší pravděpodobnosti toho, že se nám i při nestabilním klimatu podaří udržet lesní zápoj. Odolnost se liší i v rámci různých věkových tříd téhož druhu dřeviny a rovněž v rámci přirozené genetické variability uvnitř druhu;

b) ve smyslu různých způsobů, jak různé dřeviny prospívají celku. Důležitým aspektem pozitivního dopadu druhové bohatosti (biodiverzity) na stabilitu je to, že specifické kombinace druhů stabilizují mnohem více než kombinace náhodné. Stabilizace je tu výsledkem vhodných kombinací specifických vlastností těchto dřevin.

Hovoříme pak o tom, že jedna dřevina facilituje růst druhé, či facilitují svůj růst oboustranně (facilitaci = podpora vitality jedné dřeviny dřevinou druhou).

c) ve smyslu existence větší funkční diverzity přítomných symbióz. V posledních letech výzkumy ukazují, že pro přežití lesa je zcela nezbytné fungování symbióz, čili oboustranně prospěšné spolupráce mezi organismy. Význam této symbiózy v obdobích klimatické nejistoty narůstá, jelikož mykorhizní houby pomáhají dřevinám v získávání vody a pro výživu nezbytných prvků a podílejí se velkou měrou na zvýšení jejich imunity. Typy mykorhiz vázané na různé druhy dřevin či jejich různá věková stadia se mohou navzájem funkčně doplňovat, což v konečném důsledku zvyšuje stabilitu porostů vůči suchu.

Známé mechanismy facilitace :

1) Hydraulický lift – jedná se o jakýsi „výtah na vodu“, u nějž hlouběji kořenící dřevina dostává vodu do svrchnějších půdních horizontů, kde se voda stává přístupnou i pro dřeviny s mělkým kořenovým systémem. Na redistribuci vody v rámci půdního profilu se podílejí i mykorhizní houby, které fungují jako výtah na vodu v menším měřítku a rovněž slouží jako potrubí distribuující vodu horizontálně. Hydraulický lift se stává především v obdobích sucha stěžejním mechanismem, jelikož mělkěji kořenícím dřevinám přináší až 50 % spotřebované vody. Mezi dřeviny se silnou schopností hydraulického liftu patří duby, a to díky tomu, že a) hluboce koření, b) mají malou rezistenci proti ztrátě vody z kořenů ve svrchnějších horizontech. To vede k tomu, že část vody, kterou načerpají v hlubších vrstvách půdy, ztratí ve svrchnějších horizontech a tím přispějí k dostupnosti vody pro mělkěji kořenící rostliny.

2) Stejně jako voda mohou být z nižších horizontů „vytaženy“ i prvky, které se pak s opadem příslušné dřeviny vracejí zpět do svrchních horizontů, kde přispívají k regeneraci půdního prostředí, snižují limitace, stres z nedostatku prvků a tím přispívají i k vyšší odolnosti vůči ostatním pro dřeviny škodlivým událostem (sucho, útoky hub a hmyzu). Tento mechanismus biologické meliorace půdního prostředí vhodnými dřevinami je nutné využívat, aby došlo k ozdravení nemocných lesních půd, a to jak po stránce obnovy zásob prvků v dosahu kořenových systémů a mykorhizních hub, tak po stránce zlepšení půdní struktury a tím i schopnosti půdy zadržovat vodu.

Oba výše uvedené mechanismy jsou navíc provázány. Je zřejmé, že dřevina vytahující vodu z větší hloubky bude zároveň schopna čerpat z hlubin i prvky. Vyšší vlhkost ve svrchních horizontech zase přispívá k lepší vstřebatelnosti již přítomných prvků, což zase zvyšuje odolnost vůči stresu. Vyšší vlhkost ve svrchních horizontech rovněž pomáhá udržovat vitální a aktivní půdní mikrobiom.

5) Možnosti jak zlepšit odolnost lesů a jejich adaptační schopnost

Mohou totiž velmi výrazně ovlivnit vlastnosti lesa uvedené v předchozím textu :

(1) Druhovú pestrost. Různé druhy se navzájem odlišují svými požadavky na vlastnosti stanoviště, intenzitu osvětlení, vlhkost, poskytují životní prostor různým jiným druhům organismů včetně parazitujících druhů schopných přemnožení atd. Pestré zastoupení různých druhů dřevin tedy zvyšuje biodiverzitu a to nejen nad povrchem, ale i v půdě a nejen

za života, ale i po odumření. Druhy s různými nároky na světlo zvyšují možnosti vícevrstvé výstavby lesa. Čím více druhů v porostu, tím více jedinců přežije extrémní události jako vichřice, dlouhodobé přísušky a podobně.

(2) Rozměrová pestrost – tloušťková, výšková, hloubka prokořenění. Zvyšuje biodiverzitu prostřednictvím různých podmínek pro různé organismy. Posiluje mechanickou stabilitu porostu snížením průměrného těžiště stromů, pomalejší růst zastíněných jedinců znamená pevnější dřevo, a tedy odolnost vůči zlomům i hnilobě. Lepší prokořenění přináší zvýšení odolnosti vůči vývrátům a pozitivní vliv na půdní vlastnosti. Lepší je kvalita dříví s vyšší hustotou a rovnoměrností letokruhů, tenčí větve a vyšší vzdušná vlhkost v porostu znamenají lepší čištění od uschlých větví, menší suky, méně černých vypadavých suků ve dřevě. Pokud je celý výškový profil porostu vyplněný zeleným listím nebo jehličím, je oproti jednovrstvým porostům obvykle větší i celkový běžný přírůst.

(3) Prostorová pestrost. Různá hustota střídající se v různě velkých plochách, množství a velikost porostních mezer, zápoj, mozaikovitost. Zvyšuje množství ekologických nik, tedy zlepšuje podmínky pro větší biodiverzitu. Prostorově pestré, mozaikovité porosty mají vyšší mechanickou stabilitu, protože zvyšují pevnost jednotlivých stromů v řidších skupinách a vytvářejí větší celkovou délku tzv. vnitřního porostního pláště. Různě velké mezery bez porostu zvyšují naději na různověkost umožněním náletu semen, který je rozložen na dlouhou dobu. Při malé velikosti mezer nemusí být produkční ztráta z nezalesněné plochy velká, protože volný prostor obsazují zvětšené koruny okrajových stromů. Problémem může být větší tloušťka větví vrůstajících do mezer a excentrická koruna okrajových stromů, proti tomu však působí vyšší mechanická stabilita daná mj. lepším zakořeněním okrajových stromů. Mozaikovitě rozdílná intenzita zápoje zvyšuje variabilitu světelných podmínek, což pozitivně ovlivňuje podmínky jak pro zvyšování druhové pestrosti, tak současně pro variabilitu genotypů.

(4) Pestrost způsobů hospodaření. Využívání různých tvarů lesa (vysoký, nízký, střední) a různých hospodářských způsobů, zejména jejich maloplošných forem, je významné v širším, krajinném měřítku z důvodu vyšší biodiverzity. Ani plošný přechod k výběrnému hospodářskému způsobu není ideální, protože ve větším měřítku by opět vedl k monogenním lesům na velkých plochách, sice s mnohem vyšším stupněm individuální stability, ale v rámci krajiny s nižším stupněm biodiverzity.

(5) Genetická pestrost, daná existencí co největšího množství genotypů v rámci populace druhu, má zásadní význam pro stabilitu, ale zejména pro schopnost adaptace na měnící se podmínky a pro přežití populace, až druhu při extrémních událostech vedoucích někdy ke zničení celého ekosystému. Při dostatečné variabilitě genotypů a fenotypů se může projevit tzv. „efekt zakladatele“ – přeživší jednotlivci mohou založit novou populaci. Tento efekt je možné pozorovat i po velkých lesních kalamitách včetně imisní kalamity v Krušných horách nebo po úhynu lesa v bezzásahových oblastech Šumavy. Jednotlivé smrky, které přežily (byť jen v hustotě několika jedinců na hektar) kůrovcovou kalamitu v bezzásahových územích na Šumavě, plodí a jejich semenáčky postupně nalétají do širokého okolí. Takto může být určitá vlastnost „zakladatelů“, která jim umožnila přežít ničivou událost, přenesena do nové

populace v mnohem větším rozsahu, než tomu bylo v původní populaci před zničením. Z těchto důvodů je nesmírně důležité poskytnout při pěstování lesa dostatečně velký prostor přírodnímu výběru.

(6) Myslivost – péče o zvěř a ochrana lesa

V lesním hospodářství ČR je zřejmý fakt, že pokud by se podařilo snížit neustále se zvyšující stavy již tak dlouhodobě přemnožené zvěře v našich lesích, vyřeší se tím velmi mnoho provozních problémů našeho lesnictví a zmizí velká část zbytečně vynakládaných prostředků spojených s pěstováním lesů. Jak by to v našich lesích vypadalo, kdyby stavy zvěře byly únosnější? Méně bychom zalesňovali a vylepšovali, téměř nestavěli, neopravovali a nerozebírali oplocenky, nepoužívali bychom repelenty ani nerekonstruovali porosty v důsledku jejich zničení zvěří – a ještě k tomu bychom pracovali s daleko pestřejší druhovou skladbou, protože ta by nebyla sežrána, vytlučena či sloupána... Jedině přes dobrý management myslivosti a spolupráce vlastníků lesa s myslivci vede cesta k úspoře mnoha zbytečně vynakládaných miliard korun na tzv. pěstební činnost v našich lesích, a tedy ke skutečně dlouhodobě vyšší ziskovosti lesních majetků. Škody působené zvěří v našich lesích jsou dlouhodobě bagatelizovány. Pokud srnec každý rok na pasece vytluče nebo ukousne terminál bytí malému procentu zalesněných stromků a jelen každým rokem sloupne obdobný podíl stromů v mladých probírkových porostech, představují takto poškozené stromy už po pár letech značnou část porostu, a pokud neuhynou, „pěstujeme“ na nich již od mládí dřevokazné houby, a tedy nanejvýš vláknu nebo rovnou palivové dříví. Náhrady za škody zvěří, které může vlastník pozemku po uživateli honitby požadovat, řada vlastníků z různých důvodů neuplatňuje. Vyčíslování škod zvěří je pracné, jejich výše je často myslivci rozporována a vyhláškou dané výpočty navíc nevyčísľují to nejdůležitější – omezenou schopnost lesa se pod tlakem zvěře obnovovat, protože semenáčky jsou zvěří spaseny dřív, než si jich kdokoli všimne. Vypočtená výše škod bývá často nízká, uvážíme-li, že pracně a nákladně obnovený porost je nenávratně poškozen a s obnovou a ochranou sazenic na části plochy začínáme znovu. Náklady zahrnované v účetnictví pod lesní výrobu – pěstební náklady jsou ve skutečnosti náklady jdoucí na vrub myslivosti, protože stavby, opravy a likvidace oplocenek, nátěry nárostů, náletů a kultur a část zalesňování představují náklady vznikající v důsledku mysliveckého hospodaření, tedy jako výsledek nepřiměřených stavů zvěře, a měl by tak být nákladem mysliveckého hospodaření. Při nákladech vlastníka za rok 2023 320 tis bez započtení nákladů na zalesnění by představovalo značnou úsporu. Tyto náklady pěstební činnosti a k tomu finanční ztráty na kvalitě dříví, které v čase narůstají, nemůže žádné nájemné za pronájem honitby vykompenzovat. Zodpovědný vlastník lesa a řádný hospodář musí mít vždy plnou kontrolu nad výkonem práva myslivosti na svém majetku.

Doporučení vybrané varianty a jejich zdůvodnění:

Doporučená adaptační opatření pro LHC Lesy Čekanová :

1) Druhová pestrost :

Při obnově lesa dbát na zvyšování biodiversity. Při vytváření směsí dřevin využívat facilitací (spolupráce dřevin), které byly prokázány výzkumem.

Příklady facilitací u různých směsí hospodářsky významných dřevin využitelných pro LHC

Dřeviny -směsi	Popis	Další informace
Buk a dub zimní Buk a smrk ztepilý	Buk je ve směsi s dubem výrazně odolnější proti suchu, než pokud roste jako čistá kultura; směsi buk-smrk a dub-buk většinou na suchých stanovištích v produkci předčí čisté kultury o zhruba 20%.	studie z jižního Německa a dalších oblastí Evropy
Dub letní, buk, smrk	Podpůrný efekt směsi se projevil v suchém období, kdy byla pozorována nadprodukce směsi oproti čistým kulturám.	studie z jižního Německa
Buk a dub zimní či letní	Nadprodukce ve směsi, kde oba druhy profitují ze smíšení. Nadprodukce okolo 30 %, vztaženo k okolním nesmíšeným stanovištím.	údaje ze 37 let dlouhého experimentu z Polska, Německa, Švýcarska; průměrný zisk v přírůstu oproti čistým kulturám o 1,7 t/ha/rok
Dub zimní, buk a borovice	Nadprodukce ve směsi okolo 43 %, vztaženo k nesmíšeným stanovištím.	experiment z Německa, průměrný zisk v přírůstu oproti čistým kulturám o 1,89 t/ha/rok
Borovice a dub zimní, letní	Smíšení zvyšuje rezistenci dubů vůči suchu a rovněž zvyšuje rezistenci borovice vůči suchu. Smíšení druhů vede v průměru k objemu většímu o 15 % a k objemové produktivitě vyšší o 14 %. Dub profituje nejvíce ve směsích a vykazuje nadprodukcí 19 % oproti monokulturám.	33 tripletů (smíšený a dva mono) v Evropě, období analýzy 1976–2015; vyšší úživnost stanoviště snižovala pozitivní vliv smíšení na rezistenci u borovice; zotavení u borovice vlivem smíšení ale klesá
Buk a borovice lesní	Vyšší stabilita produkce ve směsi oproti monokulturám.	93 experimentálních ploch po Evropě
Buk, lípa srdčitá i velkolistá, habr	Uspadnutí růstu buku v přítomnosti lípy či habru a zmírnění limitace fosforem a draslíkem.	studie z Národního parku Hainich v Německu
Jedle bělokorá a buk	Vyšší odolnost jedle vůči suchu, jedle udržuje i během suchých let přírůst. Efekt se projevuje zvláště na suchých stanovištích.	studie provedena na 151 lokalitách v pohoří Vogezy ve Francii

Nejasný budoucí vývoj klimatu za očekávaného vysychání středoevropské krajiny by měl být impulzem k vytváření smíšených porostů s převahou druhů snášejících sucha. Probíhající posun vegetační stupňovitosti vede a povede k posunu areálu výskytu a optima pěstování domácích druhů dřevin.

Doporučit lze především jednotlivou až hloučkovou, případně skupinovou (do 0,1 ha) druhovou skladbu nově vytvářených porostů. Tvorba a udržení smíšených porostů zajistí stabilitu i kontinuitu nově vznikajících porostů a při odumření jedné dřeviny nehrozí zánik lesa jako celku. V maximální šíři by měla být šetřena a uvolňována spodní etáž v jehličnatých porostech, vzniklá přirozenou obnovou. Na větším významu budou nabývat v současnosti minoritní druhy zastoupené na LHC, jako jsou třešeň ptačí, topoly, javory, lípy nebo habr. Udržení jakékoliv příměsi (vtroušení), a to i za cenu její nižší hospodářské kvality, by se mělo stát součástí pěstebních opatření nejen v porostech smrkových, ale i borových a dubových. Smíšené porosty by měly být vytvářeny také při umělé obnově. Zatímco při maloplošné přeměně druhové skladby prováděné pod porostem lze využívat jednodruhové prvky (do 0,1 ha), na holinách by mělo být využito hned několik druhů dřevin. Při zavádění světlomilných cenných listnatých dřevin, jako jsou dub nebo třešeň, by se nemělo zapomínat na doprovodné výchovné dřeviny, tedy na lípu, habr nebo babyku. Tyto dřeviny zlepšují svým opadem půdu, zabraňují tvorbě sekundárních výhonů na kmenech při náhlém osvětlení po uvolnění a jejich přítomnost v průběhu růstu porostu celkově zlepšuje jakost kmene cílových dřevin. Při opakovaném zalesnění, zvláště u jehličnatých dřevin využívat jiných druhů, než je současná cílová skladba

Při výchovných zásazích ve smrkových nebo borových porostech upřednostňovat ponechání jakýchkoliv listnatých dřevin a to včetně břízy (možné skupinovitě nebo hloučkovitě smíšení)

2) Rozměrová pestrost

Při umělé obnově a zakládání porostů do okrajů zakládaných prvků, tedy budoucího porostního pláště a to obzvláště tam, kde nenavazuje další porost, ale otevřená krajina využívat listnaté dřeviny dub, buk (CS-stratégové) nebo javor a lípu (C-stratégové), při větších holinách (nad 0,5 ha) použít i pionýrské dřeviny (R-stratégů) jako je bříza, osika, olše, tedy dřevin světlomilných a rychle rostoucích a to v několika řadách a teprve za ně použít hlavní dřevinu. Při výchovných zásazích je třeba mít na paměti, že tyto dřeviny vyžadují dlouhou korunu aby mohly rychle odrůstat a byly stabilní. Tyto prvky je možné na rozsáhlejších holinách vnášet i mezi cílové, hlavní dřeviny. Při zakládání porostů především u smrku a borovice, podle uvážení, použít takové hektarové množství, které umožní tvorbu dostatečně silné koruny. Na holinách zhodnotit u přirozené obnovy vždy její životaschopnost či potenciál s ohledem na stanoviště a mateřské stromy (plodivost, vzdálenost atd.). Semenáčky často už startují, jen jsou hůře vidět. Dle podmínek dát přirozené obnově šanci 1–2 roky, případně ji podpořit naoráním. Na bonitně horších a vysychavých stanovištích pracovat i s výmladky. V problematických případech (buřeň, zamokření, zvěr, kalamitní událost atd.) doplnit nezmlazená místa uměle (vhodné jsou poloodrostky s ohledem na zabuření), nejlépe rychleji rostoucími cennějšími dřevinami vhodnými na holiny, jako jsou dub, douglaska, j.

klen, j. mléč, modřín, třešeň, bříza, olše a jiné (do sucha jsou ideální například mléč, lípa, břek). Vhodná je i síje do naoraných brázd nebo nakopaných plošek – např. směs borovice + modřín + bříza. Neobnovené mezery zhruba do 0,01 ha po ploše nevadí, využijeme je pro biodiverzitu (pionýři, bezy, vrby) či zpřístupnění a postupem času se stejně zapojí. Na velkých holinách (nad 0,75 ha) je možné vyzkoušet různé kombinace obnovy s využitím sukcese – např. skupinové výsadby cílových dřevin s meziprostory pro nálet pionýrských dřevin. Prořezávky jsou důležitým nástrojem výchovy mlazin a tyčkovin při usměrňování budoucí druhové skladby porostů i jejich kvality a rozměrové variability. Zde upřednostňujeme obecně negativní výběr v úrovni – u jehličnanů silnější intenzitou, u listnáčů slabší. V této fázi cílíme hlavně na výškový růst a dosažení požadované délky čistého kmene a k tomu je zapotřebí odpovídající hustota. Korunu začínáme tvořit až ve fázi tyčovin. Zásahem uvolňujeme všechny cílové přimíšené dřeviny, negativním výběrem pak odstraňujeme jedince s tvarovými vadami. Předrostlíky a obrostlíky bychom neměli odstraňovat schematically. Oba typy jsou prostředkem rozměrové diferenciaci lesa. Na obrostlíku často najdeme ptačí hnízdo. Kvalitní předrostlík v mlazině se navíc může při správném čištění kmene stát později i cílovým stromem. Pionýrské dřeviny tolerujeme v porostech v přiměřeném počtu, nevíme totiž, kdy se nám budou hodit. Nezapomínejme na vyvětvování nejcennější složky, hlavně ve fázi tyčkovin, pokud se tak neděje přirozeně. U mlazin vznikajících z přirozené obnovy pod zástinem starších generací využíváme v co nejširší míře autoselekcii, popřípadě jen usměrňujeme cílový poměr smíšení dřevin a nálet pionýrů. Mýtní porosty s vysokou zásobou a tedy i s vysokým počtem konkurentů na ploše neustále bojujících o vodu, světlo a živiny, s malými korunami, sníženou stabilitou a delším obmýtím se stávají těmi nejohroženějšími. Obecně méně stromů na jednotku plochy, resp. řidší les s nižší porostní zásobou nemusí nutně znamenat produkční ztrátu. Naopak, stromy mnohem lépe využijí životního prostoru a reagují zvýšeným přírůstkem. Mladší stromy si tak vybudují dostatečně stabilní kořenový systém i nadzemní části a budou lépe adaptovány na pozdější oslunění a případné klimatické extrémy. Tím pádem i mýtní zralost spolu s přirozenou obnovou se dostaví dříve.

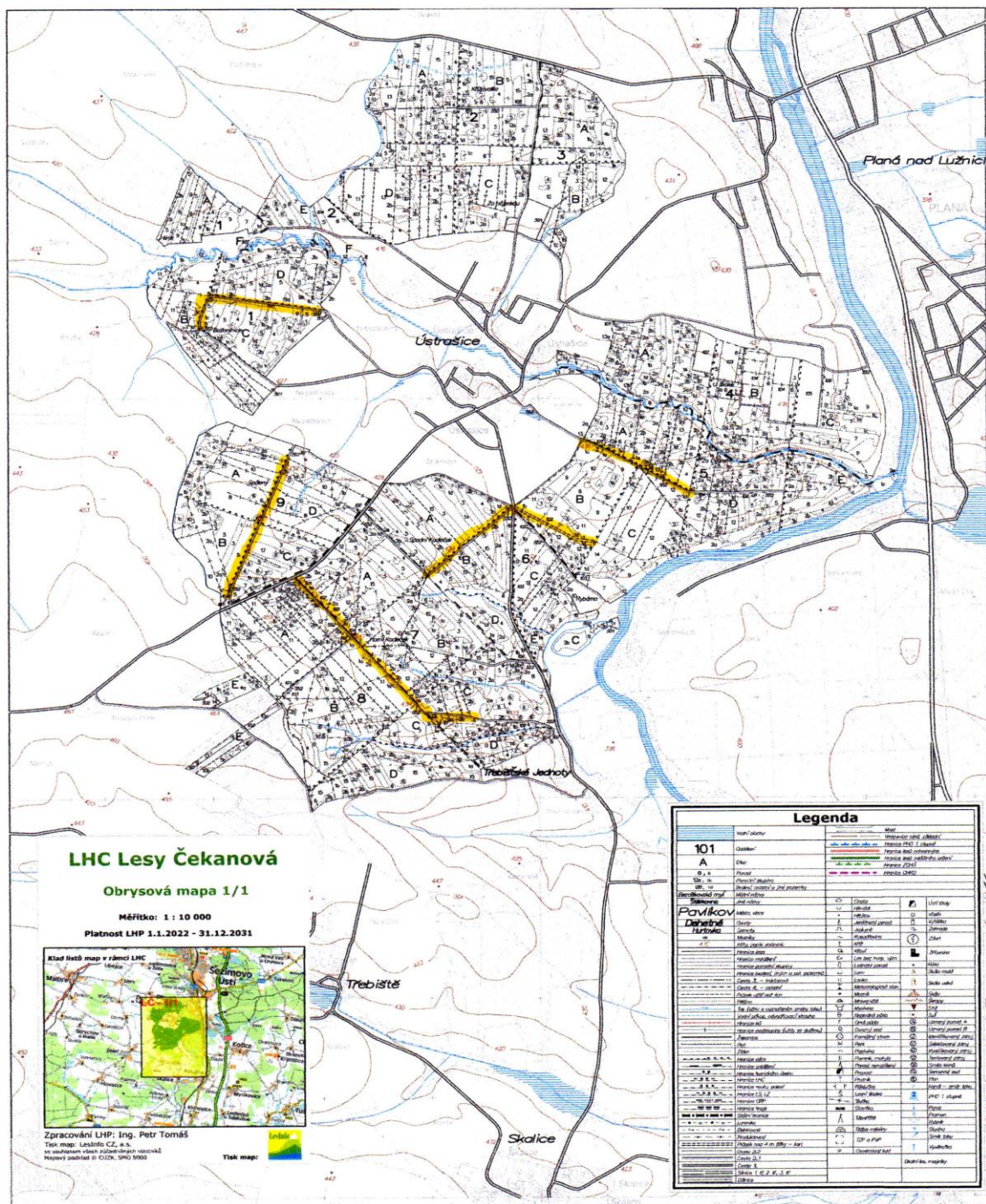
3) Prostorová pestrost

Každý les je složitý, vzájemně propojený a hlavně živé společenstvo od nejmladších po nejstarší členy na celé ploše, s kořenovým systémem rozmístěným v mělkých i hlubších vrstvách. Půda je zde to nejcennější, proto o ni obzvláště pečujte, hlavně prostřednictvím kontinuálního zápoje i ponecháním tlejícího dřeva. Les pěstujeme jako společenstvo, pečujeme o ustálenou optimální porostní zásobu, při které zároveň odrůstá obnova a snažíme se o zachování takového lesa po celé ploše. Při zmenšení obnovních prvků (do cca 0,3 ha) docílíme v dlouhodobém horizontu mozaikovitě rozčlenění LHC. Při zachování druhové pestrosti budou i na jednotlivých obnovovaných plochách různé druhy dřevin odrůstat různou rychlostí a docílíme tak prostorové pestrosti. Při obnově porostu především na větších plochách se snažíme o zachování podrostu nebo podúrovně i když už se nejedná o přirozenou obnovu nebo ponechání stabilních výstavků, krajů porostů, skupinek i

nekvalitních náletů ve stádiu tyčovin. Ty umožní částečné krytí vysázených kultur a vytvoření vhodnějšího mikroklimatu. Součástí prostorové pestrosti je výsadba a pěstování závor, tj. porostu šířce 20 – 40 m, vedený kolmo na směr převládajících větrů, od mládí silně probíraný nebo zpevněný přimíšenými listnatými dřevinami odolnými proti větru. Vzdálenost závor v porostech je 150 – 200 m. Cílem je vypěstovat zde stromy s hluboko nasazenou korunou, pevně zakořeněné, a zpevnit tak celkově budoucí lesní porost.

Dalším prvkem pro zvýšení prostorové pestrosti je zakládání „alejí“ podél odvozních cest nebo přibližovacích linií z hluboko kořenících stromů tedy dubu, buku, lípy, javoru popř. modřínu nebo využití introdukovaných dřevin např. jírovce maďalu, který přináší i efekt zvyšování úživnosti lesa pro zvěř svými semeny, stejně jako dub nebo i buk. Při zakládání alejí (jednořadové výsadby) využijeme odrostky těchto dřevin, vhodný spon je cca 6 m, v dostatečné vzdálenosti od komunikace, s ohledem na způsob transportu dříví. Zakreslení příkladů vhodných míst (odvozních cest) pro výsadbu alejí na LHC Čekanová viz obr. č.1. K realizaci výsadby došlo na LHC již v letošním roce a to podél odvozní cesty mezi oddělením 8C a 7C, v zatím v délce 100 m a to za použití odrostků jírovce maďalu a javoru klenu. Výsadba v tomto úseku bude pokračovat v letošním roce na podzim. Zvolený spon je 6 m.

Obr.č.1



1) Pestrost způsobů hospodaření

Vyhláška č. 298/2018 Sb. definuje v § 3 hospodářské způsoby (HZ) v tomto rozsahu:

1. podrovní, při němž obnova lesních porostů probíhá pod ochranou těžného porostu,
2. násečný, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, jejíž šíře nepřekročí průměrnou výšku těžného porostu, popř. i pod ochranou přilehlého porostu,
3. holosečný, při němž obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše širší než průměrná výška těžného porostu,
4. výběrný, při němž těžba za účelem obnovy a výchovy lesních porostů není časově a prostorově rozlišena a uskutečňuje se výběrem jednotlivých stromů nebo skupin stromů na ploše porostu.

Ve skutečnosti však v každém z těchto jednotlivých HZ existuje více variant, při jejichž použití vznikají různě strukturované lesy, např. u násečného HZ varianta s kotlíky nebo s úzkými holosečemi, u podrovního HZ různé varianty clonných sečí, tzv. těžba cílových tloušťek, bádenská nepravidelná clonná seč a další.

Přirozená obnova je spojena s celou řadou hospodářských způsobů, ačkoliv obnova pod mateřským porostem převažuje. Může být ale vědomě využívána i při obnově porostů (zejména borových) holými sečemi a to buď ponecháním výstavků na pasekách, nebo očekávaným bočním náletem semen z okolních porostů (obnova vedle obnovovaného porostu). Předpokladem úspěšného začátku přirozené obnovy generativní, tj. vzniku náletu a biologicky zabezpečeného nárostu je zohlednění některých aspektů např. výskyt semenné úrody; přítomnost stromů schopných semenění v dostačujícím počtu a vhodně rozmístěných, které po druhové i genetické stránce vyhovují jako žádoucí druhy dřevin, vhodný stav půdy ke klíčení semene, vzejití a počáteční přežití semenáčků, vhodné porostní a klimatické, zejména světelné podmínky (příznivý stav porostního klimatu) a příznivý chod povětrnosti od opadu semene po ujmoutí semenáčků. Fruktifikace většiny lesních dřevin je v současné době velmi dobrá a na většině stanovišť LHC má přirozená obnova vysoký potenciál. Mnohé z uvedených faktorů lze také záměrně ovlivňovat souborem hospodářských opatření (práce se světlem, příprava půdy, výchova a pěstební péče, atd.).

Na LHC se s přirozenou obnovou především smrku pracuje dlouhodobě a tato opatření jsou viditelná v již vzniklých PS 1. a 2. věkového stupně i rozsáhlého zmlazení pod porostem. Doporučuji věnovat větší pozornost pro podporu přirozené obnovy borovice a listnáčů, především dubu. Úspěšná obnova dubu je možná vzhledem k tlaku zvěře pouze pod porostem v oplocenkách na kyselých, málo zamořených stanovištích. Příkladem úspěšné přirozené obnovy DB je PS 5B1c. Přirozená obnova u borovice je složitější než u smrku a většinou se neobejde bez přípravy (narušení) půdního krytu, vhodným načasováním a výběrem ekologicky vhodného stanoviště. V zásadě se na LHC uplatňují obnovní postupy : 1 Clonný způsob obnovy, kde se BO vyskytuje v PO ve smíšení se smrskem. 2. Přirozená obnova v porostních okrajích, nejčastěji pokud se hned vedle mýtního porostu nachází PS 1.-3. věkového stupně, kde se jí dostává dostatek světla, 3. Přirozená obnova na holinách bočním náletem (v minulosti realizováno – PS 2B2a + 2B2b), neobejde se bez předchozího narušení půdního krytu, vhodné u lehkých písčitých půd (HS 13, event. 43).

I přes zřetelné využívání potenciálu přirozené obnovy na LHC dosahuje její podíl rámcově 14 % z celkové obnovy lesa (za minulé decennium 8,25 ha). Přirozená obnova převážně smrku v roce 2022 činila 1,54 ha, v roce 2021 pouze 0,05 ha, jedná se tedy o trend zvyšování podílu přirozené obnovy na celkové obnovované ploše. Nevyužití plného potenciálu přirozené obnovy je způsobeno především přetrvávajícím holosečným způsobem hospodaření v důsledku mýtních nahodilých těžeb posledních let nebo nevhodným stavem nepřipravených často labilních porostů s následným zabuřeněním, částečně též oprávněnou snahou o změnu druhové skladby vnášením melioračních a zpevňujících dřevin a v neposlední řadě také tolerancí vysokých stavů zvěře. Důležitý přínos přirozené obnovy je i ekonomický aspekt, tady nízké náklady na obnovu lesa.

Obecně lze doporučit odklon od holosečného HZ k podrostmému HZ, u věkově různorodých porostů se pokusit o uplatnění výběrného HZ. Uplatnění **maloplošných a podrostmých nepasečných způsobů hospodaření, jehož** cílem je snížení rizika nezdaru obnovy, zlepšení mikroklimatických podmínek pro obnovu a zvýšení možnosti uplatnění přirozené obnovy, snížení rizika plošného rozpadu (bohatá struktura vertikální i horizontální), podmíněno snížením tlaku zvěře. Na kalamitních holinách využít **dvoufázovou, nebo souběžnou obnovu** – v první fázi využity pionýrské dřeviny, v druhé fázi cílové dřeviny, případně souběžná obnova cílových a přípravných dřevin.

Naučit se pracovat s pionýrskými dřevinami. Pionýrské dřeviny, resp. R-stratégové, jsou adaptovány na klimatické podmínky rozsáhlých holin, snesou plné osvětlení a jejich obnova se na holinách vzhledem k obnovní ekologii dostavuje často rychle a spontánně. V lesích přírodních tvoří tyto dřeviny tzv. les přípravný v rámci malého vývojového cyklu a až následně v porostech dřevin pionýrských odrůstají dřeviny klimaxové. Podobně probíhá vývoj po disturbancích, resp. kalamitách také v lesích hospodářských. Pionýrské dřeviny, využívané jako první krok obnovy lesa po kalamitách, nejenže zmírňují klimatické extrémy holin, ale také výrazně přispívají svým opadem k ozdravení často degradovaných půd. Následná obnova dřevin více náročných na lesní prostředí je tak jednodušší prostřednictvím porostů dřevin pionýrských. Přitom platí, že časová prodleva vnášení dřevin klimaxových může být velmi variabilní – od dvou až po 50 a více let. Postupné a maloplošné vnášení klimaxových dřevin, pokud se tyto dřeviny nezačnou v porostech dřevin pionýrských objevovat samy spontánně, je přitom zásadním krokem k tvorbě porostů věkově diverzifikovaných. Současným využitím širšího spektra dřevin tvoříme porosty pestré jak druhově, tak prostorově. Naopak přímá výsadba dlouhověkých, především stínomilných dřevin na holinu přináší řadu problémů a vede často k tvorbě méně kvalitních porostů. Limitujícím faktorem při vnášení pionýrských dřevin může být omezená nabídka sadebního materiálu v lesních školkách

Nejdůležitější funkce pionýrských dřevin

K pionýrským dřevinám řadíme druhy, které jsou nejlépe přizpůsobené prostředí osluněných holých ploch po náhlém zániku lesa (disturbanci). Z domácích dřevin jde zejména o všechny

druhy bříz, olší, vrb, topolů, jeřáb ptačí, částečně i javory a z jehličnatých dřevin o borovici lesní a modřín opadavý.

Přípravná: Pionýrské dřeviny jsou součástí přirozeného vývoje lesa po kalamitě (disturbanci) většího rozsahu, když dočasně zanikne lesní prostředí a dojde k trvalému oslunění půdy. Záhy po vzniku holé plochy dojde k nástupu světlomilné vegetace, počínaje bylinami a travinami, keři a stromy (pionýrské dřeviny). Do tohoto tzv. přípravného lesa postupně pronikají stínomilné druhy (přechodný les), krátkověké přípravné dřeviny postupně odumírají, a pokud nepříjde další disturbance, proces končí po dalších desítkách let tzv. lesem závěrečným, klimaxovým. Tento proces nazýváme druhotnou sukcesí. Přípravné dřeviny v něm hrají důležitou roli, když díky časté a bohaté plodnosti a lehkým semenům šířeným větrem (případně semenům šířeným prostřednictvím živočichů) dokážou rychle obsadit uvolněný prostor a obnovit lesní prostředí, především zástin půdy. Druhotná sukcese neprobíhá vždy podle tohoto zjednodušeného modelu, může docházet k různým odbočkám, zablokování v určité fázi, přeskočení některé fáze nebo naopak návratu k některé předchozí fázi. Ani závěrečný les není ničím konstantním, vždy v něm probíhá oscilace kolem určitého rovnovážného stavu v důsledku změn v prostředí, bodového narušování větrem či patogeny a podobně. Pokud se mění podmínky tak rychle jako dnes, je otázkou, zda lze ještě hovořit o rovnovážném stavu, jelikož jeho povaha pro dané stanoviště se může rovněž velmi rychle měnit. Viděno tradičně, celý vývoj od velkoplošné disturbance až po klimaxový les trvá několik desítek až stovek let, avšak z hlediska zachování funkcí lesa je podstatné, že k obnovení lesního prostředí, charakterizovaného zástínem půdy zapojeným porostem stromových dřevin, dochází v průměrných stanovištních podmínkách během několika let. Běžně se stává, že po okamžitém umělém zalesnění holiny nalétne bříza, jeřáb nebo osika a ještě před zajištěním vysázené kultury tyto pionýrské dřeviny předrostou vysázené sazenice a vytvoří zapojenou horní korunovou vrstvu. Nesmějí však být při ochraně kultury vysekávány. Přípravné porosty tedy „připravují“ plochu po kalamitě pro obnovu klimaxových dřevin, jako jsou jedle, buk nebo smrk, a vytvářejí přirozené prostředí pro jejich umělou nebo přirozenou obnovu.

Meliorační: Meliorační funkce listnatých pionýrských dřevin jsou podobné jako u ostatních, dlouhověkových listnáčů, případně i lepší. Tyto dřeviny se vyznačují snadno rozložitelným opadem s dobrou zásobou živin i dobrým prokořeněním půdy. Díky vyššímu obsahu bází mají schopnost snižovat acidifikaci lesních půd. Živiny se z opadu, ale i ze dřeva v podobě těžebních zbytků uvolňují rychleji než u jehličnatých dřevin. Pod břízou je prokázána vyšší biologická aktivita půdy. Krátkověké pionýrské dřeviny po sobě zanechávají mrtvé kořeny, které při rozkladu působí v půdě jako drenáž. Bříza se vyznačuje vysokou produkcí opadu (včetně množství opadávajících tenkých větviček při zapojování porostu a usychání spodních větví) a jeho rychlejší dekompozicí. Příznivé působení na půdu je podmíněno dostatečným zápojem. Olše mohou přijímat dusík přímo z atmosféry prostřednictvím symbiotických bakterií na kořenech.

Zpevňující: Pionýrské dřeviny včetně modřínu a borovice mají většinou srdčitý kořenový systém, který dobře ukotvuje strom v půdě. U břízy a olší je v literatuře uváděna vyšší

hloubka prokořenění a schopnost kořenů pronikat i do ulehých půdních horizontů, v případě olše i do horizontů trvale ovlivněných vodou. Rovněž mechanické vlastnosti dřeva a většinou řidší zavětvení korun, kterými lépe prochází nejen světlo a srážky, ale i vítr, způsobují větší mechanickou odolnost proti zlomům při náporu větru. Bříza či olše se spíše ohnou až k zemi, než aby se zlomily. Problémem může být často vysoká hustota spontánně vzniklých přípravných porostů například břízy, při které dochází k přeštíhlení kmenů a následnému rozvracení mokrým sněhem. Správnou výchovou tomu lze předejít.

Strukturující: Při spontánním vzniku přípravných porostů vznikají většinou různě husté skupiny s různě velkými mezerami. Dřeviny přípravných porostů propouštějí více světla a většinou umožňují růst řídkému přizemnímu porostu bylin a travin. Tento stav trvá v přípravných porostech řadu let a znamená dlouhodobé udržení vhodných podmínek pro nepravidelný nálet dalších dřevin včetně stinných druhů, jako jsou jedle a buk. Pokud je přípravný porost přiměřeně vychováván, lze jej udržet po desítky let víceméně zapojený, s proměnlivými světelnými podmínkami pro podrost. Dřeviny v podrostu jsou tak dlouhodobě vystaveny strukturujícím vlivům pionýrských dřevin v horní vrstvě. Takto vzniklý a vyvíjející se porost je mnohem strukturovanější rozměrově i prostorově než porost vzniklý jednorázovou přímou výsadbou cílových dřevin na holinu. V přípravných porostech břízy po kalamitě ve smrkové monokultuře je velmi častý postupný nálet smrku z okolních smrkových porostů. Zde je pak strukturující vliv například břízy na postupně pronikající smrk zvlášť výrazný. Rozdílnou délku produkčního cyklu pionýrských a cílových dřevin lze využít i při umělé obnově na velkých holinách, a to střídáním výsadby krátkověkých a dlouhověkých dřevin v malých skupinách vedle sebe. Cílem je v tomto případě plné produkční využití porostní půdy se současným požadavkem na skupinovou různověkost, respektive výškovou diferenciaci budoucího porostu.

Výchovná: V dostatečně zapojeném přípravném porostu se po dlouhou dobu uplatňuje boční útlak dotýkajícími se korunami stromů a současně dostatek horního světla propouštěného korunami. Spontánně nalétnuté dřeviny, například i duby, buky či javory, si většinou udržují přímý růst a jemné zavětvení. Nedochází při tom k rychlému zkracování koruny usycháním spodních větví, jako je tomu při husté výsadbě cílových dřevin na holinách. Je to zvláště zřetelné u smrků přimíšených a vtroušených v zapojených březových porostech. Zde i po desítkách let podúrovňového postavení mají smrky dlouhou korunu, podobně jako při solitérním růstu. Výsledkem dlouhodobého zpomaleného přírůstu v polostínu pod přípravným porostem je hustší dřevo, jemnější větve, tudíž menší a zdravé suky a vyšší odolnost proti hnilobám dřeva. Takové dřevo je pochopitelně i odolnější vůči zlomům v pozdějším věku. Umělá výchova tak může být soustředěna na jednoduché prořezávání horní vrstvy pionýrských dřevin s cílem udržet přiměřený štíhlostní kvocient, proměnlivý, ale dostatečně intenzivní zástín (polostín) a podpořit ponechané kvalitní kmeny pionýrské dřeviny pro budoucí produkci kulatiny. Vyvětvováním lze budoucí zpeněžení dále zvýšit.

2) Genetická pestrost

Na LHC nebylo žádáno o uznání žádného z porostů ke sklizni osiva. Přesto se zde nachází mnoho kvalitních porostů borovice a smrku, z kterých však není prováděn sběr osiva. Při umělé obnově pak neznáme genetickou minulost použitého sadebního materiálu. Určení LO, LVS ani označení PS, nezaručuje dobré genetické vlastnosti potřebné pro danou lokalitu. Populace každého druhu, zahrnující generativně reprodukované jedince, má určitou strukturu různě disponovaných jedinců, tzn. jedinců různého fenotypu, či dokonce genotypu. Bohatost této struktury je dána mimo jiné přirozenou variabilitou vlastností v rámci druhu. Zde je příklad zjednodušeného vysvětlení. Populace klimaxové stinné dřeviny, například smrku, obsahuje většinu jedinců, kteří mají vlastnost snášet zástin v mládí, což se projevuje schopností velkou část života přežít a pomalu přirůstat v zástinu pod mateřským porostem. Tato vlastnost však není u každého jedince stejně „silná“. Vnější projevem může být velikost přírůstu různých jedinců rostoucích vedle sebe ve stejném zástinu (i když na přírůst mají vliv i další vlastnosti prostředí). V populaci jsou i malé počty jedinců s extrémně vyvinutou schopností snášet zástin a naopak v ní existují jedinci, kteří v zástinu rychle hynou, resp. k přežití potřebují více světla. Četnost jedinců s různou schopností snášet zástin odpovídá jednovrcholové Gaussově křivce s maximem zhruba uprostřed. Pokud takováto populace vznikne například umělou sadbou na holině bez dostatečného zástinu mateřským porostem nebo zapojeným přípravným porostem, uhynie část jedinců, kteří se fenotypově projevují tak, že mají vysokou schopnost snášet zástin, tzn. naopak nesnášejí plné osvětlení. Struktura fenotypů (a možná i genotypů) v populaci se vychýlí, Gaussova křivka ztratí symetrii, její vrchol se posune směrem, kde jsou jedinci snášející osvětlení, a přirozená struktura populace je narušena. Pokud se to opakuje po více generací, začnou v populaci převažovat jedinci světlomilní. Důsledkem výše uvedeného vývoje je snížení variability v populaci. Interval hodnot dané vlastnosti se zúží a v populaci začnou chybět jedinci důležití pro přežití za extrémních situací. V uvedeném konkrétním případě to také znamená rychlejší stárnutí populace, tedy nižší odolnost vůči stresům (škůdcům) ve vyšším věku. V přirozených smrko-jedlo-bukových lesích se stromy rostoucí v mládí pomalu pod zástinem dožívají věku až několika stovek let, stoletý strom je tam „v nejlepším věku“, často teprve až v tomto věku nebo i později získá plný světelný požitek a zrychlí přírůst. V kulturních smrčinách je smrk ve sto letech „dospělý“ a v pasečném lese dosahuje svého obmýetí – podle stanoviště mezi 80 až 120 lety. Genetickou pestrost opět zvyšuje podpora přirozené obnovy hlavních a melioračních dřevin. Při obnově na kalamitních holinách lze zvýšit genetickou pestrost zachováním a podporou pionýrských dřevin. Porosty pionýrských dřevin, zejména ty spontánně vzniklé na holině po kalamitě, mají obvykle velmi pestrou strukturu – bývají různě husté, různě vysoké, složené z různých dřevin, a to na malých ploškách vedle sebe, a bývají v nich různě velké mezery, které zůstávají i více let bez dřevin nebo jen s různě řídkými porosty keřů, případně jen bylinné či častěji travní buřeni. Protože navíc většina pionýrských dřevin propouští svými korunami dosti světla, může i v plném zápoji například břízy růst bohaté přízemní patro různých bylin a trav včetně nízkých keřů. V takových porostech se brzy spontánně objevují například jednotlivé duby, lípy, jedle, javory, buk a velmi často také smrk.

Takto postupně vznikající porosty mají mnohem vyšší druhovou a genetickou pestrost než porosty založené jakýmkoliv způsobem uměle, s pečlivou následnou ochranou vysázených sazenic. Biodiverzita je přitom důležitá nejen pro zdraví a odolnost lesa, ale také pro půdní život (edafon), strukturu půdy, koloběh živin a vody, a nakonec tedy i pro hospodářské zájmy vlastníka lesa.

Výše popisované způsoby jsou způsoby generativní obnovy lesa. Svě zastoupení může mít i vegetativní obnova lesa – výmladkové lesy. Jedinci vzniklí z výmladků mají v mládí velmi rychlý růst, a to díky dostatku živin a vody, které dodává již existující kořenový systém a jsou tedy i při změnách klimatických podmínkách schopny rychle dosáhnout parametrů potřebných pro zajištění porostu. Hospodaření výmladkovými lesy lze tedy použít tam, kde jsou vhodná stanoviště pro typické dřeviny výmladkového lesa (dub, habr, lípa, jasan, olše, topol a jiné), ale hospodaření systémem vysokého lesa by bylo velmi rizikové (s ohledem na stres suchem), a to právě zejména při obnově porostů. Obnova porostů pomocí výmladkového lesa je ve srovnání s vysokým lesem také ekonomicky výhodná, protože náklady na obnovu jsou prakticky nulové z důvodu obnovení porostu pomocí výmladků. U obnovy porostu vysokého lesa vznikají navíc další náklady na vylepšování zapříčiněné vyšší mortalitou. Na LHC se zatím nenachází dostatek věkově vhodných listnatých porostů, navíc po těžbě DB porostů se efekt tvorby výmladků zatím nikdy nedostavil (vysoké stáří porostů). Je dobré do budoucna počítat s variantou nízkého lesa min. tam, kde dojde k tvorbě výmladků, resp. aby k tomu došlo, je třeba plánovat obnovu už v nižších věkových třídách. Na LHC se nenachází žádná PS lesa nízkého nebo středního.

3) Myslivost – péče o zvěř a ochrana lesa

Ohryz v odrůstajících porostech mají negativní vliv nejen na stabilitu dřevin ale i jejich ekonomické zhodnocení. Poškození nárostů, náletů a kultur okusem je limitujícím faktorem zvýšení druhové diverzity dřevin a strukturní bohatosti lesa. Má selektivní charakter, nejvážněji poškozuje minoritně zastoupené dřeviny potřebné pro podporu druhové diverzity, zpevnění porostů, snížení rizika jejich plošných rozpadů při epizodách chřadnutí či pro revitalizaci půd. Zvěř také v řadě případů výrazně ovlivňuje dynamiku lesa, způsobuje zpoždění odrůstání dřevin a tím i značné ekonomické škody. Podstatné snížení vlivu zvěře na les potřebné k dosažení bohatosti struktur i druhů a k snížení rizik (vítr, dřevokazné houby...) není reálně řešitelné pasivní ochranou dřevin a jejich porostů (ať již mechanickou, chemickou či biologickou). Těžiště řešení musí spočívat v managementu spárkaté zvěře, zejména v dosažení jejich únosných stavů, tj. ve snížení početnosti. Tento hlavní krok by pak měl být doprovázen dalšími opatřeními, jako jsou zmiňovaná ochrana dřevin, zvyšování úživnosti honiteb, které by ostatně mělo být vedlejším produktem zvýšení bohatosti struktury lesa a jeho druhové diverzity. Pro dosažení hlavního cíle je nutná změna legislativy. Klíčem k efektivnímu snižování stavů by měly být zásadní změny vykazování a posuzování přiměřenosti či únosnosti stavů. Koncept pozemního přímého sčítání je nefunkční, pracuje s velkými chybami, v řadě případů je navíc obcházen výkaznictvím „od stolu“. Objektivizace

mysliveckého hospodaření musí být založena na posuzování stavů zvěře na základě zjištěných dopadů na vegetaci, jen takový postup může přinést potřebné změny. Metody založené na sledování okusu dřevin jsou využívány například v Bavorsku či Sasku. V Bavorsku je hodnoceno poškození terminálu: když je při šetření v terénu méně než 15 % jedinců zasaženo okusem, není redukce stavu zvěře nutná, zjištěný okus přesahující 30 % vede k likvidaci nejcitlivějších dřevin, pak je redukce stavů je nezbytná. Podle pravidel Saských lesů představuje únosný stav 1 % jedinců poškozených loupáním a 20 % okusem (Sloup, 2007). Určitou možností pro přímá sčítání pak je do budoucnosti využití leteckého snímkování infrakamerami.

Při zvyšování biodiverzity nezapomínat na to, že les je ekosystém, jehož nedílnou součástí jsou živočichové. Pro zvýšení biodiverzity fauny, nejenom zvěř, ale i ptactvo, hmyz, je třeba zvyšovat úživnost lesa, ale i přilehlých nelesních pozemků ve vlastnictví. Podpořit výsadbu plodonosných dřevin i mimo pozemky určené k plnění funkcí lesa. Vhodným způsobem je vnášení plodonosných dřevin. Plodonosnými dřevinami se rozumí druhy dřevin, které poskytují zdroj potravy a to především v rámci rodů bez, brslen, dřín, dříšťál, hloh, hlohyně, hrušeň, jabloň, jeřáb, jírovec, kaštanovník, líska, morušovník, ořešák, pámelník, ptačí zob, rakytník, růže, slivoň a srstka.

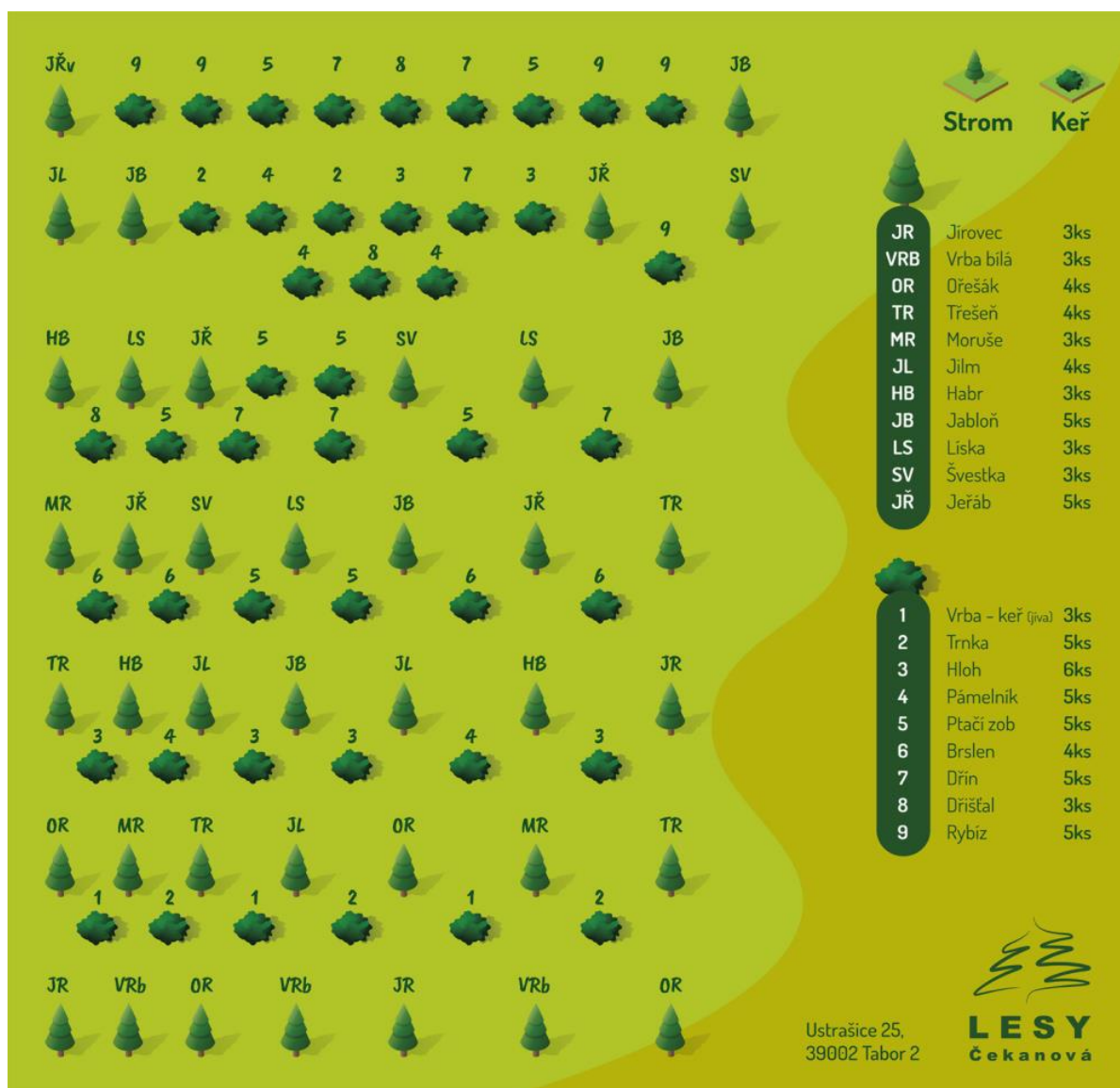
Také umísťování ptačích budek pro různé druhy ptáku pomůže s biologickou ochranou lesa proti hmyzím škůdcům. Nejvhodnějším obdobím pro vyvěšování budek je podzim. Druhy u nás zimující (např. sýkory či šoupálci) si vyhlízejí svou hnízdní dutinu už od podzimu a budky vyvěšené na jaře mohou ignorovat. Vyvěšování v období předjaří a časného jara je vhodné zejména pro druhy, které se vracejí ze zimovišť. Pozdějším vyvěšením těmto druhům zajistíme, že na ně nějaká volná dutina zbude. Budky pro některé druhy se dokonce vyvěšují až v době, kdy se tento druh na lokalitě už ozývá (např. krutihlavi). V lesních porostech vyvěšujeme budky nejčastěji v liniích podél průseků, světlin či méně frekventovaných cest. Má to dvě výhody. Jednak budky lépe najdeme při jejich pozdějších kontrolách, jednak ptáci budky na takových místech osídlují raději než budky umístěné v hustém zapojeném porostu. Na okraji světlin a pasek je i pro ptáky o něco příhodnější mikroklima – menší vlhkost, lepší provětrávání, více světla a tepla. Nejčastěji používanou výškou pro drobné pěvce jsou cca 3–5 m. Budky pro větší druhy ptáků (dravce, sovy, holuby, kavky) umísťujeme do výšky min. 6–8 m. Druhy jako např. úhelníček či dudek zase preferují dutiny nízko při zemi. Orientace vletového otvoru není příliš důležitá, je ji však potřeba volit tak, aby otvor nebyl orientován ve směru převládajících srážek. V našich podmínkách je tedy asi nejvýhodnější směr jižní nebo východní (popř. jihovýchodní). Zejména v hustějších porostech je důležitější než světové strany orientace ke světlinám, průsekům apod. Při umísťování v terénu nesmíme zapomínat na bezpečnost hnízdících ptáků, jejich snůšek a mláďat. Budky nikdy nevyvěšujeme na místa, kde dochází k aplikaci pesticidů, nebo jiných jedů, které mohou proniknout do potravních řetězců a ptáky ohrozit.

Zvýšení druhové pestrosti ptactva je také navázáno na podíl tlejícího dříví v porostech – zvýšený podíl tlejícího dřeva má příznivý vliv na biodiverzitu hmyzu, koloběh živin a přirozenou obnovu, doporučený objem je v rozmezí 20–30 m³/ha. V našich lesích na

odumřelých stromech žije asi 1500 druhů hub a přes 1300 druhů hmyzu, z nichž přibližně 2/3 jsou druhy ohrožené. Na LHC se mrtvé dřevo nachází převážně v borových porostech v podobě BO souší, kdy větší zásoba se nachází v předmýtních porostech v rozsahu cca 10-20 m³/ha. Látky uvolňované při rozkladu dřeva zvyšují sorpční komplex půd. Mrtvé dřevo také poskytuje substrát pro klíčení semenáčků dřevin, je biotopem mnoha druhů živočichů tj. zvyšuje biodiverzitu, příznivě ovlivňuje mikroklima půdního povrchu a svrchních vrstev půdy. Péče o zvěř ze strany MS Jestřáb je dobrá. Hustota příkrmovacích zařízení je dostatečná, nacházejí se v dobrém stavu a během zimního období je zvěř dostatečně příkrmována. Také zařízení pro odlov zvěře jsou umísťována dle potřeb vlastníka na místech, kde je třeba zvýšený odlov z důvodů ochrany lesních kultur.

V rámci poradenské služby byl realizován projekt úživného lesíka, pro který byl vybrán vhodný pozemek a to p.č. 181, k.ú. Ústrašice, na ploše 0,25 ha a zpracován projekt úživného lesíka – „mikrolesa“. V letošním roce byla realizována výsadba, viz. obr.č.2 níže. Jedná se o svažité terén, druh pozemku ostatní plocha, bez porostu, silně zabařenělý. Před výsadbou byla odstraněna buřeň a pozemek oplocen, k odplocení dojde, až již porost nebude moci být zničen zvěří. Další podobné úživné lesíky je možné zakládat i na jiných pozemcích ve vlastnictví objednatele, např. na p.č. 179 nebo 191, k.ú. Ústrašice. Stejně tak je možné tyto prvky vnášet do porostů, např. kraje porostů, podél cest, v blízkosti potoka apod.

Obrázek č.2 : Mikroles



Závěr :

V rámci výše uvedené poradenské služby byla uvedena rizika spojená s klimatickou změnou, jejich dopad na les a lesní hospodářství a navržena adaptační opatření, jejich charakteristika, možná rizika, která sebou přinášejí. Jejich realizace je dlouhodobého charakteru, ale započít by se s nimi mělo ihned. Je na posouzení vlastníka, jak k doporučeným opatřením přistoupí. Vzhledem k měnícím se podmínkám prostředí, opakovaným epizodám chřadnutí dřevin a plošným rozpadům porostů vlivem abiotických faktorů jsou změny dřevinné skladby nutné. Podíl jehličnanů na LHC činí 88 %, z toho BO 44%, SM 40,5 %. Jedná se především o snížení podílu smrku a to v první řadě porostů nestabilních, napadených hnilobou atd. a přestálých porostů borovice.

Základním cílem je dosáhnout co největší pestrosti druhové skladby, a to ve všech prostorových měřících. Navýšení zastoupení či uplatnění v dřevinné skladbě mimo dosavadní lokality se bude týkat především dubů, javorů, líp, habru, jilmu, třešně ptačí, na podmačených stanovištích olše, ale také stromových vrb nebo topolu bílého, černého nebo osiky. Nejvíce využívanou listnatou dřevinou při obnově je na LHC dub. Z jehličnanů lze

doporučit především širší uplatnění jedle a modřínu. Při obnově JD využít jedli bělokorou i jedli obrovskou. Specifika pro obnovu jedlí jsou především určení vhodných stanovišť (SLT). Vhodné jsou ekologické řady kyselé, živné, obohacené vodou nebo humusem. Jedle preferují obnovu na plochách v polostínu – menší obnovní prvky. Modřín se na LHC při obnově hojně využívá teprve od roku 2019, kdy byl zařazen do dotačního titulu jako MZD. Obnova se daří na plochách s dostatkem světla, výhodou je rychlé odrůstání kultur – krátká doba do zajištění porostů. Nevýhoda je v citlivosti na biotické poškození kultur např. korovnicí modřínovou (pupenovou). Kromě všech dřevin již dnes zahrnutých jako cílové dřeviny do doporučených dřevinných skladeb jednotlivých hospodářských souborů bude potřebné více využívat přípravné dřeviny, jako jsou bříza, jeřáb, osika či olše. Otevřenou otázkou zůstává i širší uplatnění introdukovaných dřevin, a to pouze ve směsích. Příkladem takovéto kontroverzní dřeviny je například trnovník akát, která je dřevinou odolnou vůči extrémním teplotám, suchu, hluboce kořenící a odolná i vůči extrémním větrům. Zároveň se jedná o dřevinu invazivní, která není v současnosti zařazena mezi MZD. Negativní důsledek využití může být nekontrolovatelné šíření na úkor jiných dřevin, ale také není produkována sadba v lesních školkách. Případné využití velmi opatrné na izolovaných, okrajových plochách s možností kontroly šíření.

Změny dřevinné skladby musí být doprovázeny změnami mysliveckého hospodaření a důslednou ochranou minoritně zastoupených dřevin.

Na LHC se nachází cca 35 ha porostů věkového stupně 14-17, převážně v BO, cca 20% SM. U borových porostů se projevuje chřadnutí a usychání celých PS, značné napadení ohnivcem, u SM ohrožení kůrovci a václavkou. Při plánování mýtních úmyslných těžeb je potřeba se zaměřit právě na tyto porosty.

Na podporu adaptačních opatření MZE vypsalo dotační program **„Finanční příspěvek na podporu adaptace lesních ekosystémů na klimatickou změnu (2022-2026)“**. Žadatel již již podal registraci do programu, ale podání žádostí o dotaci za rok 2022 stále není možné.

Pro lesy zařazené lesním hospodářským plánem jsou stanoveny následující požadavky na způsob provádění obnovy a těžby lesních porostů:

- požadavek menších holin z mýtní úmyslné těžby,
- požadavek druhově pestřejší obnovy lesního porostu,
- požadavek ponechání dřeva k zetlení,
- požadavek využívání potenciálu přirozené obnovy,
- požadavek šetrnějšího způsobu soustředování dříví.