



Adaptační strategie na lesních pozemcích Mendelovy univerzity v Brně s ohledem na působící klimatickou změnu

V roce 2021 zpracoval ASITIS s.r.o.

Asitis 

Autoři ASITIS s.r.o.

Ing. Martin Vokřál

Ing. Ivana Darmovzalová

Mgr. et Bc. Filip Kratoš

Bc. et Bc. Agnieszka Buchtová



Autoři LESPROJEKT BRNO, a.s.

Ing. Roman Pospíšil



Dokument byl připomínkován členy odborné pracovní skupiny a zástupci zadavatele – Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny.

Tento projekt byl podpořen grantem z Norských fondů.

Projekt: „Tvorba Adaptační strategie pro lesy Mendelovy univerzity v Brně“, registrační číslo projektu: 3194100021.



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Společně pro zelenou Evropu

Tento projekt byl podpořen grantem
z Norských fondů.

OBSAH

	4	
Analytická část		4
1.	Úvod	5
1.1	Co s sebou přináší změna klimatu?	5
1.2	Cíl	6
1.3	Pojetí strategie	6
1.4	Související dokumenty OSN, EU, ČR a Jihomoravského kraje	6
1.5	Charakteristika řešeného území	9
1.6	Přístupy ke zpracování dat	13
2.	Očekávané změny	16
2.1	Změny v teplotě, srážkách a větru	16
2.2	Hlavní hrozby	20
3.	Dopady v jednotlivých oblastech	26
3.1	Oblast lesnická	26
3.2	Oblast vodohospodářská	32
3.3	Oblast výzkumu a vzdělávání	33
3.4	Další mimoprodukční funkce lesa	35
4.	Hlavní závěry z ankety pro veřejnost	38
4.1	Sběr dat a vzorek respondentů	38
4.2	Postoj k ŠLP	39
5.	Hlavní závěry z ankety pro starosty obcí sousedících se šlp	46
5.1	Spolupráce se ŠLP ML Křtiny	46
5.2	Funkce lesů ŠLP ML Křtiny a dopady klimatické změny	47
6.	Východiska a hlavní závěry z analytické části	51
6.1	Očekávané změny	51
6.2	Hlavní hrozby	51
6.3	Hlavní závěry z ankety pro veřejnost	52
Návrhová část		54
1.	Vize a cíle Adaptační strategie na lesních pozemcích Mendelovy univerzity v Brně	55
1.1	Vize	55
1.2	Cíle	56
2.	Navrhovaná adaptační opatření	58
2.1	Obecná doporučení k identifikovaným hrozbám	58
2.2	Návrhy adaptačních opatření v oblasti správy a péče o lesní porosty – rámcové směrnice hospodaření	60
2.3	Návrhy typových opatření	63
2.4	Návrhy konkrétních investičních akcí ve formě ideových studií	67
Implementační část		71
1.	Nastavení řídicí struktury	72
1.1	Institucionální zabezpečení a řídicí struktura	72
2.	Nastavení monitoringu a evaluace	75
2.1	Monitorovací indikátory	76
3.	Akční plán	78
	Přehled použitých zdrojů	80
	Seznam použitých zkratk	82
	Seznam obrázků	83

**Analytická
část**



1. ÚVOD

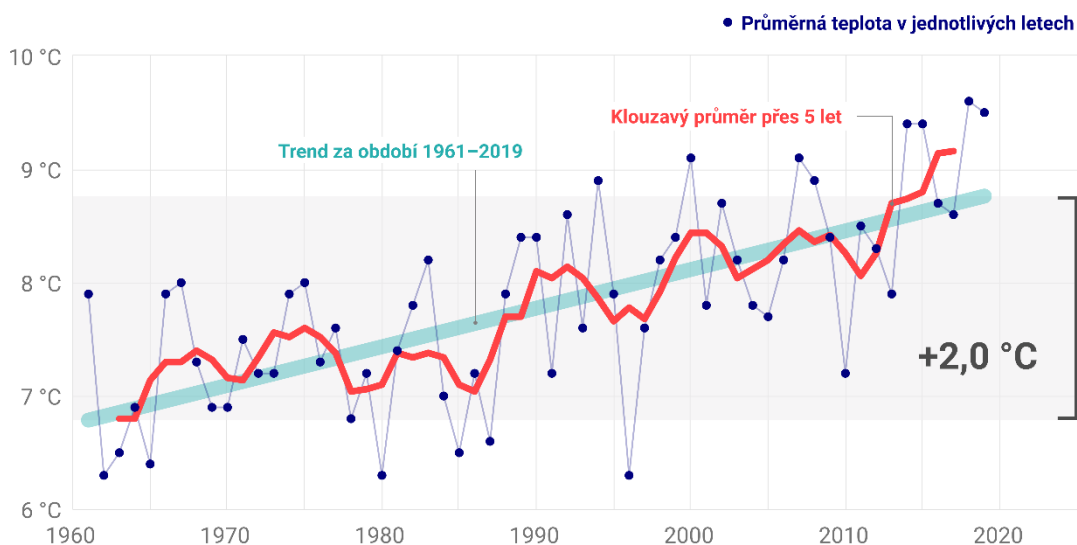
1.1 Co s sebou přináší změna klimatu?

Žijeme v době, kdy dochází k rychlým a zásadním změnám v životním prostředí. **Po generace zaběhlé rytmy přírody a počasí se mění**, zima již není zimou a léta se začínají podobat spíše létům vnitrozemských oblastí jižní Evropy. S měnícím se klimatem přichází i sucho, umírající lesy, přívalové povodně nebo vymírání ohrožených rostlin a živočichů. Změna je z významné míry způsobená lidskou činností a je v lidských silách ji omezit a připravit se na její negativní dopady.

V České republice za posledních 60 let vzrostla průměrná teplota o 2 °C, během příštích 20 let velmi pravděpodobně stoupne o další 1 °C. Hlavní problém spojený s měnícím se klimatem představují **rychle rostoucí extrémní výkyvy počasí, na které není městská infrastruktura dlouhodobě připravena.**

PRŮMĚRNÁ ROČNÍ TEPLOTA V ČR

Teplota se od roku 1961 zvýšila o 2,0 °C.



VERZE 2020-10-23 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/teplota-cr

zdroj dat: ČHMÚ

Obr. 1: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1960-2020. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz

Většina obyvatel České republiky si uvědomuje probíhající změnu klimatu a uznává, že se jedná o následek lidské činnosti. Veřejnost si změnu spojuje s **probíhajícím nárůstem hrozeb**, jako jsou povodně, sucho, vlny horka a vymírání druhů zvířat a rostlin. V oblasti adaptačních opatření vnímají lidé jako hlavní problémy zajištění přístupu k pitné vodě a zadržování vody v krajině.

Klimatická opatření dělíme na dva základní směry. Nástroje usilující o zmírnění budoucí změny klimatu se označují jako motivační, zatímco nástroje připravující se na následky klimatické změny označujeme jako adaptační.

Adaptační opatření pomáhají připravit území na nevyhnutelné hospodářské, environmentální a sociální dopady již probíhajících změn. Jejich plánování a realizace je proto třeba i v případě, že dojde k realizaci opatření radikálně snižujících emise skleníkových plynů. Mitigační opatření tedy pomáhají snižovat míru dopadů na území v budoucnosti a jejich realizace je proto důležitá bez ohledu na míru aktuálních dopadů.

1.2 Cíl

Hlavním cílem této strategie je přizpůsobit Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny (ŠLP ML Křtiny) novým přírodním podmínkám vyplývajícím z měnícího se klimatu.

Úspěšná adaptace na změnu klimatu povede k nižšímu ohrožení místní bioty a celých ekosystémů (nižší zranitelnost) a k vyšší odolnosti vůči nepříznivým událostem (vyšší resilience). Nebude přitom ohroženo životní prostředí, bezpečnost, fungování lesního podniku, jeho hospodářská ziskovost ani studijní a vědecké zájmy.

Adaptační strategie si proto dává za cíl:

- Posoudit současnou míru zranitelnosti území
- Naplánovat konkrétní opatření vedoucí k omezení zranitelnosti a posílení odolnosti
- Nastavit ve školním lesním podniku postupy a procesy vedoucí k realizaci jednotlivých opatření
- Nastartovat realizaci prvních opatření včetně stanovení odpovědností a zdrojů financování

1.3 Pojetí strategie

K tvorbě strategie přistupujeme s vizí vzniku nového **praktického dokumentu**, který bude ŠLP ML Křtiny dlouhodobě pomáhat řídit aktivity v oblasti adaptace na změnu klimatu. Aby mohl dokument plnit svou roli ve strategickém řízení tohoto území, jsou výstupy odborných analýz popsány s využitím odborné lesnické terminologie, která odpovídá jeho praktickým uživatelům – odborným lesním hospodářům a kvalifikovanému personálu ŠLP ML Křtiny. Ve všeobecných závěrech má však nadále ambici být srozumitelný široké veřejnosti. Zároveň odráží aktuální vědecké poznatky.

I proto není tato strategie několikasetstránkový dokument obsahující technické podrobnosti a detaily srozumitelné jen úzké skupině expertů. Řada důležitých, avšak pro srozumitelnost strategického dokumentu příliš detailních informací je přesunuta do přílohového aparátu. Dokument je připravený pro pravidelné užití a aktualizaci.

Strategie navazuje na existující strategické dokumenty na úrovni lesního podniku, Mendelovy univerzity, ČR i EU. Výstupů bylo dosaženo víceoborovým přístupem, komunikací s relevantními stakeholdery a širokou i odbornou veřejností.

1.4 Související dokumenty OSN, EU, ČR a Jihomoravského kraje

Pařížská dohoda pod patronací Organizace spojených národů (OSN) je hlavním dokumentem upravující mezinárodní spolupráci v oblasti změny klimatu. Jejím cílem je udržení celosvětového nárůstu teploty výrazně pod 2 °C, ideálně pod 1,5 ° a zvýšení schopnosti přizpůsobit se nepříznivým dopadům změny klimatu.

Problematika spojená se změnou klimatu je jednou z hlavních priorit Evropské unie. Součástí **Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu** (2013) jsou nástroje, které by měly zvýšit připravenost EU a zlepšit koordinaci adaptačních aktivit. Strategie obsahuje 3 hlavní cíle:

1. Zvýšit odolnost členských států EU, jejich regionálních uskupení, regionů a měst;
2. Zlepšit informovanost pro rozhodování o problematice adaptace na změnu klimatu;
3. Zvýšit odolnost klíčových zranitelných sektorů vůči negativním dopadům změny klimatu.

V současné době platný **Rámc pro oblast klimatu a energetiky do roku 2030** má za cíl snížit závislost EU na dovozu energie, často z politicky nestabilních oblastí; nahradit a modernizovat energetickou infrastrukturu a omezit zranitelnost EU vůči růstu cen. Jeho součástí jsou i následující závazky:

1. Snížení emisí skleníkových plynů o 55 % do roku 2030 a o 80–95 % do roku 2050
2. Dosáhnout 32% podílu obnovitelných zdrojů energie
3. Zvýšit energetickou účinnost o 32,5 %

Strategický rámc **Česká republika 2030** je základní dokument státní správy pro udržitelný rozvoj a zvyšování kvality života obyvatel. Klíčové oblasti se kromě tradičních tří pilířů rozvoje (sociálního, environmentálního a ekonomického) věnují životu v regionech a obcích, českému příspěvku k rozvoji na globální úrovni a dobrému vládnutí. Strategický rámc je českou reakcí na přijetí globální rozvojové agendy Valným shromážděním OSN v New Yorku v září 2015 a přenáší do domácího prostředí 17 Cílů udržitelného rozvoje.

Nejvyšším strategickým dokumentem v oblasti životního prostředí je **Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050**. Zaměřuje se primárně na tři oblasti – Životní prostředí a zdraví, Klimaticky neutrální a oběhové hospodářství, Příroda a krajina. Aktivita adaptačních strategií vychází přímo z deseti strategických cílů v těchto oblastech.

Aktivita v oblasti adaptace na změnu klimatu jsou soustředěné pod Ministerstvo životního prostředí. Hlavním dokumentem je **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR** (aktualizace 2021). Hlavním cílem plánu je zvýšit připravenost ČR na změnu klimatu – zmírnit dopady změny klimatu přizpůsobením se této změně v co největší míře, zachovat dobré životní podmínky a uchovat a případně vylepšit hospodářský potenciál pro příští generace. Konkrétní aktivity k naplnění strategie obsahuje Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. Aktualizace nahrazuje původní strategii z roku 2015 a zapracovává změny vzešlé z jejího hodnocení a z **Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik v souvislosti se změnou klimatu** z roku 2019.

Politika ochrany klimatu v České republice definuje hlavní cíle a opatření v oblasti ochrany klimatu na národní úrovni. Zajišťuje tak splnění cílů snižování emisí skleníkových plynů v návaznosti na mezinárodní dohody (např. Pařížská dohoda). Cílem strategie (do roku 2030, s výhledem do roku 2050) je přispět k dlouhodobému přechodu na udržitelné nízkouhlíkové hospodářství ČR.

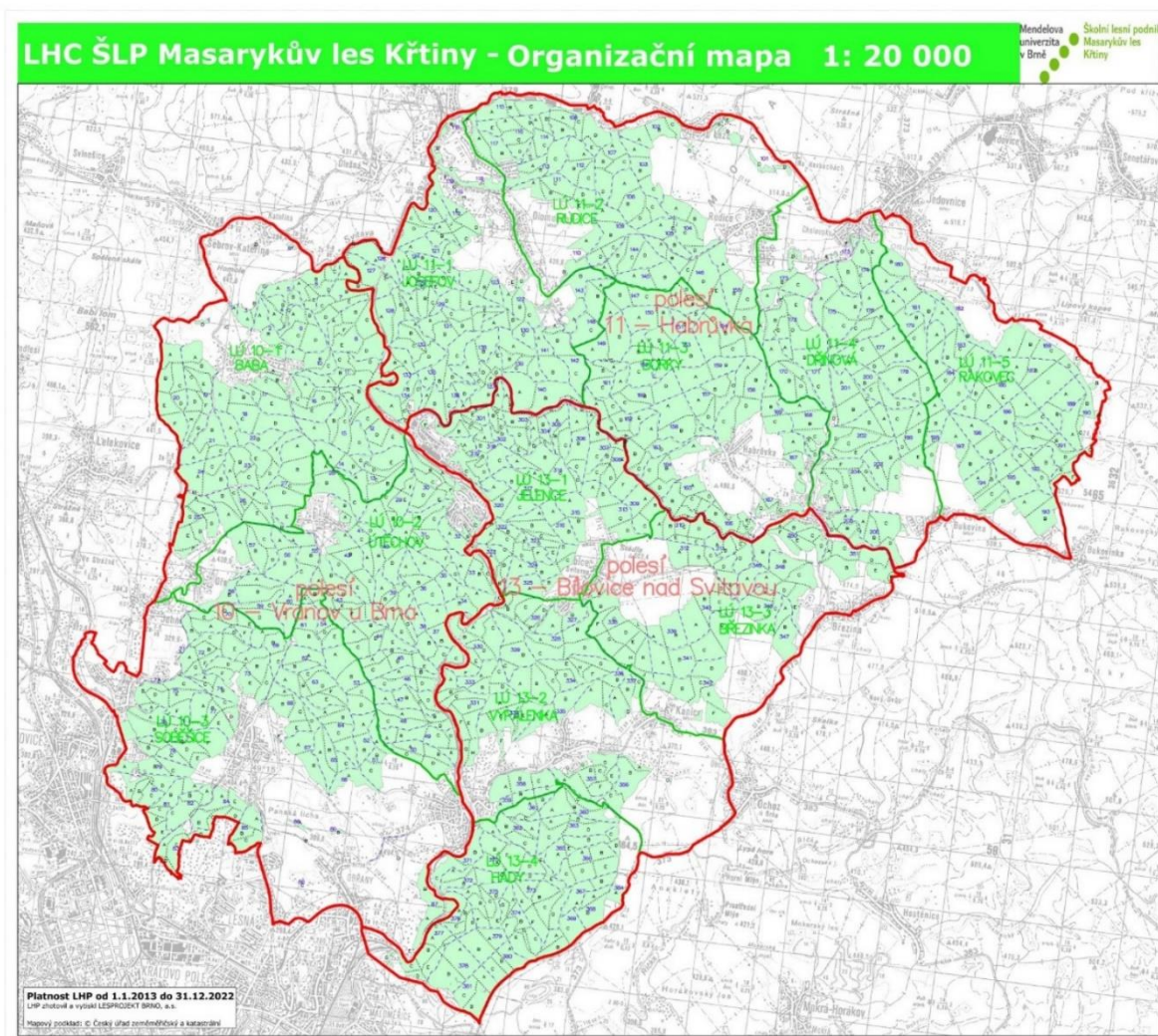
Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050 je nový dokument schválený dne 11. 1. 2021, který formuluje cíle v oblasti ochrany životního prostředí v ČR, zastřešuje problematiku životního prostředí v celém jejím rozsahu a stanovuje strategické směřování do roku 2030 s výhledem do roku 2050. Dokument je tematicky členěn na tři oblasti: Životní prostředí a zdraví, Nízkouhlíkové a oběhové hospodářství, Příroda a krajina, a 10 témat (1.1 Voda, 1.2 Ovzduší, 1.3 Rizikové látky, 1.4 Hluk a světelné znečištění, 1.5 Mimořádné události, 1.6 Sídla, 2.1 Přechod ke klimatické

neutralitě, 2.2 Přechod na oběhové hospodářství, 3.1 Ekologicky funkční krajina, 3.2 Zachování biodiverzity a přírodních a krajinných hodnot).

Strategie rozvoje Jihomoravského kraje 2021+ stanovuje v rámci Prioritní osy 4 Životní prostředí, technická infrastruktura, rozvoj venkova a zemědělství tematická opatření 4.1 Zvýšení stability ekosystémů a adaptace území na změnu klimatu, 4.2 Zlepšení kvality ovzduší a 4.3 Snižování dopadů lidské činnosti. Cílem Jihomoravského kraje je udržitelný rozvoj, který úzce souvisí s oblastí životního prostředí. Jihomoravský kraj se snaží připravit na jednu z největších výzev – klimatickou změnu. Budou podporovány pozemkové úpravy směřující ke stabilizaci krajiny, opatření vedoucí ke zvládnutí rizik hydrologických extrémů. Budou obnoveny významné krajinné prvky s cílem snížení vodní a větrné eroze i rozvíjení biologické rozmanitosti. Důraz bude kladen i na obnovitelné zdroje energie a snižování energetické náročnosti budov.

1.5 Charakteristika řešeného území

Území, kterými se tato práce zabývá, jsou převážně lesní pozemky ve vlastnictví Mendelovy univerzity v Brně, kde správu vykonává ŠLP ML Křtiny. Nachází se na severním okraji Brna a pokračují dále na sever a severovýchod.



Obr. 2: Organizační mapa, Zdroj: webové stránky ŠLP (<http://slpkrtiny.cz/wp-content/uploads/2021/03/organizacn-mapa.jpg>)

Zájmové území zasahuje **do šesti městských částí Statutárního města Brna** (Řečkovice, Soběšice, Sadová, Útěchov a Ořešín a malá část v Líšni). Na severozápadním okraji zasahuje **do dvou městských částí Blanska** (Lažánky a Klepačov). Zbytek území se rozkládá **v katastrech jedenácti obcí** (Adamov, Babice n. Svitavou, Bílovice n. Svitavou, Březina, Bukovinka, Habruvka, Jedovnice, Křtiny, Olomoučany, Rudice, Sadová a Vranov). Organizačně je rozděleno na tři polesí – Polesí Vranov, Polesí Habruvka a Polesí Bílovice nad Svitavou.

Zdejší terén je velmi členitý, s výraznými hlubokými údolími a žleby, zvláště řeky Svitavy a Křtinského potoka. Nadmořská výška se pohybuje od 210 až po 574 m n. m. Průměrná roční teplota je 7,5 °C a průměrné roční srážky okolo 600 mm.

Dohromady se pozemky školního lesního podniku rozkládají na **území o velikosti 10387 ha**. Z toho mezi pozemky určené k plnění funkce lesa (PUPFL) náleží 10228 ha. Z hlediska členění zasahuje území do dvou **přírodních lesních oblastí** – Dražanská vrchovina (30) a Jihomoravské úvaly (35), přičemž Dražanská vrchovina zabírá většinu území. Velikost oblastí a rozložení typů pozemků ukazuje následující tabulka. Údaje jsou v hektarech.

Oblast	PUPFL	Porostní půda	Bezlesí	Jiné pozemky
30 Dražanská vrchovina	10093,42	9742,35	223,46	127,61
35 Jihomoravské úvaly	134,69	101,21	31,56	1,92
Celkem	10228,11	9843,56	255,02	129,53

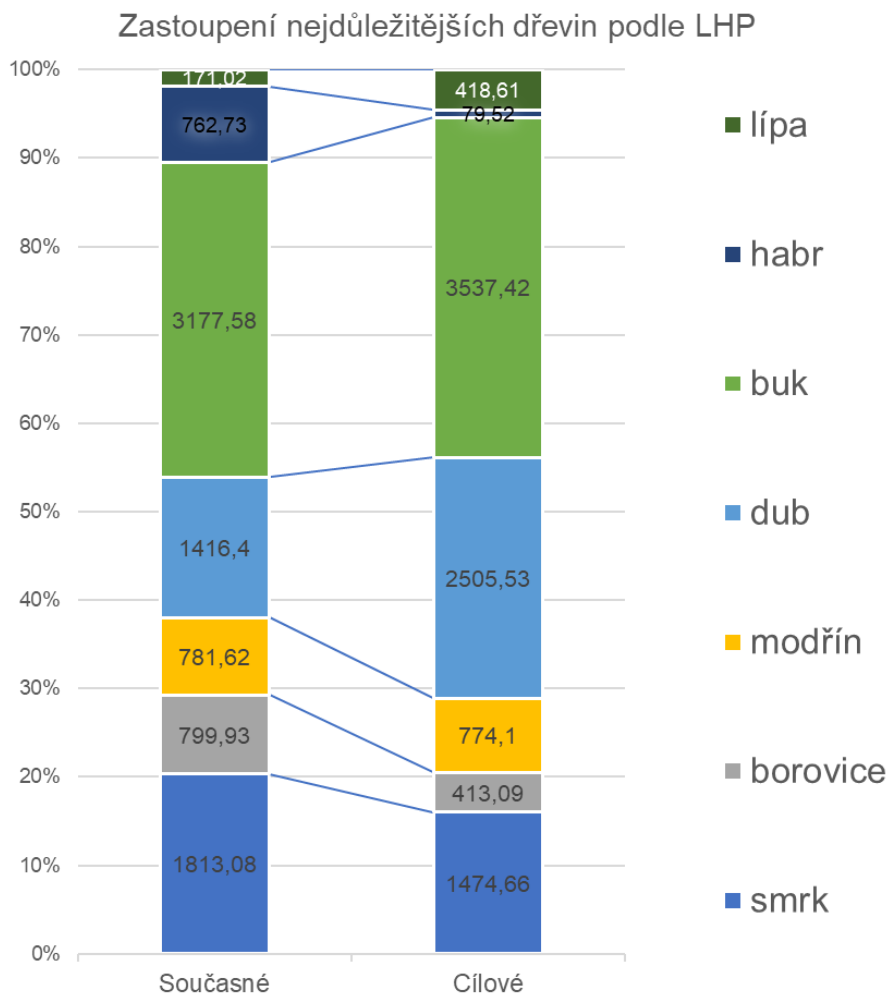
Do území zasahuje **1.–5. lesní vegetační stupeň (LVS)**. 1. dubový je zastoupený jen malými fragmenty v jižní části území. 2. bukodubový se vyskytuje souvisle na plošinách do výšky okolo 400 m n.m., na jižních svazích i výše. Více než polovinu území pokrývá 3. dubobukový stupeň. Vyskytuje se souvisle v nadmořských výškách 300–500 m n.m., zvláště v severní části. Nad 500 m n.m. a na podmáčených místech i níže navazuje 4. bukový stupeň. 5. jedlobukový stupeň se vyskytuje jen velice ojediněle na podmáčených místech. Velikosti území jednotlivých stupňů ukazuje následující tabulka.

LVS	ha	%
1. dubový	353,21	3,59
2. bukodubový	2684,11	27,27
3. dubobukový	5171,91	52,54
4. bukový	1631,1	16,57
5. jedlobukový	3,23	0,03

Potenciální přirozená vegetace je na zkoumaném území mapovaná ve vyšších polohách, a to hlavně vegetace květnatých bučin (*Fagion sylvaticae* a *Luzulo-Fagion*). V nižších polohách jsou to dubohabrové háje svazu *Carpinion betuli* a acidofilní doubravy svazu *Quercion robori-petrae*. Společně zabírají podstatnou část území a odpovídají potenciální přirozené vegetaci obvyklé na jižní Moravě. Kolem vodních toků se dále místy vyskytují olšiny a luhy, v sušších oblastech subxerofilní doubravy a na extrémních stanovištích šipákové doubravy a skalní lesostepi (Neuhäuslová et al. 1998).

Cílových hospodářských souborů (CHS) je podle LHP na území 13. Na největší ploše (41 %) je uplatňován *CHS 44 Účelové hospodářství živných stanovišť středních poloh* se směsí smrku, buku, modřínu a jedle. Někdy je buk jako hlavní dřevina. 13 % plochy zaujímá *CHS 24 Účelové hospodářství živných stanovišť nižších poloh*, kde je hlavní dřevinou dub. Dalších 15 % zaujímají dohromady *CHS 20* a *22*, představující alternativní borová a dubová hospodářství nižších poloh. 4,17 % rozlohy je vedeno jako *mimořádně nepříznivá stanoviště* a nejsou využívány pro hospodářskou činnost.

V **celkovém zastoupení dřevin** (v roce 2012, na začátku platnosti LHP) na území dominuje buk, zaujímající 33 % plochy. 18,8 % náleží smrku (v inverzních údolích CHKO Moravský kras je i autochtonní). 8,3 % připadá na borovici a 8,1 % na modřín. Významný podíl 14,7 % má dub zimní. Poslední hojnou dřevinou je habr se 7,9 %. Několik dalších dřevin má zastoupení okolo 1–2 % (douglaska, javor klen, jasan a lípa). Vzhledem ke studijnímu účelu se na území ŠLP ML Křtiny ve volné přírodě vyskytuje v malém množství mnoho druhů **vzácných a cizokrajných dřevin**. LHP také navrhuje v dlouhodobém výhledu **cílové zastoupení dřevin** (Obr. 3) s omezením množství smrku a borovice, a naopak výraznou podporou dubu, buku a lípy. Výrazné snížení množství na desetinu je navrhováno i u habru. Porovnání poměru zastoupení nejdůležitějších dřevin na začátku platnosti LHP 2013–2022 s cílovým stavem ukazuje následující graf.



Obr. 3: Poměry zastoupení sedmi nejdůležitějších druhů dřevin v době začátku platnosti LHP a jim navržený cílový stav. Údaje o zastoupení jsou v hektarech, Zdroj dat: LHP







Území ŠLP ML Křtiny je odvodňováno převážně Svitavou, západní část Ponávkou, severovýchodní okraj Rakovcem. Samostatné části Sokolnice a Rajhrad leží na aluviích toku Říčky (zvané též Zlatý potok) a Svratky. Všechny uvedené toky patří do povodí Dyje, úmoří černého moře (Morava, Dunaj).

Hlavním tokem odvodňujícím území ŠLP ML Křtiny je **řeka Svitava** (ČHP 4-15-02), pramenící severozápadně od Svitav u obce Javorník v nadmořské výšce 471,93 m n. m. Území ŠLP protíná od severu k jihu v délce cca 20 km (ř.km 12,0 až ř.km 32,0) v poměrně hlubokém úzkém údolí. Celkově je řeka dlouhá 97 km, plocha povodí měří 1155 km². Svitava je levostranným přítokem Svratky v ř.km 35,0, do níž se vlévá v nadmořské výšce 191,29 m n. m.

Dalším tokem s větším povodím je **Ponávka** (ČHP 4-15-01-1562), která ve své zatrubněné části v minulosti několikrát změnila trasu. Kdysi patřila do povodí Svratky, nyní náleží do povodí Svitavy a je jejím pravostranným přítokem (ústí do Cacovického náhonu v Brněnské části Obřany). Ponávka pramení nedaleko obce Vranov severně od Brna v nadmořské výšce 475 m n. m., plocha povodí je 59,7 km². **Rakovec** (ČHP 4-15-03-0810), pramení tři kilometry jihovýchodně od obce Jedovnice v nadmořské výšce 490 m n. m. Tok má celkovou délku 37 km a plocha celého povodí je 142,78 km². Rakovec je pravostranným přítokem Litavy. **Říčka** (ČHP 4-15-03-1040), pramení v lesích jihovýchodně od obce Bukovinka. Tvoří osu jižní části Moravského krasu, protéká po východním okraji Brna, středem obory

Sokolnice náležící k ŠLP ML Křtiny a pod Měním se vlévá do Litavy. Délka toku je 38,9 km, plocha povodí 144,3 km².

Hlavní vodní toky, řeka Svitava, Svatka, Říčka (Zlatý potok), Jedovnický potok a část Křtinského potoka v ř. km 0,000 až po ř. km 5,331 jsou **ve správě Povodí Moravy, s. p.**, v němž je po ř. km 10,0 také Ponávka. Ostatní vodní toky, případně části toků na území ŠLP ML Křtiny jsou ve správě Lesů ČR, s. p.

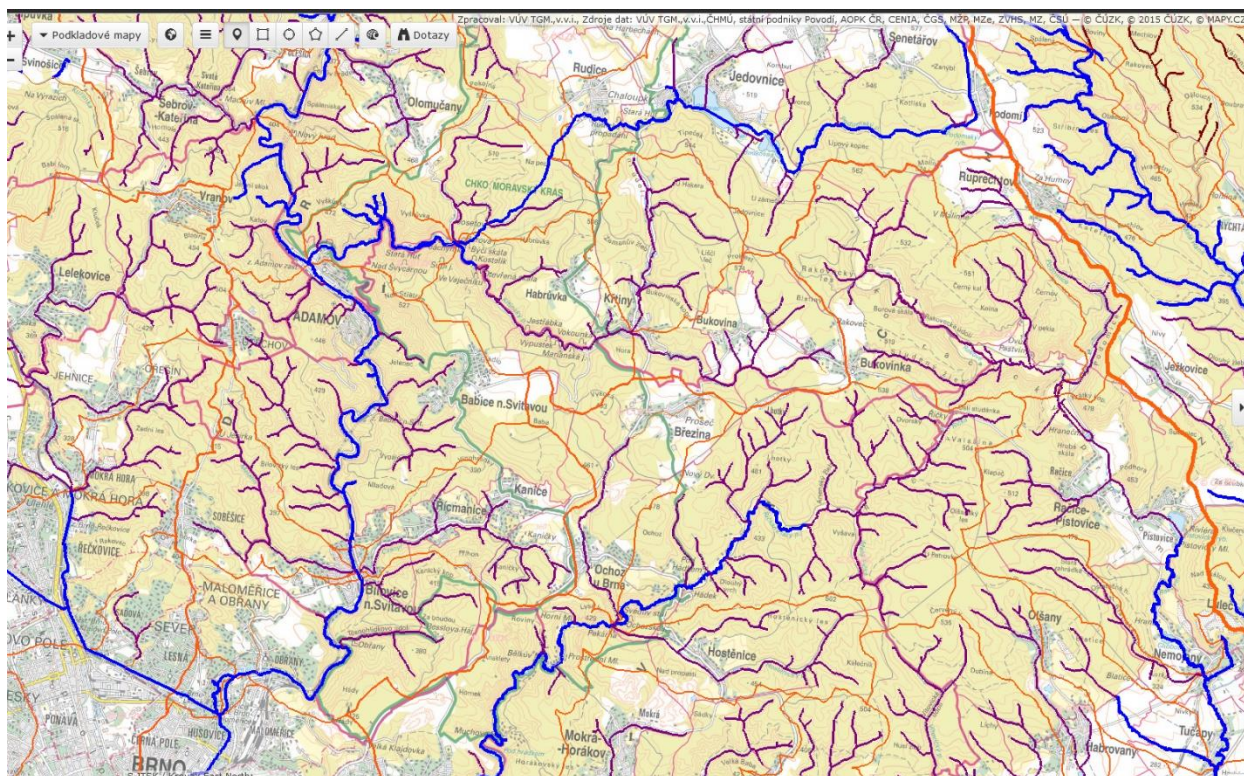
Stanice: LG Bílovice nad Svitavou		Tok: Svitava					
Povodně							
	1. stupeň povodňové aktivity:						200 [cm]
	2. stupeň povodňové aktivity:						270 [cm]
	3. stupeň povodňové aktivity:						350 [cm]
	3. stupeň povodňové aktivity  extrémní ohrožení):						[cm] (Q50)
Poznámka:							
Sucho							
	Q355:	1,28 [m ³ .s ⁻¹]					
N-leté průtoky [m³.s⁻¹]							
	Q1	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50	Q100
	37	53	78	99	122	153	179

Obr. 4: Průtoky pro měrný profil Svitava – Bílovice n. Svitavou,

Zdroj: <http://www.pmo.cz/portal/sap/cz/index.htm>

Průměrný **specifický základní odtok** (l./s/ km²) na území ŠLP ML Křtiny je ve východní části 0,48-0,99, v centrální části 2,0-2,99 a v západní části 1,0-1,99. Podzemní vody jsou zde se sezónním doplňováním zásob. Dlouhodobý průměrný podzemní odtok je do 1,00 (l/s/km²).

Základní odtok, který je tvořen z dotací podzemních vod, představuje část celkového odtoku z území a vztahuje se vždy k určitému profilu na povrchovém toku. Základní odtok slouží jako ukazatel změn. Dle hydrogeografického regionu je na území celkový odtok velmi nízký, do 5,0 l/s/ km². Odtok podzemních vod je velmi nízký až nízký – max. do 3,0 l/s/ km². Koeficient odtoku velmi nízký, do 0,2. Retenční schopnost povodí je vysoká v jižní části ŠLP ML Křtiny pak naopak velmi nízká.



Obr. 5: Říční síť na území ŠLP ML Křtiny, výřez z VH mapy, Zdroj: <https://heis.vuv.cz/data/webmap/>

1.6 Přístupy ke zpracování dat

Analytická část obsahuje vyhodnocení změny klimatu v rámci jednotlivých oblastí, relevantních k činnosti ŠLP ML Křtiny. Dokument vychází v maximální míře z podrobné analýzy dostupných dat a jejich syntézy, což vytváří základní, a pokud možno nezávislou bázi informací pro expertní hodnocení. Hlavním principem bylo shromáždění věrohodných podkladů specifických pro adaptační strategii pro ŠLP ML Křtiny. Zpracování datových vstupů, ale i formulace způsobu hospodaření na lesních pozemcích pak probíhala ve spolupráci zpracovatelského týmu společností ASITIS a Lesprojekt se zástupci zadavatele.

Jako hlavní zdroj dat pro popisné údaje o území, jeho fyzických poměrech, biologii a o lesním hospodaření byl využit aktuální Lesní hospodářský plán pro období 2013–2022. Jeho platnost se však již blíží ke konci a některá data neodpovídají současné situaci. Proto byla data o stavu lesa a hospodaření doplněna aktuálními údaji, které vycházejí z průběžných zpráv o plnění LHP.

Modely budoucího vývoje klimatu byly zpracovány podle datové sady EURO-CORDEX s využitím dat služby Copernicus Climate Change Service. Z nich byly vypočteny ensemblové (průměr 7 predikcí) hodnoty klimatických ukazatelů pro budoucí období pro emisní scénář RCP 8,5.

Do procesu tvorby této adaptační strategie byla systematicky zapojována široká veřejnost a zástupci samospráv, na jejichž správním území se zájmová oblast nachází. Jako metoda pro sběr dat od široké veřejnosti byla zvolena anketa, u níž selekce respondentů probíhá samovýběrem, a proto skupinu respondentů nelze považovat za reprezentativní vzorek obyvatel. Dále je potřeba zdůraznit, že samovýběr může být tendenční, tudíž anketu pravděpodobně vyplnili ze značné části obyvatelé, kteří se o téma zajímají a reflektují záměr Mendelovy univerzity v oblasti adaptace lesních porostů na klimatickou změnu. Informace o probíhajícímu projektu byly také zveřejněny v médiích zabývajících se environmentálními tématy. Výstupy této části strategického dokumentu proto nelze vnímat jako reprezentativní vzorek postojů

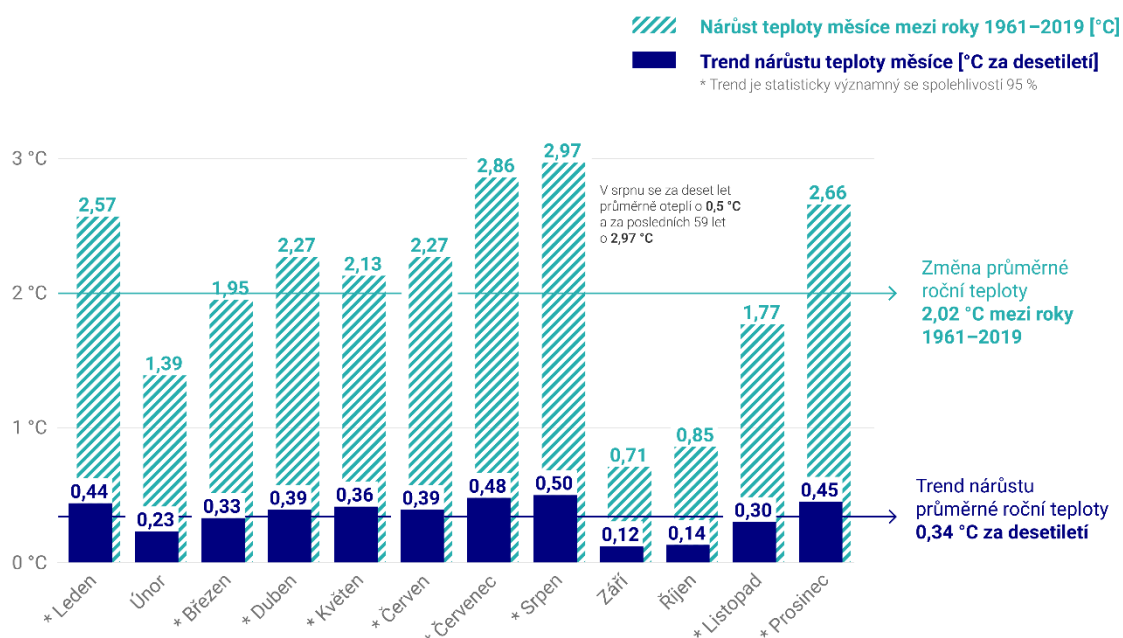
obyvatel k tématu. Pro potřebu hospodaření a styku školního lesního podniku s veřejností – jako významnými stakeholdery dlouhodobého hospodaření na lesních pozemcích – však obsahuje názorová východiska, se kterými je možné dlouhodobě pracovat. Výsledky ankety jsou ukazatelem zájmu části obyvatel o téma změny klimatu a dále prezentací jejich názorů, míry podpory adaptačních opatření a zejména sbírkou zkušeností a podnětů zakotvených v osobní zkušenosti se životem v zájmovém území.



2. OČEKÁVANÉ ZMĚNY

Na území ŠLP ML Křtiny očekáváme významné změny v běžných ročních teplotách a objemu srážek. Níže popsané analýzy vychází z komplexních klimatických modelů, které se využívají k předpovědím budoucího vývoje klimatu. Odhady zde uvedené vychází z tzv. vyššího emisního scénáře (RCP8,5), který předpokládá nárůst globálních emisí oxidu uhličitého. Tento scénář je ale v současné době překračován, protože lidstvo vypouští více skleníkových plynů, než se očekávalo. Proto je níže popsané predikce nutné brát jako konzervativní předpoklad očekávatelných změn. Je však pravděpodobné, že bude rozsah změn ještě vyšší, zejména po roce 2050. Při aktualizaci Adaptační strategie by proto mělo dojít také k aktualizaci této kapitoly.

TREND NÁRŮSTU TEPLOT V ČR V JEDNOTLIVÝCH MĚSÍCÍCH



VERZE 2021-01-18 LICENCE CC BY 4.0
více info na faktaoklimatu.cz/trend-teplot-cr

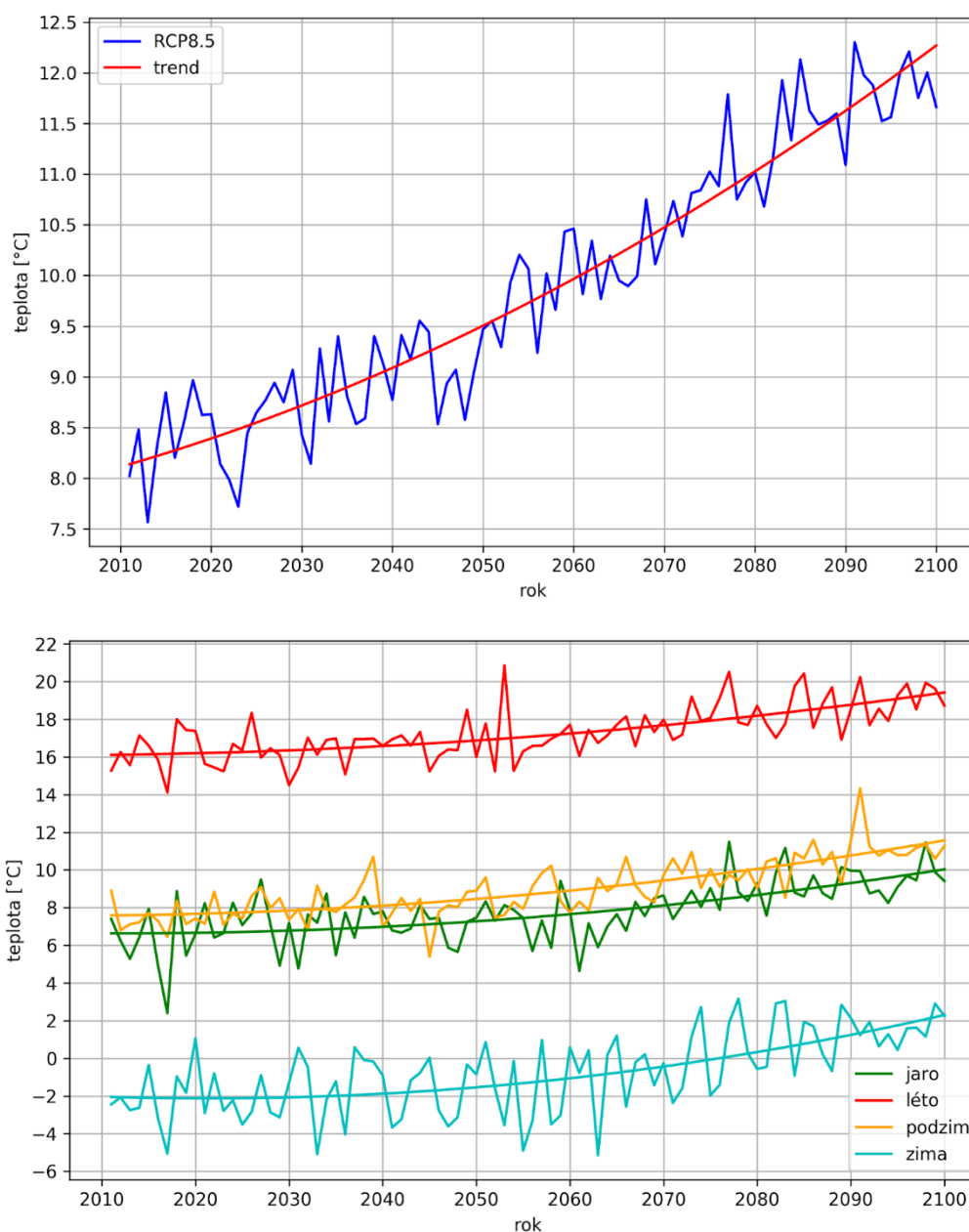
zdroj dat: ČHMÚ

Obr. 6: Trend nárůstu teplot v ČR v jednotlivých měsících. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz

2.1 Změny v teplotě, srážkách a větru

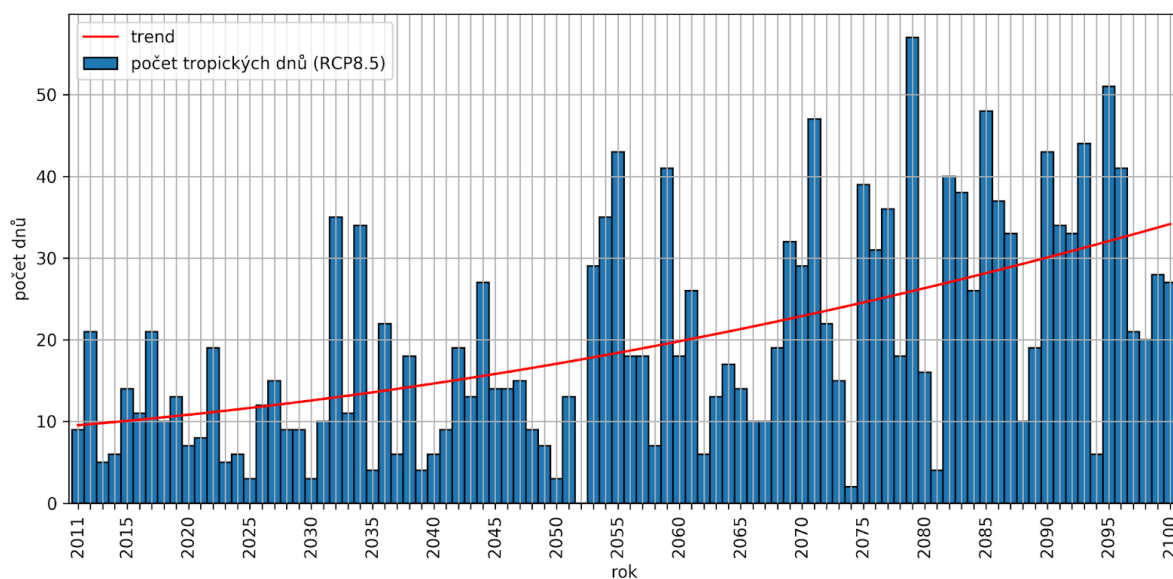
2.1.1 Teplota

Do roku 2030 dojde na území, kde se ŠLP ML Křtiny rozkládá, ke zvýšení průměrné teploty vzduchu zhruba o 0,3 °C, do roku 2050 pak o více než 1 °C. Nárůst bude postupně nejvíce patrný na podzim a v zimě. Do roku 2100 by celkově teplota mohla podle trendu narůst až o 3,9 °C. K největším výkyvům teplot, jakožto i k nejvyššímu nárůstu průměrných teplot, bude docházet v zimě (mezi lety 2020-2100 až o 4,4 °C).



Obr. 7: Modelované roční a sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2011-2100 v oblasti ŠLP ML Křtiny. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (ensemble, scénář RCP8.5).

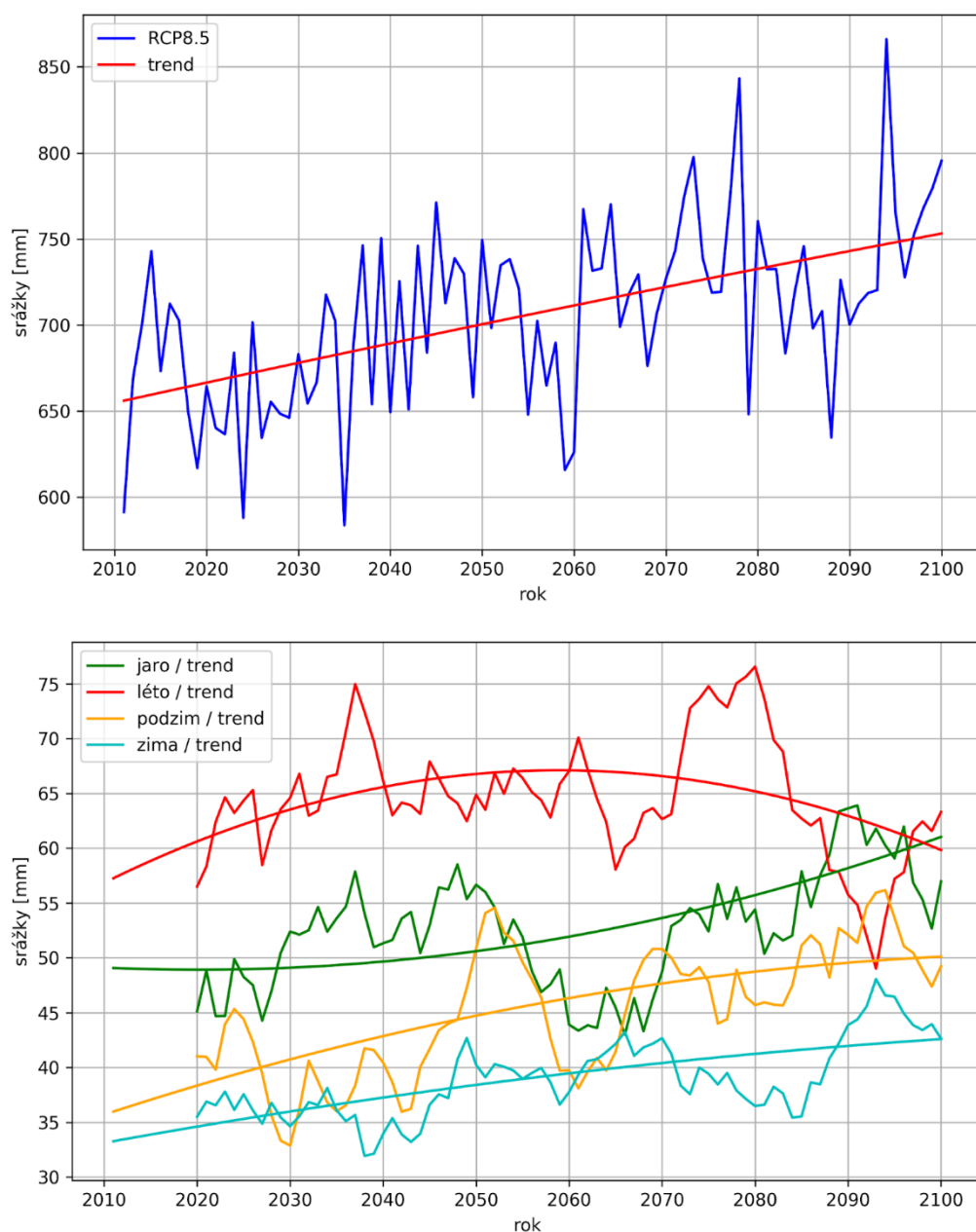
V návaznosti na růst průměrné teploty se bude zvyšovat počet tropických dní (s teplotou nad 30 °C), do roku 2030 by jich mělo být o pětinu více, do roku 2050 bezmála o polovinu. **V polovině století tak můžeme každoročně očekávat v průměru 10–20 dní s teplotou nad 30 °C.** Tento nárůst se poté odrazí i v častějším a delším výskytu vln horka, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě naopak ubude ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.



Obr. 8: Počet tropických dnů v letech 2011-2100 v oblasti ŠLP ML Křtiny. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model SMHI RCA4, scénář RCP8.5).

2.1.2 Srážky

Celkové množství ročních srážek se bude v oblasti ŠLP ML Křtiny zvyšovat, a změní se také rozložení srážek během roku. Více bude pršet zejména na jaře a na podzim. V létě naopak postupně srážek začne ubývat a **prodlouží se dlouhá období bez jakéhokoliv deště**. Může tak docházet až k vysychání některých vodních toků. **Častěji se pak dostaví extrémně vysoké srážky** (20-50 mm za den) způsobující přívalové povodně. Lze tedy očekávat střídání velmi suchých a srážkově vydatných roků. Ani mírné zvýšení množství srážek ale nebude schopné kompenzovat významně vyšší odpar vody z důvodu rostoucí teploty.



Obr. 9: Modelované roční a sezónní (5letý průměr) rozložení srážek v letech 2011-2100 v oblasti ŠLP ML Křtiny. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (ensemble, scénář RCP8.5; pro sezónní rozložení použit model SMHI RCA4).

2.1.3 Vítr

Vědecké modely vývoje změn v rychlosti větru nejsou v současné době natolik průkazné, aby se z nich dalo přesněji usuzovat, k jak velké změně bude docházet. Přesto panuje shoda, že bude docházet k častějším extrémním povětrnostním jevům (bouřky, vichřice, orkány, tornáda). Pravděpodobně také bude docházet ke snižování rychlosti větru a častějšímu bezvětří během léta.

2.2 Hlavní hrozby

Výše popsané změny v teplotách, srážkách a rychlosti větru povedou v oblasti ŠLP ML Křtiny ke zvýšenému riziku výskytu specifických hrozeb. Hrozby byly hodnoceny expertním odhadem. Pravděpodobnost je vyhodnocena na škále 1 (nejnižší pravděpodobnost) - 5 (nejvyšší pravděpodobnost) a dopady na škále 1 (nejmenší dopady) – 5 (největší dopady).

Hrozba	Popis	Pravděpodobnost	Závažnost
Sucho	Vyšší evapotranspirace z důvodu vyšších teplot způsobuje vodní deficit. Dřeviny může poškodit buď přímo nedostatek vody nebo nepřímo zvýšená citlivost k napadení	5	5
Zvýšení četností bořivých větrů	Vítr s destruktivními účinky na lesní dřeviny a porost. Může se jednat o silný stálý vítr, nárazový vítr, přepadové větry, větrné bouře, smršťe a tornáda	4	5
Extrémní srážky	Extrémní srážky nebo přívalové deště. Na vegetaci mohou mít destruktivní účinky dopadem kapek, krup nebo vydatné sněhové pokrývky. Dále rychlým nasycením půdy až zaplavením, což vede k poškození dřevin, anebo poškozením lesní infrastruktury	4	2
Teplotní extrémny	Rizikem jsou zvláště rychlé změny teplot a pozdní jarní mrazy, které poškozují rozmnožovací orgány. Naopak dlouhodobé vlny veder mohou vést k poškození listů	3	3
Zvýšený výskyt škůdců	S rostoucími teplotami a stoupajícím suchem se zvyšuje aktivita kambioxylofágních a listových škůdců, hub a dochází k přemnožení hlodavců. To má za následek odumírání stromů, které může mít až kalamitní podobu	4	5
Zvýšený podíl kalamitních holin a proředěných porostů	Vznikají nahodilou těžbou. Klimatické extrémny a okus zvěří často znemožňují uchycení porostu, což vede k ekonomickým ztrátám a ke ztrátě biodiverzity	3	2

Acidifikace a nutriční degradace lesních půd	Dlouhodobé okyselení půd způsobené zvláště emisemi oxidu síry (spíše v minulosti) a oxidů dusíku. S tím souvisí v půdě úbytek bazických kationtů potřebných k výživě vegetace a depozice prvků, které jsou pro rostliny toxické.	2	3
Lesní požáry	Sucho spolu s vysokými teplotami zvyšuje riziko požárů. Zvláště náchylné jsou usychající smrkové porosty. Nejčastější příčinou vzniku požáru je nedbalost spojená s turistickým využíváním lesů.	1	2
Šíření nepůvodních, invazivních a karanténních druhů	Invazivní nepůvodní druhy narušují stabilitu ekosystému. Často se jedná o konkurenčně silné druhy nebo lesní škůdce, což vede ke snížení biodiverzity nebo k hospodářským ztrátám	3	3
Snížení biodiverzity	V důsledku změny klimatických podmínek může dojít k ústupu nebo vymírání druhů. Může jít o vzácnější dřeviny, druhy lesního podrostu nebo o nelesní druhy chráněných území.	4	2
Uvolňování uloženého uhlíku do atmosféry	V lesních porostech a v lesní půdě je akumulováno velké množství uhlíku. Při dlouhodobém hospodaření je celková uhlíková bilance vyrovnaná. Rozsáhlé kalamitní těžby však mohou vést k jeho výraznějšímu uvolňování	3	3
Ohrožení mimoprodukčních funkcí lesa	Jedná se zejména narušení funkcí lesa spojených s ekologickou stabilitou území, krajiny a o rekreační využití lesů	2	3

Na základě posouzení pravděpodobnosti výskytu rizika a jeho potenciálních dopadů na společnost, ekonomiku a přírodu jsme pro adaptační strategii vybrali následující tři hlavní hrozby pro území oblasti ŠLP ML Křtiny.

2.2.1 Sucho

Očekávané zvýšení teploty spojené s vyšším výparem se navzdory nepatrně většímu množství srážek projeví **vodním deficitem dřevin**, který vede ke vzniku vodního stresu. Negativní vliv na rostliny mohou mít jak krátkodobé výrazné nedostatky vody, tak dlouhodobější sucho. Zatímco v zimním období je nedostupnost vody z důvodu promrzání půdy běžným jevem a rostliny jsou na ni adaptované, limitující je nedostatek vody během vegetační sezóny.

Různé dřeviny se liší svou tolerancí sucha. Rozhodujícím faktorem je typ kořenového systému. Smrk ztepilý s plošným a poměrně mělkým kořenovým systémem je nejohroženější hospodářskou dřevinou. Jeho přirozený výskyt je v oblastech s ročním úhrnem srážek 700–800 mm. Četné výsadby smrku v nižších lesních vegetačních stupních (LVS 2–5) pravděpodobně zcela přestanou být životaschopné a hospodářsky využitelné. U LVS 6–8, kde je výskyt smrku přirozený a odpovídá jeho srážkovým nárokům můžeme v budoucnu očekávat významný úbytek plochy (Machar et al. 2017, Čermák et al. 2016).

Borovice lesní je dřevina s velkou ekologickou valencí k množství srážek (200–1800 mm). Jako konkurenčně slabší, ale dobře přizpůsobivý druh se často uplatňuje na extrémnějších nebo méně úživných stanovištích. Kritické však pro ni mohou být náhlé výrazné změny v dostupnosti vody. Schopnost snášet velké rozpětí vlhkosti mají i duby. U dubu letního existuje vyhraněný ekotyp, který je přizpůsobený jarním záplavám v lužních lesích a má obecně vyšší nároky na vlhkost. Vazba dubů na teplejší a sušší oblasti jim dává velký potenciál k budoucímu šíření. Buk reaguje na změny dostupnosti vláhy citlivěji. Ekologické optimum má při množství srážek 800–1000 mm a některým ekotypům mohou pro vznik vodního stresu stačit malé změny v dostupnosti vláhy (Čermák et al. 2016).

Důsledky působení sucha vedou ke chřadnutí a odumírání dřevin. To může nastat z několika příčin. Extrémní sucho může vést ke vzniku vzduchových bublin v trachejích a přerušení transpiračního proudu, což vede k nedostupnosti vody a usychání stromů od vrchních částí. Chronický vodní stres může vést k nedostatku uhlíku a s tím spojeným metabolickým omezením, což zvyšuje **možnost ohrožení stromu škůdci**. Uvádí se, že biotické poškození stromů jako následek sucha je častějším důvodem odumírání než samotné sucho (Čermák 2018). Sucho také zvyšuje šanci nezdaru zalesnění a zvyšuje riziko vzniku lesních požárů. Prosycháním půdy také může docházet k mechanickému poškození kořenového systému (Čermák et al. 2016).

Na ŠLP ML Křtiny bylo, stejně jako v jiných částech ČR, zejména Moravy, zásadní období sucha 2015–2019. Následkem stresu, snížení celkové odolnosti stromů a přemnožení kalamitních škůdců došlo na ŠLP ML Křtiny k masivnímu hynutí hlavně smrku, dále pak borovice a modřínu. Postiženy, ale byly i listnáče – hlavně dospělé buky, zčásti i duby, jejichž chřadnutí pokračuje dodnes. Předchozí perioda sucha na ŠLP ML Křtiny v letech 1990–1994 neměla na lesní ekosystémy takto zásadní dopad.

2.2.2 Bořivé větry

Větší výkyvy počasí s sebou přinesou také častější výskyt silných větrů. **Vítr s destruktivními účinky** na porost označujeme jako bořivý. Podle intenzity může způsobit různé škody od občasného padání větví přes lomy kmenů a vývraty až po **rozsáhlé kalamitní holiny** o rozloze několika hektarů. Zatímco v přirozených horských porostech je vítr běžnou součástí cyklu obnovy lesa (Zenáhlíková et al. 2011, Thorn et al. 2017), v hospodářském lese jsou takové disturbance nežádoucí. Silné větrné porvy zasahující větší území se obvykle objevují v zimě nebo na jaře, při přechodu výraznějších front. Takto vznikly v nedávné minulosti rozsáhlé polomy v letech 1990, 2007 a 2008. Poškození bývá obvykle plošné, protože padající stromy strhávají další stromy stojící ve směru větru. Na působení větru jsou náchylnější jehličnany – nejvíce smrk. Náchylnost je výrazně ovlivněna prostorovou a druhovou skladbou porostů. Stejnověké monokulturní pasečné lesy jsou k působení bořivých větrů nejnáchylnější. Zásadní roli hraje také okraj porostu. Návětrný okraj nedávno vzniklé mýtiny je snadným cílem pro další destrukci.

Důsledkem plošných vývrátů jsou hospodářské škody. Náklady narůstají z důvodu nutné těžby a umělé obnovy porostu. Dále také snížením výnosu ze dřeva, které navíc při větší kalamitě může mít na trhu dočasně výrazně nižší cenu. Na místě holiny není možné použít přírodě blízkou formu obnovy lesa, vznikne zde tedy opět věkově unifikovaný porost, který je náchylný k poškození větrem, sněhem nebo hmyzími škůdci. Nutnost nahodilé těžby omezuje možnosti provádění plánované těžby a dochází tak k prodlužování doby obmýtí u nepostižených porostů, které se tak více vystavují riziku poškození (Čermák et al. 2016).

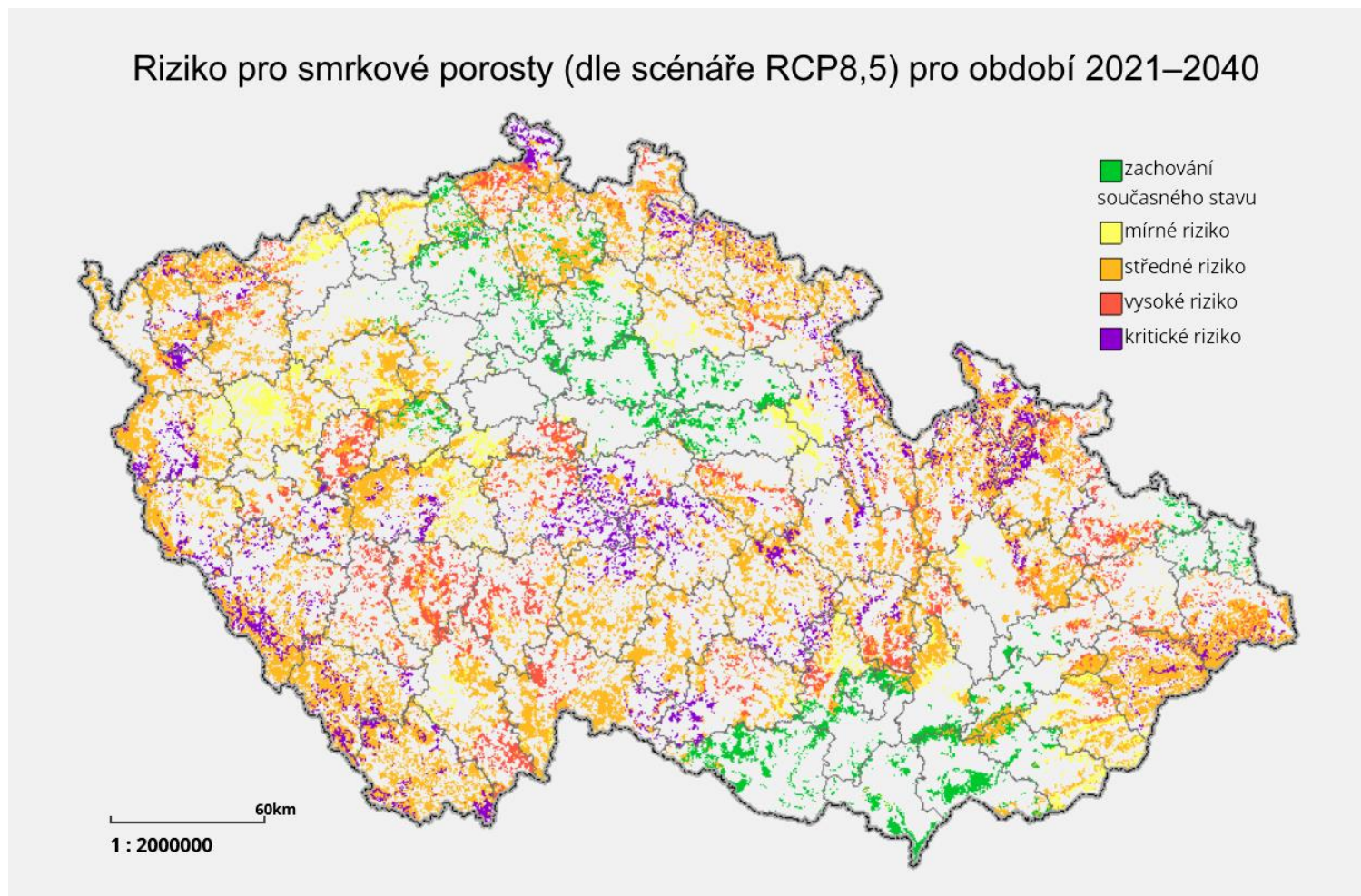
Na ŠLP ML Křtiny proběhla nejničivější větrná bouře “Antonín” v roce 2010. Jejím následkem bylo vytěženo přes 60 tis. m³ dříví a vzniklo okolo 70 ha holin k převážně umělé obnově. Postiženy byly převážně dospělé jehličnaté i listnaté porosty.

2.2.3 Zvýšený výskyt škůdců

Na změnu klimatických podmínek je úzce navázaný **vzestup lesních škůdců**, především kambixylofágního hmyzu. Působením sucha jsou stromy přirozeně náchylnější k napadnutí v důsledku zhoršeného metabolismu a omezených schopností obrany. Vyšší teplota má přímý vliv na **rychlost vývoje hmyzích škůdců**. Delší vegetační sezóna, která souvisí se změnou dlouhodobých teplot během jara a podzimu, pak dává jejich vývoji více času. Během roku se stihne vytvořit více generací škůdce, což výrazně zvyšuje jejich nebezpečnost. Zatímco dnes na většině území dochází k vývoji dvou generací lýkožrouta smrkového, model publikovaný Hlásným et al. (2021) ukazuje, že do konce století může být běžný počet generací čtyři v téměř celém Jihomoravském kraji, včetně území ŠLP ML Křtiny (podle klimatického scénáře RCP8,5), což by prakticky znemožňovalo přežívání smrku v tomto území. Na obrázku Obr. 10 je zobrazené předpokládané riziko pro smrkové porosty v následujících letech (2021–2040) podle modelu na geoplíkaci webu lesniportal.cz (Hlásný et al. 2021).

Škůdců, kteří mohou napadat stromy, je celá řada. Kromě **lýkožrouta smrkového** (*Ips typographus*) jsou riziková také lýkožrout severský (*Ips duplicatus*) a lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus*). Významným škůdcem smrku jsou u nás i houby rodu václavka (*Armillaria* spp.), které způsobují kořenové hniloby. Riziko do budoucna představuje i listožravý hmyz v čele s čeleděmi Erebidae, Tortricidae a Geometridae, u kterých se stoupajícími teplotami stoupá pravděpodobnost přemnožení. Poškození dřevin, většinou listnatých, hrozí při přemnožení i od drobných hlodavců, v čele hrabošem polním (*Microtus arvalis*). Ti mohou zvláště **omezovat obnovu lesa**. Jejich počty obecně souvisí se způsobem hospodaření v zemědělství (Čermák et al. 2016). Změna klimatu se pravděpodobně neprojeví pouze změnou populační dynamiky škůdců, ale bude mít vliv i na jejich areály. Může dojít k posunu do vyšších nadmořských výšek, do vyšších zeměpisných šířek, ale i k posunům ve východ západním směru v důsledku částečných změn kontinentality prostředí. Mohou se tak k nám dostávat **nové invazní druhy škůdců**. Mohou se také více uplatňovat druhy, které jsou běžné, ale v současnosti nepředstavují hrozbu (Čermák 2018).

Zvláště působení podkorního hmyzu způsobuje **velké ekonomické dopady**. Je potřeba vynakládat prostředky na pravidelný monitoring, nahodilou těžbu poškozených porostů a důslednou asanaci dřeva. Takové dřevo pak není prodejně moc využitelné. Další náklady jsou obdobné jako při působení sucha. Na holinách není možné využívat přirozenou obnovu, dochází také k přetěžování pracovní síly nahodilými těžbami s omezením prostoru pro těžbu úmyslnou. Velký problém také v současnosti představuje pomalá reakce státních podniků na postupující kalamitu, způsobená nutností soutěžit nahodilou těžbu jako veřejnou zakázku.



Obr. 10: Riziko pro smrkové porosty podle geoaplikace lesniportal.cz.

Mapa vyjadřuje riziko napadení smrkových porostů lýkožroutem smrkovým. Riziko závisí od očekávaného nárůstu počtu generací škůdce a od současného zastoupení smrku v porostech. Protože zastoupení smrku se do budoucna nemění, mapy odpovídající budoucím časovým horizontům vyjadřují hypotetický stav, který by nastal při zachování současné dřevinné skladby porostů.



3. DOPADY V JEDNOTLIVÝCH OBLASTECH

V této části analýzy popisujeme očekávané dopady a doporučené aktivity v nejdůležitějších oblastech – lesnické a vodohospodářské.

3.1 Oblast lesnická

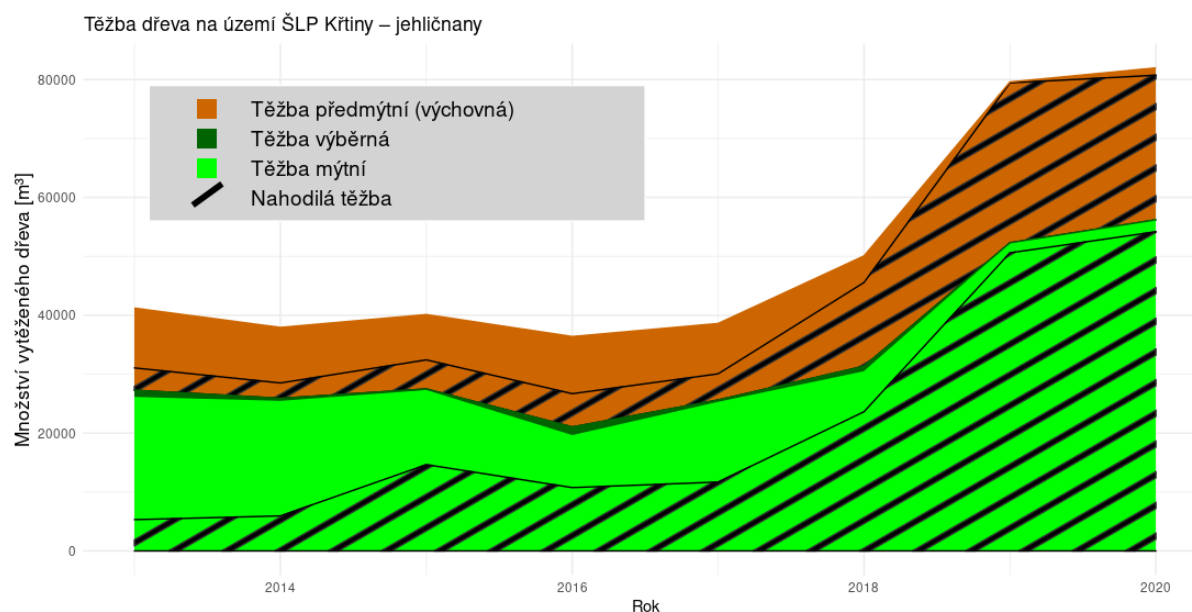
V Česku dosud výrazně dominuje pasečný způsob lesního hospodaření. Jeho principem je pěstování stejnověkých monokulturních lesů, které se za předem naplánovaný čas (dobu obmýti) vytěží a na jejich místě se zasadí nový les. V minulosti byl hlavní dřevinou využívanou v pasečném hospodářství smrk ztepilý, a to hlavně z důvodu vysoké výnosnosti a poměrně krátké doby obmýti. Smrk však je na našem území původní jen ve vyšších nadmořských výškách. Od 18. století, kdy došlo k výrazné změně pohledu na les a k počátku plánování lesního hospodářství, byl smrk spolu s borovicí lesní vysazován na téměř celém území Česka, bez ohledu na původní nebo přirozenou vegetaci daného území (Vrška 2012).

V současnosti se však začínají projevovat nedostatky tohoto systému v podobě podzolizace a okyselování půd, zvláště však sníženou stabilitou těchto lesů. Smrk jako dřevina má vysoké nároky na vlhkost (na rozdíl od borovice, která je v tomto ohledu velmi přizpůsobivá). Vyšší teploty způsobené klimatickou změnou způsobují vyšší výpar vody (evaporační i transpirační). Stromy tedy trpí vodním stresem, který je ohrožuje fyziologicky, zvláště ale zvyšuje pravděpodobnost napadení škůdci. V případě smrku jsme mohli pozorovat v nedávné době velkou kůrovcovou kalamitu vrcholící v roce 2018. Jejím důsledkem byl úplný rozpad umělých smrkových kultur v nižších nadmořských výškách, zčásti i na horách. V budoucnu se bude pravděpodobnost úspěšného pěstování smrku nadále snižovat.

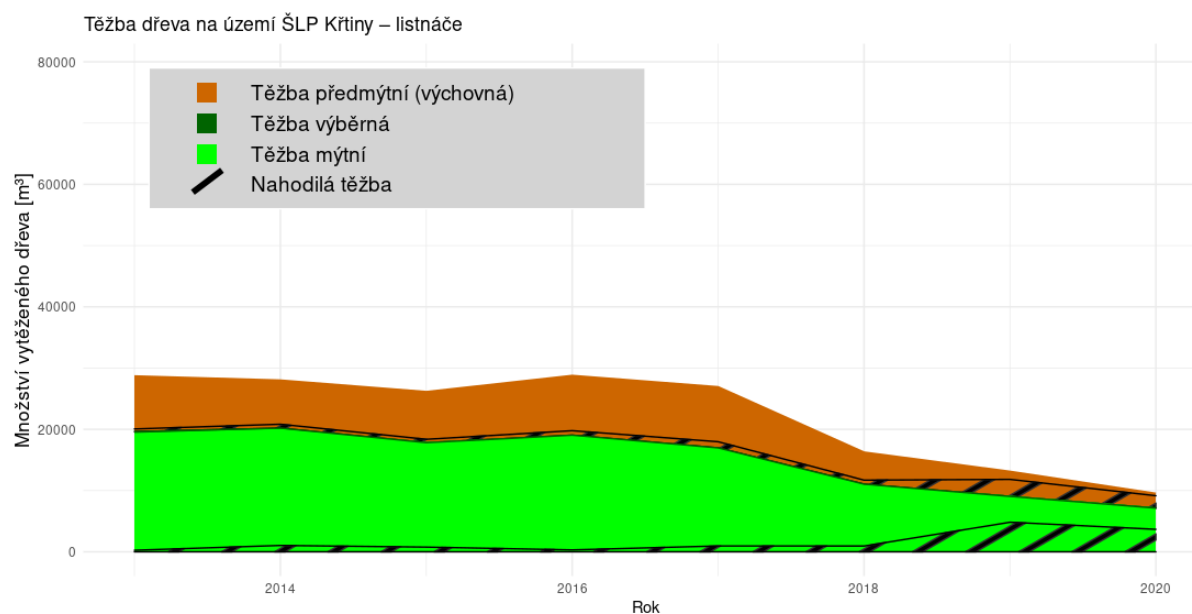
I na území ŠLP ML Křtiny se kůrovcová kalamita projevila výrazným navýšením celkového objemu těžby, s převahou těžby jehličnatých dřevin na úkor listnatých. Zatímco mezi lety 2013 a 2017 se držela celková roční těžba jehličnanů v rozmezí 36395–41208 m³ a těžba listnáčů 26158–28802 m³, v následujících letech těžba jehličnanů stoupala až na téměř dvojnásobek v roce 2020 (81992 m³). Těžba listnáčů kalamitní těžbě ustupovala, v roce 2020 k pouhým 9551 m³.

Spolu s tím významně stoupl poměr nahodilé těžby. Zatímco v letech 2013 a 2014 tvořila nahodilá těžba jehličnanů pouhých 22 % a nahodilá těžba listnatých stromů se držela pod 6 %, v roce 2020 tvořila u jehličnanů drtivou většinu provedené práce (97,5 %) a spolu s tím zásadně narostl i její objem u listnáčů až na 57,5 %. Rozdíly jsou obdobné u mýtní i předmýtní těžby.

V důsledku vyčerpání pracovních sil nahodilou těžbou v posledních letech pokleslo množství úmyslné těžby. Množství těžby od počátku platnosti aktuálního LHP ukazují následující obrázky (Obr. 11, Obr. 12).



Obr. 11: Těžba jehličnatého dřeva na území ŠLP ML Křtiny mezi lety 2013 a 2020. Rozdělena je na mýtní, předmýtní a výběrnou těžbu. Mimořádná těžba je z důvodu neporovnatelného rozsahu hodnot sloučena s mýtní těžbou. Zdroj dat: výroční zprávy ŠLP ML Křtiny 2013–2020, vlastní zpracování dat.



Obr. 12: Těžba jehličnatého dřeva na území ŠLP ML Křtiny. Viz předchozí obrázek.

Detaily o provedené těžbě v m³ zobrazuje následující tabulka:

rok	Těžba obnovní (mýtní)				Těžba výchovná (předmýtní)				Těžba výběrný les		Těžba mimořádná	
	jehličnatá		listnatá		jehličnatá		listnatá		jehličnatá	listnatá	jehličnatá	listnatá
	všechna	nahodilá	všechna	nahodilá	všechna	nahodilá	všechna	nahodilá				
2013	26007	5313	19280	256	13926	3783	9083	432	1276	352	0	0
2014	25339	5942	19970	1039	12040	2610	7835	634	558	226	0	0
2015	27184	14646	17815	768	12624	4934	8339	551	311	4	0	0
2016	19525	10751	18896	314	15352	5650	9750	730	1516	150	1	7
2017	25173	11692	16840	956	12986	4441	9981	1007	448	125	0	0
2018	30370	23638	10866	946	18718	14208	5231	658	990	179	97	451
2019	52107	50599	9046	4830	27290	27139	4093	2780	204	0	16	85
2020	56186	54181	7131	3669	25783	24537	2420	2025	23	0	0	0

Základní hospodářskou strategií ŠLP ML Křtiny v předchozím období bylo uplatnění způsobu maloplošně pasečného, formy podrostní a násečné, ve tvaru lesa vysokého a uchování demonstračního objektu lesa výběrného. V listnatých porostech a smrkových porostech na kyselých stanovištích se využívaly skupinové až pruhové seče clonné s přechodem k sečím okrajovým a se zaměřením na maximální využití přirozené obnovy. Ve smrkových porostech na živných stanovištích a v borech byla používána forma násečná. Doporučovalo se pěstovat porosty smíšené a šetřit vtroušené vzácné a ustupující dřeviny (břek, třešeň, jilm javory apod.), podporovat listnáče. Při výchově lesních porostů, kromě smrkových, uplatňovat úrovněvé zásahy. Ve smrkových porostech používat intenzivní podúrovněvé zásahy s přihlédnutím ke stabilitě porostů. (Slach et al. 2012). Osvědčila se tzv. lichtenštejnská směs zahrnující buk, dub, modřín, smrk, borovice, jedlí a douglasku. Druhově bohaté smíšené lesy se úspěšně využívají už od poloviny 19. století.

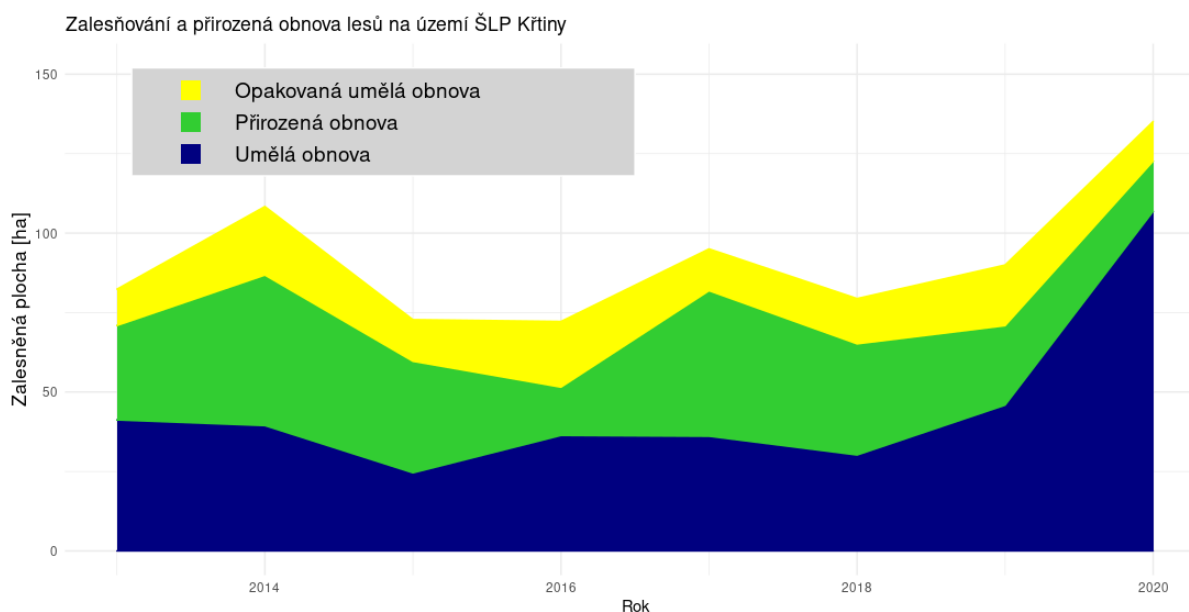
Tímto způsobem lesnického hospodaření sice vznikaly smíšené lesy, ovšem s unifikovanou věkovou, tloušťkovou a výškovou strukturou a s plošnou texturou, resp. plošným prostorovým uspořádáním. Takové porosty jsou v souvislosti s klimatickou změnou zranitelné a hospodářské riziko jejich předčasného rozpadu je velmi vysoké.

V dnešní době existuje velké množství alternativních způsobů lesního hospodaření. Přírodě nejbližším systémem, který zároveň poskytuje největší ekosystémovou stabilitu, a přitom je hospodářsky efektivní, je tzv. výběrné hospodaření. Při něm nedochází k plošným schematickým těžbám, nýbrž vše se děje na úrovni jednotlivých stromů nebo malých skupinek. Je tak zajištěna věková a prostorová heterogenita porostu a trvalý kryt půdy. Přednostně jsou k těžbě vybírány stromy poškozené či s horší kvalitou, perspektivní stromy se naopak nechávají růst, čímž je dosaženo optimální stability, zpeněžení a kvalitní přirozené obnovy lesa. Zkušenosti z modelového převodu na les výběrný v oblasti Klepačov-Pokojná hora na území ŠLP ML Křtiny po padesáti letech ukazují, že takový les není ztrátový a jeho statická i ekologická stabilita je výrazně vyšší. Nevýhodou je nemožnost uplatnění světlomilných dřevin.

Každý les roste v trochu jiných podmínkách a má jinou historii. Jiné jsou také cíle, které má plnit. Proto není možné obecně stanovit jediný správný postup, který by byl využitelný všude. Z toho vychází technika volného stylu pěstování lesa (free style), která dává rozhodnutí o konkrétním postupu do rukou lesníkovi. U něj se pak předpokládá dostatek zkušeností a znalosti místních podmínek. Z kombinace těchto principů vychází koncepce "Dauerwald", tedy les neustále plně tvořivý – smíšený, tloušťkově a věkově rozrůzněný s nepravidelnou maloplošnou texturou (Dobrovolný 2018).

ŠLP ML Křtiny, na rozdíl od jiných lesních hospodářství, je využíván pro výzkum Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity a jako výukový prostor pro jejich studenty. Jedním z poslání je tedy uplatňovat široké spektrum množství různých hospodářských způsobů pro ukázky i srovnání. Výsledkem je vyšší variabilita a diverzita lesů. Nicméně jedním z pilířů a cílů (definovaných v LHP) je i trvalé a nepřetržité zajištění těžby a ekonomická ziskovost celého podniku.

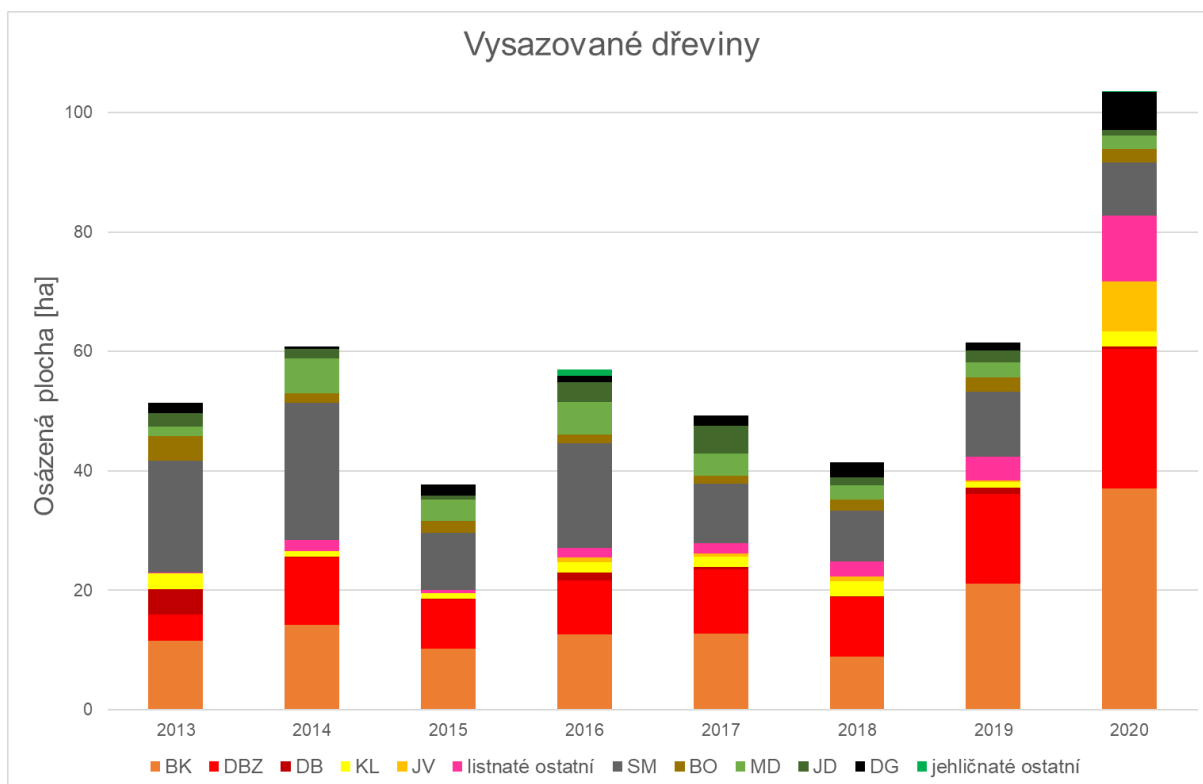
V minulosti byl na území ŠLP ML Křtiny z dlouhodobého pohledu téměř vyrovnaný objem umělé a přirozené obnovy. To však přestalo platit po roce 2018, kdy z důvodu nutnosti zalesnění rozsáhlých holin po kůrovcové kalamitě výrazně stouplо množství umělé obnovy v rámci prvního zalesnění. Množství opakovaného zalesnění zůstává téměř stejné. Vývoj obnovy v letech 2013–2020 ukazuje následující obrázek (Obr. 13).



Obr. 13: Plocha s umělou, přirozenou a opakovanou umělou obnovou na území ŠLP ML Křtiny mezi lety 2013 a 2020. Zdroj dat: výroční zprávy ŠLP ML Křtiny 2013–2020, vlastní zpracování.

Společně s významným nárůstem umělé obnovy se mění zastoupení jednotlivých sázených dřevin. Zatímco množství sázených jehličnanů se mění jen málo (s velkým nárůstem douglasky v roce 2020), výrazně stoupá absolutní množství vysázených listnáčů. Největší nárůst byl u buku (BK) a dubu zimního (DBZ). Stoupá také celkové množství sázených druhů. V roce 2020 jich bylo celkem 29, přitom v roce 2013 bylo pro obnovu využíváno pouze 10 druhů. Celkovou velikost území v hektarech osázenou nejčastějšími druhy ukazuje následující tabulka. Vývoj je zobrazen na Obrázku Obr. 14.

rok	jehličnaté						
	SM	BO	MD	JD	DG	ostatní	celkem
2013	18,8	4,04	1,56	2,32	1,71	0,00	28,43
2014	23,00	1,64	5,82	1,53	0,39	0,00	32,38
2015	9,55	1,97	3,56	0,69	1,82	0,00	17,59
2016	17,62	1,42	5,48	3,34	1,05	1,09	30,00
2017	10,00	1,29	3,67	4,69	1,71	0,00	21,36
2018	8,47	1,77	2,49	1,35	2,43	0,00	16,51
2019	10,83	2,39	2,47	2,10	1,34	0,00	19,13
2020	8,89	2,28	2,18	1,00	6,34	0,10	20,79
rok	listnaté						
	BK	DBZ	DB	KL	JV	ostatní	celkem
2013	11,52	4,45	4,19	2,75	0,00	0,06	22,97
2014	14,24	11,29	0,17	0,85	0,03	1,83	28,41
2015	10,18	8,26	0,20	0,91	0,00	0,57	20,12
2016	12,59	9,03	1,40	1,75	0,78	1,50	27,05
2017	12,76	10,71	0,42	1,78	0,55	1,69	27,91
2018	8,89	9,96	0,15	2,48	0,78	2,64	24,90
2019	21,16	15,00	1,02	1,00	0,21	4,05	42,44
2020	37	23,46	0,38	2,48	8,41	11,05	82,78



Obr. 14: Plocha osázená jednotlivými druhy při umělé obnově (první i opakované). Zobrazeny jsou v lesích ŠLP ML Křtiny dlouhodobě nejvyužívanější druhy. Zdroj dat: výroční zprávy ŠLP ML Křtiny 2013–2020, vlastní zpracování.

Zásadní limit při zvyšování diverzity druhové skladby dřevin a obecně při obnově lesa představuje spárkatá zvěř. Ta si selektivně vybírá k okusu některé druhy dřevin, na něž je poté při přemnožení vyvíjen extrémní tlak, který téměř bez provedení nákladných opatření (např. oplocení) v podstatě tyto druhy z porostů eliminuje.

V rámci projektu adaptační strategie byla na kontrolních plochách provedena analýza úspěšnosti obnovy, která ve věkových třídách zaznamenává procento poškozených stromů a způsob poškození (okus terminálu, vytloukání, loupání a poškození těžbou). Výsledky zobrazuje následující tabulka. Tabulka rozepsaná po jednotlivých druzích je pak v **Příloze 1**. Postupováno bylo podle metodiky publikované Černým et al. (2004).

Celková obnova lesa v LHC po výškových třídách									
CELKEM									
	N/ha	Int. spol.	Celkem	%		N/ha	Int. spol.	Celkem	%
					Okus terminálu	4578	658	45061004	94 %
					Vytloukání	275	192	2707164	6 %
Zdravé	27380	5607	269520924	85 %	Loupání	18	13	178029	0 %
Poškozené	4881	699	48047927	15 %	Pošk. těžbou	10	10	101731	0 %
Celkem	32262	5812	317568852	100 %	Celkem poškoz.	4881	699	48047927	100 %
Výšková třída 0,1 - 0,5 m									
					Okus terminálu	3321	559	32689433	95 %
					Vytloukání	172	187	1689858	5 %
Zdravé	21514	5572	211773267	86 %	Loupání	0	0	0	0 %
Poškozené	3493	604	34379291	14 %	Pošk. těžbou	0	0	0	0 %
Celkem	25006	5773	246152558	100 %	Celkem poškoz.	3492,5668	603,89365	34379291	100 %
Výšková třída 0,5 - 1,3 m									
					Okus terminálu	1164	230	11455996	93 %
					Vytloukání	85	44	839277	7 %
Zdravé	2277	505	22412523	64 %	Loupání	0	0	0	0 %
Poškozené	1257	237	12371571	36 %	Pošk. těžbou	8	9	76298	1 %
Celkem	3534	597	34784094	100 %	Celkem poškoz.	1257	237	12371571	100 %
Výšková třída 1,3 m - <7 cm									
					Okus terminálu	90	35	890143	70 %
					Vytloukání	18	16	178029	14 %
Zdravé	3579	676	35233404	97 %	Loupání	18	13	178029	14 %
Poškozené	129	42	1271632	3 %	Pošk. těžbou	3	4	25433	2 %
Celkem	3709	684	36505037	100 %	Celkem poškoz.	129	42	1271632	100 %

Stručný popis současného stavu

- V souvislosti s adaptační strategií a v rámci účelového poslání se na ŠLP ML Křtiny realizují a ověřují tyto hospodářské modely: Dauerwald smíšený (plošně převládající), mozaikový les listnatý, výběrný les smíšený, výběrný les bukový, přírůstné hospodářství bukové, přírůstné hospodářství dubové, přírůstné hospodářství bukodubové, pasečný les smíšený svahový, pasečný les jehličnatý, střední les listnatý, nízký les listnatý, extenzivní les, les s vysokým obmýtím a ochranný les mimo zvláště chráněné území.
- ŠLP ML Křtiny je nositelem ekologické certifikace lesního hospodaření FSC a PEFC a certifikace lesních produktů C-o-C a podnik se zavázal k hospodaření podle jejich standardů.
- Současný Lesní hospodářský plán je platný na období 2013–2022.
- Plán péče o CHKO Moravský kras navrhuje pro jednotlivé zóny předepsaný poměr stanovištně a geograficky původních dřevin. Dále doporučuje využití přirozené obnovy, výběrných principů a maloplošných obnovních prvků. V I. zóně požaduje úplné vyloučení geograficky nepůvodních dřevin a ponechávání části odumřelého dřeva pro udržení biodiverzity (AOPK ČR 2019).

Očekávané dopady změny klimatu:

- snížení celkové ekologické stability lesů,
- vyšší poškození lesů při vichřicích, suchu, požárech a výskytu škůdců a houbových infekcí,
- vyšší potřeba nahodilé těžby,
- výrazně vyšší riziko vzniku lesních požárů,
- šíření invazních a expanzivních druhů,
- úplný rozpad současných smrkových (jehličnatých) porostů,
- nemožnost úspěšného pěstování smrku v nižších nadmořských výškách na nevhodných stanovištích,
- menší úspěšnost obnovy lesů, vyšší ekonomická náročnost obnovy,
- snížení nebo změnu mimoprodukčních funkcí lesa.

3.2 Oblast vodohospodářská

Spolu s klimatickou změnou v příštích letech očekáváme mírný nárůst srážek. V souvislosti s vyššími teplotami je však potřeba očekávat větší výpar. Celková dostupnost vody v krajině tak bude horší. Z toho důvodu je nezbytné pečlivě plánovat zacházení s vodou a cíleně podporovat její udržení v krajině.

V minulých letech z důvodu hospodářského využití pozemků často docházelo v Česku k vysoušení a odvodňování zamokřených území. Byla budována rozsáhlá polní meliorační síť, docházelo k narovnávání koryt řek a potoků, odvodňování mokřadů a stavěly se velké přehradní nádrže, které umožňují velký výpar vody. Výsledkem je, že Česko v současnosti začíná trpět suchem a klimatická změna může tento problém výrazně prohloubit. Proto je potřeba reagovat a realizovat opatření, která pomohou vodu v krajině udržet.

V prostředí lesa si největší pozornost zasluhují malé vodní toky, malé nádrže a přehrážky, které jsou přímo navázané na samotný lesní ekosystém. Důležitou roli hraje také obnova a budování mokřadů, které jsou na svou rozlohu schopné zachytit velké množství vody. Mimo to mají pozitivní vliv na biodiverzitu daného území.

Na úpravu hydrologických poměrů v lesích se v současnosti zaměřují různé projekty. Zásadním programem z prostředí Česka je například projekt organizace Lesy ČR nazvaný „Vracíme vodu lesu“ (vracimevodulesu.cz). V rámci tohoto celostátního projektu jsou uskutečňovány výstavby, rekonstrukce a opravy vodních nádrží, probíhají revitalizace toků a mokřadů v lesích, vznikají stovky malých vodních děl.

Realizují se opatření, která zahrnují úpravu odtokových poměrů v lesích, akumulaci vody a zpomalení jejího odtoku z krajiny. Vzniká řada mokřadů, rybníčků a meandrujících potůčků.

Lesní hospodářství potřebuje komplexní síť přístupových a přibližovacích cest. Ty však slouží v okolní krajině jako přirozené odtokové koridory. Zvláště v kopcovitých územích může nevhodně vedená cesta významně přispívat k odtoku vody z ekosystému. Vhodným minimálním řešením je umístění svodnic do cesty. Vhodná je také optimalizace cestní sítě tak, aby se vyhýbala prudkým svahům.

Stručný popis současného stavu

- Na území se nenachází významnější objekty pro odběr povrchových vod.
- Jsou evidována místa s odběrem podzemních vod, a to v povodí Křtinského potoka, Olomučského potoka a Jedovnického potoka. Jedná se o odběry pro lidskou potřebu, pro zásobování přilehlých obcí nebo jejich částí.
- Některé zdroje podzemních vod mají vytyčené ochranné pásmo vodního zdroje.
- Odvodněné plochy se nacházejí v katastrech obcí Křtiny, Bukovina, Bukovinka, Březina a Jedovnice. Jedná se o plochy zemědělsky využívané, případně o plochy trvalých travních porostů.
- Na území ŠLP ML Křtiny bylo provedeno zmapování objektů v krajině pro zadržení vody. Na polesí Vranov byly pro tento účel zmapovány toky Zaječí potok, Kubelín, Rakovec, Melatín a Útěchovský potok. Na polesí Bílovice bylo vybráno těchto sedm toků: bezejmenný levostranný přítok Svitavy, Žilúvecký potok, tok Skok, tok Česnýř, Kuní potok, Ušakovský potok a tok v Těsnohlídkově údolí. Na polesí Habrůvka pak toky v lokalitě Rychtářův žlíbek, Lipový žlíbek, Zemanův žleb, dále několik bezejmenných a občasných vodotečí. Kompletní popis objektů rozdělených na nádrže, přehrážky a tůň je uveden v **Příloze 2**. Příloha obsahuje i návrh na rekonstrukci a obnovu objektů.
- Z celkem 13 zkoumaných tůní byly pouze dvě na polesí Vranov vyhodnoceny jako ve špatném stavu. Ostatní jsou považovány za vyhovující.
- Ze šesti tůní je jedna v polesí Bílovice vyhodnocena jako zanesená, ostatní jsou vyhovující.
- Ze třinácti posuzovaných malých vodních nádrží jsou jako vyhovující hodnoceny pouze tři z desíti přehrážek v polesí Vranov a jediná nádrž v polesí Bílovice. Ostatní vyžadují opravu nebo vyčištění.

Očekávané dopady změny klimatu:

- Posun jarního tání do dřívějších období.
- Snížení průtoků v potocích a řekách.
- Delší doba zadržení vody v nádržích, což povede ke zhoršení její kvality.
- Vyšší průměrná roční teplota vody.
- Větší potenciál pro růst sinic a řas.
- Větší kolísání průtoku.
- Sezónní vysychání některých toků.
- Častější nárazové zvýšení průtoku v tocích
- Vyšší eroze půd na odlesněných lokalitách v důsledku extrémních srážek.
- Dlouhodobý úbytek podzemních vod.

3.3 Oblast výzkumu a vzdělávání

ŠLP ML Křtiny je součástí Mendelovy univerzity (MENDELU) a spravuje pozemky, které jsou ve vlastnictví univerzity. Jedním z jeho cílů je sloužit jako tzv. živá laboratoř poskytující prostor k praktické výuce studentů Lesnické a dřevařské fakulty Mendelovy univerzity a zároveň prostor pro výzkumné bádání. To dává studentům skvělou možnost ověřit si poznatky o různých způsobech hospodaření získané při studiu. ŠLP ML Křtiny je největším školním lesním školním komplexem v Česku a jedním z největších v Evropě. Zároveň je pro studenty skvěle dostupný v těsné blízkosti Brna.

Podnik svou činností navazuje na myšlenky vynikajících lesníků předchozích generací a snaží se hledat nejefektivnější způsoby hospodaření. Na demonstračních a výzkumných plochách prezentuje různé strategie hospodaření a prezentuje jejich přínosy i negativní vlivy.

Stručný popis současného stavu

- V minulém roce (2020) probíhalo na ŠLP ML Křtiny celkem 20 výzkumných projektů. Většinou se jednalo o aplikovaný výzkum.
- Nejaktivnější je v této oblasti Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, pod který spadalo celkem pět projektů, týkajících se např. obnovy výmladkových lesů, vlivu způsobů hospodaření na stav pařezin nebo mapování kulturního dědictví hospodářské činnosti v lesích.
- Ústav techniky zde provádí v rámci svých výzkumných projektů funkční a ověřovací zkoušky prototypů navržených strojů a vozidel. Za rok 2020 řešil ústav čtyři projekty. V současnosti je vyvíjen např. víceúčelový vyvětovací stroj, harvester AH 6 s pomocným pohonem nebo modulární systém pro těžbu pařezů a dalších komodit.
- Ústav zakládání a pěstění lesů v současnosti řeší rovněž čtyři projekty. Zabývají se vlivem porostů a jejich struktury na mikroklima a hydrologické poměry, agrolesnictvím a obnovou lesa v oblastech s rychlým velkoplošným hynutím lesa.
- Kompletní seznam řešených projektů je uveden v následující **tabulce**.

Ústav	Jméno řešitele	Grantová agentura	Název projektu	Období
Ústav geologie a pedologie	Martin Valtera	IGA	Vliv mikroreliefu na hydrologii půd a odtokové poměry lesního mikropovodí	2018–2023
Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie	Martin Šrámek	TACR	Obnova výmladkového hospodaření: cesta k diverzifikaci využití společenského, hospodářského a ekologického potenciálu středoevropských lesů	2019–2020
	Michal Friedl	IGA Mendelu	Vliv historických a moderních způsobů hospodaření na stav pařezin	2018–2021
	Michal Friedl	IGA	IGA 84/2013 "Dynamika přirozené obnovy v podmínkách porostních mezer na příkladu ŠLP Křtiny"	2019–2022
	Michal Friedl	TAČR	TL02000222 – Podpora turistického ruchu vcházením do krajinomalby a fotografie	2017–2020
	Michal Friedl	NAKI	Mapování kulturního dědictví hospodářské činnosti člověka v lesích	2020–2021
Ústav inženýrských staveb, tvorby a ochrany krajiny	Jitka Fialová	-	zjištění preferencí návštěvníků v lokalitě Arboretum Křtiny	2019–2022
Ústav techniky	Radomír Ulrich	TAČR TREND 1	FW 01010178 „Víceúčelový vyvětovací stroj“	2020–2022
	Radomír Ulrich	MPO – OPPIK Aplikace VIII	1. Vyzvedávač sadby odrostků dřevin	2013–2015
	Radomír Ulrich	MPO – TRIO 4	FV 40031 „Víceúčelový modulární systém těžby pařezů a dalších komodit“	2019–2022
	Tomáš Zemánek	TAČR	Poloprovozní ověření prototypu harvestoru AH 6 s pomocným pohonem	2020–2022

Ústav zakládání a pěstění lesů	Radek Pokorný	NAŽV	Vliv dřevinné skladby a struktury lesních porostů na mikroklima a hydrologické poměry v krajině.	2021–2023
	Antonín Martiník	Tačr	- „TL01000298 – Agrolesnictví – šance pro regionální rozvoj a udržitelnost venkovské krajiny“.	2021–2022
	Antonín Martiník	Nazv	Komplexní řešení obnovy a pěstování lesa v oblastech s rychlým velkoplošným hynutím lesa“ č. QK1920328.	2020–2022
	Kateřina Houšková	Grantová služba LČR	Eliminace neproduktivních semen z oddílů osiva metodou IDS	2020–2023
Ústav hospodářské úpravy lesů a aplikované geoinformatiky	Barbora Uherková	IGA LDF MENDELU	Vliv historických a moderních způsobů hospodaření na stav pařezin	2017–2020
	Zdeněk Patočka	Evropská komise – H2020	MySustainableForest – Operational sustainable forestry with satellite-based remote sensing	2020–2023
Ústav nauky o dřevě	Pavel Král	TAČR	Inovativní konstrukce a technologie výroby masivního dřevěného panelu	2020
	Jan Tippner	ERC CZ	DYNATREE – Tree Dynamics: Understanding of Mechanical Response to Loading	2020–2024
FRRMS	Jiří Schneider	Mimo projektový výzkum	Ekosystémové služby estetických bezlesí a arboret Mendelovy univerzity v Brně	2018–2020

- V rámci výzkumu a výuky jsou zakládány trvalé výzkumné plochy a demonstrační objekty. Trvalých výzkumných ploch je celkem 108 a slouží primárně k výzkumným a vědeckým účelům. Demonstračních objektů je 37 a jejich účel je primárně pro výuku a exkurze (studentů, odborné i laické veřejnosti). Trvalé výzkumné plochy se někdy s demonstračními objekty překrývají.

Očekávané dopady změny klimatu:

- Zvýšená pozornost veřejnosti k lesnímu hospodaření.
- Názorové střety mezi různými zájmovými skupinami.
- Neaktuálnost doposud vyučovaných a zažitých postupů.

3.4 Další mimoprodukční funkce lesa

Péče o les zahrnuje nejen hospodářskou oblast, ale i další tzv. mimoprodukční funkce lesa. Patří sem především ekologická oblast – les svými účinky ovlivňuje prostředí živých organismů. Hlavními ekologickými funkcemi lesů jsou funkce klimatická (zadržení a oběh uhlíku a vody), hydrická (ochrana vodních zdrojů, zadržení vody v krajině) a půdoochranná (protierozní ochrana půdy) aj.

V dnešní době je neméně významná i sociální a kulturní oblast, která zahrnuje uchování krajiny a kulturního dědictví, estetickou funkci, prostor pro rekreační a sportovní aktivity, poznávací a vzdělávací funkci lesa.

Obecně mají lesy z pohledu změny klimatu významný ochlazující efekt. V souvislosti s častějšími projevy změny klimatu, především v obdobích vln horka, se stávají žádaným cílem pro rekreaci, sportovní vyžití aj. Existují statistiky potvrzující blahodárný vliv lesa na zdraví a psychiku člověka. Rozvoj rekreace v lesích záleží na několika faktorech, zejména na vzdálenosti lesa od sídlišť, na dosažitelnosti dopravním prostředkem, na typu lesa a jeho stavu, i na kulturní a hospodářské vyspělosti společnosti. Je nutné

podporovat takové aktivity v lesích, které jsou v souladu s dalšími způsoby využívání lesa. Zásadní je směřovat budování vycházkových tras, naučných stezek a zázemí pro návštěvníky lesa do lokalit, které jsou pro tyto účely vhodné.

V rámci ekosystémových služeb univerzitních lesů jsou podchycovány prameny pro budování lesních studánek, udržovány okrasné palouky a přírodní výhledy, na vybraných místech umísťovány památníky. Celek tvoří bezesporu evropskou raritu, tzv. Lesnický Slavín. *Zdroj: [Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny \(slpkrtiny.cz\)](#)*

V rámci vzdělávání je velmi důležitou součástí lesní pedagogika, přibližuje návštěvníkům lesa lesní ekosystém, trvale udržitelné lesní hospodářství, smysl hospodaření v lesích a další užítky, které les člověku přináší. Lesní pedagogika vychází ze základního poslání Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny – sloužit široké veřejnosti. Lesní pedagogika ŠLP ML Křtiny nabízí veřejnosti řadu aktivit. Školky a školy mohou absolvovat některý z edukačních programů nebo si vybrat exkurzi do vybraného zařízení ŠLP ML Křtiny. Široká veřejnost může navštívit každou 3. sobotu areál lesní pedagogiky Doubravka, kde je vždy připraven doprovodný program. *Lesní pedagogika – Školní lesní podnik Křtiny (slpkrtiny.cz)*

Stručný popis současného stavu

- Arboreta ŠLP ve Křtinách, Řícmanicích a Habrůvce slouží k relaxaci i studiu
- Na území ŠLP ML Křtiny se nachází celá řada naučných stezek, zaměřených na různá témata a pro různé cílové skupiny.
 - Stezky pro pěší – mezi delší stezky patří například NS Hády a údolí Říčky, Pohádkové království šneka Krasíka a kratší procházku nabízejí například Lesní naučná stezka U Jezírka, NS Obora Sokolnice, NS Josefovské údolí. Lesní tematiky se dotýkají například Lesní naučná stezka U Jezírka a Pěšina Karla Morávka.
 - Stezky pro cyklisty – Stezka srdcem jižní Moravy. V Jedovnicích mohou příznivci adrenalinové cyklistiky navštívit single traily, a přitom se zajet podívat i do nedalekého Arboreta Křtiny.
 - Jezdecká stezka – v lesích ŠLP je možné užít si jízdu na koních, například mezi obcemi Bílovice nad Svitavou a Řícmanice vede „Jezdecká stezka Moravským krasem“. *Zdroj: [Naučné stezky, tipy na výlet – Školní lesní podnik Křtiny \(slpkrtiny.cz\)](#)*



4. HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANKETY PRO VEŘEJNOST

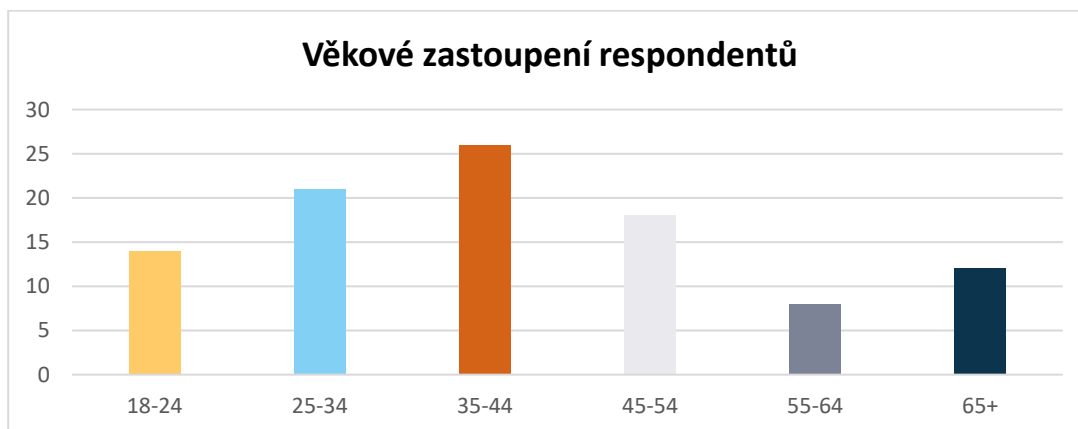
Do procesu tvorby této adaptační strategie byla systematicky zapojována široká veřejnost. Kromě workshopů a veřejných projednání mohli obyvatelé poskytnout užitečnou zpětnou vazbu a ovlivnit podobu adaptační strategie vyplněním online dotazníku.

4.1 Sběr dat a vzorek respondentů

Anketa na téma připravenosti ŠLP ML Křtiny na klimatickou změnu a problémů s ní spojených měla podobu online dotazníku, který sestával ze 16 uzavřených a 7 otevřených otázek. Selektce respondentů probíhala samovýběrem – vyplnit dotazník mohl kdokoli. Dotazník byl zveřejněn na webových stránkách ŠLP a výzva k vyplnění byla šířena skrze online i tištěná média a komunikační kanály na sociálních sítích. Sběr dat trval 3 měsíce od července do října 2021. Dotazník vyplnilo celkem 99 respondentů z celkem 20 obcí, měst a městských částí sousedících s pozemky ŠLP ML Křtiny.

Až 44 % respondentů dotazníku bydlí v Brně, následují obyvatelé Bílovic nad Sázavou (16 %), Blanska (8 %) a Křtin (8 %). Poslední vícečetnou skupinu tvořili v zastoupení 7 % obyvatelé Březiny.

Poměr mužů a žen se jeví jako poměrně vyrovnaný; 53 % respondentů tvořili muži a 46 % tvořily ženy. Nejvíce respondentů bylo ve věku 35-44 let a nejméně v rozmezí 55-64 let.



Většina respondentů (60 %) měla ukončené vysokoškolské vzdělání, 33 % měla ukončené středoškolské vzdělání a 7 % vyšší odborné vzdělání. Ze zaměstnaných je 33 % v soukromém subjektu, 28 % ve veřejném subjektu nebo státní správě a 8 % respondentů tvořili podnikatelé nebo živnostníci. Studenti tvořili 13 %, rodiče na rodičovské dovolené 3 % a starobní/invalidní důchodci tvořili 14 % respondentů.

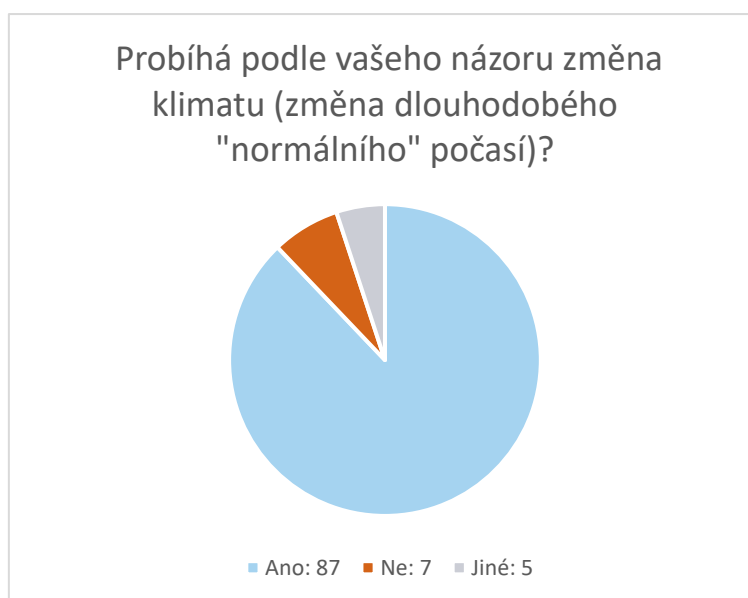
Skupina respondentů dotazníku se na první pohled jeví jako pestrá, nelze ji však vnímat jako reprezentativní vzorek obyvatelstva žijícího v sousedství s pozemky ŠLP ML Křtiny. Není tedy vhodné tyto shromážděné odpovědi brát jako reprezentativní, obecný postoj k tématu klimatické změny a adaptace na ni. **Očekáváme, že dotazník vyplnila ta část obyvatel, kterou změna klimatu již zajímá. Je to zřejmě také z prezentovaných názorů, dle míry podpory adaptačních a mitigačních opatření, a zejména sbírkou informací a podnětů zakotvených v osobní zkušenosti se životem v popisované oblasti.**

4.2 Postoj k ŠLP

Z 99 respondentů na otázku, zda vnímají vlastnictví lesů Mendelovou univerzitou a správu ŠLP ML Křtiny jako přínos v péči o les a zemi, odpovědělo 89 lidí ano a 5 lidí ne. Z těchto respondentů by bylo ochotno za služby nutné k zajištění vybraných požadavků na lesy zaplatit 45 %, 49 % by nebylo ochotno zaplatit a 6 % respondentů zvolilo odpověď „jiné“.

Připravenost na změnu klimatu a její dopady

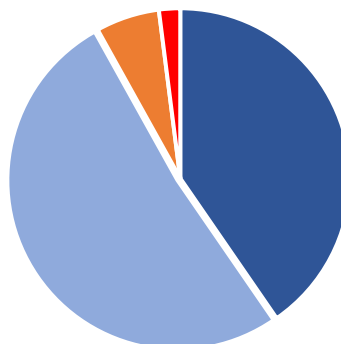
Pro efektivní adaptaci na klimatickou změnu je nutný konsensus o tom, že tato změna skutečně probíhá. Z respondentů, kteří vyplnili dotazník, si naprostá většina, konkrétně 87 % myslí, že klimatická změna probíhá, 7 % zvolilo odpověď „ne“ a 5 % respondentů odpovědělo „jiné“. Respondenti, kteří zvolili odpověď jiné, svůj názor více rozvedli – jeden respondent uvedl, že ke změně dochází jen částečně, jeden respondent si myslí, že nelze odpovědět jen ano/ne, jednou se objevila odpověď "těžko říct" a jednou respondent uvedl "nevím".



Důležité je také vědět, jak občané vidí praktické dopady klimatické změny na jejich životy, a za jak velké problémy je považují. 40 % respondentů považuje změny klimatu a s ní spojené projevy za hlavní problém současnosti a 52 % dotázaných vidí tyto změny klimatu jako „spíše důležitý problém“. 6 % respondentů odpovědělo, že změny klimatu jsou „spíše nedůležitý problém“ a podle dvou respondentů to problém není vůbec.

Za jak velký problém považujete změnu klimatu a s ní spojené projevy, kterými jsou v oblasti lesního hospodářství například častější lesní požáry, zvýšené škody ve spojitosti s vichřicemi či škůdci, zvýšená půdní eroze atd.?

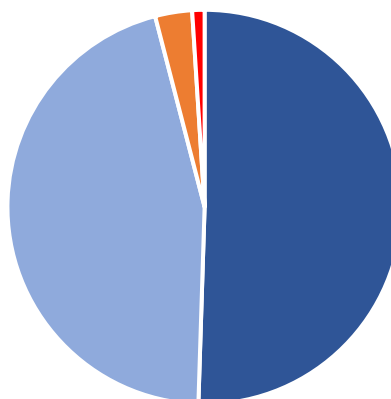
- Hlavní problém současnosti: 40
- Spíše důležitý problém: 51
- Spíše nedůležitý problém: 6
- Není to vůbec problém: 2



Péče o lesy a jejich příprava na efekty klimatické krize je jedním s hlavních posláních ŠLP ML Křtiny a je důležité, aby obyvatelé ostatních obcí toto vnímali také. Většina, konkrétně 51 % respondentů, si myslí, že je velmi důležité, aby se ŠLP ML Křtiny připravoval na problémy jako lesní požáry, vichřice, škůdci, půdní eroze a další. 45 %, že uvedlo, že je tato příprava důležitá, a pouze 3 % respondentů odpovědělo, že toto téma není příliš důležité a 1 respondent odpověděl, že není vůbec důležité.

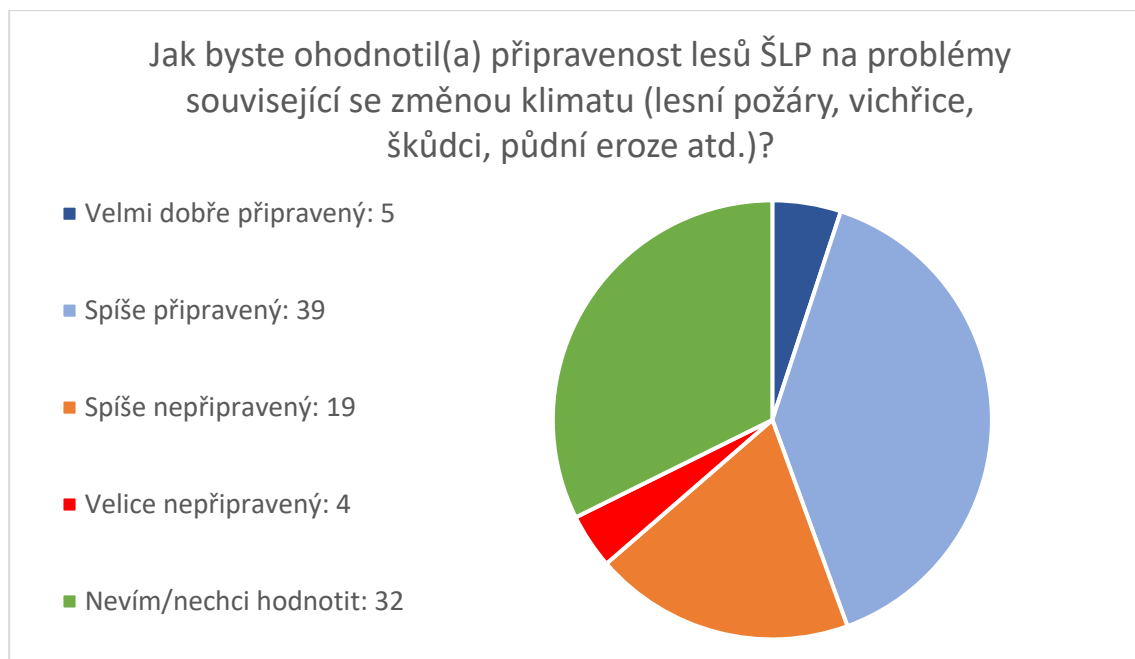
Myslíte si, že je důležité, aby se lesy ŠLP připravovaly na tyto problémy (lesní požáry, vichřice, škůdci, půdní eroze atd.)?

- Ano, velmi důležité: 50
- Ano, důležité: 45
- Ne, není to příliš důležité: 3
- Ne, není to vůbec důležité: 1

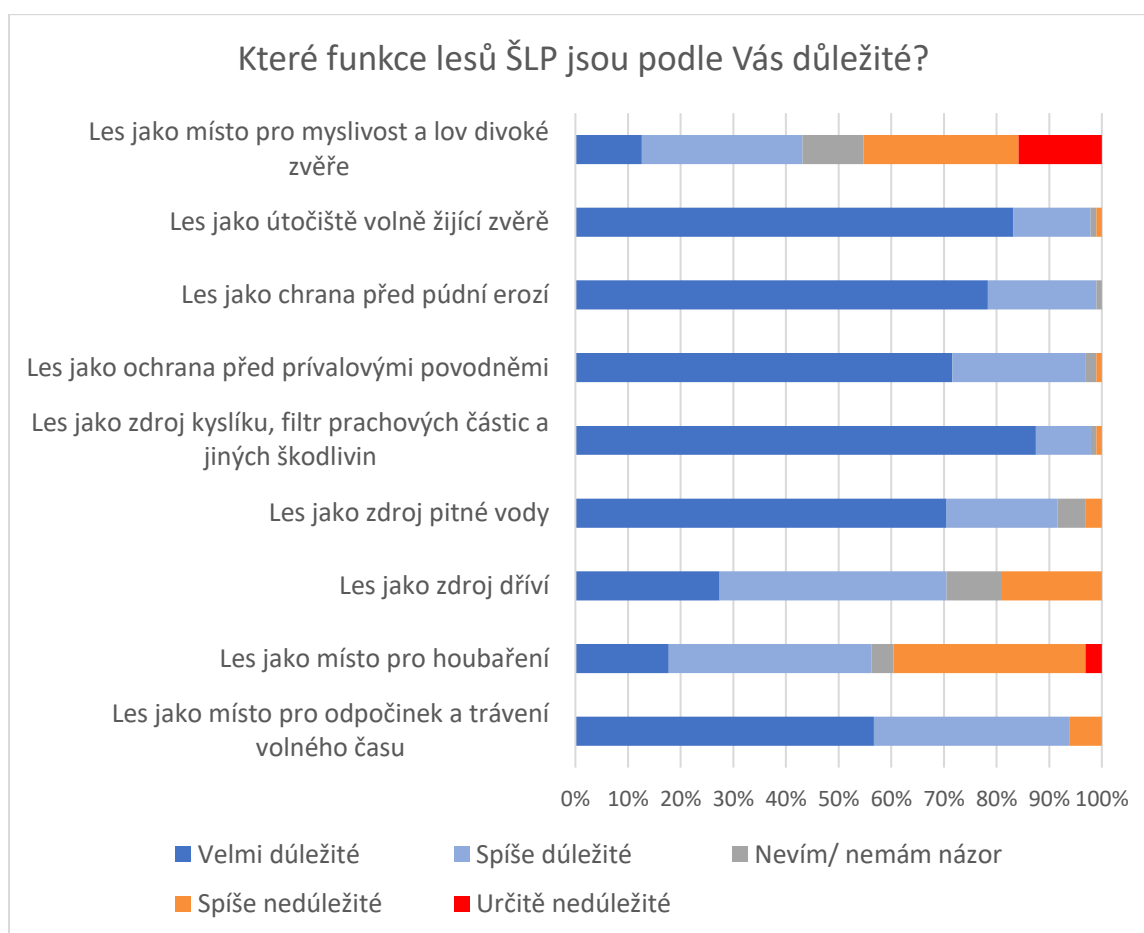


Téměř polovina respondentů si myslí, že pozemky ŠLP ML Křtiny jsou na problémy plynoucí z klimatické změny připraveny. Třetina respondentů uvedla opak. Důvěra respondentů v připravenost lesního podniku je významně větší než důvěra obyvatel v připravenost většiny měst a obcí, kde společnost ASITIS také prováděla ankety. V rámci území ŠLP ML Křtiny lze přímo tyto porovnat, jak obyvatelé Březiny a Vranova na tuto otázku odpovídali, když se jednalo o připravenost jejich obce na problémy související se změnou klimatu. Březinu vnímala jako připravenou méně než čtvrtina respondentů, zatímco více než polovina

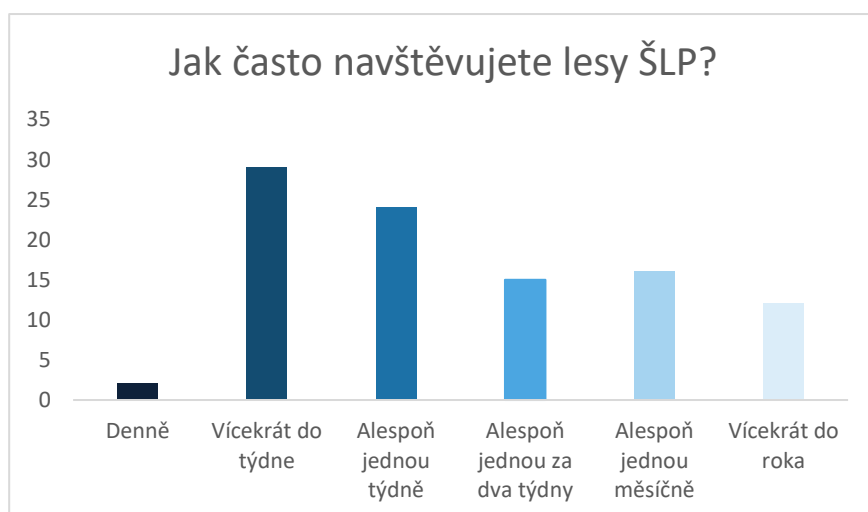
vnímala obec jako nepřipravenou. Také tři čtvrtě vranovských respondentů vnímalo svou obec jako nepřipravenou.



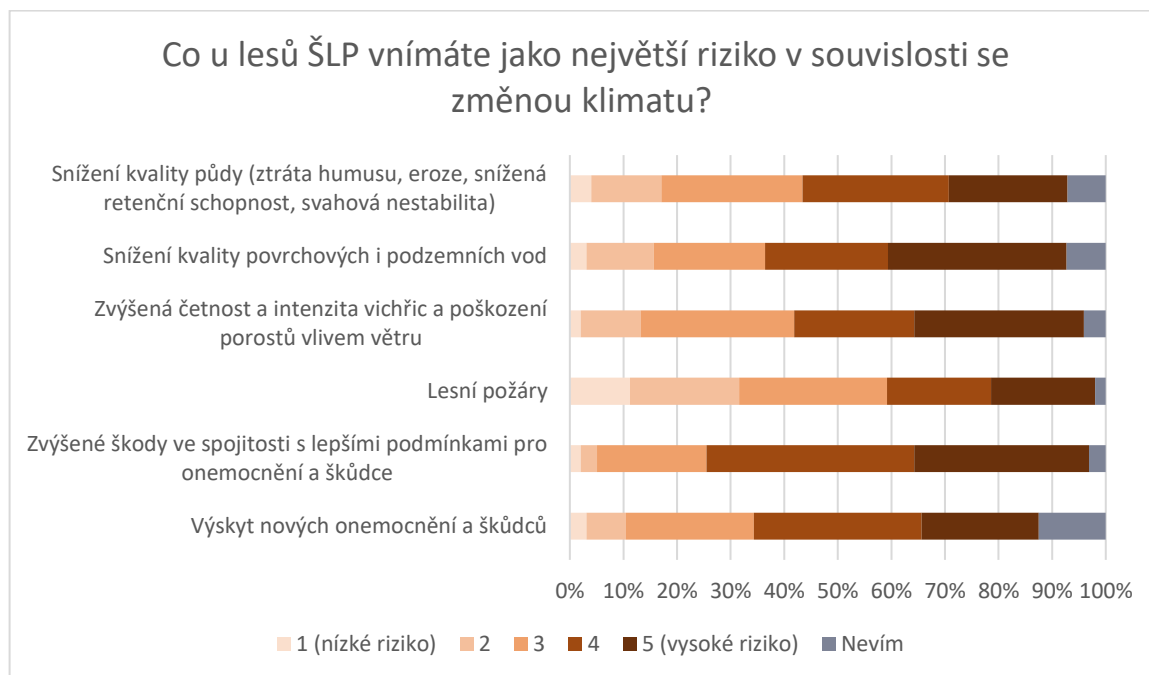
Jedním z hlavních cílů, adaptace ŠLP ML Křtiny na změnu klimatu je zachování funkce lesů. Většina respondentů se shoduje, že by lesy měly sloužit zejména jako ochrana před půdní erozí a přívalovými povodněmi, jako útočiště volně žijící zvěře, jako zdroj kyslíku, filtr prachových částic a jiných škodlivin. Je tedy jasné, že lesy ŠLP ML Křtiny jsou pro respondenty důležité, hodnotné a funkční.



O stavu a funkčnosti lesů do určité míry vypovídá i to, jak je občané okolních obcí a regionů navštěvují. Dva respondenti navštěvují lesy ŠLP ML Křtiny denně, 29 % respondentů odpovědělo, že navštěvují lesy ŠLP ML Křtiny vícekrát do týdne a 24 % že alespoň jednou týdně. Návštěvu lesů alespoň jednou za dva týdny odhaduje 15 % respondentů a jednou za měsíc lesy ŠLP ML Křtiny navštíví 16 % respondentů. 12 % odpovídajících uvedlo, že navštěvují lesy ŠLP více krát do roka.



Jako největší riziko spojené s klimatickou změnou vidí respondenti zvýšené škody ve spojitosti s lepšími podmínkami pro nemoci a škůdce. Jako další nejčastější rizika byla označena snížení kvality povrchových a podzemních vod a zvýšená četnost a intenzita vichřic.



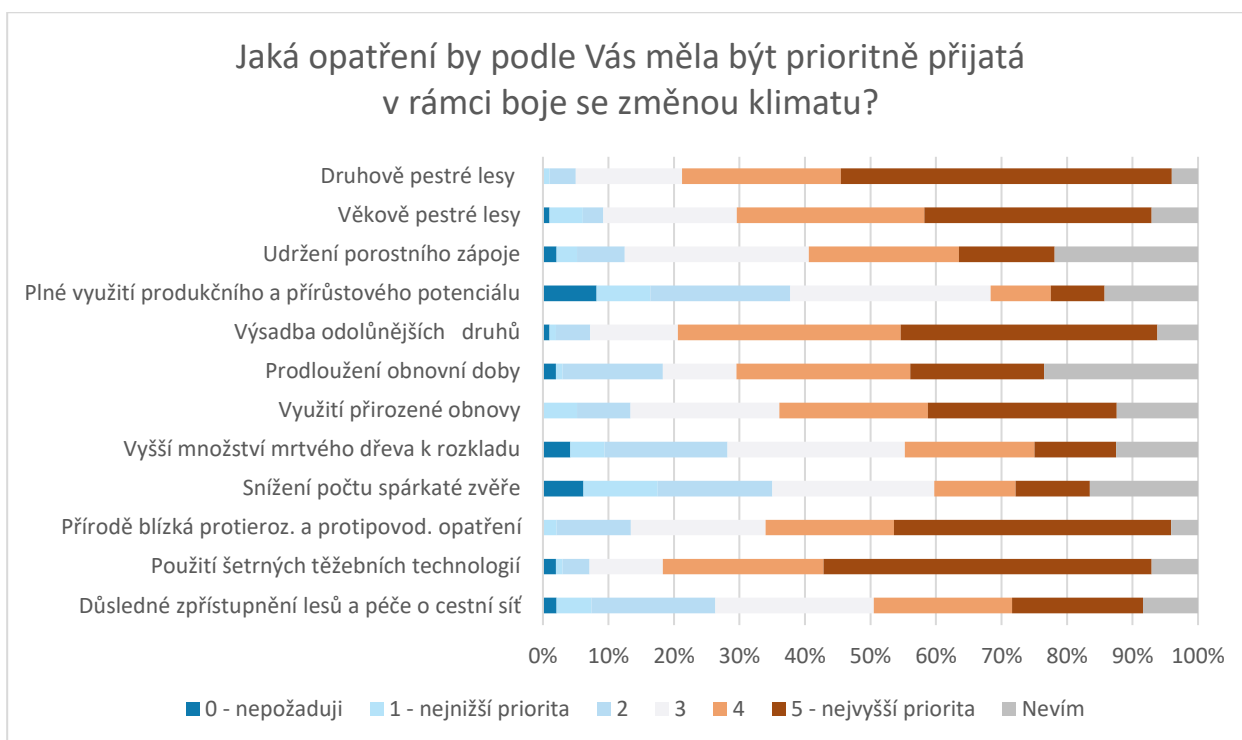
Ústřední součástí dotazníku byly otevřené otázky, skrze které mohli respondenti sdílet své návrhy a osobní postřehy.

Na otevřenou otázku, jakých konkrétních problémů spojených se změnou klimatu si respondenti v lesích ŠLP všimli, odpovědělo 66 respondentů. Až 51 % uvedlo usychání dřevin a vyschnutí lesních studánek. Druhým nejčastěji zmiňovaným problémem, který uvedlo 36 % respondentů, byly kalamity zapříčiněné přemnožením lýkožrouta smrkového a jiných škůdců. Mezi další často se opakující problémy patří dle ankety eroze půdy (15 %), těžba dřeva (11 %), nebo například nízká pestrost a druhová rozmanitost. Za nejčastější rizika byla označena snížení kvality povrchových a podzemních vod a zvýšená četnost a intenzita vichřic.

Praktickým výstupem adaptační strategie budou opatření, která se v lesích ŠLP ML Křtiny dle doporučení realizují. V následující otázce mohli respondenti jednotlivým navrhovaným opatřením přiřadit čísla podle priority. Aby i neoborná veřejnost měla představu, o jaké druhy zákroků se jedná, byla opatření v dotazníku rozvedena a vysvětlena následujícím způsobem:

- Druhově pestré lesy (minimálně 3 druhy dřevin v jednom porostu)
- Věkově pestré lesy (na malých plochách jsou stromy všech věkových kategorií)
- Udržení porostního zápoje (tj. dotyku, případně prolnutí větví stromů) po celé porostní ploše
- Plné využití produkčního a přírůstového potenciálu lesů pro produkci dřevní hmoty
- Výsadba druhů odolnějších vůči očekávaným změnám klimatu, novým škůdcům apod.
- Prodloužení obnovní doby (tj. doby od začátku těžby mýtně zralého dospělého lesa až po jeho úplné zmýcení)
- Využití přirozené obnovy (z přirozeně nalétnutých semen, namísto výsadby)
- Ponechání vyššího množství mrtvého dřeva k rozkladu
- Snížení počtu spárkaté zvěře (srnec, muflon, jelen, prase divoké, ...) pro omezení škod na porostech
- Realizace přírodě blízkých protierozních a protipovodňových opatření
- Použití šetrných těžebních technologií s cílem omezit poškození kmenů a kořenů při těžbě a transportu dřeva

- Důsledné zpřístupnění lesů a péče o cestní síť



Jako opatření s nejvyšší prioritou zvolila většina respondentů druhově pestré lesy, výsadbu druhů odolnějších vůči očekávaným změnám klimatu a novým škůdcům a v neposlední řadě použití šetrných těžebních technologií s cílem omezit poškození kmenů a kořenů při těžbě a transportu dřeva.

V otevřených otázkách respondenti dostali možnost doplnit opatření, která by preferovali oni. Mezi těmito návrhy zaznělo například, že o správě lesa by měli rozhodovat odborníci, těžba by měla být regulována a šetrná k lesu a půdě, nebo budování malých vodních nádrží v lese proti požárům a suchu.



5. HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANKETY PRO STAROSTY OBCÍ SOUSEDÍCÍCH SE ŠLP

Kromě sběru a analýzy názorů a zkušeností široké veřejnosti s institucí ŠLP ML Křtiny bylo pro tvorbu této adaptační strategie důležité získat rovněž zpětnou vazbu od reprezentantů a reprezentantek obcí, měst a městských částí sousedících s pozemky Školního lesního podniku. Z celkem osmnácti reprezentantů se na otázku rozhodlo skrze dotazník nebo telefonický rozhovor odpovědět jedenáct starostů a starostek z obcí Adamov, Babice nad Svitavou, Brno-sever, Brno – Útěchov, Bukovinka, Habrůvka, Jedovnice, Líšeň, Olomoučany, Ořešín a Vranov. Starostové a starostky byli opakovaně osobně kontaktováni a u otázek o spokojenosti s dosavadní spoluprací jim byla slíbena anonymita, aby bylo zajištěno, že se do zpracování odpovědí dostane i případná negativní zpětná vazba a s ní spojené podněty ke zlepšení spolupráce.

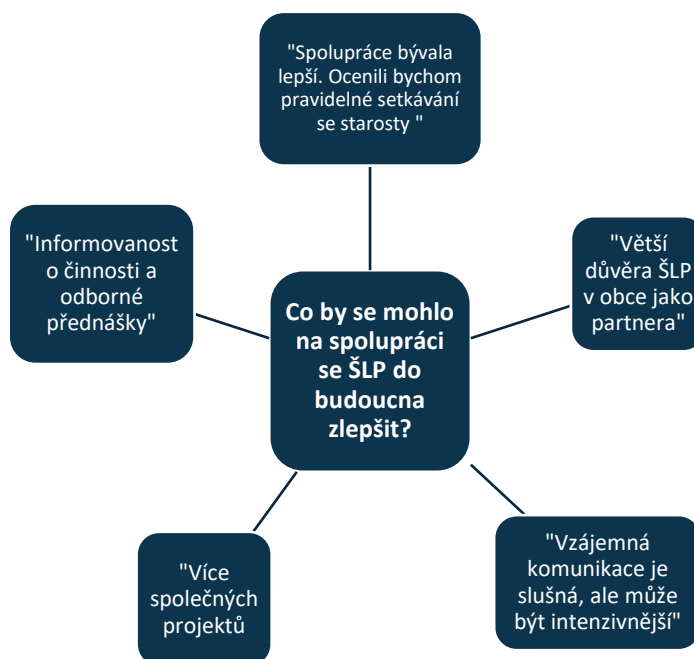
5.1 Spolupráce se ŠLP ML Křtiny

V první sérii otázek starostové a starostky hodnotili míru a úroveň dosavadní spolupráce svých obecních správ se ŠLP ML Křtiny. Ke spolupráci na projektech nebo veřejných akcích se hlásilo nadpolovičních šest a jejich výčet zahrnoval spolupráci na úklidových akcích, na projektech typu výsadby vlastního kusu lesa, na odborných konzultacích a na zřizování cyklotras. Na spolupráci a komunikaci se ŠLP ML Křtiny si většina starostů a starostek váží velké ochoty a dlouhodobě dobré komunikace.



Na otázku, co by se na spolupráci se ŠLP ML Křtiny mohlo zlepšit, starostové a starostky vesměs vyjadřovali touhu po větší míře spolupráce a po upevňování vzájemných vztahů, a to v případech, kdy

dosud se ŠLP na žádných projektech nespolupracovali. Čtyři z nich jsou spokojeni a nenapadá je, co by se dalo ještě dále zlepšit.



Dále byli starostové a starostky vyzváni k tomu, aby navrhli projekty, na kterých by se ŠLP ML Křtiny rádi v blízké době spolupracovali. Jako příklad byla uvedena spolupráce na zvýšené ochraně pramenišť pitné vody, či výstavbě a rekonstrukci komunikací. Jako ideální byla označena spolupráce s finanční spoluúčastí.

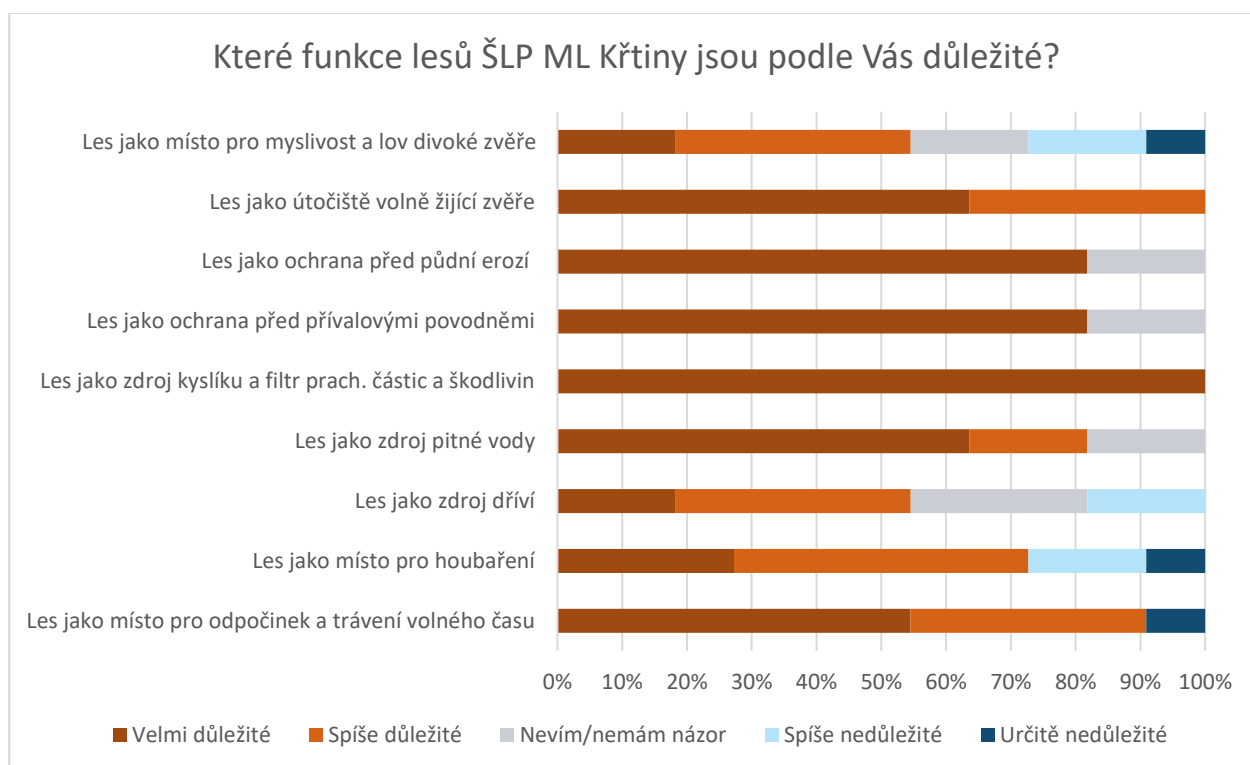
Jaké další aktivity nebo projekty ze strany ŠLP ML Křtiny byste na obci uvítali?	
Jedovnice	Opravu poškozených komunikací
Ořešín	Rekonstrukci studánky u Rakovecké cesty
Babice nad Svitavou	Projekty zpomalující odtok dešťových vod, parkoviště pro osoby se zdravotním postižením k Alexandrovce
Útěchov	Zachovávání lesních cest, resp. jejich údržbu po těžbě
Habrůvka	Odbornou pomoc s výsadbou větrolamů, remízku a s rekultivací pozemku
Vranov	Spolupráci v oblasti turistické infrastruktury a naučných prvků v lesích v okolí Vranova. Např. naučnou stezku, stezku pro děti s herními prvky apod.
Bukovina	Rekonstrukci komunikací
Adamov	Opravu komunikace Útěchov.
Líšeň	Turistickou infrastrukturu. Naučné prvky.
Brno – sever	Revitalizaci rybníčků v údolí Zaječího potoka s vybudováním mobiliáře v těchto místech.
Olomoučany	Aktivity pro zlepšení životního prostředí

5.2 Funkce lesů ŠLP ML Křtiny a dopady klimatické změny

V další části ankety byli zástupci obcí, měst a městských částí sousedících s pozemky ŠLP ML Křtiny tázáni na to, jak se staví k funkcím lesů ŠLP a k jejich připravenosti na klimatickou změnu.

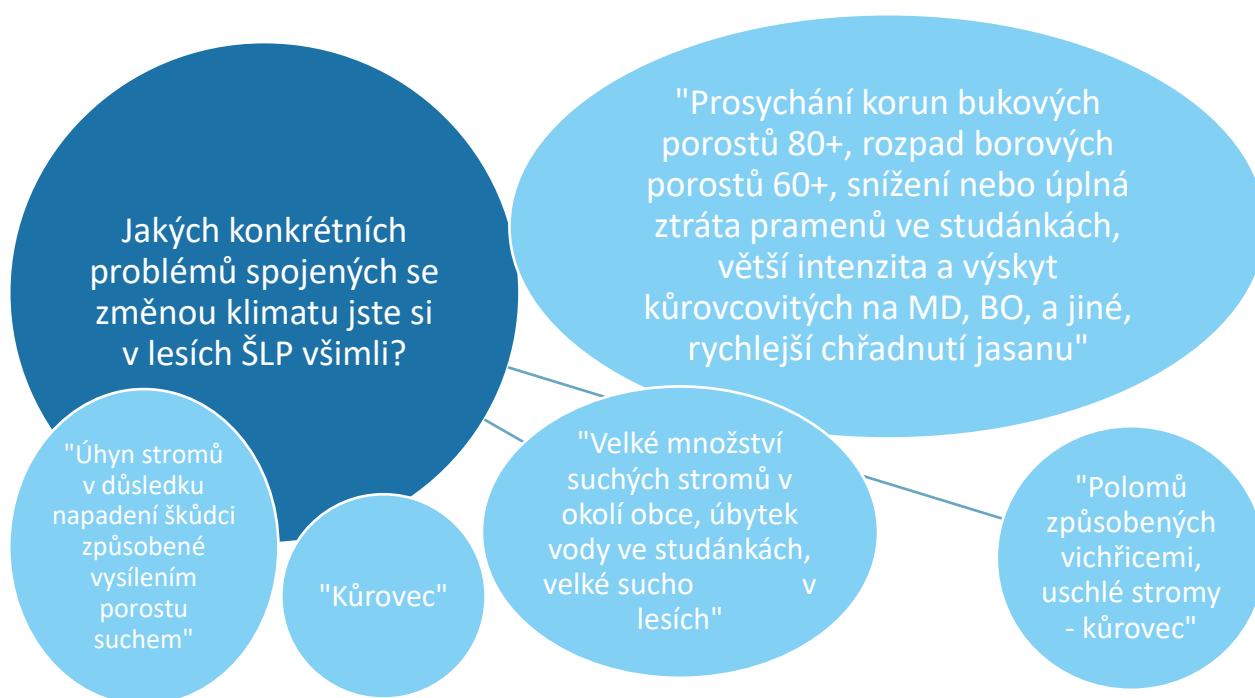
Zástupci obcí, měst a městských částí sousedících s pozemky ŠLP ML Křtiny většinou důležitými shledávají zejména ty funkce lesů, které jsou spjaté s ochranou obcí před přívalovými povodněmi a půdní

erozí. Jednohlasně se shodují na tom, že je velmi důležitá schopnost lesů tvořit kyslík a filtrovat ze vzduchu prachové částice a jiné škodliviny. Důležitost vidí i v lesích jako v útočišti pro volně žijící zvěř a také jako v místě pro odpočinek a trávení volného času pro obyvatele, přičemž potřeby divokých zvířat kladou v kontextu lesů nad potřeby obyvatel.



Na otázku, co u lesů ŠLP vnímají jako největší riziko v souvislosti se změnou klimatu, starostové vyhodnotili většinou jako vysoce rizikové hrozby snížení kvality povrchových i podzemních vod a zvýšené škody ve spojitosti s lepšími podmínkami pro onemocnění a škůdce. Nejnižší riziko většina spatřovala v dopadu klimatické změny na kvalitu půdy (ztráta humusu, eroze, snížená retenční schopnost, svahová nestabilita).

Konkrétních problémů spojených se změnou klimatu si v lesích ŠLP všimlo pět starostů a starostek. Dva si změn nevšimli a čtyři se přiznali, že neumí situaci posoudit. Zbylí čtyři, kteří se na otázku rozhodli odpovědět, zmiňovali zejména sucho a výskyt kůrovce.



Ke změně péče o stromový porost podali konkrétní návrhy starostové následujících obcí a městské části.

V jakých konkrétních místech byste uvítali změnu péče o stromový porost?	
Babice nad Svitavou	Na katastrálním území obce Babice nad Svitavou, jsou porosty druhově pestré, je zde několik PR. Jelikož hlavním posláním ŠLP je vytvářet podmínky pro výuku studentů a výzkum pracovníků MENDELU, je nutné zachovat i porosty klasického systému hospodaření, byť třeba na menších výměřích. Pokud bude ŠLP usilovat o větší množství více etážových porostů, je nutné nově nastavit obnovní postupy. Zde nám mohou sloužit výzkumy Huga Koniase a jeho pokračovatele Bohumila Švarce a jiných.
Habrůvka	Kolem Rudice směrem na Olomučany
Vranov	V poslední době již probíhá vysazování nových stromů na pasekách v okolí obce, a to odolnějších druhů.
Brno – sever	Především v pásech kolem měst a obcí, kde les plní směrem k obyvatelům funkci rekreačního lesa.

V závěru dotazníku mohli starostové a starostky zmínit konkrétní místa v okolí jejich obcí, která jsou podle nich nejvíce ohrožena z hlediska klimatické změny, z hlediska přívalových povodní a z hlediska svahových sesuvů. Z konkrétních míst byla zmíněna jen dvě, a to v kontextu svahových sesuvů u lokality Tipeček poblíž Jedovnice a v kontextu skalnatých ostrohů nad cyklostezkou Bílovice – Obřany, nad silnicí Adamov – Bílovice.



6. VÝCHODISKA A HLAVNÍ ZÁVĚRY Z ANALYTICKÉ ČÁSTI

V současné době pozorujeme v České republice sílící dopady probíhající změny klimatu. Počasí se chová nestandardně, pravidelně padají teplotní rekordy jednotlivých dní a dlouhotrvající sucha se střídají s intenzivními přivalovými srážkami. Jedná se přitom jen o začátek větších změn, které nás v budoucnosti očekávají. K zachování současných hospodářských, ekologických, vědeckých i výukových funkcí ŠLP ML Křtiny je proto třeba zahájit dlouhodobý proces adaptace, který dovede zdejší lesy i navázané ekosystémy a infrastrukturu do stavu, kdy budou připravené na probíhající změny. Vznikající Adaptační strategie je prvním krokem na této cestě.

Analytická část dokumentu vychází v maximální míře z podrobné analýzy dostupných dat a jejich syntézy, což vytváří základní, a pokud možno nezávislou bázi informací pro expertní hodnocení. Opírá se zvláště o analýzu území na základě aktuálního Lesního hospodářského plánu a průběžných zpráv o jeho plnění.

6.1 Očekávané změny

Na území ŠLP ML Křtiny **očekáváme významné změny v běžných ročních teplotách a objemu srážek.**

Do roku 2030 dojde ke zvýšení průměrné teploty vzduchu o 0,3 °C, do roku 2050 o více než 1 °C, a do roku 2100 by teplota mohla narůst až o 3,9 °C. Nárůst bude nejvíce patrný na podzim a v zimě. V návaznosti na růst průměrné teploty se bude **zvýšovat počet tropických dní** (s teplotou nad 30 °C). V polovině století lze každoročně očekávat 10–20 dní s teplotou nad 30 °C. Očekáváme proto i častější a delší výskyt vln veder, kdy jsou extrémně vysoké teploty několik dní až týdnů v kuse. V zimě pak významně ubude ledových dní, kdy je teplota celý den pod 0°C.

Celkové množství ročních srážek se pravděpodobně bude mírně zvyšovat. Více však bude pršet na jaře, na podzim. V létě naopak srážek ubude a **prodlouží se dlouhá období bez jakéhokoliv deště**. Zároveň se častěji budou vyskytovat extrémně vysoké srážky (20-50 mm za den) způsobující přívalové povodně. Mírné zvýšení celkového množství srážek nebude schopné kompenzovat významně vyšší odpar vody z důvodu rostoucí teploty.

6.2 Hlavní hrozby

Na základě posouzení pravděpodobnosti výskytu rizika a jeho potenciálních dopadů na poslání a cíle ŠLP ML Křtiny byly pro adaptační strategii vybrány následující **tři největší hrozby**:

Sucho

Zvýšení teploty povede k vyššímu odpařování vody z půdy i vegetace. Vyšší evapotranspirace z důvodu vyšších teplot způsobuje vodní deficit. Dřeviny může poškodit buď přímo nedostatek vody nebo nepřímo zvýšená citlivost k napadení. Sucho také zvyšuje šanci nezdaru zalesnění a zvyšuje riziko vzniku lesních požárů.

Nejvíce zranitelné suchem jsou:

- Výsadby smrku v nižších lesních vegetačních stupních – v rámci ŠLP ML Křtiny téměř všechna stanoviště.
- Stejnorodé, stejnověké porosty.
- Porosty obhospodařované pasečným hospodářským způsobem.

Bořivé větry

Označujeme tak vítr s destruktivními účinky na lesní dřeviny a porost. Může se jednat o silný stálý vítr, nárazový vítr, přepadové větry, větrné bouře, smršťe a tornáda. Poškození bývá obvykle plošné, až o rozloze několika hektarů. Zatímco v přírodních lesích jsou disturbance žádoucí, v hospodářských lesech vytvářejí značné škody.

Nejvíce zranitelné vůči bořivým větrům jsou:

- porosty s malou druhovou a prostorovou diverzitou,
- jehličnany, zvláště smrk,
- návětrné okraje pasek,
- lesy s překročenou dobou obmýtí.

Zvýšený výskyt škůdců

S rostoucími teplotami a stoupajícím suchem se zvyšuje aktivita kambioxylofágních a listožravých škůdců, hub a dochází k přemnožení hlodavců. To má za následek odumírání stromů, které může mít až kalamitní podobu. Nejrozsaáhlejším škůdcem je v současnosti lýkožrout smrkový (*Ips typographus*).

Nejvíce zranitelné škůdci jsou:

- Porosty trpící suchem.
- Porosty v teplejších oblastech, kde se stihne vytvořit více generací podkorního hmyzu.
- Lesy ve fázi obnovy (zvláště ohrožené hlodavci).

6.3 Hlavní závěry z ankety pro veřejnost

Do adaptační strategie byli aktivně zapojeni i občané, kteří měli možnost vyplnit online anketu. Ta byla zveřejněna online na webu ŠLP ML Křtiny i v médiích a obsahovala 16 uzavřených a 7 otevřených otázek. Celkem dotazník vyplnilo 99 respondentů z dvaceti obcí, měst a městských částí.

Největší část respondentů bydlí v Brně a nejpočetněji jsou zastoupeni lidé mezi 35 a 44 lety. Naprostá většina (87 %) vyplňujících věří, že klimatická změna probíhá. Více jak polovina (52 %) respondentů považuje klimatickou změnu za spíše důležitý problém a 40 % dokonce za hlavní problém současnosti. Téměř všichni (96 %) respondentů si myslí, že je důležité nebo velmi důležité, aby se lesy ŠLP ML Křtiny na problémy přicházející s klimatickou změnou připravovaly, přičemž skoro polovina z nich si myslí, že již připraveny jsou. Respondenti vidí lesy ŠLP ML Křtiny jako důležité a funkční pro svůj život. 53 % vyplňujících navštěvuje lesy ŠLP jednou týdně nebo více a většina respondentů se shoduje, že by lesy měly sloužit zejména jako ochrana před půdní erozí a přívalovými povodněmi, jako útočiště volně žijící zvěře, jako zdroj kyslíku, filtr prachových částic a jiných škodlivin.

S tím souvisí i péče a starost o lesy a možné problémy, které z klimatické změny pro ně mohou plynout. Jako největší riziko spojené s klimatickou změnou vidí respondenti zvýšené škody ve spojitosti s lepšími podmínkami pro nemoci a škůdce, dále snížení kvality vod a zvýšená četnost a intenzita vichřic.

Důležitým výstupem adaptační strategie jsou praktická opatření. Z těch uvedených v dotazníku si respondenti vybrali zejména druhově pestré lesy, výsadbu odolnějších druhů a použití šetrných

těžebních technologií. Jako další opatření navrhli, že by o správě lesa měli rozhodovat odborníci, těžba by měla být šetrná a bylo by vhodné vybudovat malé vodní nádrže v lese. Na otevřené otázky neodpovídali všichni respondenti, i tak ale sdíleli zajímavé postřehy. Všímají si například usychání dřevin a vysychání studánek, za nejohroženější považují smrkové lesy nebo skalnaté a suché svahy. Většina respondentů, kteří na danou otázku odpověděli, nedokáže přesně definovat, kde by mohly hrozit přívalové povodně, svahové sesuvy podle nich hrozí zejména na odkrytých svazích.

**Návrhová
část**



1. VIZE A CÍLE ADAPTAČNÍ STRATEGIE NA LESNÍCH POZEMCÍCH MENDELOVY UNIVERZITY V BRNĚ

1.1 Vize

Lesní pozemky Mendelovy univerzity v Brně jsou odolné vůči hrozbám vyplývajícím ze změny klimatu, protože Školní lesní podnik Křtiny hospodaří v souladu se současnými poznatky o moderním lesnictví reflektujícími probíhající klimatickou změnu a usiluje o perfektní vodní režim, který velkou měrou zadržuje vodu v krajině a stabilizuje území.

Společně s Mendelovou univerzitou je ŠLP ML Křtiny vzorem pro ostatní lesní podniky v aplikaci vědeckých výsledků, rozvíjí je a přispívá vlastním výzkumem.

ŠLP ML Křtiny na svých pozemcích vytváří prostor pro velkou diverzitu rostlin i živočichů, včetně vzácných a ohrožených druhů, a vzorně pečuje o chráněná území. Zaměstnanci ŠLP ML Křtiny jsou jednotní v přístupu k dlouhodobě udržitelnému managementu.

Prostředí ŠLP ML Křtiny je vhodným místem pro rekreaci a trávení volného času, návštěvníci zde vnímají souznění člověka s přírodou a cítí se zde příjemně a bezpečně. Jsou informovaní o hodnotách území i o probíhajícím výzkumu.



1.2 Cíle

Hlavním cílem této strategie je přizpůsobit školní lesní podnik Masarykův les Křtiny novým přírodním podmínkám vyplývajícím z měnícího se klimatu.

Úspěšná adaptace na změnu klimatu povede k nižšímu ohrožení místní bioty, a celých ekosystémů (nižší zranitelnost) a vyšší odolnosti vůči nepříznivým událostem (vyšší resilience). Nebude přitom ohroženo životní prostředí, bezpečnost, fungování lesního podniku, jeho hospodářská činnost ani studijní a vědecké zájmy.

Adaptační strategie si proto dává za cíl:

- Posoudit současnou míru zranitelnosti území.
- Naplánovat konkrétní opatření vedoucí k omezení zranitelnosti a posílení odolnosti.
- Nastavit na školním lesním podniku postupy a procesy vedoucí k realizaci jednotlivých opatření.
- Nastartovat realizaci prvních opatření včetně stanovení odpovědností a zdrojů financování.

K řešení hlavních problémů a hrozeb identifikovaných v analytické části strategie jsou stanoveny **3 strategické a 8 specifických cílů**, pro jejichž realizaci jsou navržena konkrétní adaptační opatření.

Strategické cíle vychází z **vize adaptace lesních porostů ŠLP ML Křtiny na klimatickou změnu** a na každý strategický cíl navazuje několik specifických cílů.

STRATEGICKÉ CÍLE	SPECIFICKÉ CÍLE
I. ŠLP ML Křtiny efektivně hospodaří v souladu s přírodou a dbá na ekologický stav území	a. Zvýšit druhovou rozmanitost v lesích a ekologickou i statickou stabilitu porostů
	b. Zvyšovat efektivitu hospodaření (snížení nákladů a zvýšení výnosů) s využitím přírodních procesů
	c. Nastavit systém hospodářské úpravy lesa a plánování, který reflektuje klimatické změny
II. Území ŠLP ML Křtiny má dobrý vodní režim a efektivně zadržuje vodu v krajině	a. Hospodařit způsobem, který nenarušuje vodní režim krajiny
	b. Aktivně budovat a udržovat prvky sloužící k zachycování vody v krajině a obnovovat v minulosti narušený hydrologický stav
III. Území ŠLP ML Křtiny je vhodné k vědeckým, studijním a rekreačním účelům a přináší užitek celé společnosti	a. Provádět kvalitní výzkum v oblasti lesnických postupů, zkoumat jejich efektivitu a jejich vliv na přírodu
	b. Účastnit se vzdělávání nové generace lesníků a lesních vědců, která bude dobře připravená na budoucí podmínky
	c. Aktivně pracovat s veřejností, vzdělávat ji v oblasti lesnictví a klimatických změn a zapojovat ji do činností lesního podniku

2. NAVRHOVANÁ ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ

2.1 Obecná doporučení k identifikovaným hrozbám

V analytické části dokumentu byly identifikovány hlavní hrozby související s klimatickou změnou, které mohou mít vliv na lesní hospodářství. V následující tabulce jsou ke každé hrozbě navržena obecná doporučení. Cílem aplikace doporučení je předcházet výskytu hrozeb, nebo mírnit jejich následky. Hrozby a doporučení vycházejí z práce Čermák et al. (2006).

Hrozba	Obecná doporučení
Sucho	Zvýšení druhové, věkové a prostorové pestrosti dřevinné skladby, využití přirozené a vegetativní obnovy, maloplošné podrostní a nepasečné způsoby hospodaření, úprava odtokových poměrů, ponechávání vyššího podílu dřeva k dekompozici, snížení obmýtí, využití pionýrských a melioračních dřevin.
Zvýšení četností bořivých větrů	Prodloužení obnovních dob a snížení obmýtí, omezení holosečí, podpora přirozené obnovy, vytváření odolného porostního pláště, včasná výchova a podpora vitálních stromů, zvýšení zastoupení hluboko kořenících dřevin, nepasečné způsoby hospodaření.
Extrémní srážky	Revitalizace erozních rýh, cestní sítě a nevhodného odvodnění, zvýšení pestrosti dřevinné skladby, prodloužení obnovní doby, využití dvoufázové obnovy na podmáčených holinách, vyloučení holosečí, nepasečné způsoby hospodaření, přibližovací linky vedené s malým spádem, protierozní úpravy nejvíce ohrožených míst, úprava koryt toků s umístěním příčných objektů, ponechání vyššího podílu mrtvého dřeva, výmladkové lesy, obnova pod matečným porostem.
Teplotní extrémy	Vyloučení holosečí, nepasečný způsob hospodaření, upřednostňování stanovištně vhodných druhů a druhů s velkou teplotní valencí, snížení obmýtí, zvýšení druhové, věkové a prostorové variability.
Zvýšený výskyt škůdců	Monitoring, prevence, včasné vyhledávání a sanace napadených stromů, zvýšení druhové, věkové a prostorové variability lesa, rozvoj využití predátorů a parazitoidů a podpora přirozených nepřátel, snížení

	obmýtí, větší uplatnění výběrů a sukcesních dřevin, omezení pěstování nevhodných dřevin na nepříznivých stanovištích.
Zvýšený podíl kalamitních holin a prořezaných porostů	Zvyšování stability porostů intenzivní cílenou výchovou, vytváření bohatě strukturovaných porostů s vhodným porostním okrajem, využití dvoufázové a souběžné obnovy lesa, včasné výchovné zásahy, přiměřené omezení nežádoucí konkurenční vegetace, omezení poškození stromů při těžbě a transportu dřeva, dosažení únosných stavů býložravé spárkaté zvěře.
Acidifikace a nutriční degradace lesních půd	Optimalizace cestní sítě, protierozní opatření a svodnice, omezení pasečného způsobu hospodaření, vyloučení holosečí, protierozní hrázky, ochranné nádrže, upřednostnění listnatých a smíšených lesů, zvýšení druhové, věkové a prostorové variability lesa.
Lesní požáry	Spolupráce s jednotkami IZS, upřednostnění dřevin s menšími nároky na vlhkost, zvyšování stability porostů intenzivní cílenou výchovou, rychlé zpracování vytěženého dřeva v kalamitních situacích.
Šíření nepůvodních, invazivních a karanténních druhů	Důsledný monitoring a inventarizace druhů, cílená likvidace invazivních druhů, zvyšování druhové diverzity dřevin, nepasečný způsob hospodaření a využívání hospodářských způsobů, které podporují ekologickou stabilitu, důsledné uplatňování plánů péče chráněných území, využití metody potlačení expanzivních rostlin pomocí polo parazitických druhů.
Snížení biodiverzity	Zakládání a důsledné dodržování bezzásahových zón na přírodně cenných územích, důsledné dodržování plánů péče chráněných území, využívání vzácnějších druhů dřevin, pestrá druhová, věková a prostorová skladba porostů, nepasečný způsob hospodaření, dosažení únosných stavů býložravé spárkaté zvěře
Uvolňování uloženého uhlíku do atmosféry	Důsledná obnova holin, nepasečný způsob hospodaření, ponechávání části lesů ve vysokém až pralesním věku, zalesňování nelesních pozemků, podpora stability lesních ekosystémů, zvyšování druhové, věkové a prostorové variability lesů.
Ohrožení mimoprodukčních funkcí lesa	Podpora bohatě strukturovaných druhově rozmanitých lesů, využívání dřevin odpovídajících místním podmínkám, zajištění prostupnosti území a bezpečnosti turistů při pohybu po cestách a turistických trasách.

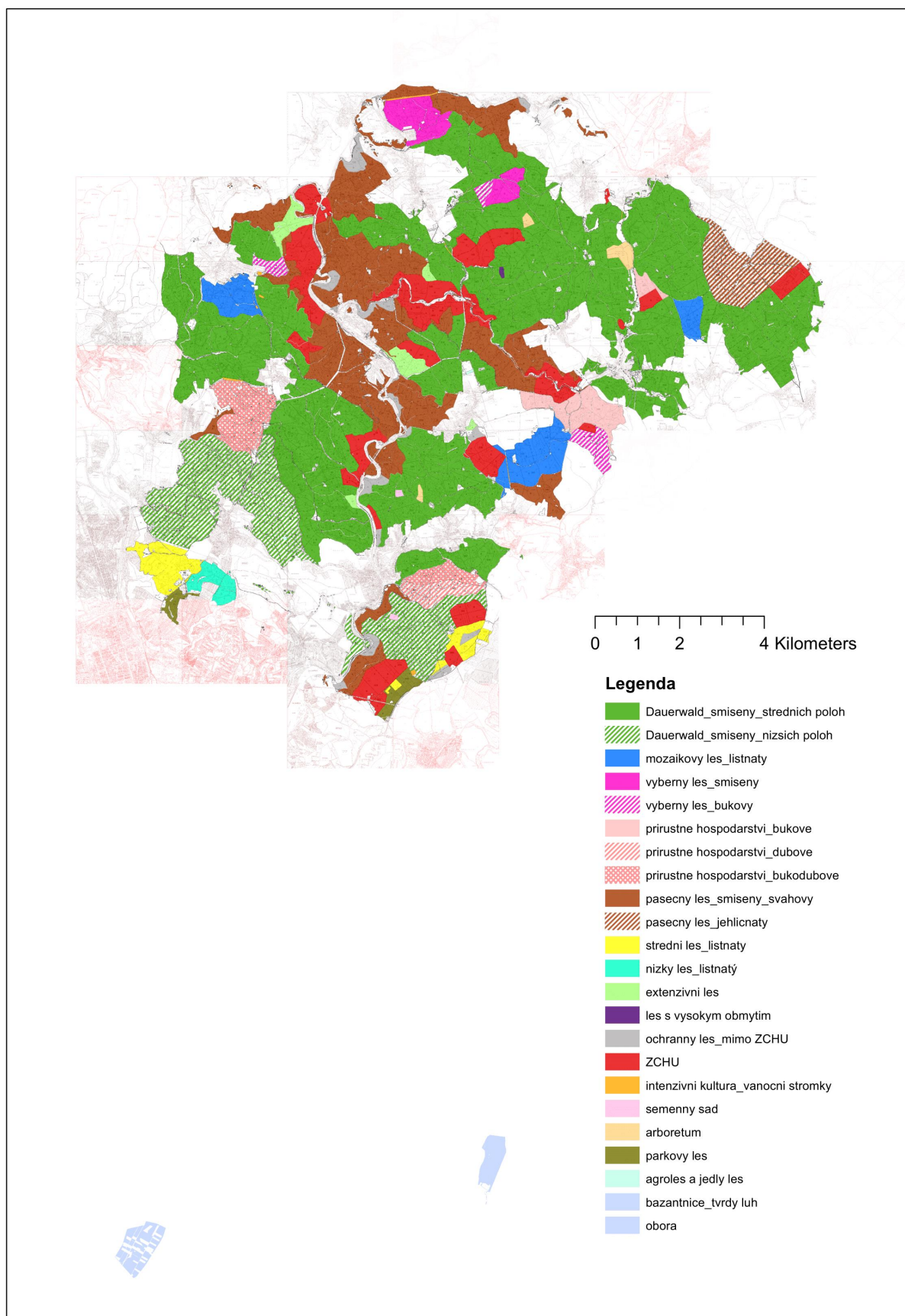
2.2 Návrhy adaptačních opatření v oblasti správy a péče o lesní porosty – rámcové směrnice hospodaření

Základním dokumentem, podle kterého se řídí lesní hospodaření na daném území je Lesní hospodářský plán. Sestavuje se vždy na deset let. Povinnou součástí lesního hospodářského plánu jsou tzv. rámcové směrnice hospodaření (RSH), které poskytují přehled o optimálním hospodaření v jednotlivých hospodářských skupinách. Podle těchto směrnic probíhá reálné hospodaření v lesích. Jsou tedy velmi důležité pro efektivní a plánování a realizaci opatření, které přispívají ke zvýšení odolnosti území na klimatickou změnu. Pro každou hospodářskou skupinu, která je plánovaná na daném území je vyhotovena v rámci adaptační strategie samostatná Rámcová směrnice hospodaření. Plánovacím obdobím, které se při vytváření směrnic bere v úvahu je celý produkční věk porostů (HÚL Mendelu).

Každá směrnice stanovuje cílovou druhovou skladbu, základní hospodářská doporučení (obmýtlí, obnovní dobu...), dále způsoby hospodaření v jednotlivých stádiích porostů, opatření k ochraně lesa, meliorace, prvky ÚSES, odchylky od modelu a doporučené výrobní technologie. Opatření mohou být navržena samostatně pro les v převodu a pro cílový stav v dané hospodářské skupině.

Navrhované změny v hospodaření v lesních porostech, které mají potenciál zvýšit odolnost na klimatickou změnu, spočívají ve změně porostní struktury, resp. v celkové změně dosavadních přístupů či modelů hospodaření.

Změna modelů hospodaření je dlouhodobým procesem, který probíhá v řádech desítek let. V rámci zpracování RSH proběhla finalizace vize cílového stavu porostů. Za plošně nejvýznamnější model se stanovuje "Dauerwald" – les trvale tvořivý, tedy druhově, tloušťkově a prostorově rozrůzněný. Plánované rozložení hospodářských modelů na území (včetně modelů k jiným než hospodářským účelům, např. arboretum nebo intenzivní kultura pro vánoční stromky) ukazuje následující mapa (Obr. 15).



Obr. 15: Mapa hospodářských modelů na území ŠLP ML Křtiny

V rámci adaptační strategie byly vypracovány rámcové směrnice hospodaření pro celkem 19 modelů (zde i popsán cílový stav lesa, vč. plochy), které budou využity při tvorbě nového lesního hospodářského plánu.

Ten bude vypracován pro období 2023–2032. Směrnice byly vytvořeny pro tyto hospodářské skupiny:

- 44d Účelové hospodářství v modelu Dauerwald středních poloh
- 44f Účelové hospodářství v modelu Dauerwald středních poloh v genové základně
- 24d Účelové hospodářství v modelu Dauerwald nižších poloh
- 44d Účelové hospodářství v modelu mozaikový les
- 44d Účelové hospodářství v modelu výběrný les
- 44f Účelové hospodářství v modelu výběrný les v genové základně
- 24d Účelové hospodářství v modelu přírůstovém
- 40d Účelové hospodářství v modelu pasečný les
- 40f Účelové hospodářství v modelu pasečný les v genové základně
- 24d Účelové hospodářství v modelu střední les
- 24d Účelové hospodářství v modelu nízký les s výstavky
- 44d Účelové hospodářství v modelu les s vysokým obmýtím
- 40d Účelové hospodářství v modelu extenzivní les
- 01 Ochranné lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích
- 01 Ochranné lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích na území ZCHÚ
- 44 Účelové hospodářství na území ZCHÚ
- 24d Účelové hospodářství v modelu parkový les
- 18g Účelové hospodářství v modelu bažantnice – tvrdý luh
- 18g Účelové hospodářství v modelu obora

Kompletní rámcové směrnice hospodaření jsou v **Příloze 3** tohoto dokumentu.

2.3 Návrhy typových opatření

2.3.1 Strategický cíl I.: ŠLP ML Křtiny efektivně hospodaří v souladu s přírodou a dbá na ekologický stav území

Specifický cíl:

a. Zvýšit druhovou rozmanitost v lesích a ekologickou i statickou stabilitu porostů

Hrozby: Ohrožení porostů suchem, škůdci, bořivými větry, úplný rozpad porostů, ztráta biodiverzity, zánik přírodně cenných biotopů

Navrhovaná opatření:

- Ponechání vyššího podílu biomasy k dekompozici.
- Využívání pestrých druhových směsí.
- Využívání méně běžných druhů dřevin, přirozených/vhodných pro dané stanoviště.
- Výrazné využívání pionýrských a melioračních dřevin, zpevňujících a hluboko kořenících dřevin.
- Větší uplatnění sukcesních dřevin.
- Upřednostňování listnatých a smíšených porostů.
- Zvyšování stability porostů intenzivní cílenou výchovou.
- Důsledný monitoring a inventarizace druhů.
- Cílená likvidace invazivních druhů.
- Vytváření stabilních porostních okrajů.
- Vyloučení pasečných způsobů hospodaření.
- Vyloučení stejno druhových a stejnověkých porostů.
- Podpora genetické variability sázených dřevin.
- Využívání přípravných porostů.
- Omezení vysokých stavů spárkaté býložravé zvěře (snížení limitního vlivu na porosty).
- Podpora přirozených nepřátel škůdců (šelmy, dravci, sovy apod.).
- Rozvoj využití predátorů a parazitoidů k ochraně dřevin.
- Vyšší prostorová, druhová a věková variabilita dřevin.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle I. a.:

- Na základě mapování pro budoucí nový Lesní hospodářský plán (2023–2032) vytvořit podrobnou analýzu zranitelnosti území a při plánování opatření z těchto údajů vycházet.
- Provádění převodů lesů na cílové hospodářské modely podle příložených rámcových směrnic hospodaření.

Specifický cíl:

b. Zvyšovat efektivitu hospodaření (snížení nákladů a zvýšení výnosů) s využitím přírodních procesů

Hrozby: Rozsáhlá nahodilá těžba, nízká úspěšnost obnovy lesů, nedostatečná kvalita dřeva, nízké přírůstky

Navrhovaná opatření:

- Plné využití přirozené generativní i vegetativní obnovy.
- Využívání metod plně tvořivého lesa (Dauerwald) a v co největší míře i výběrných principů hospodaření.
- Výmladkové hospodaření v modelu lesa nízkého a středního.
- Pečlivý individuální výběr stromů k těžbě a ponechání na základě jejich stavu a produkčního potenciálu.
- Omezení nutnosti a rozsahu nahodilé těžby zajištěním dobré stability porostů.
- Pravidelné vyhodnocení aktuálně uplatňovaných způsobů hospodaření a jejich potenciálu do budoucna.
- Regulace počtů spárkaté býložravé zvěře (snížení limitního vlivu na porosty)
- Podporovat efektivní využívání zbytků vzniklých při zpracování dřeva.
- Prodloužení obnovní doby a snížení doby obmýtí.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle I. b.:

- Hospodaření podle nově navržených Rámcových směrnic hospodaření (viz **Příloha 3**)
- Pro každý LHP vyhodnocovat tloušťkovou strukturu všech porostů.

Specifický cíl:**c. Nastavit systém hospodářské úpravy lesa a plánování, který reflektuje klimatické změny**

Hrozby: nedůsledná aplikace plánovaných postupů

Navrhovaná opatření:

- Při plánování cílových hospodářských souborů zohledňovat současné a budoucí modelované stanovištní podmínky.
- Provádět průběžné vzdělávání zaměstnanců zodpovědných za lesnický provoz.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle I. c.:

- Vytvoření praktického manuálu pro zaměstnance lesního podniku.
- Zpracování poznatků adaptační strategie při tvorbě nového lesního hospodářského plánu.
- Jednotlivými lesními hospodáři by měly být vytvořeny projekty na realizaci rámcových hospodářských směrnic.

2.3.2 Strategický cíl II.: Území ŠLP ML Křtiny má dobrý vodní režim a efektivně zadržuje vodu v krajině

Specifický cíl:

a. Hospodařit způsobem, který nenarušuje vodní režim krajiny

Hrozby: Sucho, přívalové povodně, eroze, odumírání porostů

Navrhovaná opatření:

- Využívat šetrnou lesnickou techniku, minimalizovat utužení povrchu půdy, linek a nezpevněných lesních cest.
- Instalace svodnic do lesních cest.
- Optimalizace cestní sítě z hlediska sklonových poměrů.
- Využívat nepasečné způsoby hospodaření, na holinách provádět obnovu porostů v co nejkratším čase.
- Využívání dřevin s nároky na vlhkost, které odpovídají stanovišti.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle II. a.:

- Optimalizace sítě přibližovacích linek a lesních cest, v závislosti na sklonových parametrech.
- Provádět pravidelný monitoring kvality vody.
- Provádět pravidelný monitoring vydatnosti vodních toků, monitoring parametrů vodní bilance

Specifický cíl:

b. Aktivně budovat a udržovat prvky sloužící k zachycování vody v lesní krajině a obnovovat v minulosti narušený hydrologický stav

Hrozby: Sucho, přívalové povodně, eroze, odumírání porostů

Navrhovaná opatření:

- Udržování stávajících a budování nových umělých mokřadů a tůní.
- Realizace drobných opatření v porostním prostředí určená k zadržení vody
 - ponechávání tlejícího dřeva, a těžebních zbytků na lokalitách, na svazích orientovat tyto objekty kolmo na spádnici
 - podpora drobných nerovností reliéfu (např. vývratové jámy)
 - realizace drobných biotechnických opatření v porostním prostředí či na holinách s cílem redukce soustředěného povrchového odtoku
- Přiměřené hrazení strží s využitím biologických a biotechnických způsobů hrazení, vždy s ohledem na zajištění průchodnosti pro živočichy, využívat zejména průcezných přehrážek a obdobných konstrukcí
- Budování sítě retenčních vodních nádrží.
- Podporovat přirozené a meandrující toky řek a potoků a revitalizovat v minulosti upravené toky.
- Podporovat diverzitu bezobratlých, uzpůsobit jejich výskytu vodní objekty, nevyužívat malé vodní objekty k chovu ryb.

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle II. b.:

- Provádět pravidelný monitoring a inventarizaci malých vodních objektů (nádrží, přehrádek a tůní).
- Vybudování systému tůní na lokalitě podmáčených luk podél potoka Kubelín.
- Vybudování soustavy tůní podél Říčky na území Bažantnice Sokolnice.
- Vybudování soustavy průtočných a neprůtočných tůní na Zaječím potoce.
- Přestavba nefunkční vodní nádrže na potoce Kubelín.
- Realizace oprav a údržby malých vodních objektů tak, jak je doporučuje **Příloha 2**.
- Budování nových malých vodních objektů navržených v **Příloze 2**, např. záchytnou nádrž na Kuním potoce.

2.3.3 Strategický cíl III.: Území ŠLP ML Křtiny je vhodné k vědeckým, studijním a rekreačním účelům a přináší užitek celé společnosti

Specifický cíl:

- a. **Provádět kvalitní výzkum v oblasti lesnických postupů, zkoumat jejich efektivitu a jejich vliv na přírodu**

Hrozby: Nízká podpora výzkumné infrastruktury (nedostatek zařízení, zdrojů a souvisejících služeb) a malá nebo žádná poptávka po kvalitním výzkumu v oblasti lesnických postupů

Navrhovaná opatření:

- Podpora základního výzkumu ekologie přírodních i umělých lesních společenstev a jednotlivých druhů dřevin, jejich genetické variability a produkce dřeva.
- Podpora vývoje moderních metod pro monitoring a měření stavu lesa a jejich praktické ověření.
- Spolupráce s blízkými vědeckými obory (botanika, krajinářství, ochrana přírody apod.).
- V rámci výzkumných ploch využívat velké množství hospodářských způsobů a jejich výsledky pravidelně porovnávat a vyhodnocovat.
- Blízká spolupráce s národními i mezinárodními vědeckými institucemi, které se zabývají změnou klimatu (např. CzechGlobe).
- Zaměření na ekologii jednotlivých druhů, které se při hospodaření využívají a na synekologii pěstovaných druhových směsí.
- Publikace výsledků výzkumu v prestižních indexovaných časopisech i médiích určených pro různé skupiny veřejnosti.
- Provádět výzkum zaměřený na hydrologii a vodní režim lesů a na malé vodní toky v lesní krajině.

Specifický cíl:

- b. **Účastnit se vzdělávání nové generace lesníků a lesních vědců, která bude dobře připravená na budoucí podmínky**

Hrozby: Neschopnost přenést aktuální vědecké poznatky do výuky, míchání starých a již nepoužitelných způsobů s novými – nejednoznačnost vyučovaných informací

Navrhovaná opatření:

- Podporovat vypracovávání závěrečných (bakalářských, diplomových, disertačních) prací zaměřených na nové lesnické postupy a dopady klimatické změny.
- Důraz na aktuálnost poznatků přednášených při výuce.
- Jednotnost v přístupu a prezentaci klimatické změny v rámci celého ŠLP ML Křtiny i LDF Mendelovy univerzity.
- Popularizace nových lesnických postupů a jejich srovnání se současnými mezi širokou i odbornou veřejností.
- Sdílení zkušeností s novými hospodářskými postupy mezi lesními hospodáři.
- Podpora transferu znalostí, informací a zvýšení intenzity vzdělávání, osvěty a inovací hospodaření v lesích.

Specifický cíl:

- c. Aktivně pracovat s veřejností, vzdělávat ji v oblasti lesnictví a klimatických změn a zapojovat ji do činností lesního podniku**

Hrozby: Názorové střety mezi různými zájmovými skupinami, střet zájmů s obyvateli obcí přímo navazujících na území školních lesů

Navrhovaná opatření:

- Podpora udržitelné sítě turistických stezek a zázemí pro rekreaci v lesích ŠLP ML Křtiny.
- Péče o bohatou síť studánek a jiných stabilních zdrojů pitné vody v krajině, tůň a napajedel, památníků a okrasných palouků.
- Popularizace nových lesnických postupů a poznatků.
- Prezentace postupů zvýšení odolnosti ke klimatické změně široké veřejnosti (návštěvníkům lesa).
- Podpora vhodných opatření pro zajištění rekreačních možností, turismu a sportovního vyžití v lesích v souladu s dalšími způsoby využívání lesa a v lokalitách k tomu vyčleněných.
- Tvorba naučných stezek a jiných vzdělávacích objektů demonstrujících klimatické změny a aktuální poznatky z oblasti lesního hospodářství

Navrhované projekty vedoucí k naplnění cíle III. c.:

- Kompletní revize a obnova návštěvnické infrastruktury v lesích ŠLP ML Křtiny (cedule informující mimo jiné i o adaptační strategii pestrých lesů, nová naučná stezka apod.).

2.4 Návrhy konkrétních investičních akcí ve formě ideových studií

Nejbližší horizont 5 let, pro který je definován akční plán, umožňuje z hlediska institucionální kapacity ŠLP ML Křtiny přípravu čtyř investičních akcí, jejichž cílem je zlepšení vodního režimu v území a zároveň zvýšení odolnosti na klimatickou změnu. Lokality pro tyto akce byly vybrány na základě multikriteriální analýzy, která se opírala o dostupnost pozemků, realizovatelnost projektových záměrů z hlediska územně analytických podkladů, prioritu zadavatele a dostupnost možných zdrojů externího financování aktivit, které jsou z hlediska finančního nutné pro fyzické zásahy v území. Tyto akce doporučujeme k realizaci.

První studie nazvaná Tůně Kubelín porovnává pět variant návrhu soustavy tůní v místě podmáčených luk podél potoka Kubelín nedaleko železničního nádraží Brno-Řečkovice, tedy na jednom z nelesních pozemků patřících do správy Školního lesního podniku ML Křtiny. Jako nejvhodnější k realizaci je vyhodnocena varianta „V“, která jako jediná nezasahuje do ochranného pásma středně a vysokotlakého plynovodu podél severovýchodního okraje lokality. Kompletní studie je k dispozici jako **Příloha 4**.



Druhá studie nazvaná Vodní biotop Sokolnice se zabývá návrhem na soustavu tůní severovýchodně od obce Sokolnice. Území se nachází uprostřed obory, která je v majetku ŠLP ML Křtiny, ovšem je zcela mimo souvislou plochu školních lesních pozemků – jihovýchodně od Brna. Oborou protéká potok Říčka, v těsné blízkosti navrhovaných tůní. Studie zpracovává dvě varianty projektu lišící se zejména množstvím vegetace a způsobem napojení na Říčku. Kompletní studie je k dispozici jako **Příloha 5**.



Studie Vodní biotop Zaječí potok navrhuje přestavbu a rozšíření soustavy průtočných tůní na Zaječím potoce v katastru brněnské městské části Sadová. V současnosti je zde soustava tří hrází, které ale jsou ve špatném stavu, neumožňují manipulaci výšky hladiny a nejsou vybaveny bezpečnostními přelivy. Studie navrhuje kompletní revitalizaci celého údolí potoka, obnovu hrází a jejich přeměnu na průtočné tůně a návrh nových neprůtočných tůní. Navržena je jedna varianta provedení. Kompletní studii obsahuje **Příloha 6**.



Poslední studie navrhuje přestavbu nefunkční vodní nádrže na potoce Kubelín 150 m východně od podmáčené nivy, řešené ve studii Tuně Kubelín. Jedná se o průtočnou hráz intenzivně zanášenou splaveninami a naplaveninami. Studie navrhuje čtyři varianty řešení, které se liší využitím jižní části (vodní plocha vs. odpočinková zóna), provedením bezpečnostního přelivu hráze a provedením přehrážky nad nádrží. Kompletní studie je k dispozici jako **Příloha 7**.



Implementační část



1. NASTAVENÍ ŘÍDÍCÍ STRUKTURY

Implementační část předkládané strategie je zaměřená na procesní řízení spojené s uvedením Adaptační strategie do praxe. Jde o konkrétní způsob zapojení MENDELU, ŠLP ML Křtiny, případně dalších aktérů v rámci procesu přípravy, realizace, monitoringu a evaluace Adaptační strategie Nastavení systému řízení a implementace strategie bude interní záležitostí managementu na úrovni MENDELU – ŠLP ML Křtiny.

Dále je uvedeno doporučení zpracovatele.

1.1 Institucionální zabezpečení a řídicí struktura

Zpracováním Adaptační strategie začíná proces, který by měl vést k naplnění vize a stanovených strategických a specifických cílů. Personálně se dotýká zejména zaměstnanců ŠLP ML Křtiny. Metodicky se do spolupráce mohou zapojit i pracovníci MENDELU z akademické sféry. S ohledem na šíři aktivit bude do implementace a projektů, které vedou k naplnění cílů a vize v oblasti adaptace na klimatickou změnu, zapojena široká řada dalších subjektů.

Vytvoření Adaptační strategie přispěje k naplnění principu programování známého z regionální politiky EU, který je vyžadován při využívání dotací z veřejných rozpočtů. Proces postupného uskutečňování návrhů Adaptační strategie se nazývá „implementace“. Implementace je komplexním procesem, jehož funkčnost je závislá na:

- politické vůli a vstřícnosti představitelů volených orgánů zadavatele k potřebám ŠLP ML Křtiny,
- kvalitě systému přípravy a realizace konkrétních projektů,
- efektivní organizaci výkonu procesů souvisejících s hospodařením v lesních porostech,
- ekonomickému zázemí a disponibilním finančním zdrojům, komunikaci, osvětě a propagaci,
- kontrolních mechanismech,
- zpětné vazbě,
- dalších specifických aspektech.

Přijetím Adaptační strategie se zřizovatel – MENDELU a zadavatel strategie – ŠLP ML Křtiny hlásí k realizaci dílčích rozvojových aktivit nastavených v tomto plánu, které jsou následně realizovány prostřednictvím konkrétních projektů.

Implementace Adaptační strategie by měla maximálně využívat existující organizační struktury a stávajícího institucionálního rámce. Pokud má být správně implementována, měla by být na úrovni ŠLP ML Křtiny zachována **role Garanta strategie**, který bude zároveň koordinátorem implementačních aktivit. Úspěšná realizace aktivit a projektů vždy vyžaduje finanční prostředky, které pro ně musí být získány a správně alokovány (včetně časového určení). Stanovení **Garanta aktivity** odpovědného za celkovou realizaci aktivity/projektu, zejména za dodržení jejího obsahu, případných termínů realizace a finančního rámce, je jedním z klíčových předpokladů úspěšnosti realizace jednotlivých aktivit.

Řídicí skupina

Vrcholnou jednotkou řídicí struktury je Řídicí skupina (ŘS), která je složená z Koordinátora adaptační strategie, Garanta adaptační strategie a členů řídicí skupiny.

Frekvence setkávání ŘS je 2x ročně. Na základě potřeby, zejména v případě aktualizace celé strategie mohou být schůzky naplánovány častěji.

Do kompetencí ŘS patří:

- identifikace problémů a příležitostí, doporučení a poskytování zpětné vazby při rozpracování a přípravě návrhových opatření Adaptační strategie,
- iniciace projektových záměrů, které se budou zařazovat do Akčního plánu, poskytování informací k těmto projektovým záměrům, včetně návaznosti na další záměry a včetně ekonomických dopadů na rozpočet podniku,
- vyhodnocení postupu naplnění cílů Adaptační strategie,
- vyhodnocení rizik související s implementací Adaptační strategie a realizací navržených záměrů
- aktualizace Akčního plánu Adaptační strategie,
- řízení a koordinace přípravy aktualizace Adaptační strategie,
- schvalování metodického přístupu k přípravě a implementaci aktualizace Adaptační strategie,
- projednávání postupu a rozsahu přípravy a následné implementace aktualizace Adaptační strategie,
- vyhodnocení aktualizace doplňujících analýz s přijetím hlavních zásad aktualizace, změn do vize, cílů,
- projednávání, připomínkování a schvalování průběžných verzí a finální verze aktualizace Adaptační strategie (vize, cíle a návrhové aktivity a akční plán),
- ŘS informuje vedení ŠLP ML Křtiny o postupu implementace Adaptační strategie a připravovaných projektových záměrech či aktivitách.

Činnost ŘS plánuje a řídí Koordinátor adaptační strategie. Řídící skupina si může přizvat další odborníky činné v oborech, pod které spadají připravované aktivity, či projekty ať už z řad zřizovatele, nebo odborné veřejnosti.

Koordinátor Adaptační strategie

Stanovení koordinátora je interní záležitostí ŠLP ML Křtiny – MENDELU. Navrhuje se, aby ve věcech organizačních byl vedoucí oddělení rozvoje a pedagogiky. Kompetence a odpovědnosti koordinátora jsou:

- zajištění spolupráce s jednotlivými odděleními ŠLP ML Křtiny, případně ústavy zadavatele,
- součinnost při zajišťování podkladů, informací a dokumentů, které nejsou veřejně dostupné,
- koordinace přípravy podkladů pro ŘS,
- organizační zajištění zasedání ŘS,
- informovat vedení ŠLP ML Křtiny o připravovaných projektech a naplňování adaptační strategie.

Garant strategie

Stanovení garanta je interní záležitostí ŠLP ML Křtiny. Navrhuje se, aby garantem strategie byl prorektor pro školní statky MENDELU v Brně, v jehož kompetenci je komunikace se ŠLP ML Křtiny. Kompetence a odpovědnosti garanta strategie jsou:

- zajistit schválení potřebných finančních prostředků určených na financování či spolufinancování investičních a neinvestičních aktivit v rozpočtu ŠLP ML Křtiny, případně v rozpočtu zřizovatele,
- prosazovat realizaci projektových záměrů a aktivit naplňujících cíle adaptační strategie,
- vytvořit vhodné podmínky pro zajištění zabezpečení projektů a aktivit vycházejících z adaptační strategie.

Garant aktivity

Na úrovni jednotlivých projektových záměrů je pak stanoven garant aktivity (projektu).

Garant aktivity (projektu) by měl vyhovovat následujícím hlediskům:

- zná požadované výsledky, kterých se má aktivitou dosáhnout,
- zná časový horizont, do kterého se má aktivita dokončit,
- je seznámen s rozpočtovými omezeními a finančním rámcem nutným pro zajištění dosažení výsledků,

- má kompetence osobně zajistit, nebo pověřit odborně způsobilou osobu přípravou a administrativním zabezpečením dané aktivity/projektu.

2. NASTAVENÍ MONITORINGU A EVALUACE

Naplnování Adaptační strategie bude, dle níže nastavených indikátorů (některé sledovány každoročně, některé decenálně atd.), vyhodnocováno v rámci každoročních rozborů hospodaření ŠLP ML Křtiny, předkládaných vedení Mendelovy univerzity a podléhající schválení Poradním sborem rektora MENDELU.

Dále je uveden doporučený postup zpracovatele.

Proces evaluace a aktualizace Adaptační strategie

Naplnování Adaptační strategie bude vyhodnocováno v souladu s vyhodnocením a aktualizací akčního plánu. Výsledky monitoringu budou předkládány Koordinátorem adaptační strategie Garantovi adaptační strategie. Základním intervalem pro aktualizaci celé adaptační strategie je horizont 10 let. Aktualizace bude zaměřená zejména na opakovaném zjišťování stavu lesa, vyhodnocení zranitelnosti na klíčové hrozby identifikované v analytické části strategie a zapracování nových trendů v oblastech rozvoje moderní správy lesů a jeho vodního režimu.

Pokud se vnější podmínky změní natolik, že bude třeba provést aktualizaci celého dokumentu dříve, pak by podnět k aktualizaci v dřívějším termínu měla vznést Řídící skupina po vyhodnocení všech aspektů. Samostatným důvodem pro aktualizaci v dřívějším termínu může být například aktuální rychlost procesů změn způsobených klimatickou změnou, změny legislativy, nové normy či trendy v ochraně životního prostředí a ochrany obyvatel.

Proces aktualizace akčního plánu

Akční plán je sestaven jako samostatný dokument obsahující přehled a stručný popis konkrétních akcí, které mají být na území ŠLP ML Křtiny realizovány. Záměry obsažené v akčním plánu slouží jako podklad pro přípravu rozpočtu na další kalendářní rok. První akční plán je sestaven na období 5 let.

Akční plán je vyhodnocován každoročně. Informace pro vyhodnocení poskytují Garanti aktivit Koordinátorovi adaptační strategie a Řídící skupině. Nový akční plán je Koordinátorem adaptační skupiny předkládán Garantovi adaptační strategie za účelem získání podpory a rozpočtu nutného pro realizaci jednotlivých bodů akčního plánu.

2.1 Monitorovací indikátory

Hospodaření v lesích, resp. převod k cílovému stavu probíhá s velmi dlouhým časovým horizontem a změny, které se nyní naplánují, se budou projevovat postupně v tomto i následujícím století. Proto je nutné stejným způsobem přistupovat i k vytváření adaptační strategie. U některých sledovaných indikátorů, které hodnotí úspěšnost adaptace je navrženo vyhodnocení jednou ročně. Jedná se však o indikátory, které je sice možné a žádoucí měřit každoročně, k jejich hodnocení je však nutné přistupovat s odstupem a v delším časovém horizontu. Může totiž docházet k výraznému kolísání hodnot způsobenému i mimořádnými událostmi (např. bořivé větry, extrémní sucha a přemnožení škůdců apod.). Takové krátkodobé změny však rozhodně neodrážejí změny v míře adaptace lesů.

ID	Indikátor	Jednotka	Perioda	Popis
IN1	Zdravotní stav lesů	m ³ vytěženého dřeva nahodilou těžbou	jednou za pět let	Množství nahodilé těžby představuje nejjednodušší způsob, jak v dlouhodobém horizontu měřit zdravotní stav lesů. Z důvodu velkých meziročních výkyvů převáděných lesů je nutné hodnocení provádět v delším časovém kontextu. Množství nahodilé těžby by se nemělo zvyšovat, spíše by mělo klesat.
IN2	Celková výše těžeb a objemový přírůst	m ³ vytěženého dřeva	decenálně – při obnově LHP	ŠLP ML Křtiny musí být ekonomicky soběstačný a získané prostředky investovat zpět do péče o lesy. Cílem adaptace je tedy vyvinout a využívat takové hospodářské postupy, které budou i v nových přírodních podmínkách a s využíváním přírodních procesů poskytovat optimální trvalý objemový přírůst kvalitní dřevní hmoty. Od toho se totiž budou odvíjet i těžební možnosti a celková ekonomika podniku. Celková výše těžeb by měla v následujícím období mírně růst a po dosažení optimální hodnoty přírůstu zůstat v setrvalém stavu.
IN3	Náklady na pěstební činnost	Kč	jednou ročně	Podstatnou položkou v rozpočtu lesního podniku jsou náklady na pěstební činnost, tedy v první řadě náklady na obnovu lesů a opatření proti buření a zvěři. Jedním z cílů, který si adaptační strategie klade, je větší využívání přírodních procesů, což umožní náklady na pěstební činnost redukovat spolu s dosažením vyvážených stavů zvěře. Snižování nákladů je tedy kromě samotného ekonomického hlediska i dobrým ukazatelem plnění cílů adaptace.
IN4	Druhovú skladba lesů	% zastoupení dřevin	decenálně – při obnově LHP	V dlouhodobém horizontu (cca 100 let) je cílem adaptační strategie výrazná změna zastoupení dřevin. Mělo by dojít k zásadnímu omezení stejnorodých porostů s využitím suchu odolných druhů dřevin. Pro každý hospodářský model stanovují rámcové směrnice hospodaření jeho cílovou skladbu. Hodnotí se přiblížení k této druhové skladbě.

IN5	Tloušťková struktura lesů	Počet tloušťkových tříd v rámci porostní skupiny	decenálně – při obnově LHP	Dlouhodobým cílem je vytvoření porostů s bohatší tloušťkovou a prostorovou strukturou. U strukturně bohatých lesů, kde dochází k průběžné přirozené obnově není možné efektivně měřit jejich věk. Ten se nahrazuje tloušťkou. Využívá se tedy přednostně tloušťková struktura. Počet tloušťkových tříd by se měl v rámci porostní skupiny postupně zvyšovat.
IN6	Škody způsobené spárkatou zvěří	% poškozených jedinců obnovy a % zastoupení cenných dřevin	vizuální posouzení každoročně, statisticky dle možností zopakování inventarizace na síti ploch – optimálně jednou za 2–5 let	Vysoké stavy spárkaté zvěře tvoří velké hospodářské i ekologické škody, především při obnově lesa. Zvěř si vybírá potravu selektivně, některé cenné druhy (zvláště jedle) jsou tak prakticky zcela eliminovány již během obnovy. Snižuje se tak celková diverzita lesů a případná nefunkčnost přirozené obnovy znemožňuje přechod na nepasečné formy hospodaření. Hodnocení probíhá vizuálním posouzením, popř. vyhodnocením obnovy v kontrolních oplocenkách, resp. provedením inventarizace obnovy na statické síti ploch (v rámci SPI). Podíl poškozovaných semenáčů dřevin by se měl dlouhodobě snižovat.

3. AKČNÍ PLÁN

Strategický cíl	Specifický cíl	Název projektu/aktivity	Popis dílčích kroků	Předpokládaný termín realizace	Předpokládané náklady	Předpokládaný zdroj financování	Odpovědnost	
Strategický cíl I.: ŠLP ML Křtiny efektivně hospodaří v souladu s přírodou a dbá na ekologický stav území	a. Zvýšit druhovou rozmanitost v lesích a ekologickou i statickou stabilitu porostů	Vytvoření manuálu pro zaměstnance lesního podniku		2022	20 tis. Kč	Rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí	
		Realizace každoročních plánů pěstební a těžební činnosti dle nových RSH		2022–2072	dle rozpočtu schváleného rektoriátem MENDELU		ŠLP ML Křtiny-ústředí, polesí	
	b. Zvyšovat efektivitu hospodaření (snížení nákladů a zvýšení výnosů) s využitím přírodních procesů	Průběžná školení lesníků na práci dle nového manuálu		2022–2072	dle rozpočtu schváleného rektoriátem MENDELU	Rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí, polesí	
		Realizace každoročních plánů pěstební a těžební činnosti dle nových RSH						
	c. Nastavit systém hospodářské úpravy lesa a plánování, který reflektuje klimatické změny	Průběžná školení lesníků na práci dle nového manuálu		2023	dle rozpočtu schváleného rektoriátem MENDELU	Rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí	
		Vytvoření nového LHP na základě poznatků adaptační strategie	Definice zadání a výběr zhotovitele	Součinnost a akceptace nového LHP	2023	6 mil Kč	Rozpočet ŠLP /dotační podpora MZE	ŠLP ML Křtiny-ústředí
			Realizace každoročních plánů pěstební a těžební činnosti dle nových RSH					
Strategický cíl II.: Území ŠLP ML Křtiny má dobrý vodní režim a efektivně zadržuje vodu v krajině	a. Hospodařit způsobem, který nenarušuje vodní režim krajiny	Optimalizace sítě přibližovacích cest	Identifikace a výběr vhodných cest k doplnění sítě	2022–2026	dle upřesnění konkrétních projektů	Rozpočet ŠLP (s využitím dostupných dotačních podpor)	ŠLP ML Křtiny-ústředí, polesí	
			Příprava projektových dokumentací a realizace					
	b. Aktivně budovat a udržovat prvky sloužící k zachycování vody v lesní krajině a obnovovat v minulosti narušený hydrologický stav	Tůň Kubelín	Zpracování RPD a získání potřebných povolení	2023–2030	8,5 mil. Kč	OPŽP, NF, rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí	
		Vodní biotop Sokolnice	Zpracování RPD a získání potřebných povolení	2023–2030	5,5 mil. Kč	OPŽP, NF, rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí	
		Vodní biotop Zaječí potok	Zpracování RPD a získání potřebných povolení	2023–2030	24 mil. Kč	OPŽP, NF, rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí	
Vodní nádrž Kubelín	Zpracování RPD a získání potřebných povolení	2023–2030	6,5 mil. Kč	OPŽP, NF, rozpočet ŠLP	ŠLP ML Křtiny-ústředí			

Strategický cíl III: Území ŠLP ML Křtiny je vhodné k vědeckým, studijním a rekreačním účelům a přináší užitek celé společnosti	a. Provádět kvalitní výzkum v oblasti lesnických postupů, zkoumat jejich efektivitu a jejich vliv na přírodu	Podpora projektů a spolupráce s Mendelovou Univerzitou a dalšími vědecko-výzkumnými institucemi	Zajištění součinnosti při plánování a realizaci vzdělávacích aktivit	2022+	Personální náklady	Rozpočet ŠLP – MENDELU-LDF, alternativně grantové agentury	ŠLP ML Křtiny-ústředí, MENDELU-LDF atd.
	b. Účastnit se vzdělávání nové generace lesníků a lesních vědců, která bude dobře připravená na budoucí podmínky	Podpora projektů a spolupráce s Mendelovou Univerzitou a dalšími vzdělávacími institucemi	Zajištění součinnosti při plánování a realizaci vzdělávacích aktivit	2022+	Personální náklady	Rozpočet ŠLP – MENDELU-LDF, alternativně grantové agentury	ŠLP ML Křtiny-ústředí, MENDELU-LDF atd.
	c. Aktivně pracovat s veřejností, vzdělávat ji v oblasti lesnictví a klimatických změn a zapojovat ji do činností lesního podniku	Programy lesní pedagogiky, zapojení veřejnosti do zakládání lesů a péče o objekty Lesnického Slavína. Obnova návštěvnické infrastruktury (cedule informující mimo jiné i o adaptační strategii pestrých lesů, nová naučná stezka apod.).	Fyzická realizace	2022+	dle rozpočtu schváleného rektorem MENDELU	Rozpočet ŠLP, alt. dotační podpory	ŠLP ML Křtiny-ústředí

PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

- AOPK ČR, 2019: Plán péče o CHKO Moravský kras na období 2019–2018, AOPK ČR
- CI2, o.p.s., 2015: Metodika tvorby místní adaptační strategie na změnu klimatu. ISBN: 978-80-906341-0-7
- Civitas per Populi, 2016: Adaptace na změnu klimatu
http://www.adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/Adaptace_kniha_ISBN-978-80-87756-09-6.pdf
- Civitas per Populi, 2016: Metodika tvorby adaptační strategie sídel na změnu klimatu,
http://adaptacesidel.cz/data/upload/2016/09/metodika_adaptace.pdf
- CzechGlobe, 2019: Mitigace a adaptační možnosti na změnu klimatu pro ČR.
- CzechGlobe, Opatření adaptace. [online] cit. 5. 5. 2020, <http://www.opatreni-adaptace.cz/003E>
- CzechGlobe, 2019: Očekávané klimatické podmínky v České republice,
https://www.klimatickazmena.cz/download/eb6693e9433c6f76162b9809e7713f8e/CliChE_I_2019_v3_final_2b.pdf
- ČSÚ. Aktuální údaje za všechny obce ČR (data mimo SLDB). Územně analytické podklady ČSÚ,
https://www.czso.cz/csu/czso/csu_a_uzemne_analyticke_podklady
- Evropská komise, 2013: Strategie EU pro přizpůsobení se změně klimatu,
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/\\$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/adaptacni_strategie_eu/$FILE/OEOK-EU_Adaptation_Strategy-20130806.pdf)
- Evropská komise, 2021: Nová Lesní strategie EU do roku 2021 [New EU forest strategy for 2030]
- HÚL Mendelu, Rámcová směrnice hospodaření. Dostupné online z <https://hul.mendelu.cz/teorie-cviceni-hul-i/hospodarsky-soubor/rsh/>
- Ministerstvo zemědělství, 2020. Koncepce státní lesnické politiky do roku 2035, dostupné online na https://eagri.cz/public/web/file/646382/Koncepce_statni_lesnicke_politiky_do_roku_2035.pdf
- MŽP, 2015: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR,
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK-Adaptacni_strategie-20151029.pdf)
- MŽP, 2017: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu. ČR. Praha
- MŽP, 2017 b: Politika ochrany klimatu v ČR. Praha
- MŽP, 2021: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, 1. aktualizace pro období 2021–2030,
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/\\$FILE/OEOK_Narodni_adaptacni_strategie-aktualizace_20212610.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/zmena_klimatu_adaptacni_strategie/$FILE/OEOK_Narodni_adaptacni_strategie-aktualizace_20212610.pdf)
- MŽP, 2021: Národní akční plán adaptace na změnu klimatu, 1. aktualizace pro období 2021–2025. ČR. Praha
- MŽP & ČHMÚ, 2019: Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015, ČR, Praha
- Od zranitelnosti k resilienci – Adaptace venkovských oblastí na klimatickou změnu, 2016
- Planning for adaptation to climate change. Guidelines for municipalities <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/guidances/planning-for-adaptation-to-climate-change-guidelines-for-municipalities>
- Státní politika životního prostředí České republiky 2030 s výhledem do 2050, 2020,
[https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/\\$FILE/OPZPUR-statni_politika_zp_2030_s_vyhledem_2050-20210111.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_politika_zivotniho_prostredi/$FILE/OPZPUR-statni_politika_zp_2030_s_vyhledem_2050-20210111.pdf)
- ČERMÁK, P., ZATLOUKAL, V., CIENCIALA, E., POKORNÝ, R. et al., 2016: Katalog lesnických adaptačních opatření. MENDELU-ČZU-IFER, Praha-Brno.
- ČERMÁK, P., 2018: Klimatická změna z pohledu ochrany lesa v ČR in *Nepasečné hospodaření jako součást řešení problému klimatické změny* (Sborník příspěvků z odborného semináře), Křtiny.

- ČERNÝ, Martin et al., 2004: Metodika tvorby lesního hospodářského plánu na podkladě provozní inventarizace. Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, Jílové u Prahy, 2004.
- DOBROVOLNÝ, Lumír., 2018: Modelový les v podmínkách školního lesního podniku Masarykův les Křtiny in *Nepasečné hospodaření jako součást řešení problému klimatické změny* (Sborník příspěvků z odborného semináře), Křtiny.
- HLÁSNÝ, Tomáš; MERGANIČOVÁ, Katarína; MODLINGER, Roman; MARUŠÁK, Róbert; LÖWE, Radim & TURČÁNI, Marek, 2021: Prognóza vývoje kůrovcové kalamity a nová platforma pro šíření informací o lesích v České republice. *Zprávy lesnického výzkumu*, 2021, 66.3: 197-205.
- MACHAR, I., VOŽENÍLEK, V., KIRCHNER, K., VLČKOVÁ, V., & BUČEK, A., 2017: Biogeografický model změn klimatických podmínek vegetační stupňovitosti v Česku. *Geografie*, 2017, 122: 1-11
- NEUHÄUSLOVÁ, Z., BLAŽKOVÁ, D., GRULICH, V., HUSOVÁ, M., CHYTRÝ, M., JENÍK, J., JIRÁSEK, J., KOLBEK, J., KROPÁČ, Z., LOŽEK, V., MORAVEC, J., PRACH, K., RYBNÍČEK, K., RYBNÍČKOVÁ, E. & SÁDLO, J., 1998: Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky [Map of potential natural vegetation of the Czech Republic]. – Academia, Praha.
- OULEHLA, Filip & HRUŠKA, Jakub, 2009: Lesy v globálním koloběhu uhlíku. *Vesmír*, 2009, 88: 496–500.
- SLACH, Miroslav et al., 2012: Lesní hospodářský plán ŠLP Masarykův les Křtiny, Lesprojekt Brno
- THORN, Simon, et al., 2017: Effects of natural disturbances and salvage logging on biodiversity–Lessons from the Bohemian Forest. *Forest Ecology and Management*, 2017, 388: 113-119.
- TROMBÍK, Jiří; HLÁSNÝ, Tomáš; BARKA, Ivan; TURČÁNI, Marek & MARUŠÁK, Robert, 2016: Soubor map: střednědobá prognóza poškozování lesních porostů v České republice. Dostupné online na http://lesniportal.cz/downloads/2016/Vybrane_vysledky/Mortalita_Predpoved.pdf
- VALO, Štefan, 2018. Pilotný projekt Ťahanovce Repejov, povodne.sk, dostupné online na <https://www.povodne.sk/sk/riesenie-a-realizacie/pilotny-projekt-tahanovce-repejov>
- VRŠKA, Tomáš, 2012: Historické změny stavu lesů na území ČR.
- ZENÁHLÍKOVÁ, Jitka; SVOBODA, Miroslav; WILD, Jan, 2011: Stav a vývoj přirozené obnovy před a jeden rok po odumření stromového patra v horském smrkovém lese na Trojmezí v Národním parku Šumava. *Silva Gabreta*, 2011, 17.1: 37-54.

Další odkazy:

- www.chmi.cz
- www.czso.cz
- www.faktaoklimatu.cz
- www.intersucho.cz
- www.klimatickazmena.cz
- <https://me.vumop.cz/app/>
- <https://mapy.fld.czu.cz/>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CHS – cílový hospodářský soubor
ČHP – číslo hydrologického pořadí
ČR – Česká republika
EU – Evropská unie
FCS – Forest Stewardship Council
HÚL – hospodářská úprava lesů
CHKO – chráněná krajinná oblast
LDF – Lesnická a dřevařská fakulta
LHP – lesní hospodářský plán
LVS – lesní vegetační stupeň
MZe – Ministerstvo zemědělství
NF – Norské fondy
NPŽP – Národní program životní prostředí
OPŽP – Operační program životní prostředí
OSN – Organizace spojených národů
PEFC – Programme for the Endorsement of Forest Certification
PUPFL – pozemky určené k plnění funkcí lesa
RSH – rámcová směrnice hospodaření
ŘS – řídící skupina
ŠLP ML Křtiny – Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny
SPI – statistická provozní inventarizace

Zkratky lesních dřevin podle vyhlášky 84/1996 Sb.

BBK – javor babyka (<i>Acer campestre</i>)	JLH – jilm horský (<i>Ulmus glabra</i>)
BK – buk lesní (<i>Fagus sylvatica</i>)	JR – jeřáb ptačí (<i>Sorbus aucuparia</i>)
BO – borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>)	JS – jasan ztepilý (<i>Fraxinus excelsior</i>)
BOC – borovice černá (<i>Pinus nigra</i>)	JV – javor mléč (<i>Acer platanoides</i>)
BR – bříza bělokora (<i>Betula pendula</i>)	KL – javor klen (<i>Acer pseudoplatanus</i>)
BRK – jeřáb břek (<i>Sorbus torminalis</i>)	KS – jírovec maďal (<i>Aesculus hippocastanum</i>)
DB – dub letní (<i>Quercus robur</i>)	LP – lípa malolistá (<i>Tilia cordata</i>)
DBZ – dub zimní (<i>Quercus petraea</i>)	MD – modřín opadavý (<i>Larix decidua</i>)
DG – douglaska tisolistá (<i>Pseudotsuga menziesii</i>)	OS – topol osika (<i>Populus tremula</i>)
HB – habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	SM – smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)
HR – hrušeň planá (<i>Pyrus pyraster</i>)	TR – třešeň ptačí (<i>Prunus avium</i>)
JD – jedle bělokora (<i>Abies alba</i>)	VR – vrba bílá (<i>Salix alba</i>)
JIV – vrba jíva (<i>Salix caprea</i>)	

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Průměrná roční teplota v ČR v letech 1960-2020. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz	5
Obr. 2: Organizační mapa, Zdroj: webové stránky ŠLP (http://slpkrtiny.cz/wp-content/uploads/2021/03/organizacn-mapa.jpg)	9
Obr. 3: Poměry zastoupení sedmi nejdůležitějších druhů dřevin v době začátku platnosti LHP a jim navržený cílový stav. Údaje o zastoupení jsou v hektarech, Zdroj dat: LHP	11
Obr. 4: Průtoky pro měrný profil Svitava – Bílovice n. Svitavou,.....	12
Obr. 5: Říční síť na území ŠLP ML Křtiny, výřez z VH mapy, Zdroj: https://heis.vuv.cz/data/webmap/	13
Obr. 6: Trend nárůstu teplot v ČR v jednotlivých měsících. Zdroj: www.faktaoklimatu.cz	16
Obr. 7: Modelované roční a sezónní rozložení průměrných teplot v letech 2011-2100 v oblasti ŠLP ML Křtiny. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (ensemble, scénář RCP8.5).....	17
Obr. 8: Počet tropických dnů v letech 2011-2100 v oblasti ŠLP ML Křtiny. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (model SMHI RCA4, scénář RCP8.5).....	18
Obr. 9: Modelované roční a sezónní (5letý průměr) rozložení srážek v letech 2011-2100 v oblasti ŠLP ML Křtiny. Zdroj: ASITIS, dle EURO-CORDEX (ensemble, scénář RCP8.5; pro sezónní rozložení použit model SMHI RCA4).	19
Obr. 10: Riziko pro smrkové podle geoaplikace lesniportal.cz.	24
Obr. 11: Těžba jehličnatého dřeva na území ŠLP ML Křtiny mezi lety 2013 a 2020. Rozdělena je na mýtní, předmýtní a výběrnou těžbu. Mimořádná těžba je z důvodu neporovnatelného rozsahu hodnot sloučena s mýtní těžbou. Zdroj dat: výroční zprávy ŠLP ML Křtiny 2013–2020, vlastní zpracování dat.	27
Obr. 12: Těžba jehličnatého dřeva na území ŠLP ML Křtiny. Viz předchozí obrázek.	27
Obr. 13: Plocha s umělou, přirozenou a opakovanou umělou obnovou na území ŠLP ML Křtiny mezi lety 2013 a 2020. Zdroj dat: výroční zprávy ŠLP ML Křtiny 2013–2020, vlastní zpracování.	29
Obr. 14: Plocha osázená jednotlivými druhy při umělé obnově (první i opakované). Zobrazeny jsou v lesích ŠLP ML Křtiny dlouhodobě nejvyužívanější druhy. Zdroj dat: výroční zprávy ŠLP ML Křtiny 2013–2020, vlastní zpracování.	30
Obr. 15: Mapa hospodářských modelů na území ŠLP ML Křtiny	61

Přílohy

Příloha 1

Tabulky celkové obnovy lesa v LHC po dřevinách a výškových třídách

Příloha 2

Typové objekty – Hydrologie ŠLP

Příloha 3

Rámcové směrnice hospodaření

Příloha 4

Tůň Kubelín

Příloha 5

Vodní biotop Sokolnice

Příloha 6

Vodní biotop Zaječí potok

Příloha 7

Vodní nádrž Kubelín