Manuál pro řízení budoucích rizik a krizí v lesnictví



Projekt FORRISK – Přeshraniční řízení rizik v lesnictví

Interreg
Rakousko-Česká republika
Evropský fond pro regionální rozvoj

EVROPSKÁ UNIE

BOKU

Mendelova univerzita v Brně

Federal Institute of Agricultural Economics, Rural and Mountain Research

Manuál pro řízení budoucích rizik a krizí v lesnictví

Peter Baier, Elisabeth Gerhardt, Eduard Hochbichler, Markus Immitzer, Thomas Kirisits, Sigrid Netherer, Zoran Trailovic, Petr Čermák, Petr Martinek, Antonín Martiník, Jitka Meňházová, Zdeněk Patočka, Radek Pokorný, Dalibor Šafařík, Alena Šamonilová, Tomáš Žid, Gerhard Gahleitner, Karin Heinschink, Thomas Resl

2022



Obsah

1. Úvod **7**
2. Základy řízení rizik (strategické a provozní) **8**
2.1. Riziko 8
2.2. Přístup k riziku, jeho vnímání a kompetence 10
2.3. Strukturované řízení rizik 11
2.3.1. Fáze 1: Identifikace rizik 12
2.3.2. Fáze 2: Hodnocení rizik 13
2.3.3. Fáze 3: Kontrola rizik 15
2.3.4. Fáze 4: Monitorování rizik 18
3. Výchozí situace: Přehled identifikovaných současných problémů v lesnictví a lesním hospodářství v projektové oblasti **20**
4. Přehled rizik v lesním hospodářství **23**
4.1. Abiotické a biotické rizikové faktory 23
4.2. Klimatická změna 23
4.3. Poškození větrem 27
4.4. Poškození sněhem (ledem, námrazou) a mrazem 27
4.5. Degradace půdy 28
4.6. Sucho 28
4.7. Kůrovci 29
4.8. Požáry 30
4.9. Škody způsobené zvěří 30
4.10. Nové choroby a škůdci 31
4.11. Hlavní rizikové faktory významných dřevin 32
4.12. Současné rozšíření hlavních porostních typů 37
5. Obecná doporučení pro pěstování lesa **39**
5.1. Doporučení pro volbu vhodných dřevin pro budoucí podmínky stanoviště (2100) 39
5.2. Plánování obnovy 40
5.3. Systém věkových tříd 43
5.3.1. Obnova 43
5.3.2. Uvolňovací zásahy 45
5.3.3. Metody probírek (tyčoviny) 46
5.3.4. Těžba a následná obnova 46
5.4. Les trvale tvořivý (CCF, Dauerwald) 47
6. Hodnocení rizik – ochrana lesa – porostní typ (pěstební opatření) **48**
6.1. Sekundární smrkové porosty – monokultury 48
6.2. Sekundární porosty borovice lesní 52
6.3. Porosty s přirozenou převahou smrku 56
6.4. Smíšené porosty smrku s cennými listnáči 59

6.5. Smíšené dubové porosty 64
6.6. Smíšené porosty dubů a borovice 68
6.7. Porosty se smrkem, jedlí a bukem 71
6.8. Smíšené porosty s douglaskou a dubem / stejnorodé douglaskové porosty 76
6.9. Smíšené porosty cenných listnatých dřevin 79
6.10. Bukové porosty 83
6.11. Smíšené porosty s bukem, modřínem a jedlí 86
6.12. Smíšené porosty pionýrských dřevin 89
7. Hodnocení a důsledky rizikových faktorů a souvisejících problémů 93
7.1. Produkční a ekonomická rizika v ČR 93
7.2. Riziková a podniková struktura (malé, střední, velké podniky) a instituce (zejména orgány veřejné správy) v ČR 96
7.3. Hodnocení a důsledky rizikových faktorů a souvisejících problémů v Rakousku 102
7.4. Administrativa a legislativa 107
8. Case studies and excursion material 108
8.1. Šumava National Park (CZ) 108
8.2. Municipal Forests Volary (CZ) 112
8.3 The excursion area in Waldviertel (Austria) 115
Příloha 1 Český překlad kapitoly 8 – Případové studie, exkurzní materiál 125
Příloha 2 Obecná doporučení k ochraně lesů 141

1. Úvod

S ohledem na současné: 1) přístupy k zalesňování, zakládání a/nebo obnovu lesa, péči o lesní porosty (holé seče a umělou obnovu lesních porostů, nízké intenzity probírek apod.); 2) udržování labilních lesních struktur (stejnověké jehličnaté monokultury); 3) měnící se a extrémně variabilní podmínky prostředí (změna klimatu – intenzita a trvání období sucha, povodně, vichřice, vysoká/trvalá kyselá depozice, depozice dusíku, disturbance – vítr, led, požáry atd.); 4) přemnožení volně žijící zvěře (devastace přirozené obnovy a mladých porostů ve fázi tyčkovin); 5) gradace hmyzu, a 6) výskyt a šíření plísní, škůdců a nemocí, je možné identifikovat velké množství rizik v lesnictví nejen v republikovém ale i v celosvětovém měřítku. Pro tato skutečná a potenciální rizika neplatí žádné státní hranice. Vznikající problémy se mohou v dané oblasti snadno a rychle rozšířit, a tak překonat národní úroveň, jako je tomu například v případě sucha a kůrovcových kalamit. Proto by mělo být zavedeno a udržováno přeshraniční řízení rizik ve formě systému včasného varování s aktuálními informacemi a možnými nabídkami řešení, aby se předešlo vzniku plošně rozsáhlých problémů a minimalizovaly se ekonomické a biologické ztráty. Po devadesátých letech minulého století se v České republice zásadně změnila lesnická legislativa, vlastnická struktura lesů a také přístup státu k lesnímu hospodářství. Mezi evropskými zeměmi proto stále existují zjevné rozdíly v lesním hospodaření, provozuschopnosti atd.

Předkládaný manuál poskytne čtenáři stručný přehled potenciálních, současných i budoucích rizik, jejich identifikaci a doporučení, jak řešit vzniklé problémy podle typu (struktury) lesního porostu, stanovištních podmínek a velikosti lesních majetků, konkrétně v sousedících regionech Rakouska a České republiky podle zaměření projektu FORRISK ATCZ251. Rizika jsou jednoduše seřazena podle jejich intenzity.

2. Základy řízení rizik (strategické a provozní)

Jak bylo uvedeno výše, lesnictví čelí řadě problémů a nejistot, pro jejichž řešení se nabízí řada opatření a nástrojů. Vzhledem k tomu, že významnost některých rizik a také vhodnost zvolených postupů řízení rizik se bude pravděpodobně v průběhu času měnit, je rozumné sledovat vývoj aktuálního stavu a v případě potřeby řízení rizik upravit. Tato kapitola poskytuje stručný úvod do obecného tématu rizik (kapitola 2.1), jejich řízení (kapitola 2.3) a také se zabývá individuálními přístupy k rizikům, potažmo jejich vnímáním a kompetencí k jejich řízení (kapitola 2.2).

2.1. Riziko

Rozsah potenciálních výsledků

Podniky (hospodáři, vlastníci) usilují o dosažení určitých cílů a výsledků (např. vytvoření zisku nebo cíle neekonomické povahy) a stanovují činnosti k jejich dosažení. Výsledky ovlivňuje mnoho faktorů a vývojových procesů, ale tyto tzv. ovlivňující faktory se liší. V okamžiku plánování dokonce ještě nemusí být jasné, jak se projeví v budoucnu. Tato nejistota v ovlivňujících faktorech (např. cena dříví, jeho množství a kvalita při nadcházející těžbě) způsobuje nejistotu výsledku (např. příjmu z prodaného dřeva). Proto existuje několik možných výsledků – od pozitivních po negativní. Nejistotě jejich dosažení se říká „riziko“. V každodenním životě se termín „riziko“ většinou používá pro vyjádření pravděpodobnosti negativních výsledků.

Kritéria pro systematické zvažování rizik

Neexistuje jednotný způsob definování nebo kategorizace rizik, lze však rizika systematicky zvažovat při zohlednění řady kritérií, včetně budoucích podmínek, frekvence výskytu, rozsahu potenciálních výsledků, úrovně nejistoty, úrovně důležitosti, vzájemných vazeb, původu, druhů a příčin rizik a také osobní zaujatosti (viz tab. 1):

- Budoucí podmínky se mohou lišit od současných.
- Rizika a jejich příčiny, pravděpodobnost nebo rozsah škod mohou být známé nebo neznámé.
- Dostupné znalosti mohou být úplné nebo neúplné.
- Škoda nebo přínos se mohou vyskytovat zřídka, příležitostně nebo často a mohou být vysoké, střední nebo nízké.
- Rozsah možných výsledků (od škod k přínosům) může být úzký nebo široký.
- Některá rizika jsou důležitější než jiná: rizika mohou být normální (objevující se často, nízké škody), střední (objevující se příležitostně, střední škody) nebo katastrofická (vyskytující se zřídka, velké škody).
- Rizika jsou často propojena, a proto se mohou navzájem posilovat nebo oslabovat.
- Rizika mohou pocházet ze sektoru podnikání nebo i mimo něj.

- Rizika se vyskytují ve všech oblastech podnikatelského sektoru, jako je například výroba nebo služby, majetek, finance, trhy, politika, lidské zdroje atd. (viz tab. 2).
- Není vždy jasné, zda je situace příčinou nebo důsledkem rizika (např. nejistá cena dřeva je výsledkem nejistoty na trzích a zároveň příčinou nejistoty v příjmech).
- Navíc je užitečné rozlišovat mezi skutečnou (objektivní) situací a vlastním (subjektivním) přístupem k riziku a jeho vnímání, které může být zkreslené (viz kapitola 2.2).

Kritéria		Otázky pro systematické zvažování rizika
Podmínky, pole působnosti	Současné	○ Jaké jsou současné podmínky? ○ Jak se budou potenciální budoucí podmínky lišit od současných?
	Budoucí	
Dostupnost znalostí	Žádné	○ Jaké znalosti jsou k dispozici o potenciálních budoucích podmínkách, pravděpodobnosti škod a rozsahu potenciálních výsledků?
	Malé	
	Střední	
	Rozsáhlé	
Nejistota znalostí	(Velmi) nejisté	○ Jak jisté jsou dostupné znalosti o současných a budoucích podmínkách, pravděpodobnosti škod a rozsahu potenciálních výsledků?
	Střední	
	(Skoro) jisté	
Pravděpodobnost vzniku škod	Vzácně	○ Jaká je pravděpodobnost, že dojde ke vzniku škody (nebo přínosu)?
	Příležitostně	
	Často	
Rozsah škod	(Velmi) malý	○ Jak velký je rozsah škod (nebo přínosů)?
	Střední	
	(Velmi) vysoký	
Rozsah výsledků	Úzký	○ Jaký je rozsah potenciálních výsledků (od nejvyšších škod po nejvyšší přínosy)?
	Střední	
	Široký	
Význam rizika	Normální	○ Jak důležité je riziko pro podnik nebo sektor? normální rizika: pravděpodobný výskyt, malá škoda (nebo přínos) střední rizika: příležitostný výskyt, střední škoda (nebo přínos) katastrofická rizika: vzácný výskyt, velká škoda (nebo přínos)
	Střední	
	Katastrofický	
Vzájemné propojení rizik	Posilující	○ Která rizika jsou vzájemně propojená? ○ Je toto propojení posilující nebo oslabující? ○ Jak, kdy atd. se navzájem posilují nebo oslabují?
	Oslabující	
Původ rizik	Vnitřní	○ Pocházejí rizika zevnitř nebo vně vybraného podniku/sektoru?
	Vnější	

Druhy rizik	Produkční	○ Jaká rizika se vyskytují v různých oblastech podnikání nebo sektoru? (viz Tabulka 2)
	Majetková	
	Finanční	
	Tržní	
	Politická	
	Lidské zdroje	
	Jiná	
Příčina nebo důsledek rizik		○ Co způsobuje riziko? ○ Co je důsledkem rizika?
Objektivita analýzy	Objektivní	○ Jaké je skutečné (objektivní) riziko? ○ Jaké je vlastní (subjektivní) vnímání rizika? ○ Je vnímání rizika potenciálně neobjektivní? (viz kapitola 2.2)
	Subjektivní	

Tabulka 1: Kritéria a otázky jako pomůcka k systematickému zvažování rizik.

Poznámky: Kritéria a otázky lze upravit podle konkrétní situace podniku nebo sektoru.

Zdroj: Kompilace Spolkového institutu pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (BAB), založená na Hambrusch et al. (2020), Frentrup a kol. (2011a, 2011b), Hirschauer a Mußhoff (2012), Schaffnit-Chatterjee (2010), Schaper et al. (2012)

2.2. Přístup k riziku, jeho vnímání a kompetence

Řízení rizik je utvářeno zúčastněnými osobami: i když jsou vystaveny stejnému souboru rizik, pravděpodobně budou tato rizika vnímat odlišně a odlišně se s nimi vypořádávat. Proto může být užitečné zvážit jejich přístup k riziku, jeho vnímání a kompetence.

Přístup k riziku

Individuální preference člověka se mohou pohybovat od vyhýbání se riziku až po jeho aktivní vyhledávání:

- **Vyhýbání se riziku** se týká přístupu osob, které vyhledávají vysokou míru jistoty i přes její vyšší nákladnost (např. koupí si nejdražší ochranné pomůcky, i když by k pokrytí skutečné úrovně rizika stačilo skromnější vybavení).
- **Sklon k riziku** je připisován osobám, které se více zaměřují na možnost získat výhodu, i když je s tím spojeno značné riziko; někteří považují za přitažlivou nejistotu samotnou (např. zúčastní se hry s vysokými sázkami i při velmi nízké šanci na výhru).
- **Neutralita vůči riziku** řeší přístup člověka, který se rozhoduje na základě očekávaného užitku bez ohledu na míru nejistoty. Člověk se může obecně vyhýbat riziku (např. spořicí účet místo akcií na burze), ale za určitých okolností se může chovat jinak (např. dát si sázku s přáteli).

Vnímání rizika

Vnímání rizika se týká toho, jak různé osoby odlišně hodnotí stupeň nejistoty nebo potenciální výsledek, i když se dívají na zcela stejnou situaci. Vnímání může být zkresleno mnoha faktory, například **předchozími zkušenostmi, tlakem, psychologickým přetížením nebo chybnou představou.**

Kromě vlastní zaujatosti může být zkreslená představa způsobena – a dokonce záměrně vnucena – ostatními, například v nákupním procesu. Může se stát, že obchodník opakovaně nadhodnocuje výhody produktu, ale záměrně upouští od odhalení nevýhod, aby uzavřel obchod a získal provizi – i když zákazník nakonec koupí produkt, který nepotřebuje nebo nechce.

Pokud jde o řízení rizik, je proto vhodné zvážit a identifikovat **zaujatost, zejména pokud rozhodnutí, které je třeba učinit, je zásadní, nákladné a neodvolatelné** (např. dlouhodobé závazky, velké investice).

Rizikové kompetence

Osoba je považována za kompetentní, pokud je schopna se vypořádat s rizikem – navzdory neúplným informacím – na základě kritického myšlení a reflexe, včetně statistického myšlení, heuristiky, systémových nebo psychologických znalostí. Kompetentní osoby jsou si vědomy přístupu k riziku a jeho vnímání a rozlišují mezi reálnou situací a subjektivními názory.

2.3. Strukturované řízení rizik

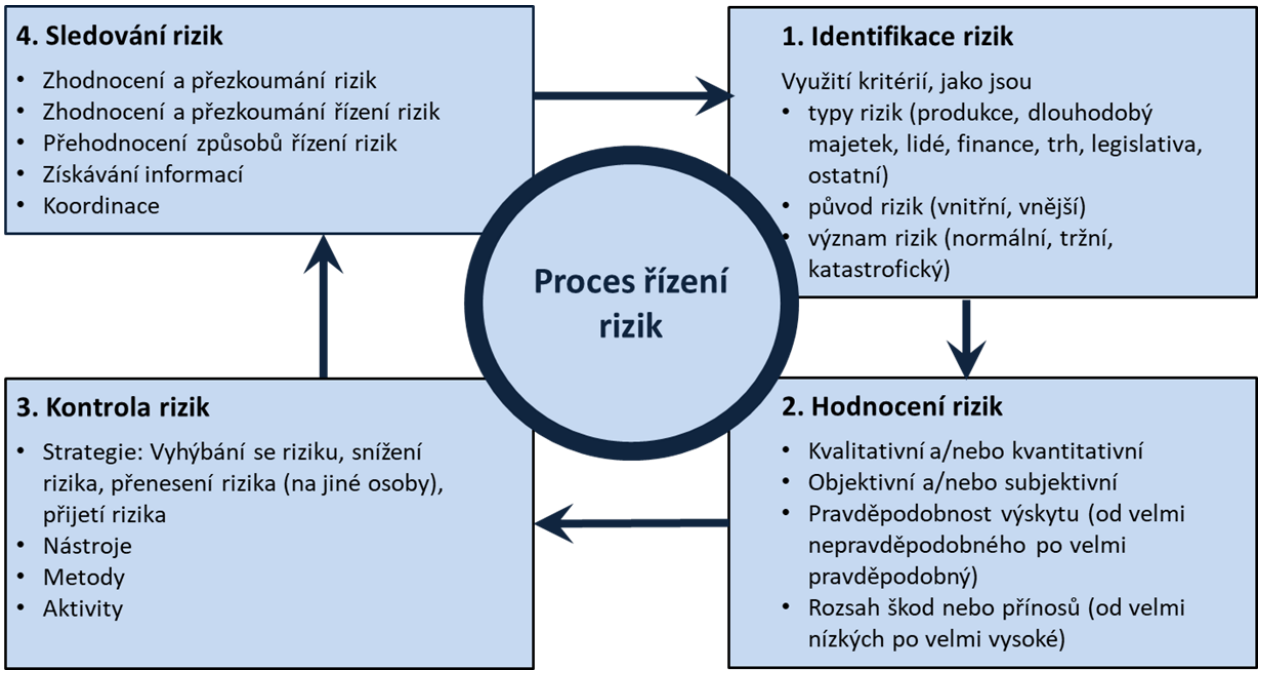
Každý podnik (hospodář, vlastník) podléhá individuálnímu souboru rizik. Řízení rizik lze **přizpůsobit individuální situaci** řešením aspektů, jako je například:

- Jaké jsou cíle řízení rizik?
- Jak složité, časté a nákladné jsou nebo by měly být činnosti řízení rizik?
- Která rizika a činnosti řízení rizik jsou vzájemně propojené a jak?
- Co se stane nebo se může stát, pokud bude určité riziko řízeno nebo neřízeno?
- Které strategie řízení rizik jsou nebo by měly být zvoleny pro různá rizika?
- Která kombinace činností a nástrojů řízení rizik je efektivní a udržitelná?
- V jakém časovém rámci jsou nebo by měly být aplikovány činnosti řízení rizik?
- Kdo je nebo by měl být odpovědný za implementaci procesu a činností řízení rizik?

Běžnými **cíli** řízení rizik jsou udržení životaschopného podnikání v dlouhodobém horizontu a vytváření určité úrovně příjmu; dalším cílem může být krátkodobě zabránění

platební neschopnosti. Tyto cíle pravděpodobně povedou k jinému souboru činností v oblasti řízení rizik.

Existují různé způsoby organizace strukturovaného řízení rizik, např. jako **cyklický proces** zahrnující fáze identifikace, hodnocení, kontroly a monitorování rizik (viz obr. 1 a kapitoly 2.3.1 až 2.3.4).



Obrázek 1: Příklad cyklicky strukturovaného procesu řízení rizik.

Zdroj: Spolkový institut pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (2021), podle Frentrup et al. (2011a, 2011b), Hirschauer und Mußhoff (2012), Schaper et al. (2012), Schmitz (2007)

2.3.1. Fáze 1: Identifikace rizik

K identifikaci rizik, která jsou pro podnik nebo situaci relevantní, lze použít různé **metody a nástroje**, jako je shromažďování informací (např. kontrolní seznamy, rozhovory, průzkumy, záznamy), aplikace analytických rámců (např. seznam otázek, SWOT analýza – silné/slabé stránky, příležitosti/hrozby) nebo kreativní metody (např. tvořivá diskuse).

Aby bylo možné identifikovat co nejvíce relevantních rizik, lze tyto metody identifikace použít na **všechny druhy rizik** (viz tab. 2) nebo na jiná kritéria pro systematické zvažování rizik (viz tab. 1).

Druhy rizik	Rizika související s … (příklady)	Ovlivňující faktory (příklady)
Produkční rizika	výnosová kvantita, výnosová kvalita	povětrnostní jevy, klima, škůdci, choroby, způsob hospodaření, ztráta plochy
Majetková rizika	použitelnost (např. provozní doba) nebo hodnota (např. hodnota při dalším prodeji) dlouhodobého majetku	požáry, bouře, technický pokrok, technické opotřebení
Lidské zdroje	dostupnost, kvalita a cena práce	nehody, nemoci, smrt, znalosti, dovednosti, motivace
Finanční rizika	likvidita, hodnota aktiv a pasiv, dostupnost a podmínky financování	solventnost smluvních partnerů, správa plateb, cenné papíry, re- nebo devalvace
Tržní rizika	kvantita a kvalita zboží a služeb, cenové hladiny a volatilita	nabídka, poptávka, politika
Politická rizika	legislativní požadavky a rozsah činnosti, dostupnost veřejné podpory	institucionální a právní prostředí (např. venkovní, daňová, obchodní politika)
Jiná rizika	chování lidí, životní prostředí, povinnosti, právní ochrana, nové technologie, zákonné nebo smluvní závazky, vandalismus, krádež, nároky různých skupin atd.	-

Tabulka 2: Příklad kategorizace rizik podle druhů rizik.

Zdroj: Spolkový institut pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (2021), podle Hambrusch et al. (2020), Hirschauer and Mußhoff (2012), Frentrup et al. (2011a, 2011b)

2.3.2. Fáze 2: Hodnocení rizik

V této fázi jsou identifikovaná rizika hodnocení zejména s ohledem na pravděpodobnost jejich výskytu a rozsah škod (případně přínosu). K hodnocení rizik lze použít jak **kvantitativní metody** (např. záznamy, statistické modely, rozdělení pravděpodobnosti), tak **kvalitativní metody** (např. matice rizik).

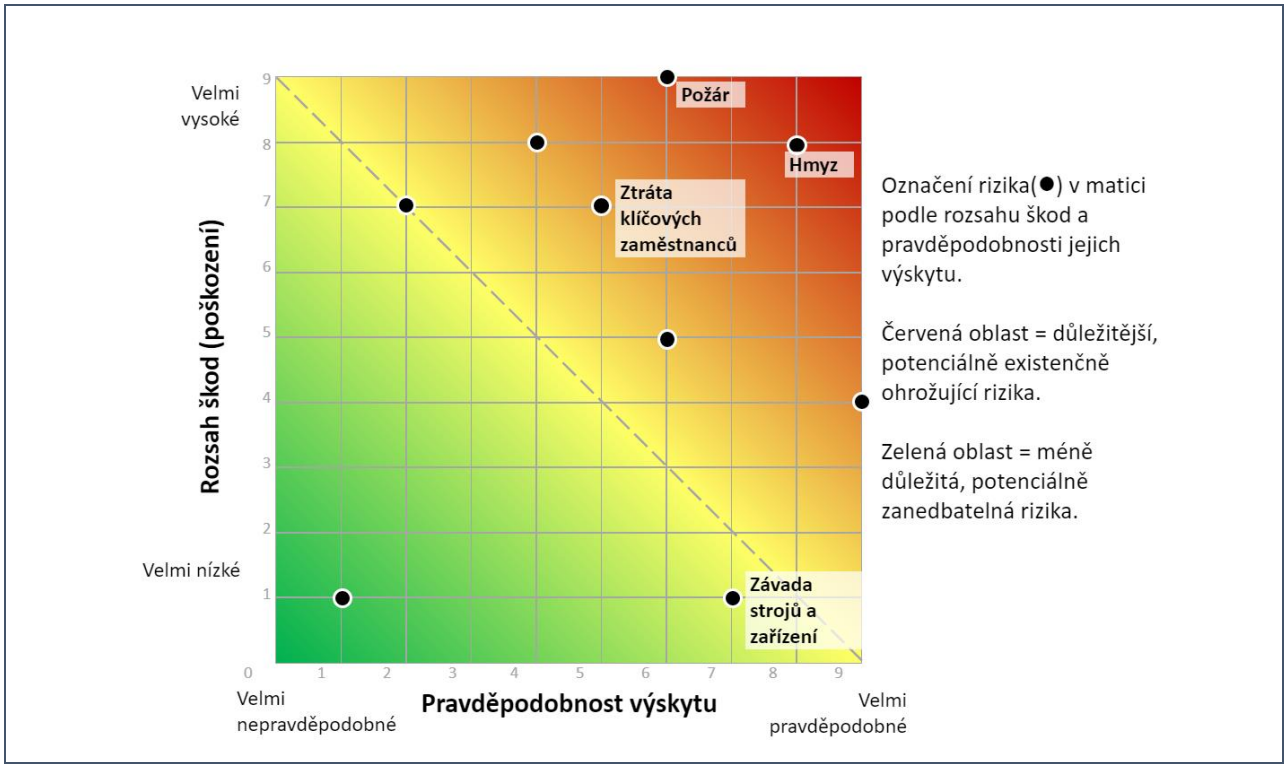
Matice rizik je jednoduchý kvalitativní nástroj, který poskytuje stručný přehled příslušných rizik a jejich významu v určitém okamžiku. Matici lze sestavit s neúplnými

informacemi a v případě potřeby ji aktualizovat (např. když jsou k dispozici lepší informace). Lze také vytvořit matici pro status quo a další pro očekávanou budoucí situaci. Matice může být navržena pro jednotlivý podnik nebo sektor. Hodnocení je většinou založeno na kvalitativních informacích včetně zkušeností a neúplných znalostí osoby, proto je třeba mít na paměti otázky přístupu k riziku a jeho vnímání (viz kapitola 2.2).

Při vypracování matice rizik se posuzuje každé identifikované riziko:

- **Očekávaná pravděpodobnost škody** (osa x): pravděpodobnost vzniku škody, na stupnici od 1 (= velmi nepravděpodobně) do 9 (= velmi pravděpodobně)
- **Očekávaný rozsah škody** (osa y): pokud dojde ke vzniku škody, jak velký bude její rozsah, na stupnici od 1 (= velmi nízký) do 9 (= velmi vysoký)

Riziko je pak označeno v matici podle jeho předpokládané pravděpodobnosti a rozsahu škody. U rizik objevujících se ve žlutých až červených oblastech se očekává, že výskyt škod bude pravděpodobnější a/nebo takové poškození může dokonce ohrozit existenci, proto tato rizika vyžadují více pozornosti a řízení než rizika v zelené oblasti.



Obrázek 2: Příklad matice rizik.

Zdroj: Spolkový institut pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (2021) podle Frentrup et al. (2011a, 2011b), Schaper et al. (2012)

2.3.3. Fáze 3: Kontrola rizik

Fáze kontroly rizik zahrnuje jak strategii řízení rizik, tak volbu a implementaci metod, nástrojů a činností řízení rizik. Rozhodnutí jsou založena na výsledcích analýzy rizik (tj. identifikace a hodnocení).

Strategie řízení rizik

Strategie řízení rizik	**Jakou strategii si zvolit pro dané riziko?** Mít na paměti: • závažnost rizik pro podnik • vhodnost činností řízení rizik (v souvislosti s náklady, užitečností, efektivitou atd.)	**Příklady**
Vyhýbání se riziku	• Zcela eliminovat pravděpodobnost výskytu rizika a nebo/a snížit rozsah škody na nulu. • Zvláště užitečné v kontextu rizik ohrožujících existenci.	• Vzdát se části podniku, aby se zabránilo očekávané požadované investici.
Zmírnění rizika	• Snížit pravděpodobnost výskytu škody nebo/a její rozsah na přijatelnou úroveň. • Problémy a škody mohou stále vzniknout, ale v menší míře.	• Instalace oplocení, aby se zabránilo škodám zvěře na nově zalesněné ploše. • Školení BOZP personálu.
Převod rizika (na ostatní)	• Nejsou nastaveny žádné činnosti ke snížení pravděpodobnosti výskytu škody. • Převést negativní důsledky škody (náklady, práci) na ostatní.	• Zakoupení pojištění, které bude kompenzovat ztráty způsobené požárem nebo škůdci.
Přijímání rizika	• Nejsou nastaveny žádné činnosti, které by snižovaly pravděpodobnost výskytu nebo rozsah škod. • Nést následky, pokud dojde k poškození. • Vhodné pro zanedbatelná rizika, která vážně nepoškodí podnik.	• Přijmout preventivní opatření, hromadit úspory. • Koupit náhradní pneumatiku pro případ defektu.
Diverzifikace rizik	• Rozdělit riziko mezi několik činností. • Pokud dojde ke škodě, týká se pouze části diverzifikovaného podniku. • Diverzifikace rizik znamená, že se zabrání nejhoršímu i nejlepšímu výsledku.	• Koupit les v oblastech s různými klimatickými podmínkami. • Mít k dispozici další stroje pro případ výpadků. • Vyškolit více zaměstnanců v provádění kritických úkolů.

Tabulka 3: Strategie řízení rizik.

Zdroj: Spolkový institut pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (2021), podle Hambrusch et al. (2020), Hirschauer and Mußhoff (2012), Frentrup et al. (2011a, 2011b), OECD (2009), Schaffnit-Chatterjee (2010), Schmitz (2007)

Podnik si může vybrat strategii řízení rizik, jako je vyhýbání se rizikům, jejich zmírnění, převod (na ostatní) nebo přijímání (viz tab. 3). Tyto strategie zasahují při pravděpodobnosti výskytu nebo/a rozsahu škod. S ohledem na důležitost jednotlivých rizik pro podnikání a také na čas a náklady spojené s jejich řízením jsou některé strategie vhodnější než jiné. Výběrem strategie pro určité jednotlivce nebo skupiny rizik se tedy také zužuje výběr způsobilých činností a nástrojů řízení rizik.

Činnosti a nástroje řízení rizik

Zvolené strategie řízení rizik udávají směr, podle kterého jsou činnosti a nástroje implementovány pro každé z identifikovaných (jednotlivých nebo skupinových) rizik. Pro systematické vypracování plánu řízení rizik lze opět použít různá kritéria, otázky a rámce jako vodítko (viz tab. 1):

- Které činnosti a nástroje jsou k dispozici pro řízení různých typů rizik?
- Kdo činnost nebo nástroj poskytuje a realizuje?
- Kde implementovat činnost nebo nástroj?
- Kdy se bude vybraná činnost nebo nástroj implementovat?

Kritéria a otázky		Řízení rizik (příklady)
Druhy rizik Které činnosti a nástroje jsou k dispozici pro řízení různých typů rizik?	Produkční	• zpestření dřevinné skladby, bezpečnost produkce, zdravotní výběr
	Majetková	• požární ochrana, smlouvy pro údržbu
	Finanční	• řízení likvidity
	Tržní	• dodavatelské smlouvy, termínové komodity
	Politická	• další zdroje příjmu, sledování změn v legislativě
	Lidské zdroje	• školení, první pomoc
	Jiná	• právní ochrana, pojištění odpovědnosti
Poskytovatel a realizátor Kdo činnost nebo nástroj poskytuje a realizuje?	Jednotlivec	• zaměstnavatel, zaměstnanec
	Podnik	• podnik, družstvo
	Trh	• pojištění, finanční trhy
	Stát	• různé úrovně: EU, národní, obecní

Místo využití Kde implementovat činnost nebo nástroj?	Interně	• diverzifikace (např. produkty, služby, příjmy) • řízení (např. likvidita, kapacity, vztahy s dodavateli a zákazníky, BOZP) • použití technologie (např. zavlažování, bezpečnostní zařízení) • volba marketingové strategie • informace, vzdělávání, poradenství • zajištění kvality • pohotovostní plánování
	Externě	• zvyšování povědomí • poskytování objektivních dat a informací • poskytování nebo financování programů vzdělávání a odborné přípravy • poskytování akutních opatření (např. půjčky, dotace, záruky) během krizí • zajištění právního a institucionálního rámce • instalace monitorovacích a varovných služeb, založení fondu pro pomoc při katastrofách
Čas využití Kdy se bude vybraná činnost nebo nástroj implementovat?	S předstihem (ex ante)	Než dojde ke vzniku škody: • instalace technických opatření (např. oplocenka) • poskytování potřebných školení a dovedností • přiměřené plánování investic • pořízení pojištění • zajištění dodacích smluv • akumulace úspor
	Raná fáze (brzká detekce)	Když dochází ke vzniku škody: • instalace a údržba detektorů kouře • ošetření choroby před jejím rozšířením na celý lesní porost • pravidelné provádění pohovorů se zaměstnanci • přizpůsobení výroby měnícímu se prostředí
	Zpětně (ex post)	Když došlo k rozšíření škody: • použití hasicího přístroje • redukce výrobního programu nebo snižování životní úrovně • komunikace s bankou • přijímání mimořádných opatření (nouzový prodej nebo půjčka)

Tabulka 4: Kritéria, otázky a příklady pro řízení rizik.

Zdroj: Spolkový institut pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (2021), Frentrup et al. (2011a, 2011b) and Hirschauer und Mußhoff (2012)

Složitost, frekvence a náklady

Složitost, frekvence a náklady na činnosti a nástroje řízení rizik se pohybují od velmi jednoduchých, málo frekventovaných nebo levných až po velmi komplikované, časté nebo nákladné nebo jejich kombinace. Příklady jsou: ručně psané poznámky o srážkách (jednoduchá a objektivní, příležitostná a levná činnost), matice rizik (jednoduchá a subjektivní, příležitostná a levná činnost; viz kapitola 2.3.2), nákup pojištění (jednoduchá a pravidelná činnost, náklady v závislosti na vystavení riziku) nebo zřízení nové budovy na ochranu strojního zařízení před živly (složitá, jednorázová a nákladná činnost). Jednoduché, málo časté nebo levné činnosti mohou být stejně **efektivní** jako ty složitější, časté nebo drahé. I když je možné většinu rizik eliminovat implementací a úhradou příslušných činností a nástrojů, může být ekonomičtější nést náklady v případě škody. Proto je vhodné zvážit jak **náklady, tak přínosy**: jaké náklady jsou oprávněné pro řízení menších rizik se zanedbatelnými **důsledky** (např. rozbití okna) ve srovnání s velkými riziky, která ohrožují existenci podniku, i když ke škodě dojde pouze jednou (např. zničení celého podniku včetně strojů).

Vzájemné vazby

Některé činnosti řízení rizik mohou snížit nebo odstranit jedno riziko, ale posílit nebo vytvořit další riziko a naopak (např. nákup nového stroje za účelem snížení rizika technické poruchy nebo zranění, ale zároveň náklady mohou zvýšit finanční riziko zatěžováním likvidity). Proto má smysl brát v úvahu příslušná rizika a soubor řídících činností jako celek, abychom omezili nežádoucí negativní efekty a pokusili se najít „optimální“ kombinaci činností a nástrojů.

2.3.4. Fáze 4: Monitorování rizik

Ve fázi monitorování jsou rizika přezkoumávána a v případě potřeby revidována. Revize se zabývá změnami ve vnitřním i vnějším prostředí, efektivitou realizovaných činností a nástrojů včetně jejich nákladů, užitečnosti atd. Důležité je mít k dispozici aktuální informace. Cílový rizikový profil se porovnává se skutečným rizikovým profilem. Monitorování rizik se opírá o ověřitelné cíle, aby bylo možné vyhodnotit, zda byly provedené činnosti úspěšné.

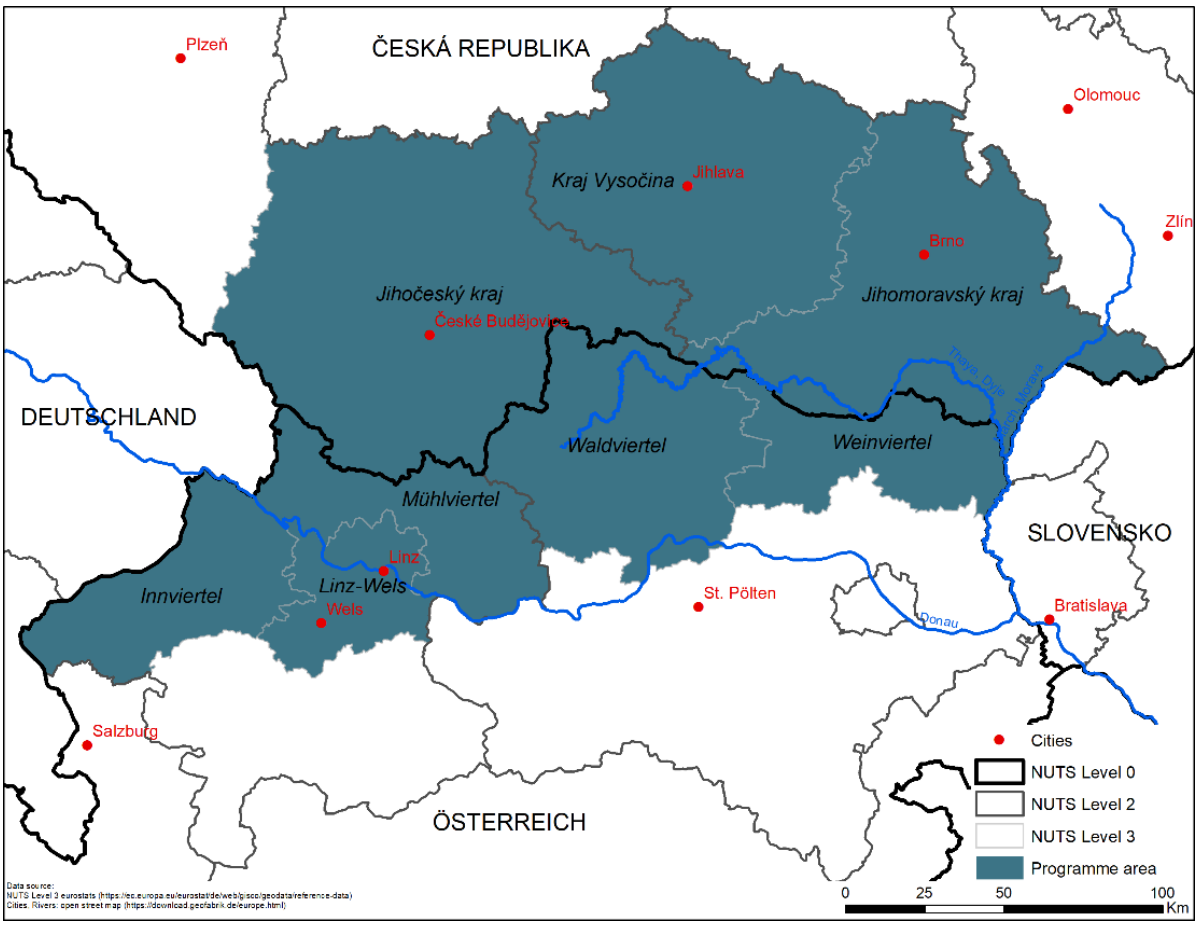
Vzhledem k vzájemným vazbám (a potenciálně posilujícím či oslabujícím efektům) je vhodné i ve fázi monitorování zvažovat soubor rizik i činností a nástroje řízení rizik společně. V cyklickém strukturovaném procesu řízení rizik jsou poznatky z přezkoumání předávány do následných fází (identifikace rizik, hodnocení a kontrola), čímž slouží jako výchozí bod pro úpravu nebo přepracování budoucího řízení rizik.

Vzorové otázky ve fázi monitorování rizik:

- Je řízení rizik aktuální (často a dostatečně revidováno)?
- Jsou základní informace smysluplné a dostatečně aktuální?
- Které činnosti a nástroje jsou účinné a které nejsou?
- Které činnosti a nástroje jsou příliš nákladné ve srovnání s jejich účinky?
- Které činnosti a nástroje jsou vzájemně propojeny a jak? Existují nežádoucí vedlejší účinky?
- Které činnosti a nástroje nebo jejich kombinace by měly být zachovány přesně tak, jak jsou? Které by měly být změněné? Které by měly být pozastaveny?

3. Výchozí situace: Přehled identifikovaných současných problémů v lesnictví a lesním hospodářství v projektové oblasti

Současné škody v lesích v příhraničním regionu Rakouska a České republiky, které přetrvávají již léta, představují velké problémy a výzvy pro vlastníky lesů, úřady a zainteresované subjekty v obou zemích.



Obrázek 3: Oblast projektu FORRISK na hranicích mezi Rakouskem a Českou republikou.

Projektová oblast je znázorněna na obr. 3 a pokrývá lesní plochu o rozloze přibližně 1 154 600 ha, z čehož přibližně 820 000 ha se nachází v příhraničních oblastech České republiky a přibližně 340 000 ha z toho v Mühlviertel a Waldviertel v Rakousku (tab. 5). Přidáním oblastí Hausruckviertel, Innviertel, Mostviertel a Weinviertel se plocha lesů zvětší o cca 170 000 ha.

S průměrnými ročními teplotami 7 až 10 °C a srážkami 550 až 700 (1000) mm dominují v pahorkatinném a podhorském stupni přirozená lesní společenstva smíšených listnatých lesů (dubový les, dubohabřiny, jedlo-bukový les) a v horském stupni převažují smíšené lesy listnatých a jehličnatých dřevin (buko-jedlo-smrkový les).

REGION (ha)	LISTNATÉ LESY	JEHLIČNATÉ LESY	SMÍŠENÉ LESY	PŘECHODOVÁ STADIA LESA A KŘOVINY	CELKEM
Jihočesky kraj	7 600	321 500	53 000	15 500	397 600
Jihomoravsky kraj	74 300	58 300	65 100	12 000	209 700
Kraj Vysočina	2 800	177 100	20 800	6 600	207 300
CELKEM ČR	84 700	556 900	138 900	34 100	814 600
Waldviertel	10 500	172 000	27 400	2 200	212 100
Mühlviertel	6 200	97 300	23 200	1 200	127 900
CELKEM Rakousko	16 700	269 300	50 600	3 400	340 000
CELKEM ČR a AT	101 400	826 200	189 500	37 500	1 154 600

Tabulka 5: Plocha (ha) různých typů porostních směsí a jiných typů využití půdy (ha) podle oblastí zahrnutých do projektu.

Listnaté lesy mají v projektové oblasti podíl 9 % a smíšené lesy 17 %. Vysoký podíl lesů s převahou smrku a do jisté míry i borovice (druhotné lesní porosty) o rozloze cca 1 000 000 ha (74 %) na celkové ploše (826 200 ha hlavní plocha a 170 000 ha doplňující plocha) zdůrazňuje výzvu pro lesní hospodářství snížit stávající a očekávaná rizika pro lesní hospodářství, protože mnohé z těchto porostů jsou vysoce náchylné k abiotickým (např. vítr a námraza) i biotickým (např. kůrovec, lesní zvěř) škodlivým činitelům.

V rakouské příhraniční oblasti převládá ve vlastnické struktuře kategorie „malý vlastník lesa (do 200 ha) s podílem 45 % (Waldviertel) a 60 % (Mühlviertel). Střední i velké soukromé lesní podniky tvoří každý přibližně 20 % z celkové plochy lesů. Obecní lesy a státní lesy (Österreichische Bundesforste – Rakouské spolkové lesy) obhospodařují méně než 3 % zalesněné plochy.

V českém pohraničí dominují státní lesy (cca 55 %), národní park Podyjí (cca 8 %), městské a obecní lesy (cca 20 %) a soukromé lesy (cca 17 %). Průměrná výměra vlastněných pozemků je 1,6 ha.

Navazují na to současné problémy lesního hospodářství:

- Historické odlesňování
- Běžné používání holosečí
- Převládající využití umělé obnovy lesa
- Zakládání nestabilních jehličnatých monokultur (smrk ztepilý a borovice lesní)
- Zanedbání péče o porost (opožděné nebo žádné výchovné zásahy a pročistky ve fázi mlazin s nedostačující intenzitou)
- Snížení hodnoty stanovišť a biologické rozmanitosti
- Přemnožení volně žijící zvěře
- Změna chemického složení ovzduší a půdy
- Globální změna klimatu zatěžující lesy a s tím spojená změna režimu disturbancí
- Častější napadení hmyzem a (zejména houbovými) patogeny
- Zavlečení invazních nepůvodních rostlin, hmyzích škůdců a patogenů
- Nedostatek vhodného reprodukčního materiálu mnoha druhů stromů
- Vlastnická struktura s mnoha malými vlastníky lesů, kterým často chybí odborné znalosti a infrastruktura pro řádné hospodaření s lesy

Podrobný popis a srovnání mezi Rakouskem a Českou republikou je možné nalézt ve Výstupu T.1.1 „Identifikace společných problémů a syntéza příkladů dobré praxe v lesnictví“

4. Přehled rizik v lesním hospodářství

4.1. Abiotické a biotické rizikové faktory

Již od středověku, kdy začala zemědělská kolonizace pohraničních oblastí, se velké plochy přirozené lesní krajiny měnily na zemědělskou půdu nebo pastviny. Rozloha lesů se začala značně zmenšovat v důsledku rostoucí populace a stále rostoucí potřeby palivového dříví a dřeva pro stavební účely. Tento trend trval až do 18. století, kdy odlesňování dosáhlo svého vrcholu a lesy se znovu začaly na velkých plochách vysazovat. Snahy o zalesnění opuštěné zemědělské půdy a pastvin se od 19. století soustředily na co největší užitek z lesa. Tato změna využití půdy vedla vlastníky lesů k výsadbě dřevin s nejvyšším přírůstkem a nejlepšími technickými vlastnostmi dřeva, nejpříznivější zpeněžitelností a vysokou mírou návratnosti – jmenovitě smrku ztepilého a borovice lesní, a to i na nevhodných stanovištích mimo jejich přirozené areály. Zároveň se používal semenný materiál bez ohledu na původ. Lesy byly zakládány jako stejnorodé lesní porosty, s převahou uměle zakládaných lesních kultur. Za nežádoucí dřeviny byly často považovány listnaté druhy, zejména duby a buk lesní, ale i jedle bělokorá. Tyto způsoby hospodaření vycházející z rozhodnutí vlastníků lesů pokračovaly i ve 20. století se zvyšující se mechanizací těžby, nízkými cenami dřeva, rostoucími mzdovými náklady a nedostatkem pracovní síly. Výsledkem je, že v zájmových příhraničních lesních ekosystémech dominují homogenní, stejnověké smrkové a borové porosty, které jsou zvláště náchylné k poškození větrem, sněhem a námrazou anebo k rozsáhlým kůrovcovým kalamitám. Tyto druhotné lesy však po staletí poskytovaly vlastníkům lesů a celé společnosti základní ekosystémové služby a dostatečné finanční výnosy. Některé z těchto funkcí jsou však nyní stále více ohrožovány změnou klimatu. Probíhající i předpovídané dopady změny klimatu zesilují nebezpečí rozpadu lesních porostů pro téměř všechny druhy dřevin a komplikují či omezují nápravná a preventivní opatření. Očekávaný nárůst proměnlivosti klimatu navíc nevyhnutelně povede ke zvýšení frekvence, intenzity a délky trvání extrémních jevů počasí.

4.2. Klimatická změna

V zájmových pohraničních oblastech byl již v posledních desetiletích zaznamenán výrazný nárůst teploty. V závislosti na dalším vývoji emisí skleníkových plynů se do konce 21. století předpokládá další nárůst teploty o 2,3 až 3,9 °C oproti teplotním podmínkám v minulosti (1971–2000). Rychlé oteplování a měnící se rozložení srážek znamenají znatelný výškový posun ekologických optim jednotlivých dřevin a tak i lesních společenstev. Vzhledem k tomu, že se složení, typ a struktura lesů mohou měnit jen pomalu, budou tento posun vhodných/nevhodných podmínek pro pěstování dřevin provázet četné problémy týkající se zdravotního stavu lesů, včetně vzniku kalamitních situací.

Rakousko

MINULOST 1971–2000		STŘEDNÍ EMISE (RCP 4,5)				VYSOKÉ EMISE (RCP 8,5)			
		blízká budoucnost		2071–2100		blízká budoucnost		2071–2100	
region	průměr	změna	průměr	změna	průměr	změna	průměr	změna	průměr
Mühlviertel a Waldviertel									
průměrná roční teplota	7,6°C	+ 1,3°C	8,9°C	+2,3°C	9,9°C	+1,5°C	9,1°C	+3,9°C	12,0°C
roční úhrn srážek	729 mm	+39 mm	768 mm	+69 mm	798 mm	+52 mm	781 mm	+87 mm	816 mm

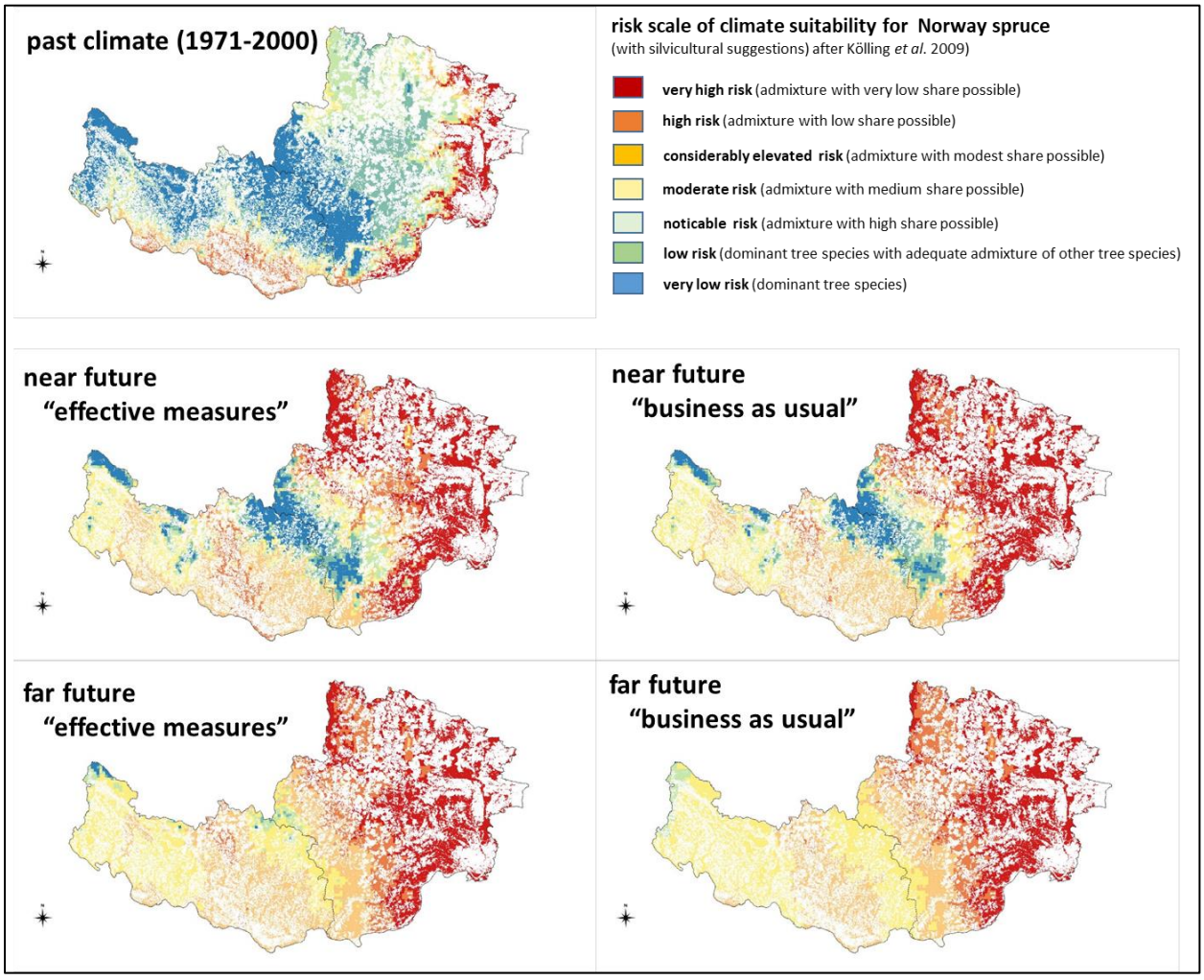
Česká republika

MINULOST 1971–2000		STŘEDNÍ EMISE (RCP 4,5)				VYSOKÉ EMISE (RCP 8,5)			
		2021–2040		2041–2060		2021–2040		2041–2060	
region	průměr	změna	průměr	změna	průměr	změna	průměr	změna	průměr
Jihomoravský kraj									
průměrná roční teplota	8,6°C	+2,1°C	10,7°C	+2,3°C	10,9°C	+2,2°C	10,8°C	+2,9°C	11,5°C
roční úhrn srážek	534 mm	+18 mm	552 mm	-9 mm	525 mm	+18 mm	552 mm	-12 mm	522 mm
Jihočeský kraj									
průměrná roční teplota	7,1°C	+2,1°C	9,2°C	+2,5°C	9,6°C	+2,2°C	9,3°C	+3°C	10,1°C
roční úhrn srážek	653 mm	+41 mm	694 mm	-20 mm	633 mm	+41 mm	694 mm	-23 mm	630 mm
Vysočina									
průměrná roční teplota	7,1°C	+2,1°C	9,2°C	+2,4°C	9,5°C	+2,2°C	9,3°C	+2,9°C	10,0°C
roční úhrn srážek	635 mm	+43mm	678 mm	-2mm	633 mm	+42 mm	677 mm	-6 mm	629 mm

Tabulka 6: Průměrná roční teplota vzduchu a průměrný roční úhrn srážek v minulosti a pro dva reprezentativní směry vývoje koncentrací (RCP) pro regiony Mühl- and Waldviertel, Jihomoravský kraj, Jihočeský kraj and Vysočina. Použité scénáře: střední emise (RCP 4,5) – tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst; vysoké emise (RCP 8,5) – scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého v budoucích letech, které nebudou nijak omezeny v budoucích letech.

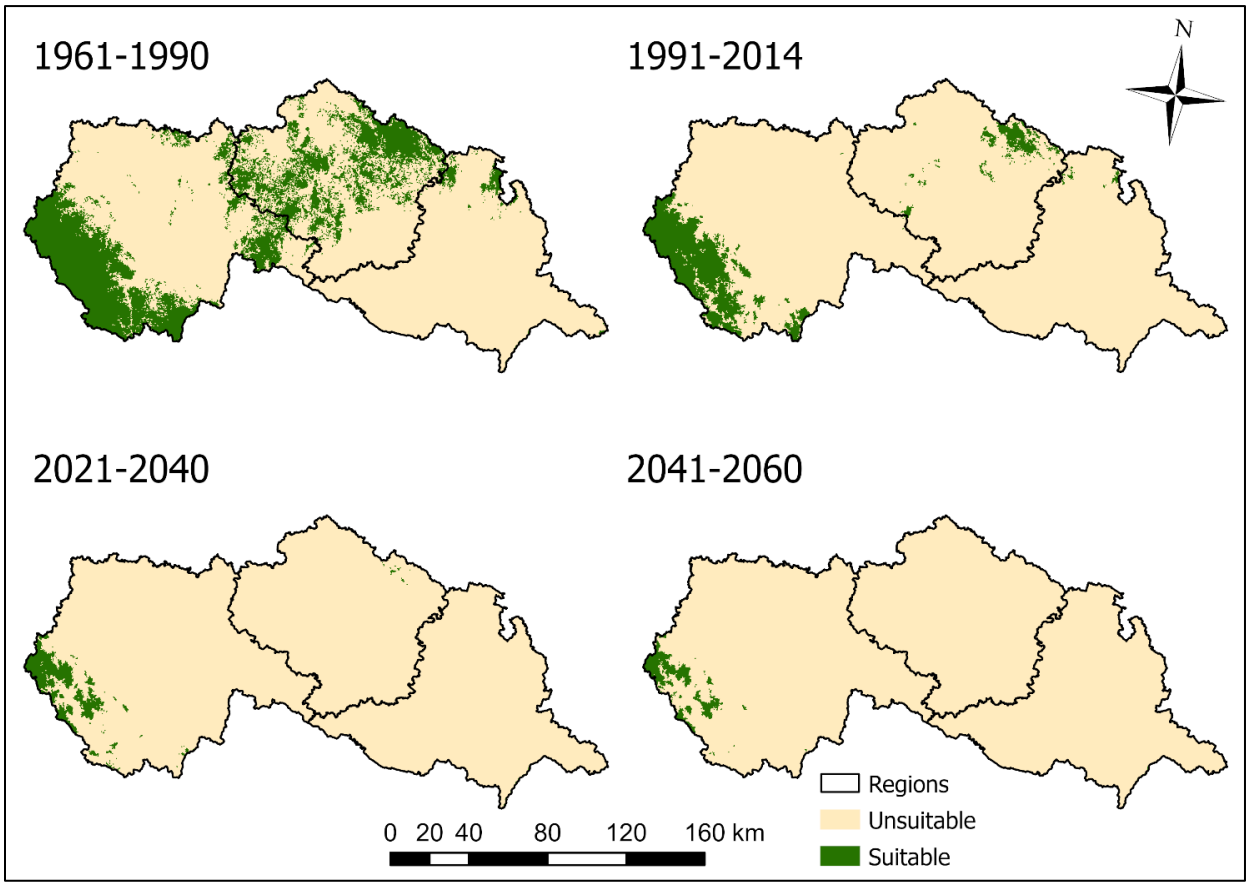
Zdroje: vlastní data; data pro Rakousko: https://data.ccca.ac.at/dataset; Chimani et al., 2016; klimatická data pro ČR: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty?l=en; https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky?l=en

Rozloha klimaticky vhodného území pro pěstování smrku se výrazně zmenšila již v posledních desetiletích. Pro smrk příznivé klima ve vyšších vegetačních stupních v minulosti podporovalo jeho vysoký podíl, často dokonce dominanci (i tam, kde ji v přirozených lesích nedosahuje). Nevhodná stanoviště pro smrky byla omezena na nižší nadmořské výšky (nížinný až podhorský stupeň), zejména v jižní a jihovýchodní části zájmové příhraniční oblasti. Při předpokládaném oteplování (tab. 6) budou plochy vhodné pro růst lesních porostů s vyšším podílem smrku v zájmové oblasti brzy omezeny jen na nejvyšší nadmořské výšky, nebo mohou zcela zaniknout (obr. 4, 5).



Obrázek 4: Klimatická vhodnost pro pěstování smrku ztepilého (Kölling et al., 2009) v regionech Waldviertel a Mühlviertel v minulosti (1971–2000) a v blízké a vzdálené budoucnosti (2071–2100) a pro dva reprezentativní směry vývoje koncentrací (RCP). Použité scénáře: střední emise (RCP 4,5) „effective measures"– tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst; vysoké emise (RCP 8,5) „business as usual" – scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého v budoucích letech, které nebudou nijak omezeny v budoucích letech. Použita barevná škála od velmi nízkého rizika (modrá) po velmi vysoké riziko (červená).

Zdroje: vlastní mapy; klimatická data: https://data.ccca.ac.at/dataset; Chimani et al., 2016.



Obrázek 5: Klimatická vhodnost pro pěstování smrku ztepilého v Jihočeském kraji, Kraji Vysočina a v Jihomoravském kraji v minulosti (1961–1990 a 1991–2014) a v blízké i vzdálené budoucnosti (2021–2040 a 2041–2060) pro reprezentativní směr vývoje koncentrací RCP 4,5 – tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst. Žlutá barva – území klimaticky nevhodné, zelená – území klimaticky vhodné.
Zdroj: vlastní mapy, Čermák et al., 2021

Kromě klimatických a stanovištních podmínek působí jako limitující faktory pro zdravotní stav a schopnost produkce jednotlivých druhů dřevin pochopitelně také jejich choroby a škůdci a extrémní povětrnostní jevy (např. bořivý vítr, mokrý sníh, led, námraza, teplotní výkyvy, sucho a s ním související lesní požáry). Lesní ekosystémy navíc ohrožuje široká škála antropogenních vlivů (např. znečištění ovzduší, přemnožená volně žijící zvěř, zavlečení nových škůdců a patogenů). V následující části této kapitoly je uveden stručný přehled hlavních rizik ohrožujících dřeviny a jejich souvztažnosti s předpokládanou změnou klimatu.

4.3. Poškození větrem

Pravděpodobnost poškození větrem obecně roste s výškou stromu, výškou nasazení koruny a její hustotou. Stálezelené druhy jehličnanů jsou ve srovnání s listnatými dřevinami obecně náchylnější. Výrazně náchylný je mělce kořenící smrk pěstovaný v homogenních porostech s vyšším štíhlostním koeficientem (poměr mezi výškou a výčetní tloušťkou měřenou ve výšce 1,3 m od paty kmene). V důsledku vyšší extremity klimatu spojené s klimatickou změnou se riziko vzniku větrných polomů způsobených letními bouřemi velmi pravděpodobně zvýší, což by mohlo ohrozit i listnaté porosty. Očekává se, že větrné škody způsobené přechody front by se s probíhající klimatickou změnou ve střední Evropě mohly snížit v důsledku posunu polární frontální zóny na sever.

4.4. Poškození sněhem (ledem, námrazou) a mrazem

Poškození sněhem a poškození ledem a námrazou (lámání vrcholku korun, korunové a kmenové zlomy, ohýbání a vyvrácení celých stromů) jsou důležitými ekologickými faktory omezujícími rozšíření dřevin, růst a obnovu jejich porostů. Škody sněhem mohou být způsobeny kratším zatížením stromů mokrým sněhem, stejně jako velkým objemem srážek a vysokou akumulací sněhu v porostech po celou zimu. Míra poškození sněhem souvisí především s vývojovou fází porostu – mladé porosty (mlaziny a tyčkoviny) jsou nejvíce ohrožené. Stálezelené jehličnany jsou náchylnější k poškození sněhem než listnáče. Riziko poškození sněhem je nejvyšší u borovice a smrku, následuje jedle bělokorá a douglaska. Modřín je považován za druh odolný vůči poškození sněhem. Cenné listnáče nejsou v zimě náchylné k poškození sněhem, a to kvůli malému zatížení díky bezlistému stavu. V případě velkého množství vlhkého sněhu na začátku podzimu nebo na jaře však může dojít k zvlášť vysokým škodám i v porostech listnatých dřevin (zejména ve fázi mlazin). Sníh (spolu s pozdním mrazem) je považován za limitující faktor pro rozšíření dubových lesů. Buk, dub a další listnáče jsou náchylné na poškození způsobené ledem a námrazou. V důsledku oteplování klimatu by stabilnější povětrnostní podmínky s dlouhotrvající teplotní inverzí v údolích a kotlinách během zimního období mohly přispět k vyšším škodám způsobeným těmito činiteli.

Mráz (zejména pozdní mráz) ohrožuje obnovu a mladé porosty. Obecně platí, že pionýrské dřeviny a horské lesní druhy jsou mrazuvzdornější než nížinné dřeviny. Velmi náchylné na pozdní mráz jsou brzy rašící dřeviny (dub letní a jedle bělokorá), ale také jasany, buk a douglaska. Borovice lesní, modřín i habr jsou považovány v tomto smyslu za odolné dřeviny. Většina cenných listnáčů je málo odolná vůči mrazu. Poškození pozdními mrazy by se mohlo v budoucnu zvýšit, protože očekávaná vyšší proměnlivost klimatu a předpokládaný dřívější začátek vegetačního období mohou být příležitostně následovány extrémními pozdními mrazy. Rovněž dlouhodobé vystavení stresu suchem může způsobit vyšší náchylnost k poškození časnými mrazy.

Předpokládané zvýšení zimních teplot sníží sněhovou pokrývku a hromadění sněhu na lesních půdách, ale zároveň lze s možným nárůstem zimních srážek očekávat nárůst povětrnostních epizod vedoucích k akumulaci mokrého sněhu při teplotách blízkých 0 °C. Pokles škod způsobených sněhem v důsledku zvýšení zimní teploty v nižších polohách by tak byl kompenzován možným nárůstem škod způsobených sněhem ve vyšších polohách. Zvýšení teploty navíc zkracuje dobu zamrznutí půdy, takže v důsledku velkého zatížení sněhem by mohlo snáze dojít k vyvracení stromů (místo zlomení kmene nebo koruny). Budoucí nárůst či pokles škod způsobených sněhem (především v mladých až středně starých porostech) bude ovlivněn i dalšími činiteli, jako jsou poškození větrem, napadení kůrovcem atp. Vyšší podíl mladých porostů vzniklých v důsledku zvýšených ztrát starších stromů napadených kůrovcem by mohl v budoucnu znamenat vznik častějších škod sněhem.

4.5. Degradace půdy

Riziko degradace půdy je vysoké zejména v porostech smrku a borovice. K acidifikaci a tvorbě surového humusu v důsledku pomalé přeměny a hromadění nerozloženého jehličnatého opadu dochází hlavně v hustých čistých smrkových a borových porostech. Holosečná těžba jako běžně používaný způsob hospodaření v těchto typech lesů dále přispívá k degradaci půdy. Degradace půdy podporuje mělké zakořenění smrku, a tím zesiluje predispozici k poškození větrem a sněhem (vývraty), hnilobě kořenů, stresu ze sucha a sekundárnímu poškození kůrovci.

4.6. Sucho

Sucho je závažným rizikovým faktorem pro téměř všechny druhy stromů v zájmové příhraniční oblasti, je výrazným predispozičním faktorem pro uplatnění dalších škodlivých činitelů (např. požáry, kůrovci). Sucho a vysoké teploty omezují růst, zdravotní stav a konkurenceschopnost dřevin. K poškození dřevin suchem dochází v situaci, kdy požadavky rostlinných buněk a pletiv na vodu a uhlík již nemohou být uspokojeny v důsledku sníženého příjmu vody z půdy a snížené intenzity fotosyntézy. Rostlinné zásoby vody a uhlíku a jejich toky jsou na sobě závislé a mimo jiné udržují jejich obranyschopnost proti škůdcům a patogenům.

Smrk je považován za vysoce náchylný k půdnímu suchu kvůli svému mělkému kořenovému systému a rychlému vyčerpání uhlíku v důsledku uzavření průduchů během období sucha, což vede k selhání obrany proti kůrovcům. Zejména vysoká produkce druhotných smrkových monokultur v obdobích s (nad)normálními srážkami je činí náchylnými k opakujícím se obdobím sucha. Větší biomasa vyžaduje během sucha a veder větší množství vody a uhlíku, a tak urychluje úhyn stromů. Zvýšená hustota porostů také může snižovat zásoby vody a uhlíku prostřednictvím zvýšené konkurence o

omezené zdroje. Druhotné borové porosty se často vysazují na suché, chudé půdy, které je predisponují ke stresu suchem a napadení kůrovcem. Modřín je považován spíše za vlhkomilný druh s vysokými nároky na zásobování vodou. Modřín by se proto neměl vysazovat na jižně exponovaná suchá stanoviště. Jedle bělokorá a douglaska jsou ve srovnání se smrkem odolnější vůči suchu. Buk, stejně jako javor klen, mohou trpět suchem se symptomy odumírání (předčasné zbarvení listů, omezení růstu a odumírání větví) a zvýšenou náchylností k chorobám. Hluboce kořenící duby jsou považovány za vysoce odolné vůči poškození suchem, ale omezení růstu v důsledku velkého sucha může zhoršit kvalitu dřeva a snížit jejich vitalitu.

Druhotné smrkové a borové porosty v nižších polohách v příhraniční oblasti poslední době trpěly dlouhodobým stresem způsobeným suchem, po němž následovalo nebývalé napadení kůrovci. Toto nedávné kalamitní odumírání stromů souvisí se změnou klimatu a s tím spojeným zvýšením deficitu tlaku vodních par a zvýšenou evapotranspirací. S dalším nárůstem teplot, vyšší frekvencí a delším trváním vln veder a půdního sucha se očekává další nárůst mortality stromů. V důsledku větší ztráty vody z vegetace i povrchu půdy by historicky méně nebezpečná půdní sucha mohla vést k rozsáhlému odumírání stromů nebo i celých lesních porostů.

4.7. Kůrovci

Kůrovci jsou zastoupeni mnoha různými druhy prakticky na všech dřevinách. Jejich význam se liší v závislosti na jejich reprodukčním potenciálu a ekonomickém významu hostitelských dřevin. Zejména smrk je ohrožen výskytem lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* (Linnaeus, 1758)). Lýkožrout smrkový má vysoký reprodukční potenciál a při vysoké populační hustotě také schopnost efektivně překonat obranyschopnost stromů. Reprodukce a vývoj tohoto druhu jsou regulovány především teplotou. V závislosti na délce teplého období jsou možné až tři generace za rok. Smrky vyvinuly několik obranných systémů, které mechanicky a chemicky odpuzují biotické vetřelce, jako jsou právě kůrovci. Kůrovci proto při nízkých populačních hustotách napadají polámané, spadlé nebo jinak zraněné stromy s nízkou nebo téměř žádnou obranyschopností (např. zasmolením). Populace kůrovců s nízkou hustotou jsou redukovány mnoha druhy predátorů, parazitoidů a patogenů. Přemnožení kůrovců, vyvolané polomy nebo obdobími sucha, může ohrozit i stojící, zdravé stromy hromadnými nálety zprostředkovanými agregačními feromony. Ohniska se mohou náhle šířit v krajině s dominancí smrkových porostů, a to od lokálního měřítka až po úroveň regionální či nadregionální. Kůrovcové kalamity tedy nejsou primární příčinou odumírání smrku, ale důsledkem působení jiných stresorů, které snižují obranyschopnost stromů.

Vzhledem k rozsáhlému výskytu dospělých čistě smrkových porostů a zároveň extrémním povětrnostním jevům včetně mimořádného období sucha v letech 2015 až 2018, dosáhly nedávné výskyty kůrovce nadnárodního měřítka. Je zřejmé, že změna klimatu podporuje gradace kůrovce. Rozsah a závažnost napadení lýkožroutem

smrkovým bude v budoucnu pravděpodobně dále narůstat v důsledku pokračující klimatické změny. Rostoucí teploty a častější období sucha budou nadále urychlovat vývoj kůrovce, snižovat obranyschopnost stromů a usnadňovat šíření škůdců do nových území. Očekává se, že tento nárůst napadení kůrovci bude přicházet ve vlnách, které budou vyvolány extrémními povětrnostními jevy (např. bořivým větrem, sněhovými přívaly nebo silnými suchy), a pravděpodobně se vyskytnou současně na velkých územích. V průběhu klimatické změny získávají kůrovci na významu i u dalších dřevin, jako jsou borovice, douglaska, jedle bělokorá, nebo dokonce i některé listnaté dřeviny.

4.8. Požáry

Obecně jsou jehličnaté lesy (zejména borové porosty na suchých stanovištích) náchylnější k lesním požárům než lesy listnaté. Vysoce těkavé sloučeniny pryskyřice, které jsou uloženy ve velkém množství v rostlinné tkáni jehličnatých dřevin, jsou klíčovým faktorem pro zvýšené nebezpečí požáru. Pod vlivem sucha a vysokých teplot mohou tyto sloučeniny způsobit nekontrolovatelné požáry velkého rozsahu. Velké vrstvy hrabanky jsou dalším faktorem zvyšujícím riziko požáru ve stejnorodých jehličnatých porostech. Nezpracované poškozené porosty jehličnanů (např. po větrných nebo kůrovcových kalamitách) mohou dále přispívat k přechodně zvýšenému riziku požáru v obdobích sucha. Doba uplynulá od poškození porostu a také množství a struktura dřeva jsou rozhodující pro míru nebezpečí vzniku požáru a jeho rozhoření na větší ploše. V závislosti na fázi napadení a stupni rozkladu dřeva po odumření stromů se riziko požáru v nezpracovaných kůrovcových ohniscích velmi liší. S úbytkem hmoty jehličí, jemných větviček a větví, degradací vrstvy surového humusu a počínajícím rozkladem dřeva se nebezpečí snižuje.

Drtivá většina všech požárů je v zájmovém území způsobena přímo nebo nepřímo lidmi. Jen velmi malá část lesních požárů má přirozené příčiny (např. zásah blesku). Očekává se, že předpokládané změny klimatu v budoucnu zvýší četnost, intenzitu i plošný rozsah požárů. Vyšší teploty (včetně vln veder), častější a delší období sucha a s tím spojená vyšší mortalita stromů (např. kvůli poškození kůrovcem či jinými škůdci a chorobami stromů), pravděpodobně povedou k častějším a rozsáhlejším požárům a také zasáhnou lesní ekosystémy, ve kterých byl požár dosud bezvýznamným faktorem.

4.9. Škody způsobené zvěří a hlodavci

Pupeny, jednoleté prýty i kůra jsou velmi bohaté na živiny a minerální prvky nezbytné pro výživu a slouží tak jako významný potravní zdroj pro volně žijící zvěř. Při vysoké hustotě populace zvěře a nízké úživnosti stanoviště (např. stejnorodé husté porosty, zejména jehličnany, obhospodařované v systému věkových tříd), mohou okus a vytloukání vést k významným škodám při obnově lesa. Diverzita mladých porostů je redukována

selektivním okusem (zejména srnčí zvěří), kdy jsou ke konzumaci preferovány v porostech vzácnější dřeviny, jako je jedle bělokorá a listnáče, přičemž dominantní (a někdy nežádoucí) druhy zůstávají nedotknuté. Nejvíce k poškození okusem přispívá spárkatá zvěř (srnčí nebo jelení zvěř), znatelné poškození může být však způsobeno také vysokou hustotou jiných volně žijících savců, jako jsou norník rudý, myšice (lesní, křovinná), hraboši (polní, mokřadní), zajíc polní a králík divoký.

Loupání kůry (zejména způsobené jelení zvěří) má vliv na růst a kvalitu jednotlivých stromů a porostů. Infekce kmene a kořenů dřevokaznými houbami, pronikajícími ranami vzniklými v důsledku loupání kůry, snižuje odolnost porostů vůči dalším významným škodlivým činitelům (např. vítr, sníh a sucho).

Pro vyšší odolnost a adaptabilitu lesa vůči dopadům klimatické změny je potřebné zvýšit druhovou rozmanitost dřevin a podporovat bohatou porostní strukturu. Obojí vyžaduje fungující přirozenou obnovu. Pokud je přirozená obnova znemožněna okusem, má to dalekosáhlý přímý negativní dopad na budoucí stabilitu a zdraví lesa.

4.10. Nové choroby a škůdci

Portfolio rizik dřevin je stále širší a proměnlivější nejen kvůli změně klimatu, ale také kvůli nově se objevujícím škůdcům a chorobám, přičemž oba tyto jevy spolu těsně souvisí. Výskyt škůdců a patogenů je podmíněn různými faktory. Změna klimatu může usnadnit uplatnění některých původních škůdců a chorob z důvodu stresu a tak nižší odolnosti hostitelských stromů (např. v důsledku sucha a veder) anebo vytvořením podmínek podporujících houbovou infekci (např. vysoké srážky a vlhkost vzduchu) či vývoj a reprodukci hmyzu (např. teplejší klima).

Hlavním faktorem rozšiřujícím spektrum nebezpečných škůdců a chorob je zavlékání a usídlování nepůvodních organismů narůstající se zintenzivněním globalizace obchodu s biologickým materiálem. Některé z těchto organismů představují velmi vysoké riziko, mohou vyvolat rozsáhlá poškození a odumírání stromů, což výrazně ohrožuje použití některých druhů dřevin v lesním hospodářství. Mezi příklady patří grafióza jilmu (způsobená druhem *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier) ohrožující jilmy (rod *Ulmus*), chřadnutí jasanu způsobené voskovičkou jasanovou (*Hymenoscyphus fraxineus* (T. Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya) ohrožující jasany (rod *Fraxinus*) či síťnatka dubová (*Corythucha arcuata* (Say, 1832)) s dosud neznámými dopady na duby, která se velmi pravděpodobně v nejbližší době rozšíří do zájmové oblasti.

Dá se očekávat, že v budoucnu dojde k dalším přenosům organismů vážně poškozujících dřeviny. Takové závleky je však obtížné předvídat, stejně tak nelze přesně předpovědět, které dřeviny by mohly být v budoucnu ohroženy. Spolu s výzvami, které představuje změna klimatu, to má za následek neznámá budoucí rizika, nejistotu pro lesní hospodářství a pěstování a ochranu lesů.

4.11. Hlavní rizikové faktory významných dřevin

Smrk ztepilý

- Bořivý vítr
- Sníh
- Sucho
- Volně žijící zvěř – okus, vytloukání, loupání kůry s následným rozkladem dřeva způsobeným např. pevníkem krvavějícím *(Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr.)
- Degradace půdy – okyselování a tvorba surového humusu v důsledku pomalého rozkladu a hromadění jehličnatého opadu a rostlinných zbytků, zejména v hustých stejnorodých porostech
- Hniloby kořenů – zejména kořenovník vrstevnatý (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.) a václavky (*Armillaria* spp.)
- Závažné gradace kůrovců vyskytují se především v suchých letech, po poškození větrem nebo sněhem; kromě lýkožrouta smrkového (*I. typographus*) i další druhy jako jsou lýkožrout severský (*Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836)), lýkožrout menší (*Ips amitinus* (Eichhoff, 1871)) a lýkožrout lesklý (*Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761))
- Defoliátoři na smrcích s potenciálem ke vzniku kalamit – ploskohřbetka smrková (*Cephalcia abietis* (Linnaeus, 1758)), pilatka horská (*Euura montana* (Zaddach, 1883)) nebo bekyně mniška (*Lymantria monacha* (Linnaeus, 1758))

Jedle bělokorá

- Volně žijící zvěř (okus)
- Mráz – zejména pozdní mráz při přirozené obnově (především na holinách) a v mladých porostech
- Savý hmyz – korovnice kavkazská (*Dreyfusia nordmannianae* (Eckstein, 1890)) a nově medovnice křivonohá (*Cinara curvipes* (Patch, 1912))
- Lýkožrouti (*Pityokteines* spp.) – nebezpečí je však výrazně nižší než u smrku

Modřín

- Volně žijící zvěř (vytloukání, okus)
- Sucho – relativně vysoká spotřeba vody (je třeba se vyhnout exponovaným místům s mělkou půdou)
- Lýkožrout modřínový (*Ips cembrae* (Heer, 1836)) – riziko výskytu je však nižší než u kůrovců na smrku
- Savý hmyz a defoliátoři – např. korovnice zelená (*Adelges geniculatus* (Ratzeburg, 1843)) nebo pouzdrovníček modřínový (*Coleophora laricella* (Hübner, 1817))

- Sypavky – obvykle vedou pouze ke zpomalení přírůstu, ale ne k smrti stromu
- Korová nekróza modřínu (*Lachnellula willkommii* (Hartig) Dennis)

Borovice

- Volně žijící zvěř (vytloukání, okus)
- Sníh (zejména v porostech bez výchovných zásahů)
- Degradace půdy – okyselování a tvorba surového humusu v důsledku pomalého rozkladu a hromadění jehličnatého opadu a rostlinných zbytků, zejména v hustých stejnorodých porostech
- Komplexní onemocnění „chřadnutí borovice“ – způsobené interakcí více abiotických a biotických činitelů (několik druhů hmyzu a několik patogenů) a faktorů prostředí (např. sucho a tepelný stres)
- Kůrovci – lýkohub menší (*Tomicus minor* (Hartig, 1834)), lýkohub sosnový (*Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758)), lýkožrout vrcholkový (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827)), lýkožrout borový (*Ips sexdentatus* (Börner, 1776)), krasec borový (*Phaenops cyanea* (Fabricius, 1775))

Douglaska

- Sypavky – skotská sypavka douglasky (*Rhabdocline pseudotsugae* Syd.) a švýcarská sypavka douglasky (*Phaeocryptopus gaeumannii* (T. Rohde) Petr.), obzvlášť na lokalitách s vysokou vlhkostí a v letech s vysokými jarními srážkami; ohroženy jsou zejména mladé porosty
- Mráz (zimní a jarní mráz; douglaska je také zvláště náchylná k vytranspirování při zamrzlé půdě)
- Volně žijící zvěř (vytloukání, okus)
- Kůrovci – tuzemské druhy kůrovců mohou douglasku napadnout (především druhy s orientací na smrk); riziko napadení je zatím nízké, ale v budoucnu se může stát větším nebezpečím v souvislosti s vyšším zastoupením douglasky a častějším suchem

Buk lesní

- Volně žijící zvěř (okus, loupání kůry)
- Bořivý vítr – na místech se suboptimálními půdními podmínkami, jako je nízká dostupnost živin, mělká a podmáčená stanoviště, kde má buk tendenci vytvářet mělký kořenový systém; ve vegetačním období při plném olistění
- Sucho – odumírání po dlouhých obdobích sucha a tepelného stresu, napadení kůrovcem bukovým (*Taphrorychus bicolor* (Herbst, 1793)), polníkem zelenavým (*Agrilus viridis* (Linnaeus, 1758)) a patogeny, zejména rodu *Phytophthora*

Javor klen

- Volně žijící zvěř (okusování): silně ohrožený všemi druhy spárkaté zvěře

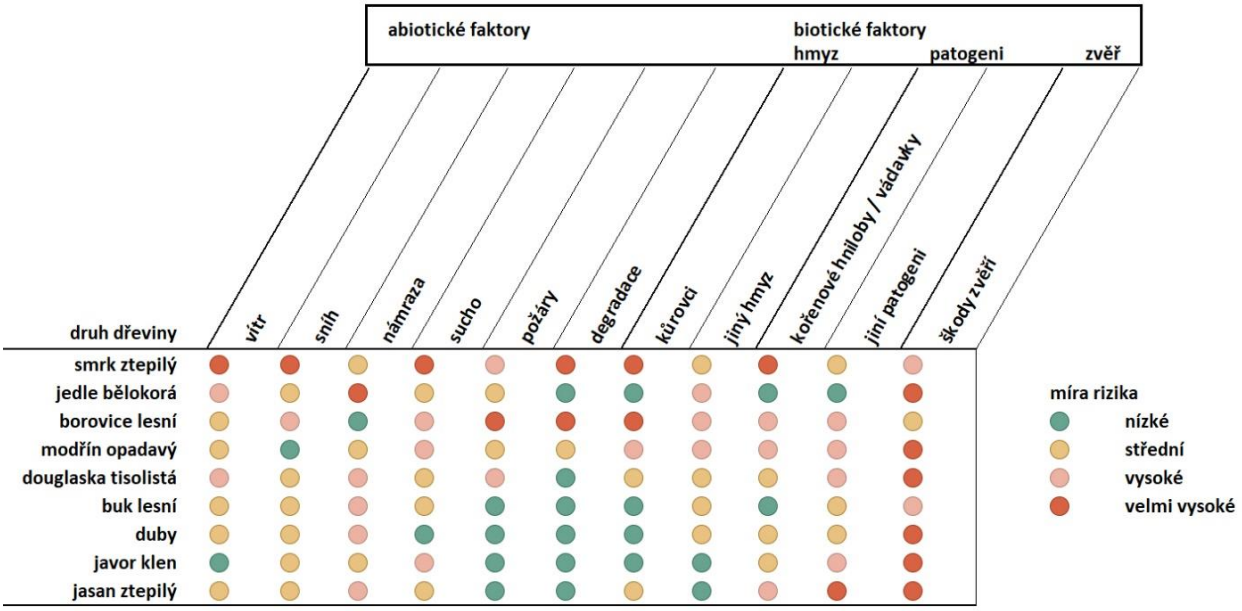
- Sucho a vysoké teploty – suchá léta kombinovaná s vlny veder podporují rozvoj mnoha onemocnění, například sazná nemoc kůry javoru způsobená patogenem *Cryptostroma corticale* (Ellis & Everh.) P.H. Greg. & S. Waller
- V posledních letech byly na javoru klenu zaznamenány různé druhy poškození (např. praskliny kmene, změna barvy dřeva a hniloba dřeva); poškození může být způsobené různými houbovými patogeny, např. *Verticillium dahliae* Kleb. původce tzv. verticiliového vadnutí a *Fusarium* spp.; stále častěji je pozorováno také napadení kůrovci (např. *Anisandrus dispar* (Fabricius, 1792))

Jasan

- Volně žijící zvěř (okus)
- Mráz (pozdní mráz)
- Chřadnutí jasanu – nebezpečná choroba jasanů způsobená invazivním houbovým patogenem voskovičkou jasanovou (*Hymenoscyphus fraxineus*); má širokou škálu příznaků (nekróza a ztráta listů; odumírání letorostů, větviček a větví; nekróza a změna barvy dřeva na kořenových náběžích), které společně s aktivitou kůrovců (lýkohub jasanový - *Hylesinus varius* (Fabricius, 1775) a lýkohub zrnitý - *Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787)) vedou k úhynu velké části napadených jasanů

Dub (dub letní a dub zimní)

- Mráz (pozdní mráz)
- Sníh – chladné klima a sníh jsou limitujícími faktory pro přirozené rozšíření a výskyt dubů
- Volně žijící zvěř (okus)
- Hmyzí škůdci – široké spektrum defoliátorů, kteří obvykle způsobují pouze ztráty na přírůstu; teplá léta a dlouhotrvající sucha podporují masovou gradaci bekyně velkohlavé (*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)) v řídkých dubových a smíšených lesích s duby, problémy mohou být také s bourovčíkem toulavým (*Thaumetopoea processionea* (Linnaeus, 1758))
- Síťnatka dubová (*C. arcuata*) – nedávno zavlečený hmyz s rychle se rozšiřujícím areálem výskytu; způsobuje žloutnutí a/nebo vysychání listů brzy v létě s možnými negativními dopady na růst, vitalitu a fruktifikace dubů; síťnatka dubová se rychle šíří v Rakousku, ale zatím nebyla zaznamenána v České republice; je nutné rozpoznat její dopad na duby, jejich pěstování a využití v lesním hospodářství
- Patogenní infekce jako např. padlí dubové (*Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl.) mohou být součástí komplexních onemocnění zahrnujících také abiotické stresory (sucho) a napadení hmyzem



Tabulka 7: Hodnocení abiotických a biotických rizik pro dřeviny

Další zdroje poznatků o abiotických faktorech, škůdcích a chorobách, informace o dalších druzích dřevin a data z monitoringu výskytu škodlivých činitelů jsou k dispozici pod těmito odkazy:

Rakousko

Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft – BWF (Federální výzkumné a školicí středisko pro lesy, přírodní rizika a krajinu)
https://www.bfw.gv.at/

Rakouský monitoring kůrovců na webu BFW
https://bfw.ac.at/rz/bfwcms2.web?dok=5312

Instituts für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz, Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur – BOKU, Wien (Ústav lesnické entomologie, fytopatologie a ochrany lesa, Katedra lesních a půdních věd, Univerzita přírodních zdrojů a přírodních věd, Vídeň)
https://ifff-server.boku.ac.at/

Doporučení pro dřevinou skladbu lesů v oblastech Mühlviertel a Sauwald
https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/lfw_baumartenwahl_muehlviertel.pdf

Pěstební doporučení pro lesnictví v Dolním Rakousku
https://www.noe.gv.at/noe/Forstwirtschaft/Wb-Empfehlugen-17-11-2015.pdf

Rakouská databáze lesních požárů
https://fire.boku.ac.at/firedb/de/

Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (rakouská meteorologická služba – Institut pro meteorologii a geodynamiku)
https://www.zamg.ac.at/

WALDFONS – dotační program, 350 milionů eur na 10 podporovaných opatření
https://www.waldfonds.at/

Informační a komunikační platforma waldwissen.net – informace pro lesnictví v praxi
https://www.waldwissen.net

Projekt Klimafitterwald (klimatu adaptované lesy) – má podporovat vlastníky lesů při adaptaci lesů na měnící se klima
https://www.klimafitterwald.at/

Česká republika

Aktuální počasí a historická data o klimatu – web ČHMÚ
https://www.chmi.cz/aktualni-situace/aktualni-stav-pocasi/ceska-republika/pocasi-a-kurovec

Portál intersucho.cz – monitoring a predikce sucha
https://www.intersucho.cz/

Portál FireRisk – predikce rizika vzniku požáru (požárního počasí)
https://www.firerisk.cz/

Portál AgroRisk – systém včasné výstrahy před vybranými abiotickými a biotickými riziky v zemědělství
https://www.agrorisk.cz/

Portál klimatická změna – predikce vývoje klimatu a jejich dopadů
www.klimatickazmena.cz

Informace o monitoringu stavu lesa – web VÚLHM
https://www.vulhm.cz/monitoring-stavu-lesa/

Síť biologického monitoringu stavu a reakce lesních ekosystémů pod vlivem klimatické změny – DendroNETWORK
http://www.emsbrno.cz/p.axd/en/DendroNETWORK.DendroNET.html v nejbližší budoucnosti pak i
http://dendronet.cz/

Aktuální informace o výskytu kůrovců a kůrovcových těžbách
https://www.kurovcoveinfo.cz/
https://www.kurovcovamapa.cz/

Vývoj kůrovce – základní informace o vlivu počasí na kůrovce, které vznikají ve spolupráci Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) s Lesy ČR, s.p., Biologickým centrem AV ČR, portály kurovcoveinfo.cz a nekrmbrouka.cz.
https://info.chmi.cz/bio/mapy.php?type=kurovec

4.12. Současné rozšíření hlavních porostních typů

Rozšíření hlavních porostních typů (tab. 8) bylo zjištěno pro tři různé výškové stupně v zájmové oblasti. Výškové stupně (odrážející vertikální rozšíření přirozené vegetace) lze zjednodušeně specifikovat nadmořskou výškou (m n. m.), roční úhrny srážek v České republice a Rakousku jsou rozdílné. Rozdílné jsou i některé ustálené zvyklosti v typizaci stanovišť – vymezení výškových stupňů se proto pro Českou republiku a Rakousko mírně liší.

Porostní typ / výškový stupeň	ČR – K (< 350 m n. m.)	ČR – S (350–650 m n. m.)	ČR – M (> 650 m n. m.)	RAK – K (< 300 m n. m.)	RAK – S (300–500 m n. m.)	RAK – M (> 500 m n. m.)
sekundární smrkové porosty	vzácně	středně	často	středně	často	často
borové porosty	často	středně	málo	středně	málo	
smíšené dubové porosty	často	málo		málo	málo	
smíšené porosty dubů a dalších dřevin	málo	málo				
smíšené porosty cenných listnáčů	málo	málo				
porosty dubu červeného	málo	málo		málo	málo	
bukové porosty	vzácně	často	málo	vzácně	málo	málo
porosty s bukem a jedlí		vzácně	vzácně		vzácně	
smíšené porosty pionýrských dřevin	vzácně	málo	středně	vzácně	vzácně	vzácně
porosty s duby a borovicí	málo	vzácně		málo	málo	
smíšené porosty smrku a cenných listnáčů	málo	středně	málo	vzácně		
porosty s bukem a modřínem		středně	málo		vzácně	
porosty s bukem, jedlí a modřínem	vzácně	často	málo			
porosty se smrkem, jedlí a bukem		málo	středně		málo	středně
porosty se smrkem a jedlí		málo	středně		málo	málo
porosty s jedlí a olšemi				málo	málo	
porosty se smrkem a borovicí		málo	málo		středně	málo
porosty se smrkem a modřínem			málo		málo	
porosty s přirozenou převahou smrku			středně			středně
porosty douglasky a dubů	vzácně	vzácně		vzácně	vzácně	vzácně
porosty douglasky a buku	vzácně	vzácně		vzácně	vzácně	vzácně

Tabulka 8: Současná přítomnost hlavních porostních typů napříč třemi hlavními výškovými vegetačními stupni – K = kolinní (pahorkatinný), S = submontanní (podhorský), M = montánní (horský) – v České republice (ČR) a Rakousku (RAK).

Charakteristika výškových stupňů (použitých v tab. 8):

PAHORKATINNÝ (kolinní stupeň – K) = nížinné a pahorkatinné pásmo, v ČR zahrnuje 1. a 2. vegetační stupeň, cca do 350 m n. m.; roční množství srážek kolísající v ČR mezi 400–600 mm, v Rakousku 200–300 m n. m., srážky 500–700 mm

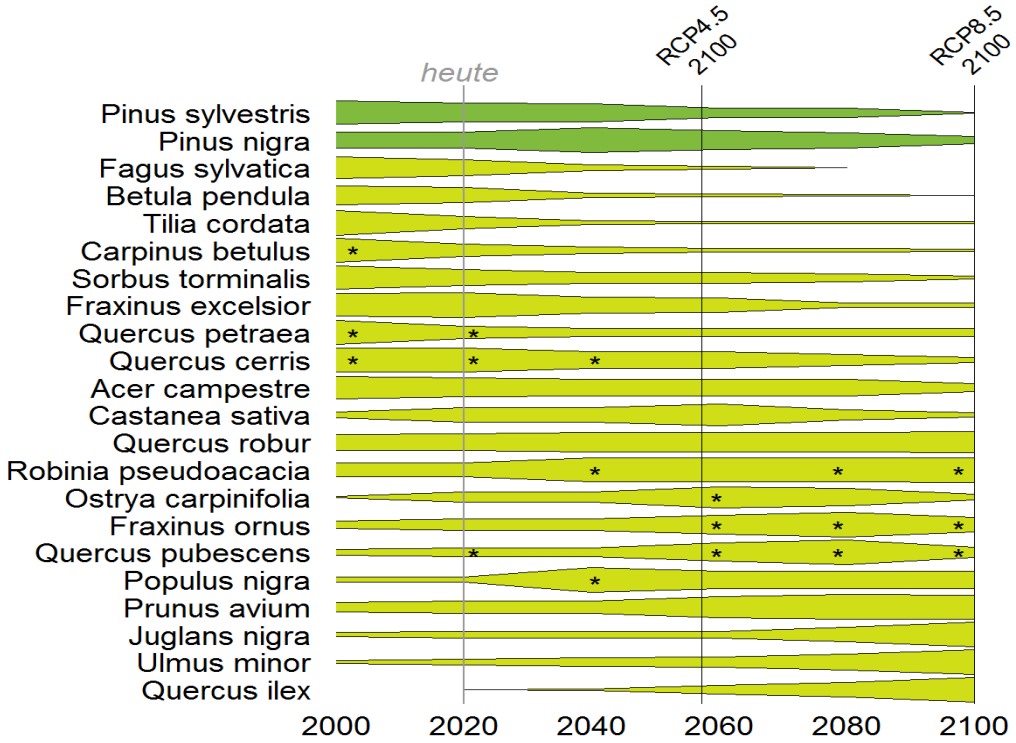
PODHORSKÝ (submontanní stupeň – S) = v ČR zahrnuje 3. až 5. vegetační stupeň, cca 350–650 m n. m.; množství srážek v ČR kolísá mezi 600–800 mm, v Rakousku 300–500 m n. m., srážky 700–1 000 mm

HORSKÝ (montánní stupeň – M) = v ČR zahrnuje 6. až 8. vegetační stupeň, cca nad 650 m n. m.; srážky nad 800 mm, v Rakousku nad 500 m n. m. srážky činí až 1 100 mm

5. Obecná doporučení pro pěstování lesa

5.1. Doporučení pro volbu vhodných dřevin pro budoucí podmínky stanoviště (2100)

Všechny předpovědi ohledně využitelnosti dřevin (z pohledu jejich klimatických nároků a limitů) v blízké budoucnosti (v řádu let či desetiletí) nebo vzdálené budoucnosti (desítky let až století) vychází z vybraných globálních klimatických modelů (GCM) a několika scénářů emisí skleníkových plynů (reprezentativní směry vývoje koncentrací – RCP). Tyto predikce rovněž odrážejí předchozí či současné ekologické nároky dřevin a jejich rozšíření. Reakce dřevin (tj. jejich aklimatizace a adaptace) na měnící se půdní a klimatické podmínky změnou vlastností (fyziologických, anatomických, morfologických, chemických, fenologických atd.), změnou rychlosti a strategie růstu či modifikací svých ekologických nároků nejsou v těchto předpovědích začleněné z důvodu nedostatku ucelených znalostí a nejistoty budoucího vývoje těchto parametrů.



Obrázek 6: Vhodnost klimatických podmínek pro pěstování dřevin pro rok 2100 pro Jihomoravský kraj pro dva reprezentativní směry vývoje koncentrací skleníkových plynů – RCP 4,5, RCP 8,5. Použité scénáře: RCP 4,5, střední emise – tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst; RCP 8,5, vysoké emise – scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého v budoucích letech, které nebudou nijak omezeny v budoucích letech.

Zdroje: Mette et al. 2021 (LWF – Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft), projekt ASFORCLIC.

V obrázku 6 bylo budoucí zastoupení dřevin predikováno kombinací modelů ANALOG a BaRIS. ANALOG vyhodnocuje informace z lesnických evidencí v oblastech, kde již dnes převládá predikované klima lokality (např. Brno, CZ). ANALOG se zaměřuje na budoucí potenciál významných dřevin a v praxi se osvědčil jako velmi úspěšný komunikační nástroj. BaRIS se zaměřuje na předpověď přítomnost/absenci 32 druhů dřevin, včetně těch méně používaných, a to pomocí informací o klimatu a půdě z modelů druhové distribuce (MDD). Předpovědi modelu pro budoucí klima lze výrazně zlepšit zahrnutím údajů o výskytu z okrajů areálu rozšíření druhů do procesu přizpůsobení modelu (obr. 6).

Vhodnost dřevin pro klimatické podmínky predikované pro konec 21. století lze na základní úrovni klasifikovat pomocí odborného odhadu, v tabulce 9 je prezentován expertní odhad projektového týmu FORRISK.

5.2. Plánování obnovy

Cílovou porostní skladbou se rozumí kombinace druhové skladby, smíšení a horizontální i vertikální struktury porostu v mýtní zralosti. Rozhodnutí o produkčních (např. množství dřeva, kvalita, produkční období) a ekologických (např. stabilita ekosystému, biodiverzita a biologická rovnováha) cílech úzce souvisí s výběrem vhodných druhů dřevin. Na základě doporučení pro jednotlivé dřeviny byly specifikovány tzv. **hlavní porostní typy (typy managementu)**.

Pro odvození hlavních porostních typů (typů managementu) je nutné brát v úvahu:

- vhodnost dřevin pro konkrétní lokalitu a jejich pěstitelská hodnota;
- adaptabilita na měnící se podmínky prostředí (např. klima);
- komptabilita různých druhů dřevin;
- ekonomické podmínky a provozní cíle;
- pěstební technologické aspekty.

Výše uvedené faktory jsou důležité pro vytvoření stabilních, adaptabilních a výnosných (rentabilních) porostů, resp. systému hospodaření.

Navzdory rozmanitosti dřevinné skladby bylo cílem záměrně udržet nízký počet porostních typů (typů managementu), omezit se na významné typy a také rámcově specifikovat zastoupení dřevin. Specifikované hlavní cílové porostní typy a jejich podtypy by proto měly být chápány jako stručná doporučení/zásady (tab. 10).

Podmínky stanoviště, tj. půdní vlhkost a dostupnost živin, vegetační pásmo, sklon a expozice určují výběr a způsob smíšení dřevin obnovu a tvorbu porostu.

Česká republika	Rakousko	živnost stanoviště	hydrické podmínky stanoviště	Quro	Qupe	Quce	Qupu	Quil	Cabe	Fasy	Acps	Acpl	Frex	Soto	Sodo	Prav	Algl	Alin	Tisp	Qure	Be. sp	Po.sp.	Soau	Pisy	Piab	Lade	Abal	Psme
kolinní – K (< 350 m n. m.)	kolinní – K (< 300 m n. m.)		suchá																									
		bohatá	normální																									
submontánní – S (350–650 m n. m.)	submontánní – S (300–500 m n. m.)	chudá	omezená až suchá																									
		oglejená	vlhká																									
		bohatá	normální																									
montánní – M (> 650 m n. m.)	montánní – M (> 500 m n. m.)	chudá	normální																									
		oglejená	vlhká																									
		středně bohatá	normální																									
			podmáčená																									
lužní lesy																												

Tabulka 9: Vhodnost dřevin pro různá stanoviště a výškové stupně – K = kolinní (pahorkatinný), S = submontanní (podhorský), M = montánní (horský). *Quro – Quercus robur, Qupe- Quercus petraea, Quce- Quercus cerris, Qupu- Quercus pubescens, Quil- Quercus illex, Cabe- Carpinus betulus, Fasy- Fagus sylvatica, Acps- Acer pseudoplatanus, Acpl- Acer platanoides, Frex- Fraxinus excelsior, Soto- Sorbus torminalis, Sodo- Sorbus domestica, Prav- Prunus avium, Algl- Alnus glutinosa, Alin- Alnus incana, Tisp- Tilia species, Quru- Quercus rubra, Be sp. (Betula pendula, Betula verrucosa), Po sp. (Populus tremula, Populus species, Populus nigra), Soau- Sorbus aucuparia, Pisy- Pinus sylvestris, Piab- Picea abies, Lade- Larix decidua, Abal- Abies alba, Psme- Pseudotsuga menziesii*

Hlavní porostní typ / výškový stupeň / zastoupení dřevin (%)	ČR – RAK kolinní	ČR – RAK submontánní	ČR – RAK montánní	břízy *Betula* spp.	duby *Quercus* spp.	olše lepkavá *Alnus glutinosa*	cenné listnáče	jiné listnáče	topoly *Populus* spp.	buk lesní *Fagus sylvatica*	dub červený *Quercus rubra*	borovice lesní *Pinus sylvestris*	smrk ztepilý *Picea abies*	jedle bělokorá *Abies alba*	modřín opadavý *Larix decidua*	douglaska tisolistá *Pseudotsuga menziesii*
smíšené dubové porosty					70-80			20-30		-10						
smíšené porosty dubů a dalších dřevin					20-60	20-40		10-30	-10							
smíšené porosty cenných listnáčů							50-70	30-50		-10						
porosty dubu červeného								10-30			70-90					
bukové porosty					-10		-10	-10		>90						
porosty buku s cennými listnáči							40-60			40-60						
porosty s bukem a jedlí										50-70				30-50		
smíšené porosty pionýrských dřevin				50-90		40-90		-10	40-90							
smíšené porosty s duby a borovicí					40-60		-10	10-20		-10		40-60				
smíšené porosty smrku a cenných listnáčů							20-40			10-30			40-60	-10	-10	
porosty smrku s bukem										40-80			20-60			
porosty s bukem a modřínem										40-60					40-60	
smíšené porosty s bukem, modřínem a jedlí										30-50				30-50	40-60	
porosty se smrkem, jedlí a bukem										20-40			30-50	20-40		
porosty se smrkem a jedlí													50-70	30-50		
porosty se smrkem, jedlí a olšemi						20-50							20-50	20-50		
porosty se smrkem a borovicí								-10		-10		30-50	30-50		-10	
porosty se smrkem a modřínem													50-70		30-50	
porosty s přirozenou převahou smrku													>90			
porosty douglasky a dubů					20-40											60-80
porosty douglasky a buku								-10		20-30						70-80

Tabulka 10: Druhová skladba pro definované hlavní porostní typy

5.3. Systém věkových tříd

5.3.1. Obnova

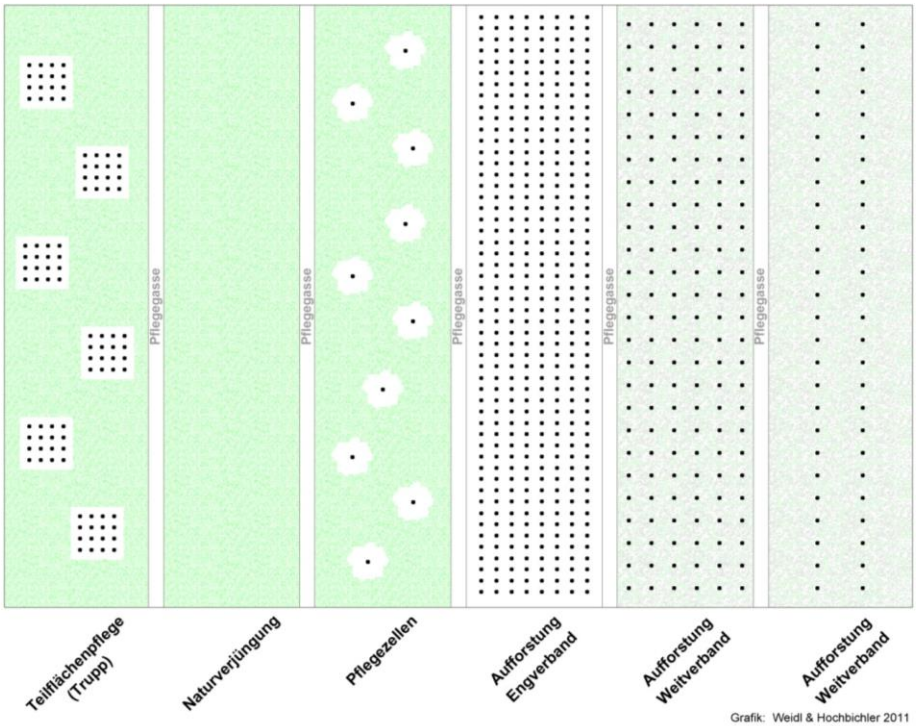
Tabulka 11 uvádí přehled minimálních hektarových počtů různých druhů dřevin v hlavním porostu pro monokultury na základě určitého sponu. Jedná se o rámcové hodnoty (ks/ha), protože provozní podmínky (např. mechanizovaná výsadba a péče) hrají důležitou roli při volbě designu výsadby. V případě umělé obnovy pomocnými (výplňovými) dřevinami (habr, lípa, buk a další listnáče) se doporučuje přizpůsobit spon dřevině hlavní (dub, třešeň).

Druh dřeviny zastoupení (%)		**Doporučené hektarové počty (ks/ha) a spony**			
		normální spon (bez vyvětvování)		široký spon (s vyvětvováním)	
		ks/ha	spon	ks/ha	spon
duby	100 %	4,400–5,000	2*1.1 m	2,000–2,500	3*1.3 m; 4*0.9 m [2]
duby		9,000*	1*1.1 m		
javory, jasany	100 %	3,500 – 4,200	2*1.2/1.4 m	1,100–1,600	3*3 m; 6*1.5 m
javory, olše	100 %	4,000*	2*1.25 m		
jasany, lípy, habry, jilmy, další duby	100 %	6,000*	1*1.6 m		
třešeň ptačí, oskeruše, další plodonosné dřeviny	100 %	3,500–4,200	2*1.2/1.4 m	2,000–2,500	3*1.3 m; 4*0.9 m
ořešáky	100 %	----- 2,000–2,500	---- 2*2 m	600–800 600–800	6*2.5 m; 4*3 m
třešeň ptačí	100 %	-----	----	600–800	6*2.5 m; 4*3 m
třešeň ptačí, osika, bříza, jeřáby, vrby	100 %	3,000*	2*1,6 m		
bříza	100 %	-----	----	1,100–1,600	3*3 m
olše lepkavá	100 %	-----	----	1,100–1,600	4*2 m; 3*3 m
dub červený [3]	100 %	2,500–3,500	2*2 m; 2*1.4 m	1,100–1,600	3*3 m; 3*2,5 m
buk	100 %	8,000–10,000	1*1.3 m	----	---
buk	100 %	9,000[1]	1*1.1 m		

borovice lesní	100 %	8,000–10,000	1*1.3 m	---
borovice lesní	100 %	8,000[1]	1*1.25 m	
vejmutovka	100 %	5,000[1]	2*1m	
borovice kleč	100 %	2,500[1]	2*2 m	
borovice černá a další borovice	100 %	7,000[1]	1*1,4 m	
modřín	100 %	1,600 - 2,000	2*2.5 m	---
modřín, douglaska, jedle obrovská	100 %	2,500[1]	2*2 m	
smrk, jedle	100 %	2,000 - 2,500	2*2 m	---
smrk	100 %	3,000[1]	2*1.6 m	
jedle + další jehličnany	100 %	3,500[1]	2*1.4 m	

[1] Příslušné minimální hektarové počty pro ČR v souladu se zákonem č. 456/2021
[2] Hloučková výsadba: 80 skupin s 25 jedinci na skupinu (2000 ks/ha)
[3] Příměs ostatních listnatých dřevin (přirozená obnova)

Tabulka 11: Doporučené hektarové počty (ks/ha) a spony



Obrázek 7: Design obnovy (přirozená obnova; smíšené výsadby) a možnosti rozmístění.

Přirozená obnova a sukcese by měly být preferovány na plochách s výskytem vzrostlých stromů na volné ploše nebo kolem ní. Sledování přítomnosti přirozené obnovy by mělo být prováděno průběžně.

Velké holiny by měly být rozděleny na dílčí plochy pro výsadbu. Tyto plochy představují dílčí segmenty se stejnou dřevinnou skladbou, dispozičním řešením (sponem) a rámcovou dobou obnovy. Optimální velikost těchto dílčích ploch (segmentů) je 0,2 ha.

Obnovu na velkých plochách je možné navrhnout jako matrici jednotlivých dílčích ploch. Obnova na velkých holinách by měla být realizována dřevinami světlomilnými, a hlavně pionýrskými druhy (obr. 7).

Je nutné upřednostňovat použití sadebního materiálu nebo osiva místní provenience, případně použít provenience pocházející z podobných (resp. sušších) oblastí; v případě introdukce by se mělo upřednostňovat použití reprodukčního materiálu z geograficky vhodných oblasti; vysoká genetická kvalita použitého reprodukčního materiálu je povinná.

Síje snižuje náklady na obnovu a zvyšuje odolnost nového porostu vůči suchu. Nezbytným předpokladem je prevence poškození hlodavci a zvěří.

Základní doporučení k tvorbě směsí při obnově:

- jednotlivé smíšené porosty s hlavní dřevinou typu třešeň ptačí (jeřáb břek, oskeruše) a k nim výplňové dřeviny – habr, lípa, buk;
- kombinace světlomilných jehličnatých dřevin a dřevin listnatých stín snášejících (lípa, habr, buk);
- přítomnost podpůrné (výchovné) dřeviny pro dubové porosty (druhy tolerující stín v mladém věku, např. lípa, habr, buk nebo javor babyka);
- javor mléč nebo javor klen lze obhospodařovat skupinově nebo jako monokulturu;
- v případě skupinové směsi se vyhněte monokultuře větší než cca 0,1(0,2) ha;

5.3.2. Uvolňovací zásahy (mlaziny)

Od začátku této fáze je kladen důraz na kontrolu výškového přírůstu stromů. U mladých především listnatých porostů rozhoduje o budoucí hodnotě stromu/porostu proces vyvětvování (přirozeným nebo umělým způsobem). Na konci této růstové fáze by již měl být definován počet budoucích cílových stromů (odvozený od produkčního cíle) – s nezavětvenou spodní části kmene (tzv. kvalitní výška) a příznivým prostorovým rozložením. Porosty, u kterých se předpokládá přirozené vyvětvování (přirozená obnova, umělá obnova v normálních rozestupech), by měly být udržovány husté, vitální a stabilní.

Pokud výsledky přirozeného vyvětvování nejsou uspokojivé, je nutné provést umělé vyvětvování. To je případ dubu a jiných cenných listnatých dřevin, kdy zelené větve

nepřesahují průměr větší než 2–3 cm v řezu budoucí bezsukové části kmene. Vyvětvování by mělo začít co nejdříve a mělo by být prováděno důsledně v intervalu 1–2 let a mělo by být dokončeno, když průměr kmínku ve výčetní výšce dosáhne 10–12 cm. Doporučuje se selektivní vyvětvování větví s tloušťkou 2–3 cm.

5.3.3. Metody probírek (tyčoviny)

Od začátku fáze tyčovin je kladen důraz na kontrolu tloušťkového přírůstu a objemovou produkci kmenů bez suků – cílové stromy (C-trees). Podle kritérií vitality, kvality a prostorového rozložení (minimální vzdálenost) musí být probírky pro podporu růstu cílových stromů prováděny tak, aby byl zajištěn „volný“ vývoj koruny. Intervaly zásahů závisí na stanovišti a druhově specifické dynamice růstu dřevin (tab. 12).

Druh dřeviny	Cílová tloušťka (cm)	Zápoj (%) (hlavní porost)	Šířka koruny (m)	Počet cílových stromů (ks/ha)
duby, javory, třešeň ptačí, jasany, jilmy	*60+*	*80*	*12 (10–14)*	*70 (60–80)*
buk	*60+*	*90*	*10 (8–12)*	*90 (80–100)*
oskeruše	*50*	*80*	*10 (9–11)*	*90 (80–100)*
bříza, olše lepkavá	*40*	*80*	*9 (8–10)*	*140 (130–150)*
borovice	*45+*	*90*	*7 (6–8)*	*200 (180–220)*
modřín	*60+*	*90*	*9 (8–10)*	*120 (10–140)*
jedle	*60+*	*90*	*8 (6–10)*	*300 (150–350)*
smrk	*45+*	*90*	*6 (5–7)*	*300 (120–250)*
douglaska	*50+*	*90*	*7 (6–8)*	*200 (180–220)*

Tabulka 12: Cílové tloušťky, šířky koruny, zápoj hlavního porostu a průměrné počty cílových stromů.

5.3.4 Těžba a následná obnova

Základní kritéria těžby a obnovy jsou následující:

- těžba stromů cílových dimenzí;
- optimální systém těžby dřeva je nezbytný pro zabránění poškození zbývajících cílových a/nebo mladých stromů;
- způsob a plocha obnovy závisí na světelně-ekologických požadavcích dřevin;
- měla by být podporována přirozená obnova.

5.4. Les trvale tvořivý (CCF, Dauerwald)

Obnova: převážně přirozená obnova ve skupinách po těžbě cílových stromů, v lesních prolukách do cca 0,1 ha, respektující ekologické nároky obnovovaných dřevin; dlouhé nebo spíše nepřetržité časové období obnovy; chybějící cílové a cenné dřeviny je vhodné doplnit uměle.

Péče: není celoplošná (po skupinách), dvoufázová – 1. fáze (do stádia mlazin): ponecháme na samovolném vývoji (kromě usměrnění dřevinné skladby porostu), vývoj víceméně konečné délky čistého kmene cca 8–12 m a usměrnění dřevinné skladby; 2. fáze (tyčoviny) – přístup metodou cílového stromu = inicializace tloušťkového přírůstku kmene systematickým uvolňovacím řezem (liší se v čase s vývojem porostu, např. od cca 100–150 až později do 30–60 cílových stromů, tab. 12)

Těžba cílových stromů – fáze mýtní zralosti: celoplošný nepravidelný výběr dřevin z hlediska zdravotního stavu, kvality, výnosu, respektující porostní a stanovištní podmínky, individuální nebo skupinový přístup na plochách do 0,1 nebo 0,2 ha. Kritéria kacení:

- zdravotní stav;
- mechanická stabilita (zejména při změně štíhlostního koeficientu a umístění těžiště koruny, viz tab. 12);
- kvalita (kmene a koruny);
- výnos – cílové rozměry (průměr ve výčetní výšce kolem 50–60 cm, viz tab. 12);
- výskyt a vývoj přirozené obnovy (platí především pro smrky a světlomilné dřeviny);
- intenzita kácení – při respektování konkrétních podmínek stanoviště a náročnosti porostu se předběžně řiďte hodnotou celkového aktuálního přírůstku (v m^3/ha/rok).

6. Hodnocení rizik – ochrana lesa – porostní typ (pěstební opatření)

6.1. Sekundární smrkové porosty – monokultury

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	3	3	–	1	1
sníh, námraza	1	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	–	1	1
sucho	3	2	1	3	2	1	3	3	1	3	3	1	3	3	1	–	1	1
požáry	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	2	1	1	–	3	2
kůrovci	0	0	0	1	1	1	2	2	1	3	3	2	3	3	3	–	2	1
zvěř	3	3	3	3	3	3	2	2	2	0	0	0	0	0	0	–	1	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Sekundární smrkové porosty – monokultury

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a

		povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím) **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp. • využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.2 požáry	**Realizace efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požárů, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola přítomnosti a případná redukce snadno vznítitelného a hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (teplo, sucho, vítr) zvýšená kontrola nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech je třeba vytvářet protipožární bariéry – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
	1.3 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, příp. snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocenky, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání necílových dřevin pro okus), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných dřevin)
2 mlazina	2.1 sníh / námraza	• úprava hustoty porostů – pro vhodnou délku korun přítomných dřevin • rychlé zpracování poškozených stromů pro snížení rizika přemnožení kůrovce
	2.2 sucho (a následná kůrovcová kalamita)	• častá kontrola porostů • použití kontrolních opatření (lapače, lapáky) • vyhledávaní stromů napadených kůrovcem • včasná sanace (stádium larvy/kukly) • optimalizace hustoty porostů (udržování příznivého klimatu porostu)
	2.3 požáry	--> viz výše 1.2
	2.4 kůrovci (*P. chalcographus*)	**Prevence a kontrola** vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování kůrovci napadeného dřeva, monitorování kůrovců (feromonové lapače)

		Obrana • odstraňování těžebních zbytků (větve, vrcholky), použití lapáků (vrcholky stromů, slabší stromy, hromady klestu) a feromonové lapače
	2.5 zvěř	--> viz výše 1.3
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 bořivý vítr a poškození sněhem (a následné kůrovcové kalamity)	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • vyhledávání stromů napadených kůrovci • zpracování poškozených stromů (eliminace rizika přemnožení kůrovce) • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4** • včasné doplnění podrostu listnatými dřevinami • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost) či přirozeného zmlazení
	3.2 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	--> viz výše 2.4
	3.3 požáry	--> viz výše 1.2
	3.4 kůrovci	**Prevence a kontrola** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování napadeného dřeva, monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Obrana** • odstranění veškerého materiálu vhodného pro vývoj a rozmnožování kůrovce • důkladné vyhledávání, včasná a účinná asanace napadeného dřeva • koncentrace a kontrola kůrovce pomocí různých záchytných zařízení (feromonové lapače, lapáky)
	3.5 zvěř	--> viz výše 1.3
4 nastávající kmenovina	4.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 (práh redukce hustoty porostu je mírně vyšší: ≤ 0,4–0,5)
	4.2 sucho	--> viz výše 2.2
	4.3 požáry	--> viz výše 1.2
	4.4 kůrovci	--> viz výše 3.4
5 kmenovina	5.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 a 4.1 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 sucho	--> viz výše 2.2 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.3 požáry	--> viz výše 1.2

	5.4 kůrovci	--> viz výše 3.4 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	--> viz výše 1.2
	6.2 kůrovci	--> viz výše 3.4

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SEKUNDÁRNÍ SMRKOVÉ POROSTY – MONOLULTURY**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský
Pěstební cíl	urychlené dopěstování stávajících smrkových porostů a následný převod hospodářského způsobu a/nebo přeměna druhové skladby • pahorkatinný stupeň: smíšené listnaté převážně dubové porosty • podhorský stupeň: listnaté a smíšené porosty
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk 45 cm
Obmýtní doba	60–80 (100) let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, dřeviny (doplnění a vylepšení). Podpora tvorby smíšených porostů – vnášení ostatních dřevin do mladých porostů; integrace pionýrských dřevin. Smrkové nárosty – prostřihávky (lze schematicky nebo kombinovaně); podpora pestré směsi dřevin.
mlazina	Podpora tvorby smíšených porostů; integrace pionýrských dřevin. Smrk běžná hustota – negativní výběr; razantní snížení počtu v hustých porostech.
tyčkovina / tyčovina	Pozitivní probírka ve smrku (uvolnění cílových stromů); údržba směsi dřevin a podpora přimíšených dřevin; podpora stín snášejících druhů.
nastávající kmenovina výčetní tloušťka 20–50 cm	Pozitivní probírky ve prospěch cílových stromů (smrk); podpora přimíšených a vtroušených dřevin.
nastávající / vyspělá kmenovina	**Přeměna lesního porostu:** druhové složení dřevin se mění holosečí a umělou obnovou, příp. lze využít podsadbu s následným odcloněním, možnost využít přirozené obnovy z přimíšených dřevin a okolních porostů. **Převod hospodářského způsobu:** kombinace přirozené a umělé obnovy – dlouhodobá obnova; clonná seč, podsadba, skupinově výběrná seč [těžba stromů s cílovou tloušťkou).
obnova	**Pahorkatinný stupeň: přeměna na smíšené listnaté porosty**

Umělá obnova lesa – běžný spon (viz kap. 5.3): duby (včetně ceru a dalších sucho snášejících druhů), javor mleč; třešeň ptačí, jeřáb břek a oskeruše; využít pomocné (výplňové) dřeviny: habr, babyka, lípa; tvorba směsí.
Podhorský stupeň: přeměna na smíšené porosty
Kombinace umělé a přirozené obnovy; smrk (přirozená obnova) v další generaci především jako výplňová dřevina; buk, lípa, habr, mléč, klen a jedle formou podsadby; ostatní dřeviny (dub, modřín) do holosečných prvků; tvorba smíšených porostů; dlouhodobá obnova – východisko přestavby.
V případě skupinové směsi se vyhněte monokultuře větší než cca 0.1(2) ha.
Využití pionýrských dřevin na větších holinách (bříza, topoly).

Typ řízení	SEKUNDÁRNÍ SMRKOVÉ POROSTY – MONOLULTURY
Pěstební systém	les trvale tvořivý nedoporučeno
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský

6.2. Sekundární porosty borovice lesní

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
sníh, námraza	1	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	1	1
sucho	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
požáry	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2
kůrovci	0	0	0	1	1	1	2	2	1	3	3	2	3	3	3	2	2	1
zvěř	3	3	3	2	2	2	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Sekundární porosty borovice lesní

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 požáry	**Provádění efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požáru, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola a redukce přítomného suchého, snadno vznítitelného a intenzivně hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (letní vedra, sucho, vítr) realizovat častou kontrolu nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech vytvářet bariér proti šíření požárů – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
	1.2 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty a snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sníh / námraza	• úprava hustoty porostu pro dosažení vhodné délky korun • zpracování napadených stromů pro eliminaci přemnožení kůrovce
	2.2 požáry	--> viz výše 1.1
	2.3 zvěř	--> viz výše 1.2
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 bořivý vítr a poškození sněhem (následné kůrovcové kalamity)	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • zpracování poškozených stromů pro eliminaci přemnožení kůrovce • monitoring kůrovce (feromonové lapače) • úprava hustoty pro dosažení vhodné délky korun • dosažení štíhlostního koeficientu ≤ 120 **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4** • včasné doplnění podrostu listnatými dřevinami využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost) či přirozeného zmlazení
	3.2 požáry	--> viz výše 1.1

	3.3 kůrovci	**Prevence a kontrola** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování poškozeného dřeva, monitorování kůrovce (feromonové lapače) **Obrana** • odstranění veškerého materiálu vhodného pro vývoj a rozmnožování kůrovce • důkladné vyhledávání, včasná a účinná asanace napadeného dřeva a stromů • koncentrace a kontrola kůrovce pomocí různých záchytných zařízení (feromonové lapače)
	3.4 zvěř	--> viz výše 1.2
4 nastávající kmenovina	4.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1
	4.2 požáry	--> viz výše 1.1
	4.3 kůrovci	--> viz výše 3.3
5 kmenovina	5.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 požáry	--> viz výše 1.1 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.3 kůrovci	--> viz výše 3.3 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	--> viz výše 1.1
	6.2 kůrovci	--> viz výše 3.3

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SEKUNDÁRNÍ POROSTY BOROVICE LESNÍ**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský
Pěstební cíl	dopěstování stávajících porostů a následný převod hospodářského způsobu a/nebo přeměna lesního porostu; smíšené listnaté a/nebo smíšené převážně dubové porosty; smíšené porosty s listnatými dřevinami a borovicí, douglaskou a modřínem
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: Borovice lesní 45+ cm**
Obmýtní doba	**borovice lesní 80–100 let**

Růstové fáze	Opatření / činnost
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, dřeviny (doplnění a vylepšení); vnášení ostatních, především listnatých dřevin do porostních mezer; prostřihávky a protrhávky v nárostech; integrace pionýrských dřevin.
mlazina	Podpora (uvolnění) ostatních dřevin; integrace pionýrských druhů. Běžná hustota - negativní výběr (obrostlíci a předrostlíci); snížení počtu jedinců.
tyčkovina / tyčovina	Přechod k pozitivní probírce (podpora cílových stromů); podpora (uvolnění) ostatních dřevin.
nastávající kmenovina výčetní tloušťka > 20 cm	Pozitivní probírky (ve prospěch cílových stromů); podpora (uvolnění) ostatních dřevin především těch s předpokládaným uplatněním v následném porostu.
nastávající / vyspělá kmenovina	**Přeměna lesního porostu:** druhové složení dřevin se mění holosečí a umělou obnovou, příp. lze využít podsadbu a následné odclonění; možnost využít přirozené obnovy z přimíšených dřevin a okolních porostů. **Převod hospodářského způsobu:** kombinace přirozené a umělé obnovy – dlouhodobá obnova; clonná seč, podsadba, skupinově výběrná seč (těžba stromů s cílovou tloušťkou).
obnova	**Pahorkatinný stupeň: přeměna lesního porostu na smíšené porosty s listnatými dřevinami a borovicí lesní** Kombinovaná obnova; běžný spon u umělé obnovy (viz kap. 5.3): borovice, douglaska, modřín, dub, habr, lípa, (buk). **Podhorský: přeměna lesního porostu na smíšené porosty s bukem, dubem a borovicí lesní** Kombinovaná obnova běžný spon u umělé obnovy (viz kap. 5.3): borovice, modřín, dub, buk, jedle, douglaska. V případě skupinové směsi se vyhněte monokultuře větší než cca 0,1(2) ha. Využití pionýrských dřevin při obnově na větších holinách (bříza).

Typ řízení	SEKUNDÁRNÍ POROSTY BOROVICE LESNÍ
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský
Pěstební cíl	dopěstování a přeměna druhové sklady; smíšené listnaté a/nebo smíšené dubové porosty; smíšené porosty s listnatými dřevinami a borovicí lesní.
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: borovice lesní 45+ cm**

Růstové fáze	Opatření / činnost
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování stromů, podpora kvalitních stromů; strukturní probírky; podpora a vnášení ostatních dřevin (buk, dub, jedle).
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy; možnost úpravy druhového složení (pomístné hloučkové nebo skupinkové vnášení dřevin do porostu).

6.3. Porosty s přirozenou převahou smrku

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	–	–	0	–	–	0	–	–	2	–	–	3	–	–	3	–	–	1
sníh, námraza	–	–	1	–	–	2	–	–	2	–	–	2	–	–	2	–	–	1
sucho	–	–	1	–	–	1	–	–	1	–	–	1	–	–	1	–	–	1
požáry	–	–	2	–	–	2	–	–	2	–	–	2	–	–	2	–	–	2
kůrovci	–	–	0	–	–	1	–	–	1	–	–	2	–	–	3	–	–	1
zvěř	–	–	3	–	–	3	–	–	2	–	–	1	–	–	2	–	–	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0 1 2 3 –

B) OCHRANA LESA

Porosty s přirozenou převahou smrku

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 požáry	**Provádění efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požáru, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola a redukce přítomného suchého, snadno vznítitelného a intenzivně hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (letní vedra, sucho, vítr) realizovat častou kontrolu nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech vytvářet bariér proti šíření požárů – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
	1.2 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sníh / námraza	• úprava hustoty porostu – vhodná délka koruny • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce)
	2.3 požáry	--> viz výše 1.1
	2.5 zvěř	--> viz výše 1.2
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 bořivý vítr a poškození sněhem (a následné kůrovcové kalamity)	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce) • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4** • včasné doplnění/obnova tvrdými dřevinami v podrostu • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost) /přirozeného zmlazení
	3.2 požáry	--> viz výše 1.1
	3.3 zvěř	--> viz výše 1.2

4 nastávající kmenovina	4.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 (práh redukce hustoty porostu je mírně vyšší: ≤ 0,4-0,5)
	4.2 požáry	--> viz výše 1.1
	4.3 kůrovci	**Prevence a kontrola** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování napadeného dřeva, monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Obrana** • odstranění veškerého materiálu vhodného pro vývoj a rozmnožování kůrovce • důkladné vyhledávání, včasná a účinná asanace napadeného dřeva a stromů • koncentrace a kontrola kůrovce pomocí různých záchytných zařízení
5 kmenovina	5.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 požáry	--> viz výše 1.1
	5.3 kůrovci	--> viz výše 4.3 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	--> viz výše 1.2
	6.2 kůrovci	--> viz výše 4.3

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**POROSTY S PŘIROZENOU PŘEVAHOU SMRKU**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	horský
Pěstební cíl	porosty s převahou smrku; přechod k lesu trvale tvořivému.
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk 50+ cm**
Obmýtní doba	100–120 let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, dřeviny (doplnění a vylepšení); podpora tvorby smíšených porostů – vnášení ostatních dřevin do mladých porostů (klen, buk); podpora ostatních dřevin ve směsi. Husté smrkové nárosty – prostřihávky (lze schematicky nebo kombinovaně).
mlazina	Normální hustota – negativní výběr; výrazné snížení počtu jedinců (smrku) v porostech; podpora ostatních dřevin – tvorba směsí (buk, klen, jedle, jeřáb).
tyčkovina / tyčovina	Pozitivní probírka (probírka ve prospěch cílových stromů); péče o ostatní dřeviny uvolnění přimíšených a vtroušených dřevin. Strukturní probírka u převodu.

nastávající kmenovina výčetní tloušťka > 20 cm	Pozitivní probírky uvolnění cílových stromů; podpora ostatních dřevin, zpevňující seče.
nastávající / vyspělá kmenovina	Zpevňující seče; pozitivní výběr. Výběrná seč u převodu.
obnova	Využití potenciálu přirozené obnovy; možnost vnášení ostatních dřevin formou přesunutých kotlíků (jedle a buk); Náseky, clonná seč se silnější intenzitou zásahu nebo skupinově výběrná seč, příp. jejich kombinace. V případě nezdaru přirozené obnovy – umělá obnova; smrk nižší hustota, spon 2*2 m; přimíšeně a vtroušeně buk, klen, jedle, jeřáb.

Typ řízení	**POROSTY S PŘIROZENOU PŘEVAHOU SMRKU**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	horský
Pěstební cíl	porosty s převahou smrku
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk 50+ cm**
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování stromů, podpora kvalitních stromů, odstranění košatých stromů, uvolnění ostatních vtroušených dřevin především v nižších oblastech (6.LVS) bez ohledu na jejich kvalitu; strukturní a výběrné probírky.
nastávající/vyspělá kmenovina/obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy; možnost úpravy druhového složení (vnášení buku, klene a jedle v malých skupinách). Výběrná seč; kontrola tloušťové struktury.

6.4. Smíšené porosty smrku s cennými listnáči

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	–	–	1
sníh, námraza	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	–	–	1
sucho	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	–	–	1
požáry	3	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	–	–	2
kůrovci	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	2	2	2	–	–	1
zvěř	3	3	3	3	3	3	2	2	2	0	0	0	1	1	1	–	–	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Smíšené porosty smrku s cennými listnáči

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání • pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp.

		• využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.2 požáry	**Provádění efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požáru, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola a redukce přítomného suchého, snadno vznítitelného a intenzivně hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (letní vedra, sucho, vítr) realizovat častou kontrolu nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech vytvářet bariér proti šíření požárů – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
	1.3 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sníh / námraza	• úprava hustoty porostu – vhodná délka koruny • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce)
	2.2 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávaní stromů sekundárně napadených kůrovcem nebo defoliátory • včasná asanace kůrovci napadených stromů (stádium larvy) • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky)
	2.3 požáry	--> viz výše 1.2
	2.4 zvěř	--> viz výše 1.3
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 bořivý vítr a poškození sněhem	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce) • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4** • včasné doplnění/obnova tvrdými dřevinami v podrostu • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost)/přirozeného zmlazení

	3.2 sucho	--> viz výše 2.2
	3.3 požáry	--> viz výše 1.2
	3.4 zvěř	--> viz výše 1.3
4 nastávající kmenovina	4.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 (práh redukce hustoty porostu je mírně vyšší: ≤ 0,4-0,5)
	4.2 sucho	--> viz výše 2.2
	4.3 požáry	--> viz výše 1.2
	4.4 kůrovci	**Prevence a kontrola** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování napadeného dřeva, monitorování kůrovce (feromonové lapače) **Obrana** • odstranění veškerého materiálu vhodného pro vývoj a rozmnožování kůrovce • důkladné vyhledávání, včasná a účinná asanace napadeného dřeva a stromů • koncentrace a kontrola kůrovce pomocí různých záchytných zařízení
5 kmenovina	5.1 bořivý vítr a poškození sněhem	--> viz výše 3.1 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 sucho	--> viz výše 2.2 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.3 požáry	--> viz výše 1.2
	5.4 kůrovci	--> viz výše 4.4 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	--> viz výše 1.2
	6.2 kůrovci	--> viz výše 4.4

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY SMRKU S CENNÝMI LISTNÁČI**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	podhorský
Pěstební cíl	50 (40–60) % smrk (modřín, jedle) 50 (40–60) %, listnáče (buk, javor mléč, klen, třešeň); přechod k lesu trvale tvořivému, částečná přeměna druhové skladby – snížení zastoupení smrku.
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk, jedle 45+ cm, modřín 60+ cm; listnaté dřeviny 60+ cm
Obmýtní doba	smrk, jedle, modřín: 80–120 let; buk a javor 80–120 let; třešeň 60–80 let.

Růstové fáze	Opatření / činnost
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení). Husté především smrkové nárosty – prostřihávky, negativní výběr u listnatých dřevin (obrostlík, dvoják).
mlazina	Normální hustota: negativní zásahy – odstranění tvarově nevhodných jedinců; kontrola směsi; udržování plného zapojení porostu. Nižší hustota – u javoru (třešně) lze provádět ořez a vyvětvování. Preference listnáčů.
tyčkovina / tyčovina	Normální hustota: pozitivní probírka (uvolnění korun); podpora cenných dřevin; kontrola směsi; sanitární a zdravotní výběr (smrk). Nižší hustota – vyvětvování u cenných (cílových) dřevin.
nastávající kmenovina	Pozitivní výběr; zpevnění porostu ve smrkových částech. Strukturní probírka u převodu.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Přípravná seč – uvolnění cílových stromů, odstranění nežádoucích stromů (druh, fenotyp). Výběrná seč u převodu. Podpora přirozené obnovy; vnos chybějících dřevin uměle (kotlíky – jedle, buk, klen, náseky – modřín, třešeň). Využití pionýrských dřevin a modřínu, příp. třešně na holinách a následná nebo souběžná obnova (buk, jedle, javor). Upřednostnění listnatých dřevin. Spony viz – kap. 5.3.

Porostní typ	SMÍŠENÉ POROSTY SMRKU S CENNÝMI LISTNÁČI
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	podhorský – horský
Pěstební cíl	50 (40–60) % smrk (modřín, jedle) 50 (40–60) % listnáče (buk, javor, třešeň)
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk, jedle 45+ cm, modřín 60+ cm; listnaté dřeviny 50-60+ cm**
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování stromů, podpora kvalitních stromů a usměrnění směsí; odstranění košatých stromů; strukturní a výběrné probírky.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy; možnost úpravy druhového složení (skupinkovité vnášení chybějících cenných dřevin). Výběrná seč; kontrola tloušťové struktury. Podpora listnáčů na úkor smrku u podhorského stupně.

6.5. Smíšené dubové porosty

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	–	0	0	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–	0	0	–
sníh, námraza	1	1	–	1	2	–	1	2	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–
sucho	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	1	1	–
požáry	3	2	–	2	1	–	2	1	–	3	2	–	3	2	–	3	2	–
kůrovci	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–
zvěř	3	3	–	2	2	–	1	1	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Smíšené dubové porosty

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp.

		• využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1,2 požáry	**Provádění efektivní požární kontroly k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požáru, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru** • kontrola a redukce přítomného suchého, snadno vznítitelného a intenzivně hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (letní vedra, sucho, vítr) realizovat častou kontrolu nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech vytvářet bariér proti šíření požárů – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny
	1.3 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sníh / námraza	• úprava hustoty porostu – vhodná délka koruny • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce)
	2.2 sucho	• optimalizace hustoty porostu (udržování příznivého klimatu porostu)
	2.3 požáry	--> viz výše 1.2
	2.4 zvěř	--> viz výše 1.3 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 sníh / námraza	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce) **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4** • včasné doplnění/obnova tvrdými dřevinami v podrostu • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost) /přirozeného zmlazení
	3.2 sucho	--> viz výše 2.2
	3.3 požáry	--> viz výše 1.2
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho	• častá kontrola porostů • vyhledávání stromů napadených kůrovcem

		• monitorování kůrovce (vizuální kontrola)
	4.2 požáry	--> viz výše 1.2
5 kmenovina	5.1 sucho	--> viz výše 4.1 a navíc zahájení obnovy lesa (přeměna lesního porostu nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 požáry	--> viz výše 1.2
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	--> viz výše 1.2

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ DUBOVÉ POROSTY**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	pahorkatinný (podhorský)
Pěstební cíl	70–80 % dub; 20–30 % listnaté dřeviny (habr, lípa, buk...)
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: dub 60+ cm
Obmýtní doba	100/80–160 let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení). protrhávky nebo prostřihávky v přehoustlých porostech z přirozené obnovy; úprava směsi.
mlazina	Úprava hustoty, zpřístupnění a rozčlenění; negativní zásahy (obrostlíci, příp. předrostlíci); úprava směsi - podpora vtroušených dřevin. Ořez v případě širších sponů a/nebo prostorově nevyhovujícího přirozeného vyvětvování.
tyčkovina / tyčovina	Postupný přechod na pozitivní zásahy - probírky ve prospěch nadějných (cílových) stromů (cca 150–200 ks/ha); podpora vtroušených dřevin. Vyvětvování cenných dřevin a v řidších porostech.
nastávající kmenovina	Pozitivní zásahy – progresivní probírky tedy snižování počtu nadějných (cílových jedinců) až k cca 50 ks/ha; udržení a péče o spodní etáže, příp. její umělé zakládání.
nastávající / vyspělá kmenovina	Kontinuální uvolňování cílových jedinců; těžba cílových stromů. Příprava porostu k obnově – odstranění nevhodných jedinců (druh, fenotyp).
obnova	Přirozená obnova – clonná seč využívání semenných let. V případě nezdaru a mezernatosti doplňování nebo umělá obnova; dub – běžný spon (viz kap. 5.3); výplň – lípa, habr, buk.

Porostní typ	SMÍŠENÉ DUBOVÉ POROSTY
Pěstební systém	les trvale tvořivý -> sdružené hospodářství -> podle podmínek stanoviště
Výškový stupeň	pahorkatinný – (podhorský)
Pěstební cíl	70–80 % dub; 20–30 % listnaté dřeviny (habr, lípa, buk)
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: dub 60+ cm
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
sdružené hospodářství	Těžba v souladu se sdruženým hospodářstvím; obmýtní spodní etáže 30 (20–40) let.
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování stromů, podpora kvalitních stromů, odstranění košatých stromů; variabilita v zásazích – nepravidelnost; strukturní probírky.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Kontinuální těžba stromů s cílovou tloušťkou; přirozená obnova – nepravidelnost a dlouhodobost obnovy; vytváření mozaikovitosti v obnově.

6.6. Smíšené porosty dubů a borovice

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	0	0	–
sníh, námraza	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–
sucho	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	1	1	–
požáry	3	2	–	3	2	–	3	2	–	3	2	–	3	2	–	3	2	–
kůrovci	0	0	–	1	1	–	1	1	–	2	2	–	2	2	–	1	1	–
zvěř	3	3	–	2	2	–	1	1	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Smíšené porosty dubů a borovice

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp.

		• využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.2 požáry	**Provádění efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požáru, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola a redukce přítomného suchého, snadno vznítitelného a intenzivně hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (letní vedra, sucho, vítr) realizovat častou kontrolu nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech vytvářet bariér proti šíření požárů – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
	1.3 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávaní stromů sekundárně napadených kůrovcem nebo defoliátory • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) • včasná sanitace (stádium larvy/kukly)
	2.2 požáry	--> viz výše 1.2
	2.3 zvěř	--> viz výše 1.3
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 sucho	--> viz výše 2.1
	3.2 požáry	--> viz výše 1.2
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho	--> viz výše 2.1 (řízení kůrovce podle 4.3)
	4.2 požáry	--> viz výše 1.2
	4.3 kůrovci	**Prevence a kontrola** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování napadeného dřeva, monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Obrana** • odstranění veškerého materiálu vhodného pro vývoj a rozmnožování kůrovce • důkladné vyhledávání, včasná a účinná asanace napadeného dřeva a stromů

		• koncentrace a kontrola kůrovce pomocí různých záchytných zařízení
5 kmenovina	5.1 sucho	--> viz výše 2.1 (zahájení omlazení, přeměna porostu nebo převod hospodářského způsobu a řízení kůrovce dle 5.3)
	5.2 požáry	--> viz výše 1.2
	5.3 Kůrovci	--> viz výše 4.3 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	--> viz výše 1.2

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY S DUBŮ A BOROVICE**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	pahorkatinný
Pěstební cíl	40–60 % dub, 40–60 % borovice lesní, 10–30 % ostatní listnaté (habr, lípa, javor babyka, mléč, buk).
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: borovice lesní a dub 45+ cm**
Obmýtní doba	**80–130 let**
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení). protrhávky nebo prostřihávky v přehoustlých porostech z přirozené obnovy (především u dubu), lze i schematicky; úprava směsi.
mlazina	Úprava hustoty – negativní výběr (obrostlíci a předrostlíci); rozčlenění porostu; podpora přimíšených a vtroušených dřevin; integrace pionýrských dřevin.
tyčkovina / tyčovina	Přechod k pozitivnímu výběru (probírka ve prospěch nadějných stromů); údržba pestré směsi dřevin, podpora přimíšených dřevin včetně těch ve spodních etážích.
nastávající kmenovina výčetní tloušťka > 20 cm	Progresivní pozitivní probírky (ve prospěch cílových stromů); podpora ostatních dřevin.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Příprava porostu k přirozené obnově. Přirozená obnova – podrostně (především dub) nebo násečně (dub i borovice); lze využít i výstavků k obnově borovice. V případě nezdaru využít standardní postup umělé obnovy; skupinkovité nebo skupinovité smíšení dubu a borovice; ostatní dřeviny jednotlivě (řadově) zakomponovat do směsi. V případě skupinové směsi se vyhněte monokultuře větší než cca 0,1(2) ha.

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY S DUBŮ A BOROVICE**
Pěstební systém	les trvale tvořivý – podle podmínek stanoviště
Výškový stupeň	pahorkatinný
Pěstební cíl	40–60 % dub, 40-60 % borovice lesní, 10–30 % ostatní listnaté (habr, lípa, javor babyka, mléč, buk)
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: borovice lesní a dub 45+ cm**
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování stromů, podpora kvalitních stromů, odstranění košatých stromů; strukturní probírky; nepravidelná intenzita zásahů po ploše.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; skupinový výběr; podpora přirozené obnovy; možnost úpravy druhového složení.

6.7. Porosty se smrkem, jedlí a bukem

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	–	0	0	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–	2	2	–	1	1
sníh, námraza	–	1	1	–	2	2	–	2	2	–	1	1	–	1	1	–	1	1
sucho	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	1	1
požáry	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	2	1
kůrovci	–	0	0	–	1	1	–	2	2	–	2	2	–	2	2	–	1	1
zvěř	–	3	3	–	3	3	–	2	2	–	0	0	–	1	1	–	1	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0 1 2 3 –

B) OCHRANA LESA

Porosty se smrkem, jedlí a bukem

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp. • využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.2 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sníh / námraza	• úprava hustoty porostu – vhodná délka koruny • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce)
	2.2 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávaní stromů sekundárně napadených kůrovcem nebo defoliátory • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) • včasná sanitace (stádium larvy/kukly)
	2.3 zvěř	--> viz výše 1.2
tyčkovina / tyčovina	3.1 sníh / námraza	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce) • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky)

		Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4 • včasné doplnění/obnova tvrdými dřevinami v podrostu • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost)/přirozeného zmlazení
	3.2 sucho	--> viz výše 2.2 (řízení kůrovce podle 3.3)
	3.3 kůrovci	**Prevence a kontrola** • vyhledávání stromů napadených kůrovcem, zpracování napadeného dřeva, monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Obrana** • odstranění veškerého materiálu vhodného pro vývoj a rozmnožování kůrovce • důkladné vyhledávání, včasná a účinná asanace napadeného dřeva a stromů • koncentrace a kontrola kůrovce pomocí různých záchytných zařízení
	3.4 zvěř	--> viz výše 1.2
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho	--> viz výše 2.2 (řízení kůrovce podle 4.2)
	4.2 kůrovci	--> viz výše 3.3
5 kmenovina	5.1 vítr	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • zpracování poškozených stromů (riziko přemnožení kůrovce) • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (feromonové lapače, lapáky) **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou≤ 0,4-0,5** • včasné doplnění/obnova tvrdými dřevinami v podrostu • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost)/přirozeného zmlazení • Zahájení omlazení, přeměna lesního porostu nebo převod hospodářského způsobu
	5.2 sucho	--> viz výše 2.2 (zahájení omlazení, přeměna lesního porostu nebo převod hospodářského způsobu a řízení kůrovce podle 5.3)
	5.3 kůrovci	--> viz výše 3.3 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 požáry	**Provádění efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požáru, založení

bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru

- kontrola a redukce přítomného suchého, snadno vznítitelného a intenzivně hořlavého materiálu
- během vysoce rizikových období (letní vedra, sucho, vítr) realizovat častou kontrolu nejrizikovějších míst
- v extrémně rizikových oblastech vytvářet bariér proti šíření požárů – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**POROSTY SE SMRKEM, JEDLÍ A BUKEM**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	horský (podhorský)
Pěstební cíl	listnaté a jehličnaté smíšené porosty (40 % smrk, 30 % jedle, 30 % buk); přechod k lesu trvale tvořivému
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk a jedle 45 (50) cm; buk 50+ cm
Obmýtní doba	100–120 let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení). protrhávky nebo prostřihávky u smrku a jedle v přehoustlých nárostech (především po rychlém odclonění); úprava směsi; odstranění předrostů a předrostlíku (obrostlíku) u buku.
mlazina výčetní tloušťka < 10 cm	Normální hustota – negativní výběr; prořezávky v hustých smrko-jedlových porostech (výrazné snížení hustoty), negativní výběr u buku – dvojáky, obrostlík, poškozený jedinec; podpora pestré směsi dřevin (integrace javoru, jeřábu, modřín...). **V podhorské oblasti** buk a jedle mohou být upřednostňovány v prořezávkách (snížení zastoupení smrku); podpora vertikální diferenciace v dominantních porostech jehličnanů a zachování velké koruny smrků a jedlí.
tyčkovina / tyčovina 10 cm < výčetní tloušťka < 20 cm	Pozitivní probírka (ve prospěch nadějných a cílových stromů); údržba směsi dřevin a podpora přimíšených dřevin dobré kvality. Snížení zastoupení smrku v podhorské oblasti – podpora ostatních dřevin. Strukturní probírky u převodu.

nastávající kmenovina výčetní tloušťka > 20 cm	Kontinuální pozitivní probírky (ve prospěch cílových stromů); podpora přimíšených a vtroušených dřevin.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Přípravná seč – uvolnění cílových stromů, odstranění nežádoucích stromů (druh, fenotyp). Výběrná seč u převodu. Podpora přirozené obnovy, úprava smíšení při obnově – více světla = smrk; méně světla = buk a jedle; příp. vnos chybějících dřevin uměle (kotlíky – jedle, buk, klen, náseky – modřín, třešeň). Využití pionýrských dřevin, příp. modřínu, na holinách a následná nebo souběžná obnova (buk, jedle, smrk). Spony viz – kap. 5.3.

Porostní typ	**POROSTY SE SMRKEM, JEDLÍ A BUKEM**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	horský (podhorský)
Pěstební cíl	listnaté a jehličnaté smíšené porosty (40 % smrk, 30 % jedle, 30 % buk)
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality (řezivo); cílový průměr: smrk a jedle 45(50) cm; buk 50+ cm
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování (obrostlík, dvojáky) stromů, podpora kvalitních stromů; strukturní a výběrné probírky. Podpora přirozené obnovy buku a jedle především v podhorské oblasti.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy; možnost úpravy druhového složení (skupinkovité vnášení chybějících cenných dřevin). Výběrná seč; kontrola tloušťové struktury.

6.8. Smíšené porosty s douglaskou a dubem / stejnorodé douglaskové porosty

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	–	–	–
sníh, námraza	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	–	–	–
sucho	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	2	1	–	–	–	–
požáry	2	2	–	2	2	–	1	1	–	1	1	–	2	2	–	–	–	–
kůrovci	0	0	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	–	–	–
zvěř	2	2	–	1	1	–	1	1	–	0	0	–	1	1	–	–	–	–

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Smíšené porosty s douglaskou a dubem / stejnorodé douglaskové porosty

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím),

		Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp. • využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.2 požáry	**Realizace efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požárů, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola přítomnosti a případná redukce snadno vznítitelného a hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (teplo, sucho, vítr) častá kontrola nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech je třeba vytvářet protipožární bariéry – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
	1.3 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávaní stromů sekundárně napadených kůrovcem • včasná sanitace (stádium larvy/kukly) • optimalizace hustoty porostu (udržování příznivého klimatu porostu)
	2.4 požáry	--> viz výše 1.2
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 sucho	**Činnosti pro porosty se zbytky dřevní hmoty** • zpracování poškozeného dřeva • vyhledávání stromů napadených kůrovcem **Činnosti pro porosty se sníženou hustotou ≤ 0,3–0,4** • včasné doplnění/obnova tvrdými dřevinami v podrostu • využití sukcese (pionýrské dřeviny, přípravný porost) / přirozeného zmlazení
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho	--> viz výše 2.1

5 kmenovina	5.1 sucho	--> viz výše 2.1 (zahájení obnovy porostů, přeměna lesních porostů nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 požáry	--> viz výše 1.2

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY S DOUGLASKOU A BUKEM / STEJNORODÉ DOUGLASKOVÉ POROSTY**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	(pahorkatinný) – podhorský – (horský)
Pěstební cíl	70–80 % douglaska; 20–30 % buk a/nebo ostatní listnaté dřeviny (lípa, habr...); přechod k lesu trvale tvořivému
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: douglaska 50 (60) + cm
Obmýtní doba	70 / (60–80) let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení). protrhávky nebo prostřihávky v přehoustlých nárostech (především po rychlém odclonění) – lze i schematicky a kombinovaně; úprava směsi (podpora a vnášení listnáčů).
mlazina výčetní tloušťka < 10 cm	Negativní zásah – úprava hustoty u douglasky; podpora listnatých dřevin; vyvětvování (DG).
tyčkovina / tyčovina	Probírka uvolnění nadějných (cílových) stromů; douglaska 200 (180–220) ks na ha; buk 90 (80–100) ks/ha.
nastávající kmenovina	Kontinuální uvolnění (probírka) cílových stromů - 70 (60–80) cílových stromů na ha.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Příprava porostu k obnově; lze vnášet listnáče (buk, lípa, habr). Nepravidelná clonná seč; obnova buku v předstihu; využití semenných let. Výběrná seč při převodu. Umělá obnova u nezdaru nebo na holině; optimálně řadové smíšení (douglaska, buk); spony viz – kap. 5.3. U velkých holin využití pionýrských druhů – souběžná obnova (řadové smíšení.

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY S DOUGLASKOU A BUKEM / STEJNORODÉ DOUGLASKOVÉ POROSTY**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	(pahorkatinný) – podhorský – (horský)
Pěstební cíl	70–80 % douglaska; 20–30 % buk a/nebo ostatní listnaté dřeviny
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: douglaska 50+ cm

Růstové fáze	Opatření / činnost
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; podpora kvalitních stromů; zdravotní výběr; podpora listnaté příměsi; strukturní probírky.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Kontrola smíšení a tloušťkové struktury – optimalizace zastoupení listnáčů (do cca 30 %); nepravidelné seče; těžba stromů s cílovou tloušťkou.

6.9. Smíšené porosty cenných listnatých dřevin

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	–	0	0	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–	0	0	–
sníh, námraza	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–
sucho	3	2	–	3	2	–	3	2	–	3	2	–	3	2	–	2	1	–
požáry	2	2	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	2	1	–
kůrovci	0	0	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–	1	1	–	0	0	–
zvěř	3	3	–	2	2	–	1	1	–	0	0	–	1	1	–	1	1	–

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0 1 2 3 –

B) OCHRANA LESA

Smíšené porosty cenných listnatých dřevin

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
	1.2 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp. • využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.3 požáry	**Realizace efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požárů, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola přítomnosti a případná redukce snadno vznítitelného a hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (teplo, sucho, vítr) častá kontrola nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech je třeba vytvářet protipožární bariéry – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
2 mlazina	2.1 sucho	• optimalizace hustoty porostu (udržování příznivého klimatu porostu)

	2.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 sucho	--> viz výše 2.1
	3.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (vizuální kontrola)
5 kmenovina	5.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	--> viz výše 4.1 a navíc zahájení obnovy lesa (přeměna lesního porostu nebo převod hospodářského způsobu)
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 sucho	--> viz výše 1.2 a 2.1
	6.2 požáry	--> viz výše 1.3

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY CENNÝCH LISTNATÝCH DŘEVIN**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský
Pěstební cíl	• 50–70 % třešeň, 30–50 % ostatní listnaté dřeviny • 70 % (javor klen, javor mléč, jeřáb břek, oskeruše), 30 % ostatní listnaté dřeviny
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: ušlechtilé tvrdé dřeviny 60+ cm
Obmýtní doba	třešeň ptačí 40 (35–50) let, javor 80 let, jeřáb 80–120 let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení); podpora výchovných dřevin (habr, lípa, babyka); prostorové rozmístění cílových dřevin.
mlazina výčetní tloušťka < 10 cm	Kombinované zásahu; úprava hustoty, prostorového rozmístění cílových dřevin a smíšení. Vyvětvování cílových dřevin; podpora výchovných dřevin.
tyčkovina / tyčovina	Uvolňování cílových stromů; vyvětvování; péče o spodní etáž.
nastávající kmenovina	Uvolňování cílových stromů; péče o spodní etáž.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Péče o cílové stromy. Přípravné seče a následná obnova (kombinovaná obnova) – maloplošná clonná seč, okrajová seč; využívání semenných let cílových dřevin. Spony viz – kap. 5.3.

	Umělá obnova řadové smíšení cenných a výplňových (pomocných) dřevin; řidší spony pro cílové dřeviny; skupinové obnovy – javor.

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY CENNÝCH LISTNATÝCH DŘEVIN**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	(pahorkatinný) – podhorský – (horský)
Pěstební cíl	pestré směsi s dominancí cenných dřevin v hlavní etáži – třešeň ptačí, javor klen (horský), javor mléč, jeřáb břek a oskeruše; ostatní výchovné listnaté dřeviny – lípa, habr, buk
Produkční cíl	**dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: ušlechtilé tvrdé dřeviny 60+ cm**
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Vyhledávání a podpora (uvolnění) cílových dřevin v porostech; využití autoredukce a kroužkování obrostlíků nebo dvojáků.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; mozaikovité porosty; podpora přirozené obnovy; hloučkové nebo individuální vnášení cenných dřevin do porostů.

6.10. Bukové porosty

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sníh, námraza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sucho	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	2	2	1
požáry	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1
kůrovci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
zvěř	3	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	0	2	2	1	1	1	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0 1 2 3 –

B) OCHRANA LESA

Bukové porosty

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
	1.2 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba

		• optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp. • využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.3 požáry	**Realizace efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požárů, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola přítomnosti a případná redukce snadno vznítitelného a hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (teplo, sucho, vítr) častá kontrola nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech je třeba vytvářet protipožární bariéry – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
2 mlazina	2.1 sucho	• optimalizace hustoty porostu (udržování příznivého klimatu porostu)
	2.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 sucho	--> viz výše 2.1
	3.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (vizuální kontrola)
5 kmenovina	5.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	--> viz výše 4.1 a navíc zahájení obnovy lesa (přeměna lesního porostu nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 zvěř	• kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana přirozené obnovy proti poškození zvěří
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 sucho	--> viz výše 1.2 a 2.1
	6.2 požáry	--> viz výše 1.3

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**BUKOVÉ POROSTY**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	podhorský
Pěstební cíl	90 % buk; 10 % ostatní listnaté dřeviny; přechod k lesu trvale tvořivému
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: 60+ cm
Obmýtní doba	100 (90–110) let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení); podpora ostatních dřevin (lípa, habr, mléč, třešeň).
mlazina	Podpora ostatních dřevin; mírné zásahy v buk (negativně – dvojáky, poškozené stromy). Rozčlenění porostu.
tyčkovina / tyčovina	Probírky - vyhledávání a podpora nadějných jedinců cca 100 ks/ha; podpora ostatních dřevin.
nastávající kmenovina	Probírky – u uvolňování cílových jedinců; péče o spodní etáž.
nastávající / vyspělá kmenovina	Přípravné seče – negativní výběr.
obnova	Přirozená obnova; maloplošné clonné seče (pruhová, skupinová); těžba stromů s cílovou tloušťkou – přechod k lesu trvale tvořivému. Na holinách buk vnášet s nebo pod porosty pionýrských dřevin.

Porostní typ	**BUKOVÉ POROSTY**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	podhorský
Pěstební cíl	90 % buk; 10 % ostatní listnaté dřeviny
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: 60+ cm
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování (obrostlík, dvojáky) stromů, podpora kvalitních stromů; strukturní a výběrné probírky; různá intenzita zásahů po ploše.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy – mozaikovitě nepravidelně. Výběrná seč; kontrola tloušťové struktury.

6.11. Smíšené porosty s bukem, modřínem a jedlí

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sníh, námraza	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sucho	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	2	2	1
požáry	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1
kůrovci	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
zvěř	3	3	3	3	3	3	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0	1	2	3	–

B) OCHRANA LESA

Smíšené porosty s bukem, modřínem a jedlí

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
	1.2 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba

		• optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp. • využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	1.3 požáry	**Realizace efektivní požární kontroly** k identifikaci nejrizikovějších oblastí, včasné detekci požárů, založení bariér nebo protipožárních pásů, které mohou omezit šíření požáru • kontrola přítomnosti a případná redukce snadno vznítitelného a hořlavého materiálu • během vysoce rizikových období (teplo, sucho, vítr) častá kontrola nejrizikovějších míst • v extrémně rizikových oblastech je třeba vytvářet protipožární bariéry – protipožární pásy, pásy s málo hořlavými dřevinami (listnaté dřeviny)
2 mlazina	2.1 sucho	• optimalizace hustoty porostu (udržování příznivého klimatu porostu)
	2.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 sucho	--> viz výše 2.1
	3.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři
4 nastávající kmenovina	4.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	• častá kontrola porostů • vyhledávání stromů napadených kůrovcem • monitorování kůrovce (vizuální kontrola)
5 kmenovina	5.1 sucho (a následné kůrovcové kalamity)	--> viz výše 4.1 a navíc zahájení obnovy lesa (přeměna lesního porostu nebo převod hospodářského způsobu)
	5.2 zvěř	• kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana přirozené obnovy proti poškození zvěří
6 Dauerwald – les trvale tvořivý	6.1 sucho	--> viz výše 1.2 a 2.1
	6.2 požáry	--> viz výše 1.3

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY S BUKEM, MODŘÍNEM A JEDLÍ**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	podhorský (horský)
Pěstební cíl	• 50 % buk, 50 % jedle • 40 % buk, 60 % modřín • 30 % buk, 40 % modřín, 30 % jedle • přechod k lesu trvale tvořivému
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: jedle 45+ cm; buk 60+ cm, modřín 60+ cm
Obmýtní doba	**100 (80–120) let**
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení). protrhávky nebo prostřihávky u smrku a jedle v přehoustlých nárostech (především po rychlém odclonění); úprava směsi; odstranění předrostů a předrostlíku (obrostlíku) u buku.
mlazina	Úprava požadovaného smíšení; negativní zásah u buku; redukce hustoty u jehličnanů; podpora modřínu ve vrchní porostní vrstvě.
tyčkovina / tyčovina	Přechod k pozitivnímu výběru a uvolnění kvalitních jedinců; úprava smíšení a etážovitosti.
nastávající kmenovina	Probírka – uvolnění cílových stromů, péče o spodní etáž.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Přípravné seče – úprava smíšení; kontrola smíšení také v následné etapě při semenné sečí s různou intenzitou zásahu a dle jednotlivých dřevin (Konšelova seč). Jedli lze obnovovat v předstihu (v zápoji); modřín dodatečně na odcloněných prvcích (výstavky, doplnění).

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY S BUKEM, MODŘÍNEM A JEDLÍ**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	podhorský (horský)
Pěstební cíl	• 50 % buk, 50 % jedle • 40 % buk, 60 % modřín • 30 % buk, 40 % modřín, 30 % jedle
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka: jedle 45+ cm; buk 60+ cm, modřín 60+ cm

Růstové fáze	Opatření / činnost
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; kroužkování u buku (obrostlík, dvoják), podpora kvalitních stromů; zdravotní výběr u jehličnanů; strukturní a výběrné probírky; různá intenzita zásahů po ploše; úprava směsi.
nastávající / vyspělá kmenovina /obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy – mozaikovitě nepravidelně. Výběrná seč; kontrola tloušťové struktury. Úprava smíšení obnovou – kombinace různých sečí. Pomístné vnášení dřevin – jedle (stín v předstihu); modřín – doplňování.

6.12. Smíšené porosty pionýrských dřevin

A) HODNOCENÍ RIZIK

RIZIKOVÝ FAKTOR / RŮSTOVÁ FÁZE POROSTU	OBNOVA / ZALOŽENÁ KULTURA			MLAZINA			TYČKOVINA / TYČOVINA			NASTÁVAJÍCÍ KMENOVINA			KMENOVINA			DAUERWALD		
	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M	K	S	M
vítr	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	–	–	–
sníh, námraza	1	1	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	–	–	–
sucho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	–	–	–
požáry	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	–	–	–
kůrovci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–	–	–
zvěř	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–	–	–

Výškové stupně: K – kolinní (pahorkatinný), S – submontánní (podhorský), M – montánní (horský), viz kapitola 4.12.

LEGENDA: 0 – žádné riziko… 3 – extrémně vysoké riziko; – porostní typ se v daném výškovém stupni nevyskytuje (viz tabulka 8 v kapitole 5)

0 1 2 3 –

B) OCHRANA LESA

Smíšené porosty pionýrských dřevin

Růstová fáze porostu	Rizikový faktor	Rámcová ochranářská opatření
1 obnova / založená kultura	1.1 zvěř	**Kontrola stavu zvěře a prevence škod** • kontrola populační hustoty, snižování populační hustoty přemnožené zvěře • ochrana proti zvěři (oplocení, repelenty, biotechnická ochrana – ponechání vedlejších stromků na okusování), zvýšení úživnosti prostředí pro zvěř (např. výsadba ovocných stromů)
2 mlazina	2.1 sucho	**Respektování vegetačních, půdních a klimatických podmínek** stanoviště při zakládání porostu, výsadba kvalitního sadebního materiálu, kontrola a nahrazení odumřelých sazenic • podzimní výsadba • optimalizace postupů likvidace buřeně – vyžínání pouze v případě potřeby, tj. dle výšky a hustoty buřeně a povětrnostních podmínek stanoviště, vyžínání v pruzích (stínění sazenicím), **Udržování vhodné vzdušné a půdní vlhkosti** • zachování zbytků původního porostu – stínění, snížení výparu atp., příp. využití pionýrských dřevin pro zakládání přípravných porostů – stínění, snížení výparu atp.
	2.2 zvěř	--> viz výše 1.1 a navíc další způsoby individuální ochrany proti zvěři a ochrana proti poškození nové výsadby nebo přirozené obnovy zvěří (cílové sukcesivní druhy) během přeměny lesního porostu
	2.3 bořivý vítr a sníh / námraza	• snížení hustoty porostu • podpora stability jednotlivých stromů • zpracování poškozeného dřeva
3 tyčkovina / tyčovina	3.1 bořivý vítr a sníh/námraza	• snížení hustoty porostu • podpora stability jednotlivých stromů • zpracování poškozeného dřeva
	3.2 zvěř	--> viz výše 2.2
4 nastávající kmenovina	4.1 bořivý vítr a sníh / námraza	• včasná těžba (než dojde k poškození)
	4.2 zvěř	--> viz výše 2.2

	4.3 sucho	• včasná těžba (než dojde k poškození)
5 kmenovina	5.1 bořivý vítr a sníh / námraza	--> viz výše 4.1
	5.2 zvěř	--> viz výše 2.2
	5.3 sucho	--> viz výše 4.3

C) PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY PIONÝRSKÝCH DŘEVIN**
Pěstební systém	systém věkových tříd
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský
Pěstební cíl	bříza – topol – olše (dle stanoviště); následně dřeviny dle stanoviště: dub ve směsi, cenné listnáče – pahorkatinný; buk, jedle, douglaska, cenné listnáče – podhorský; lze doporučit přechod k lesu trvale tvořivému
Produkční cíl	dřevo vysoké kvality: cílová tloušťka bříza: 40 cm; topol 50 cm
Obmýtní doba	bříza, olše 40 (30–50) let, topol 30 (25-45) let
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
založená (zajištěná) kultura / nálet (nárost)	Zajištění – buřeň, zvěř, úprava směsi dřevin (doplnění a vylepšení); především u porostů z umělé obnovy nutná ochrana proti zvěři. Možnost souběžné obnovy s dřevinami následné generace – především jedle a buk.
mlazina výčetní tloušťka < 10 cm	Zpočátku negativně, následně kombinovaně a pozitivně (první zásahy u rozsáhlých porostů lze i schematicky); úprava hustoty – postupné snižování počtu jedinců; udržení dlouhé koruny u nadějných jedinců (asi 50 % výšky); rozčlenění porostu.
tyčkovina / tyčovina	Uvolnění cílových stromů; pozitivní zásah, udržení dlouhé koruny; selektivní vyvětvování cílových stromů; lze zahájit podsadby.
nastávající kmenovina	Kontinuální uvolnění korun cílových stromů; podsadba stín snášejících druhů dřevin.
nastávající / vyspělá kmenovina obnova	Těžba stromů cílových dimenzí a následná obnova volných míst vhodnými dřevinami. Na holých plochách po sklizni pionýrských dřevin lze obnovovat na světlo náročné listnáče (dub, třešeň); kombinace více druhů dřevin na větších plochách.

Porostní typ	**SMÍŠENÉ POROSTY PIONÝRSKÝCH DŘEVIN**
Pěstební systém	les trvale tvořivý
Výškový stupeň	pahorkatinný – podhorský
Pěstební cíl	• pahorkatinný – bříza, topol, olše; dub, třešeň, lípa, habr, mléč • podhorský - bříza, topol, olše; buk, dub, lípa, javory, habr, jedle

Produkční cíl	dřevo vysoké kvality; cílová tloušťka pionýrské dřeviny 40–50 cm ve 30 až 50 letech; ostatní dřeviny dle druhu a stanoviště
Růstové fáze	**Opatření / činnost**
tyčkovina / tyčovina / nastávající kmenovina (20–40 cm)	Maximální využití autoredukce; podpora – opakované uvolnění korun kvalitních stromů; podpora kvalitních dlouhověkých dřevin ve všech fázích vývoje porostu; variabilní intenzita prořezávek a probírek po ploše porostu.
nastávající / vyspělá kmenovina / obnova	Těžba stromů s cílovou tloušťkou; podpora přirozené obnovy; vnášení chybějících především dlouhověkých dřevin do porostních mezer a po uvolnění (sklizni) dřevin z horní etáže.

7. Hodnocení a důsledky rizikových faktorů a souvisejících problémů

7.1. Produkční a ekonomická rizika v ČR

Faktory související s realizací cílů lesního podniku	Riziko související se změnou výrobního procesu (i – intenzivní, e – extenzivní)	Možnost změny
Podmínky stanoviště ovlivňující přírůstek a kvalitu dřeva	i	ne
Zastoupení jednotlivých druhů dřevin	i	ano
Věková a prostorová skladba porostů lesních dřevin	i	ano
Množství a kvalita zásob dřeva na pařezu	e	ano
Omezení ve výběru technologií lesní výroby	e	ne
Stav lesní dopravy a sítě lesních cest	e	ano
Vybavenost dlouhodobým hmotným majetkem	e	ano
Počet zaměstnanců	e	ano
Kvalifikace zaměstnanců	i	ano
Pracovní směny	i	ano
Dopravní vzdálenost zaměstnanců na pracoviště	i	ne
Aktuální stav majetku	e	ano

Tabulka 13: Struktura a klasifikace hlavních faktorů rozvoje lesních podniků v ČR

NÁKLADY NA TĚŽBU A DOPRAVU					
PRŮMĚRNÉ PROVOZNÍ NÁKLADY	TĚŽBA	PŘIBLIŽOVÁNÍ	PŘEPRAVA DŘEVA	CELKOVÉ NÁKLADY (T + PŘIB)	CELKOVÉ NÁKLADY (T + PŘIB + PŘEP)
CZK/m^3	210	233	185	443	628
EUR/m^3	8,75	9,71	7,71	18,46	24,17
FINANČNÍ PŘÍSPĚVKY NA EKOLOGICKÉ A ŠETRNÉ TECHNOLOGIE					
TYP PŘÍSPĚVKU	PŘIBLIŽOVÁNÍ LANOVKOU	PŘIBLIŽOVÁNÍ KONĚM	PŘIBLIŽOVÁNÍ ŽELEZNÝM KONĚM	PŘIBLIŽOVÁNÍ VYVÁŽECÍM TRAKTOREM (max. 6000 kg/náprava)	DRCENÍ A ŠTĚPKOVÁNÍ
CZK/m^3	200	120	80	50	60
EUR/m^3	8,33	5	3,33	2,08	2,5
Podíl na celkových nákladech (T+PŘIB)	45,15 %	27,09 %	18,06 %	11,29 %	13,54 %
Podíl na celkových nákladech (T+PŘIB+PŘEP)	31,85 %	27,09 %	18,06 %	11,29 %	13,54 %

Tabulka 14: Náklady na těžbu a dopravu a příspěvky v CŘ (relevantní pro roky 2019, 2020)
Poznámka: 1 EUR = 24 CZK

NÁKLADY NA ZALESŇOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍ OPATŘENÍ						
PRŮMĚRNÉ PROVOZNÍ NÁKLADY	OBNOVA LESA	PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ	OCHRANA LESA	OŽÍNÁNÍ	PRŮMĚRNÉ NÁKLADY NA OPATŘENÍ (CZK/ha; EUR/ha) lesní plochy)	CELKOVÉ NÁKLADY NA ZAJIŠTĚNÍ KULTURY
CZK/ha	100 800	12 200	400	14 700	3 500	237 500
EUR/ha	4 200	508,3	16,7	612,5	145,8	9 895,8
FINANČNÍ PŘÍSPĚVKY NA ZALESŇOVÁNÍ A SOUVISEJÍCÍ OPATŘENÍ						
TYP PŘÍSPĚVKU	PŘIROZENÁ OBNOVA	UMĚLÁ OBNOVA	PĚSTEBNÍ OPATŘENÍ	OŽÍNÁNÍ	OPLOCENÍ	ZAJIŠTĚNÁ KULTURA
CZK/ha	25 000	78 000	16 000	10 000	28 000	50 000
EUR/ha	1 041,7	3 250	666,7	416,7	1 166,7	2 083,3
Podíl na průměrných provozních nákladech	24,80 %	77,38 %	126,98 %	68,03 %	---	---
Podíl na celkových nákladech na založení kultury	76,63 %					

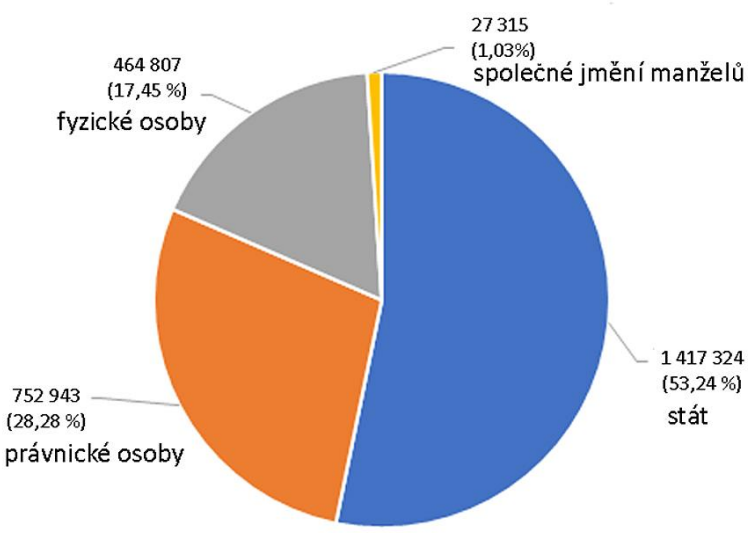
Tabulka 15: Náklady na zalesňování a související opatření a příspěvky v ČR (relevantní pro roky 2019, 2020)

Poznámka: 1 EUR = 24 CZK
Zdroj: Ministerstvo zemědělství, 2020
Informace dostupné na:
https://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/zprava-o-stavu-lesa-a-lesniho
https://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled

7.2. Riziková a podniková struktura (malé, střední, velké podniky) a instituce (zejména orgány veřejné správy) v ČR

KATEGORIE	LESNÍ PLOCHA (ha)	PODÍL NA CELKOVÉ LESNÍ PLOŠE	PRŮMĚRNÁ VELIKOST POZEMKU (ha)	POČET VLASTNÍKŮ
Stát	1 417 324	53,24 %	-	1
Právnické osoby	752 943	28,28 %	56,03	13,439
Fyzické osoby	464 807	17,46 %	1,34	346,345
Společné jmění manželů	27 315	1,03 %	1,01	27,079
Celkem	2 662 389	100,01 %	3,22*	386,863*

** bez započtení státu*



Obrázek 8: Vlastnická struktura lesů v České republice
Zdroj: Ministerstvo zemědělství, 2020

KATEGORIE bez státních lesů	PODÍL NA POČET <50 ha	PODÍL NA POČET 50–250 ha	PODÍL NA POČET >250 ha	CELKEM	PODÍL NA PLOCHU <50 ha	PODÍL NA PLOCHU 50–250 ha	PODÍL NA PLOCHU >250 ha	CELKEM
Městské lesy	67,48 %	25,67 %	6,8 5%	100 %	10,61 %	32,89 %	56,50 %	100 %
Církevní lesy	92,22 %	5,45 %	2,33 %	100 %	6,43 %	4,91 %	88,66 %	100 %
Právnické osoby	96,88 %	2,04 %	1,08 %	100 %	13,58 %	11,34%	75,08 %	100 %
Fyzické osoby	99,87 %	0,10 %	0,03 %	100 %	66,41 %	8,07 %	25,52 %	100 %

Tabulka 16: Fragmentace soukromého vlastnictví lesů v ČR
Zdroj: Vlastní ilustrace, informace dostupné na: http://www.vlastnictvilesu.cz

KATEGORIE VLASTNICTVÍ / RIZIKOVÝ FAKTOR	Státní lesy	Městské lesy			Církevní lesy			Právnické osoby			Fyzické osoby		
Velikost majetku		<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50-250 ha	>250 ha
Identifikace poškození, rychlost reakce	1	3	2	1	3	1	1	3	1	1	3	2	1
Zajištění výrobních kapacit	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	3	2	1
Zpracování, sanitace	3	2	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
Skladování, prodej, logistika	2	2	2	1	3	2	0	3	2	0	3	2	0
Komunikace se státní správou, správa žádostí	0	1	1	0	2	1	0	2	1	0	3	1	0
Vytváření finančních rezerv, ekonomická stabilizace majetku	0	3	3	2	3	2	0	2	2	1	3	2	0

Tabulka 17: Kvalifikace rizika podle typu vlastnictví a velikosti lesního majetku v ČR. Informace jsou k dispozici na adrese: http://svol.cz, členové se musí přihlásit: http://svol.cz/informace-clenum/
Informace o odborných lesních hospodářích jsou k dispozici na: http://ckolh.cz, http://lesycr.cz/najdete-sveho-spravce/.

STUPNICE: 0 - žádné riziko; 1 - nízké riziko; 3 - extrémně vysoké riziko.

0	1	2	3

KATEGORIE VLASTNICTVÍ / RIZIKOVÝ FAKTOR	Státní lesy	Městské lesy			Církevní lesy			Právnické osoby			Fyzické osoby		
Velikost majetku		<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha
Možnosti kalamity skladování dřeva	1	3	3	2	3	3	1	3	2	0	3	3	0
Možnost asanace skladovaného dřeva	1	3	3	2	3	3	1	3	2	1	3	3	1
Přeprava kalamitního dřeva – silniční doprava	1	3	2	1	3	2	1	3	1	1	3	2	1
Přeprava kalamitního dřeva – železniční doprava	1	3	3	2	3	3	1	3	2	1	3	3	1
Objednávka železničních vagonů pro přepravu dřeva	1	3	3	2	3	3	1	3	2	1	3	3	1
Možnosti prodeje pilařské kulatiny	0	2	2	1	2	2	0	2	1	0	3	2	0
Možnosti prodeje dřevní hmoty	0	2	2	2	2	2	0	2	2	0	3	2	0

Tabulka 18: Rizika a logistika a trh v ČR. Informace jsou k dispozici na: http://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/ (Katalog ploch vhodných pro skladování dřeva - revize ploch k 31. 1. 2012). 2021) http://cdcargo.cz/cs_CZ/seznam-zeleznicnich-stanic

STUPNICE: 0 - žádné riziko; 1 - nízké riziko; 3 extrémně vysoké riziko.

0	1	2	3

Obecný souhlas správců silnic II. a III. třída / kraj	hmotnost do 48 t, šířka do 3,5 m, výška do 4,5 m, délka do 30 m	hmotnost do 48 t, šířka do 4,5 m, výška do 5,0 m, délka do 35 m	hmotnost do 52 t, šířka do 2,8 m, výška do 4,5 m, délka do 23 m
Středočeský kraj	schváleno	schváleno do délky 30 m	schváleno
*Jihomoravský kraj	schváleno	neschváleno	neschváleno
*Jihočeský kraj	schváleno	neschváleno	neschváleno
Pardubický kraj	schváleno	neschváleno	neschváleno
Královéhradecký kraj	schváleno	schváleno	neschváleno
*Kraj Vysočina	schváleno	neschváleno	neschváleno
Karlovarský kraj	schváleno	schváleno	neschváleno
Liberecký kraj	podmínečně schváleno do 21 t	neschváleno	neschváleno
Olomoucký kraj	schváleno	schváleno	neschváleno
Plzeňský kraj	schváleno	neschváleno	neschváleno
Moravskoslezský kraj	schváleno	schváleno	neschváleno
Ústecký kraj	schváleno s výčtem silnic	neschváleno	neschváleno
Zlínský kraj	schváleno	schváleno	schváleno

Tabulka 19: Povolení přepravy těžších nebo větších nákladů v ČR (*oblast projektu)

Velikost majetku	Státní lesy	Městské lesy			Církevní lesy			Právnické osoby			Fyzické osoby		
Velikost majetku		<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha	<50 ha	50–250 ha	>250 ha
Přístup a znalosti OOP	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	3	2	0
Znalost začlenění do konkrétního způsobu řízení	0	2	1	0	3	1	0	2	1	0	3	2	0
Schopnost uplatnit opatření odchylující se od ustanovení	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0	3	2	0

Tabulka 20: Informační riziko v České republice

STUPNICE: 0 - žádné riziko; 1 - nízké riziko; 3 extrémně vysoké riziko.

0	1	2	3

Opatření obecné povahy (OOP) (vydáno dne 2.4.2020, č.j. 17110/2020 MZE 16212 na dobu neurčitou), odchylná od ustanovení § 29 odst. 1, § 31 odst. 6, § 32 odst. 1 a § 33 odst. 1 až 3 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně některých zákonů (lesní zákon).

1. V lesích na území České republiky, s výjimkou lesů na území národních parků a jejich ochranných pásem
   - 1.1 se stanoví, že na kůrovcové souše se až do 31. prosince 2022 nevztahuje povinnost vlastníka lesa přednostně zpracovat těžbu nahodilou; povinnost vlastníka lesa aktivně vyhledávat kůrovcové stromy, provádět jejich včasnou těžbu a účinnou asanaci zůstává zachována;
   - 1.2 se stanoví, že holina vzniklá na lesních pozemcích v důsledku nahodilé těžby musí být zalesněna do 5 let a lesní porosty na ní zajištěny do 10 let od jejího vzniku;
   - 1.3 se stanoví, že při zalesňování v období do 31. prosince 2022 je odchylně od ustanovení § 29 odst. 1 lesního zákona možno použít reprodukční materiál lesních dřevin z kterékoli přírodní lesní oblasti a nadmořské výšky. To neplatí pro zalesňování reprodukčním materiálem smrku ztepilého. Pravidla nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin podle zákona č. 149/2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnicky významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, nejsou tím dotčena.
2. V lesích na území, které je tvořeno katastrálními územími, jež jsou uvedena v příloze č. 1 tohoto opatření obecné povahy, která je jeho nedílnou součástí
   - 2.1 se stanoví, že vlastník lesa není povinen používat jako obranná opatření lapače a klást lapáky; povinnost vlastníka lesa aktivně vyhledávat kůrovcové stromy, provádět jejich včasnou těžbu a účinnou asanaci zůstává zachována;
   - 2.2 se povoluje, aby při zalesňování kalamitních holin o souvislé výměře větší než 2 ha byly ponechány nezalesněné pruhy o šířce až 5 metrů, a tam, kde kalamitní holina tvoří okraj lesa, se povoluje ponechat nezalesněný pruh o šířce až 5 metrů pro vytvoření porostního pláště
   - 2.3 stanoví, že pokud vlastník lesa ponechá nezalesněný pruh nebo pruhy podle bodu 2.2., považují se tyto pruhy za bezlesí a o jejich plochu je možno snížit plochu určenou k zalesnění v rámci plochy holiny.

Informace dostupné na: https://eagri.cz/public/web/mze/lesy/lesnictvi/pestovani-a-ochrana-lesu/kurovcova-kalamita/informace-k-oop1a2.html

7.3. Hodnocení a důsledky rizikových faktorů a souvisejících problémů v Rakousku

Právní forma	Plocha (ha)	Podíl na ploše (%)	Průměrná velikost (ha)	Počet podniků
Fyzické osoby	1 748 043	51,33 %	13,68	127 814
z toho společné jmění manželů a blízkých příbuzných	212 902		10,39	20 493
Partnerství	184 718	5,42 %	34,60	5 339
Právnické osoby (kromě Rakouských spolkových lesů)	962 893	28,27 %	155,68	6,185
Rakouské spolkové lesy	510 000	14,98 %	510 000	1
Celkem	3 405 654	100 %	20,78	139 339

Tabulka 21: Počet, obhospodařované hektary a průměrná velikost lesních podniků podle právních forem v Rakousku

Zdroje: Zdroj: Statistický úřad Rakouska: Statistiky: Strukturální šetření zemědělských podniků 2016. Rakouské spolkové lesy. Úvodní stránka.

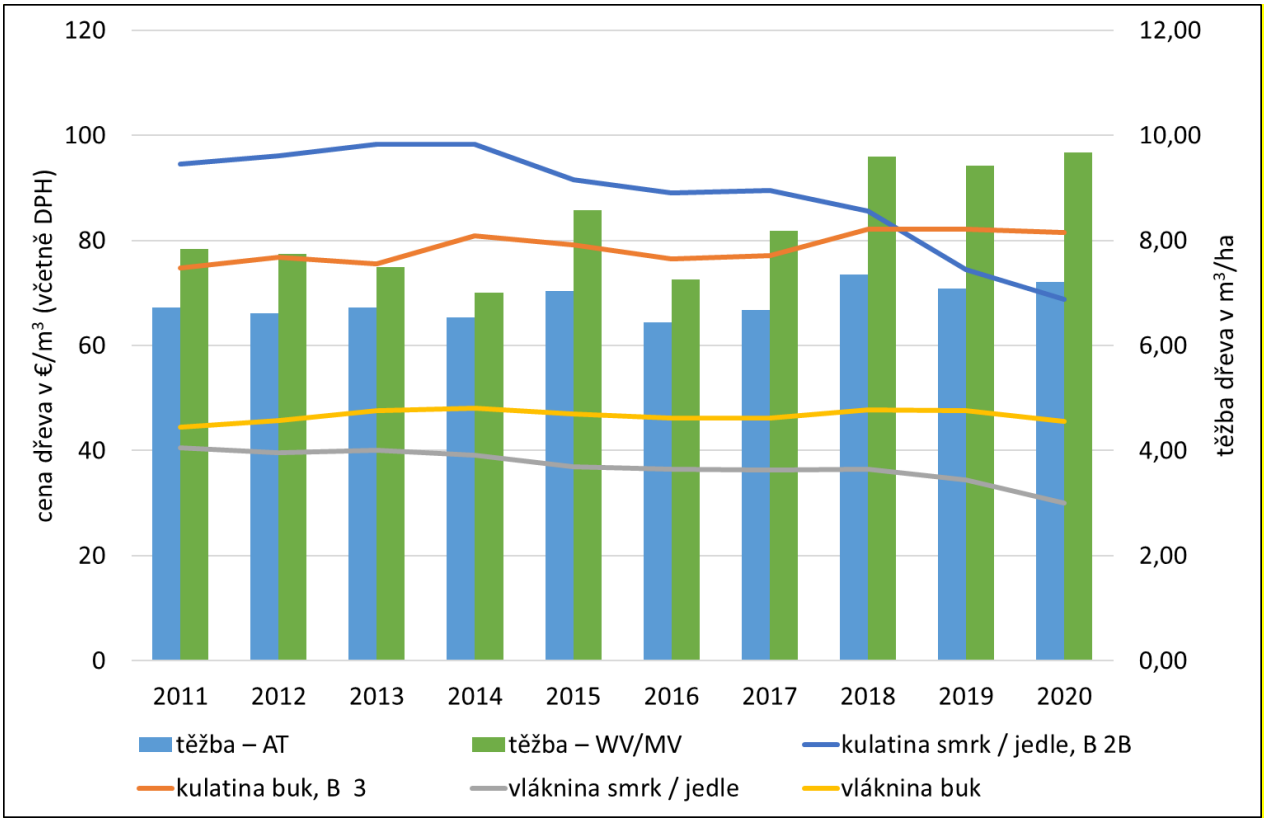
Tab. 21 ukazuje, že asi 51 % rakouské lesní plochy obhospodařují fyzické osoby s průměrnou výměrou podílu 13,7 hektarů. Sdružení obhospodařují asi 5 % celkové plochy lesů a v průměru téměř 35 hektarů, což je výrazně více než průměrná plocha obhospodařovaná fyzickými osobami. Právnické osoby (kromě rakouských spolkových lesů) obhospodařují asi 28 % celkové lesní plochy, což odpovídá v průměru asi 156 hektarům na podíl. Rakouské spolkové lesy hospodaří na cca 510 000 hektarech, což je 15 % celkové lesní plochy.

Následující tab. 22 ukazuje, že ze všech uvažovaných právních forem je cca 95 % podniků, kteří obhospodařují lesní plochu menší než 50 hektarů, což představuje 39 % celkové plochy lesů. Farmy o rozloze 50 až 250 hektarů tvoří pouze 4,1 % z celkového počtu podniků; přitom obhospodařují cca 21 % lesní plochy. Asi 0,9 % všech podniků (kromě rakouských spolkových lesů) obhospodařuje lesní plochu větší než 250 hektarů což tvoří téměř 41 % celkové lesní plochy. V této velikostní skupině představují největší skupiny vlastníků kraje a obce (12,7 %) a dalších právnické osoby (kromě Rakouských spolkových lesů) (11,7 %). Z výměry na fyzické osoby obhospodařující méně než 50 hektarů připadá cca 57 %. Fyzické osoby, které vlastní lesní pozemky s výměrou větší než 250 ha, tvoří pouze 0,36 % v rámci své právní formy, přičemž plocha jejich pozemků tvoří cca 20 % z celkové lesní výměry.

Velikost podniku (ha)	Velikost <50 ha	Velikost 50–250 ha	Velikost >=250 ha	Celkem	Velikost <50 ha	Velikost 50–250 ha	Velikost >=250 ha	Celkem
Právní forma	**Podíl na celkovém počtu podniků (%)**				**Podíl na celkové ploše lesů (%)**			
Fyzické osoby	96,47 %	3,17 %	0,36 %	100 %	57,44 %	22,69 %	19,87 %	100 %
Partnerství	94,24 %	4,02 %	1,74 %	100 %	21,61 %	13,72 %	64,67 %	100 %
Městské lesy	64,30 %	22,98 %	12,72 %	100 %	6,40 %	15,82 %	77,78 %	100 %
Veřejné subjekty (např. církev, školy)	79,84 %	12,18 %	7,98 %	100 %	6,31 %	6,44 %	87,25 %	100 %
Ostatní právnické osoby (kromě Rakouských spolkových lesů)	61,25 %	27,05 %	11,69 %	100 %	7,38 %	22,53 %	70,09 %	100 %
Celkem (kromě Rakouských spolkových lesů)	95,02 %	4,10 %	0,88 %	100 %	38,69 %	20,41 %	40,90 %	100 %

Tabulka 22: Rozdělení zemědělských podniků podle velikosti podniku, podílu na celkové rozloze lesů a vybrané právní formy (kromě rakouských spolkových lesů) v Rakousku

Zdroj: Statistický úřad Rakouska. Strukturální šetření zemědělských podniků 2016. Vlastní výpočet.



Obrázek 9: Těžba dřeva podle regionů a ceny dřeva v letech 2011–2020 v Rakousku.

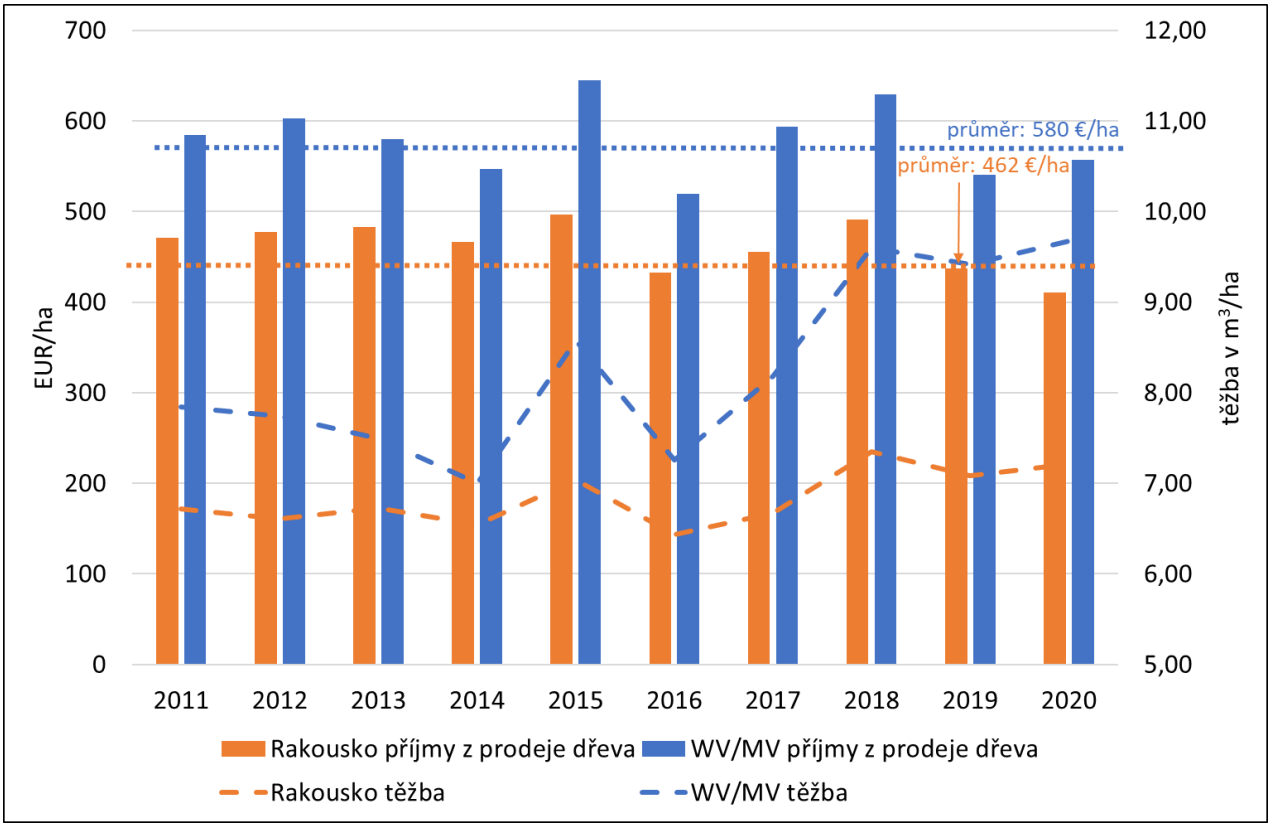
Poznámky: AT = Rakousko, WV = Waldviertel, MV = Mühlviertel.

Zdroj: Statistický úřad Rakouska: Ceny výrobců. BMLRT. Kleinwalderhebung. Land&Forstbetriebe. Österreichischer Forstbericht. Vlastní ilustrace.

Obr. 9 ukazuje, že v regionech Waldviertel a Mühlviertel se těžba dřeva počínaje rokem 2017 výrazně zvýšila (ze 7 na 8 m^3 letech 2011 až 2016 až na přibližně 9 až 10 m^3 v letech 2018 až 2020). Zároveň prudce klesly ceny kulatiny a vlákninového dřeva, zejména smrku a jedle.

Obr. 10 názorně ukazuje, že výnosy ze dřeva byly v letech 2019 a 2020 pod dlouhodobým průměrem 580 EUR na hektar a rok, zejména v oblasti produkce Waldviertel a Mühlviertel, a to i přes vysokou těžbu dřeva. Je to dáno především nízkou cenovou hladinou kulatiny.

V průměru v Rakousku byl s rokem 2017 také pozorován nárůst těžby dřeva, ale méně výrazný než ve Waldviertel a Mühlviertel. Tržby ze dřeva byly v roce 2020 podprůměrné (průměrná hodnota let 2011 až 2020: 462 EUR na hektar).



Obrázek 10: Těžba dřeva a příjmy z prodeje dřeva v letech 2011–2020 v Rakousku.

Poznámky: WV = Waldviertel, MV = Mühlviertel.

Zdroj: Land&Forstbetriebe. Österreichischer Forstbericht. Vlastní ilustrace.

Tabulka	Jednotka	Malé lesní podniky (< 200 ha) *)	Velké lesní podniky (> 500 ha)	Rakouské spolkové lesy
Příjmy ze dřeva	€/m³	55,5	59,7	69,2
Náklady na těžbu dřeva	€/m³	47,3	27,6	47,2
Náklady na těžbu dřeva volné příjmy	€/m³	8,2	32,1	22,0
Náklady na pěstování lesa	€/ m³	6,9	5,9	7,8

Tabulka 23: Klíčové ekonomické údaje podle velikosti lesního hospodářství (průměr let 2019 a 2020) v Rakousku*) Náklady na těžbu dřeva zahrnují imputované mzdy zaměstnanců, kteří nejsou v pracovním poměru.

Zdroj: BMLRT. Kleinwalderhebung. Land&Forstbetriebe. Österreichischer Forstbericht. Vlastní ilustrace. Malé lesnické podniky (<200 hektarů) zaznamenaly v letech 2019 a 2020 výrazně nižší výnos (55 eur za metr krychlový) ze dřeva než rakouské spolkové lesy (69 eur za metr krychlový).

	Tabulka	Jednotka	Rakousko	Wald- und Mühlviertel
	Těžba dřeva	m^3/ha	7,15	9,54
	Příjmy ze dřeva	€/ha	418,1	533,4
-	Náklady na těžbu dřeva	€/ha	175,1	210,9
=	Hrubá marže I	**€/ha**	**243,0**	**322,4**
+	Výnosy ze smykových zařízení	€/ha	4,4	2,3
-	Náklady na smykové zařízení	€/ha	31,4	25,4
=	Hrubá marže II	**€/ha**	**216,0**	**299,3**
+	Příjmy 1, Fáze výroby	€/ha	9,7	15,4
-	Náklady Pěstování lesů	€/ha	42,1	60,4
=	Hrubá marže III	**€/ha**	**183,5**	**254,3**
+	Příjmy z budov a zařízení	€/ha	12,4	10,5
-	Náklady na budovy a zařízení	€/ha	23,7	28,1
=	Hrubá marže IV	**€/ha**	**172,2**	**236,8**
+	Ostatní příjmy	€/ha	3,2	5,8
-	Administrativní náklady	€/ha	104,5	131,6
=	Hrubá marže V	**€/ha**	**70,9**	**111,0**

Tabulka 24: Postupný výpočet hrubého rozpětí pro velké lesní hospodářství (> 500 ha) pro Rakousko celkem a Wald- und Mühlviertel (průměr let 2019 a 2020)

Zdroj: Land&Forstbetriebe. Österreichischer Forstbericht. Vlastní ilustrace.

Tab. 24 ukazuje postupný výpočet hrubé marže pro Rakousko jako celek a pro produkční oblast Waldviertel a Mühlviertel. V něm je uveden velký les (přes 500 ha lesní plochy) jako průměr za roky 2019 až 2020. Na základě vyššího množství dřeva vytěženého ve Waldviertel a Mühlviertel by bylo možné dosáhnout vyššího výnosu dřeva ve srovnání s Rakouskem jako celkem. Po odečtení nákladů na těžbu dřeva zbývá hrubá marže 1 ve výši 243 EUR na hektar pro Waldviertel a 322 EUR na hektar pro Mühlviertel. Při zohlednění ostatních nákladových položek je zbývající hrubá marže V 71 EUR pro Rakousko jako celek a 111 EUR na hektar pro Waldviertel a Mühlviertel.

7.4. Administrativa a legislativa

Oblast	Opatření (oblast)	Soudní moc (dokument)
Kalamitní těžba a stav lesa – provádění kontrol správními úřady (ČIŽP)	Požadavek na provedení kontroly stavu lesa za účasti vlastníka	Rozsudek Nejvyššího správního soudu ze dne 13. 11. 2020. sp. zn. 4 As 210/2018 Rozsudek Městského soudu v Praze ze dne 18.5.2020 č.j. 6 A 112 / 2017-37
Využití veřejných komunikací napojených na síť lesních cest pro dopravu dříví z kalamitní těžby	Schválení výjimek z maximální povolené hmotnosti a limitů zatížení	Usnesení Nejvyššího soudu ČR ze dne 27. 11. 2008. sp. zn. 22 Cdo 3429/2007 Rozhodnutí Nejvyššího správního soudu ze dne 20. 6. 2019. Soubor č. 6 ze dne 19/2019 Rozsudek Městského soudu v Praze ze dne 5. 12. 2019. Soubor č. razítko č. 10 A 43 / 2017-46
Obnova lesa	Využití OOP (opatření obecné povahy) při ukládání nápravných opatření ČIŽP	Rozsudek Krajského soudu v Hradci Králové ze dne 25. 10. 2017. sp. zn. 52 A 6/2017

Tabulka 25: Příklady odchylných postupů od platné legislativy v ČR

8. Case studies and excursion material

8.1. Šumava National Park (CZ)



Figure 11: Map of the Šumava National Park (dark green). Bavarian forest National Park (slight green). Protected Landscape Area (orange). Biosphere Reservation Šumava (violet border). state border (grey line). and target forest structure (on the right side).

Initial situation: unstable eve-aged monocultures of Norway spruce are sensitive to damages caused by snow, ice, frost, wind, drought, insects, bark beetle overpopulation etc. As a **long-term goal** of all national parks, a gradual restoration of natural forest ecosystems and transformation of forest stands is necessary. In Šumava National Park (ŠNP), stand transformations are carried out in areas with active restoration management (zones close-to-nature and concentrated management). The interventions affect tree species composition, alter the stand structure and disrupt the even aged character of the stands.

These interventions are based on:

- selection principles,
- conversion from clear-cut forest management to unmanaged forest,
- Nature friendly forest management,
- Utilization of variable density thinning (VDT).

Through these approaches, the biodiversity and ecological stability of forest ecosystems are enhanced. Originally, a forest managed by clear-cut system is transformed into the forest with rich structure. Thus, this creates conditions for long-term protection of ŠNP. This goal is the gradual improvement of forest ecosystems and a gradual restoration of natural ecosystems, including the ensuring of undisturbed natural processes and their natural dynamics.

The goals of stand transformation are to:

1. spatially differentiate forest stands;
2. support ecological functions and biodiversity through influencing the stand microclimate;
3. create favourable conditions for continuous natural regeneration and spontaneous selection;
4. shift the tree species composition closer to the natural species composition;
5. limit the risk of extensive damage due to different interventions in the upper stand layers.
6. gradually restore the natural ecosystems and ensure the uninterrupted natural processes.

Reasons for transformation

Homogeneous forest stands

Forest stands intended for active restoration management are undergoing transformation. This concerns stands where the tree species composition and spatial structure often differ from potential stand types of the pertinent site, they are ecologically unstable and classified as distant and transitional. Many of these forest stands were influenced by man through his activity, including the clear-cut management system. Current consequences are even-aged pure Norway spruce stands. A number of them arose within a short period as a result of artificial or combined regeneration on clear-cut areas because the previous stands had been damaged by wind (or secondary biotic factors), often even before these forests were declared ŠNP.

Support of biological diversity and prevention of disturbance

Especially young, homogeneous and spatially unstructured stands may present a risk of extensive disturbance in the future, if there is no intervention. Without the appropriate silvicultural treatment, dense stands with highly competitive crown and root storeys can arise, where the risk of ecological and static instability of the stands (consisting of individuals with disproportionate crowns, insufficiently developed root systems and unfavourable height – diameter ratio) is high. Simultaneously, extensive and mainly spatially unstructured spruce stands could reduce the diversity of forest ecosystems and limit the occurrence of species protected by ŠNP.

Transformation as a means of active restoration management

Transformation of forest stands through application of selection principles, ecological forestry and variable density thinning that can improve condition of forest stands and enhance their biodiversity. An important part of active restoration management is the transition from clear-cut management to absence of management. Disturbances caused by wind and insects contribute to the preservation of natural structural elements of the ecosystem (biological heritage of the ecosystem), thanks to which

windthrow structures, together with parts of biomass (stubs, fractures, wood intended for decomposition) are preserved. Natural regeneration, standing trees and low-level plants are spared. Appropriate game management and regulation of deer population density is part of the transformation.

Transformation tools

1. **Management plans (MP) based on permanent sampling inventory plots** – The silvicultural system is a selection system. The MP are created in accordance with the methodology for forests with rich structure. The basic planning units are the forest development type (FDT) and stand type (ST).
2. **Return period** – The optimal period of return is 6 years (i.e. half the validity of the WP in ŠNP).
3. **Treatment blocks** – A forest with active restoration management is divided into blocks for planning and monitoring, maintaining return periods of 6 years with equal silvicultural treatment for the entire forest.
4. **Subdivision of forest stands** – Subdivision of extensive young spruce stands can reduce the risk of windbreaks and windfalls by inserting reinforcing forest belts.
5. **Density reduction** – Irregular reduction of stand density initiates growth of long and well-built crowns. It improves the h-d ratio (below 0.9) and stabilizes the stands.
6. **Positive selection** – This supports healthy, stable trees as a skeleton of the stands and interspersed species, which are native to that site, including pioneer tree species (target trees). Sterile dead standing trees and hollow trees remain in the stands.
7. **Special-purpose selection** – In order to carry out species conversion, support heterogeneous spatial structure and biological diversity of forest stands. individual-to-group selection is performed. For example:
   a. **Structural special-purpose selection** – Target trees are supported by uneven positive selection in the upper stand layer, whereas the intermediate and suppressed layers are omitted. After this intervention. The variance of tree diameters increases, which gives rise to the successive differentiation of stands.
   b. **Special-purpose selection with varying intensity** – Intervention with a broad range of intensities creates a heterogeneous mosaic of stands, which simulates a structure of a heterogeneous forest with trees of all ages. These are tools aimed at increasing the stability of the stands, the variety of the species and the biological values of younger uniform stands which had been established artificially.
8. **Natural regeneration** – This is the most suitable means of species composition change and the preservation (and improvement) of genetic diversity of forest stands.
9. **Deer density reduction** – Effective and efficient hunting is a necessary part of stand transformation.

10. **Leaving old and dead trees** – Original species, besides spruce, are left to die. Dead standing trees and hollow trees are not removed from the stands because their presence increases the diversity.

8.2. Municipal Forests Volary (CZ)



Figure 1: Location of Volary Municipal forests (left) as a neighbour of ŠNP. First interventions to increase heterogeneity of Norway spruce monocultures (middle) and initial transformation of mature forest stands to target structure (right).

Initial situation: The municipal forest is in possession of town Volary since1925, Previously, it was owned by the old townsmen of Volary, until 1810 by the Schwarzenberg and Eggenberg families and before them by Rudolf II, who bought it from the last Rosenberg, Peter Vok.
Municipal enterprise was nationalized in 1951. The three fourth of historical enterprise located out of National park Šumava were returned back in June 1991. Forests located at National park were returned back to Volary in August 2000. The town Volary established its own company to manage the forest property in1991. In 1999, a private limited company Municipal Forests Volary was established.

Municipal Forests Volary have these **main goals**:

- sustainable yield from owned enterprise
- maintenance and even improvement of health status of forest stands.

To achieve these these goals, MF Volary strives for **transformation of even-aged forest management to selection one.**

Resources to enable the goals are:

- stable and high-quality staff,
- utilization of advanced technology,
- maintaining and improving of immovable as well as movable property.

Other activities
Beekeeping.
Solar energy utilization.

Basic information about Volary Municipal Forests

- **Area of managed forest is 3333 ha.**
- **Altitude ranges from 620 to 1152 m a.s.l.**
- Annual average air temperature is below 5 °C.
- **Total annual amount of precipitation reaches ca 800 mm.**
- **Growing period ranges from 110 to 130 days due to forest vegetation zones,**
- **More than a half of forest stands are gleyed or waterlogged,**
- The dominant tree species are Norway spruce (72%), Scots pine (8%), European beech (7%), silver fire (4%), dwarf pine (4%) and birch (2%), Tree species below 2% in representation are: larch, alder, sycamore maple, rowan, elm, ash, banks pine, Douglas fir and white pine.

Forest stands established in years 1980–1990 are damaged by bark stripping (more than 70%).

Actual forest management plan is valid for: 2015–2024.
Maximal allowable cut is 346 926 m^3.
Minimal size of tending interventions in young forest stands younger than 40 years is 653.51 ha.

From1992, several calamity events occurred in MF Volary.

Amount of timber damaged by windthrows:

- 1995: 12000 m^3
- 2003: 14000 m^3
- 2007 (Kyril): 45000 m^3
- 2013: 24000 m^3 (from which 6000 m^3 unprocessed in the 1. zone of Šumava National Park)

Bark beetle calamity (2015 to 2020) 40000m^3 as a result of direct neighbourhood with intervention free zones of the Šumava National park.
Frost calamity (2014): 3000 m^3 at elevation around 900 m a.s.l.

Steps necessary to transform current forest to „Dauerwald“ – continuous cover forest

- Forest personal must adopt the transformation idea.
- Harvest technology must reflect specific site conditions.
- Game population must be reduced to the ecological and management tolerable level.

Tools

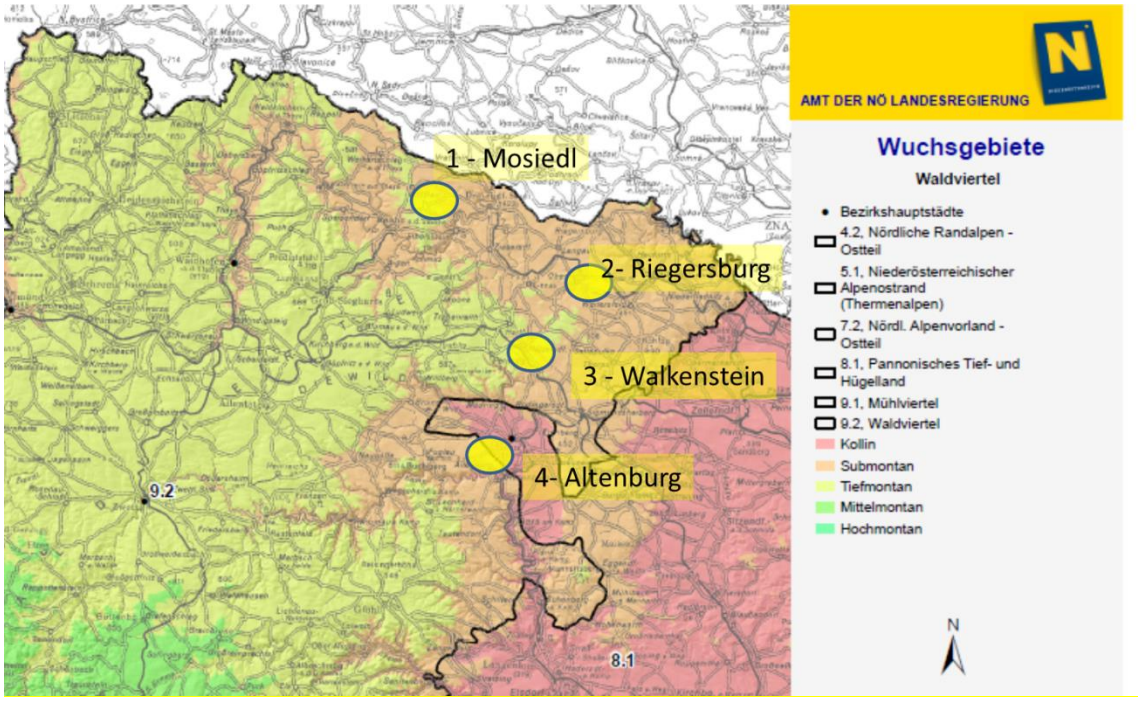
- Establishment of permanent net of timber transport lines,
- long-term evidence and feedback of realised forest interventions,
- preventing of game caused damages by means of intense hunting and forest protection.

Feedback

- In total 740 permanent inventory plots enable monitoring of timber increment, wood stock and health status of forest,
- four 1 ha experimental plots are established at different sites for detailed inventory of forest development after harvest intervention etc...,
- whole forest property is affected by nature protection interests. that are limit forest management.

8.3. The excursion area in Waldviertel (Austria)

Basic facts



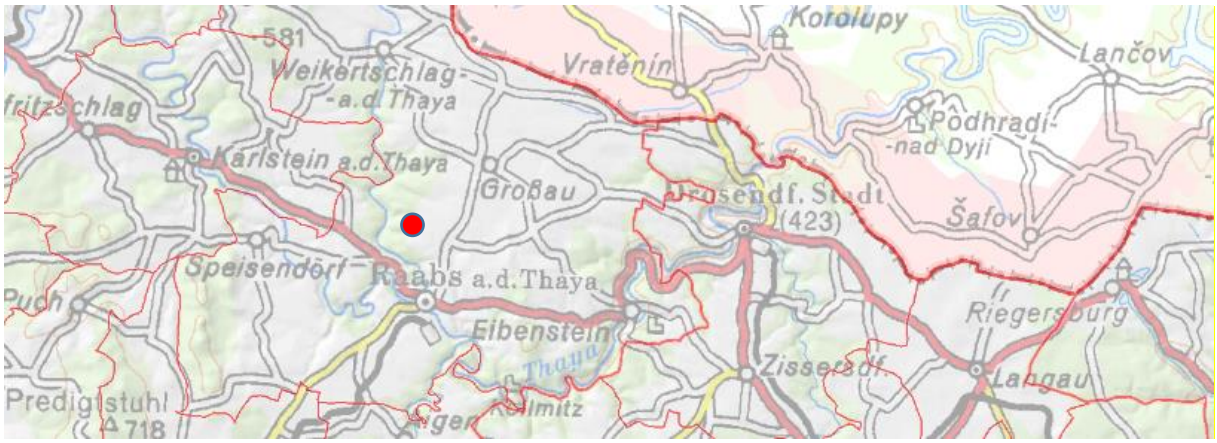
- total annual precipitation: 450–700 mm
- average annual temperature: 7(8)–10 °

Forest ecoregions

8.1. Pannonian lowlands and hills
Altitudinal zones: colline-planar: 100–350 (400) m; submontane: (150) 350–500 m
Colline-planar: *Quercetum petraeae-cerris*; *Carpinetum* (oak-hornbeam forests)
Submontan: *Fagetum* (beech, oak)

9.2 Waldviertel
altitudinal zones: colline: 200–300 (350)m; submontane: (200) 300–500 (650) m
colline: *Carpinetum* (oak-hornbeam forests); Scots pine-oak forests
submontane: *Fagetum* (beech; fir, oak, (spruce)).

Excursion point 1: Modsiedl, family-farm Fischer



Franz Fischer, 3820 Zemmendorf 1, farmer and forester
President of the Forest-Owner Association of Lower Austria with more than 6500 members

Whole farm area: 80 hectares
Forest area: 35 hectares

- Altitude 400–500 m above sea level
- Tree species composition: 80% Norway spruce, 15% Scots pine, 5% other species) on 25 different stands/forest parcels
- Damaged forest area since 2015: 18 ha spruce, 1 ha pine, total salvage cuttings 6000 m³

Forest owner structure

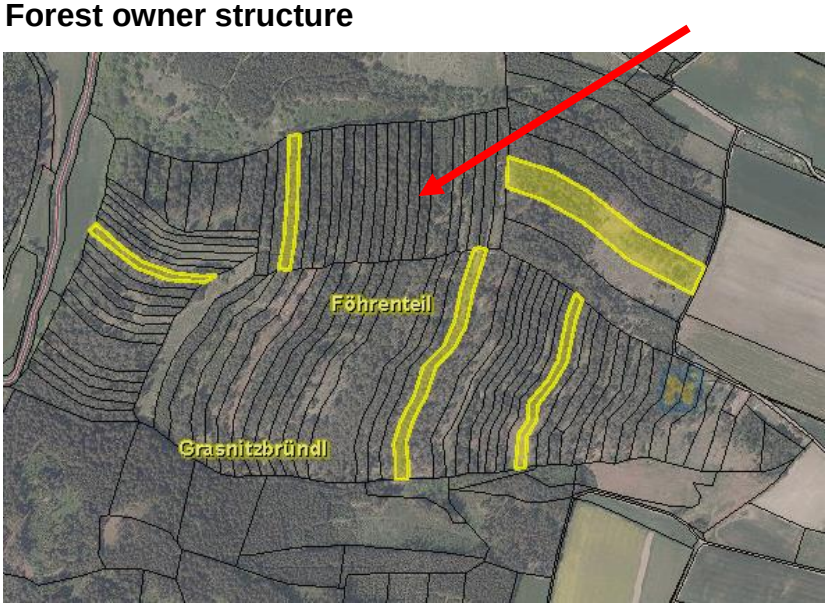


Figure13: Structure of the forest plots, small plots of one owner, 17 x 330 m

Basics about Chamber of Agriculture in Lower Austria

How do the forest owners get the information?

- Newspapers of the Chamber
- Website of the Chamber and the federal state
- On major and smaller events with forest tours
- On regular table sessions
- With webinars and films
- group advisory
- single advisory

St. Pölten, 1.10.2021

Main Tasks of the Chamber (Department of Forestry)

(Forest)Advisory

- Reforestation
- Thinning
- Logging
- Subsidies
- Wood sales
- Forest education
- Forest road building
- Forest maps
- .....

Advocacy

- We help the farmers and forest-owners in all aspects of their work
- We give assistance in public authorities
- We inform customers about products and about the work in the forest
- .....

The farmers in Austria have to be member of the Chamber and have to pay for membership, so most of the advisory is for free.

St. Pölten, 1.10.2021

Organization of the Advisory of Lower Austria

Forest service in the districts - federal state and Chamber of agriculture

NGO – Land&Forst for bigger companies (mostly legal advice and advocacy)

NGO – Forest owner association (wood sales and joint purchasing)

Private companies – civil engineers (management concepts and forest maps)

St. Pölten, 1.10.2021

Challenges for the advisors

Some forest owners will do nothing – no reforestation (from forest law: time for reforestation is 5 year, for natural regeneration 10 years)

Some forest owners only plant spruce and pine again

Many small forest owners have no forest knownledge and are completly overstrained – after the reforestation we will have the next problem with pruning for quality production

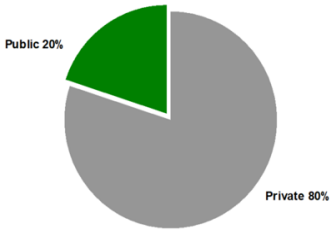
There are only few check areas where people can look at the different stadiums of cultivation

The small structure of the forest plots (mostly under 1 hectare)

St. Pölten, 1.10.2021

Austrian forest owner I

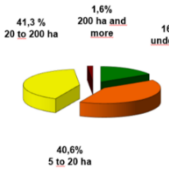
Austrian forests are in private hands



Folie 6

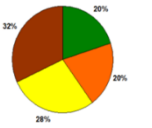
Austrian forest owner II

Small scaled business – family forestry



Percentage / size

Owner category – all types and their quantity



Quelle: Statistik Austria, Agrarstrukturerhebung 2007

Folie 7

Basis for advisory - Guidelines for Silviculture

„Bible" of Silviculture for Lower Austria

Only recommendations, but also the basis for the subsidies

Created by the University of Agriculture (Hochbichler), the federal state forest and the Chamber of Agriculture

Financed by the federal state forest



St. Pölten, 1.10.2021

Forest subsidies for reforestation

	Standard costs per plant in Euro	Percent of subsidies
spruce	1,70	60 – 80 %, it depends on the region (Forest developing plan)
fir	3,10	
other needle species	2,50	
broad leeve trees	3,50	
bushes	5,50 – 6,40	
seldom species	6,80	
weeding	1,00	
mulching	1400 per ha	
fencing	6 – 15 per meter	
Bark beetle damage payments	3.500 € per ha	For 2018 and 2019 (with Satellite pictures)

St. Pölten, 1.10.2021

KG Modsiedl with about 350 ha (about 500 m above sea level): in cooperation with the Federal Forest Research Institute in Vienna.

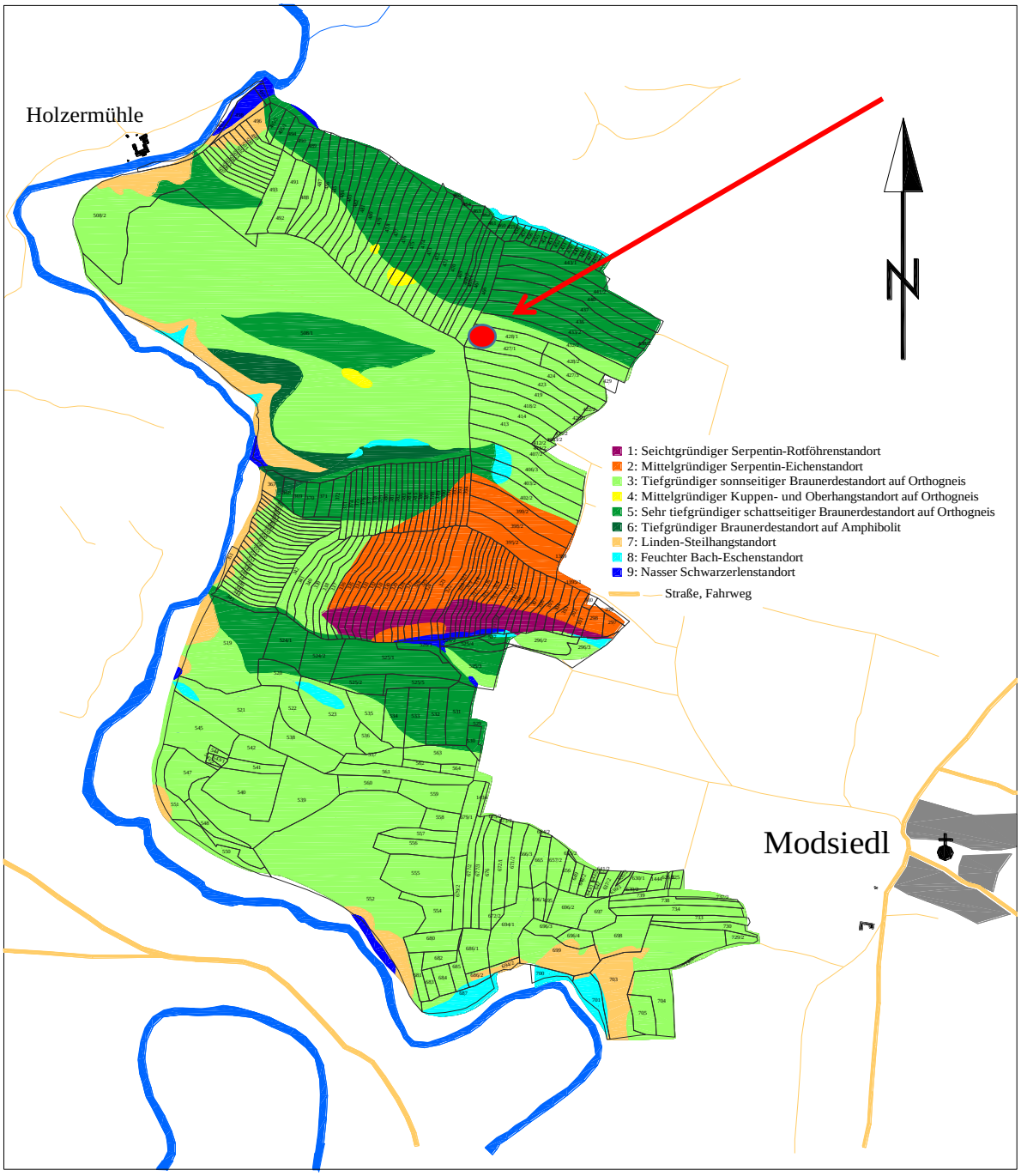


Figure14: light green – fresh, deep brown earth, south exposition, on Orthogneiss, soil type: sandy loam to loamy sand, water capacity good, pH between 4 and 5

Tree species choice (recommendations)

One of the site mapping results was a visualization of appropriate tree species for the different sites in form of a traffic light table

Site	Spruce	Pine	Oak	Beech	Ash	Linden	Black alder	Fir	Larch	Douglas fir	Mountain maple	Common maple	Plane maple	Cherry	Hornbeam	Birch
1	🟠	🟢	🟠	🟠	🔴	🟠	🔴	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🔴	🔴	🔴	
2	🟠	🟢	🟢	🟠	🔴	🟢	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟠	🔴	🟢	
3	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	
4	🟠	🟢	🟢	🟠	🔴	🟠	🔴	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🟢
5	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟢	🟠	🟢	🟠	🟢	🟢
6	🟠	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	
7	🔴	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟠	🟠	🔴	🟢	🟢	🟢	🟠	🟢	🟢
8	🔴	🔴	🟢	🔴	🟢	🟠	🟢	🟠	🔴	🔴	🟢	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠
9	🔴	🔴	🟠	🔴	🟢	🔴	🟢	🔴	🔴	🔴	🟠	🔴	🔴	🔴	🟠	🟠

Table 26: Tree species recommendations

[Green: well-suited, orange: suitable, Red: not suitable]

Excursion stands

Forest stand 1: cadastral territory Modsiedl, land parcel: 428/1 – 0,66 ha (33 × 200 meter)

Site type (light green): fresh, deep brown soil (sandy loam to loamy sand) on Orthogneis, south exposition, water capacity good, pH between 4 and 5.

reforestation: tree species composition and spacing: 30 % spruce, 15 % fir, 25 % sycamore maple (2,5 × 2,5 m), 30 % oak (2,5 × 1,25 m)

forest owners made common fencing

subsidies (Waldfonds): 60 % of standard costs

Forest stand 2 (age: 20 years)

natural succession: pioneer species dominated by poplar, willow and birch, admixed oak, spruce, pine; canopy cover and the tree species composition meet the requirements of the Austrian Forest Act

Excursion point 2 – State Forest (ÖBF AG) in Riegersburg

Forest enterprise Waldviertel-Voralpen (Bernhard Funcke)

Forest area 37.300 ha; annual harvest volume 162.000 m³

Forest administration Droß (Martin Schönsgibl)

Forest unit Riegersburg (1.100 ha)

damaged area since 2015: 140 ha (severe drought; bark beetle)

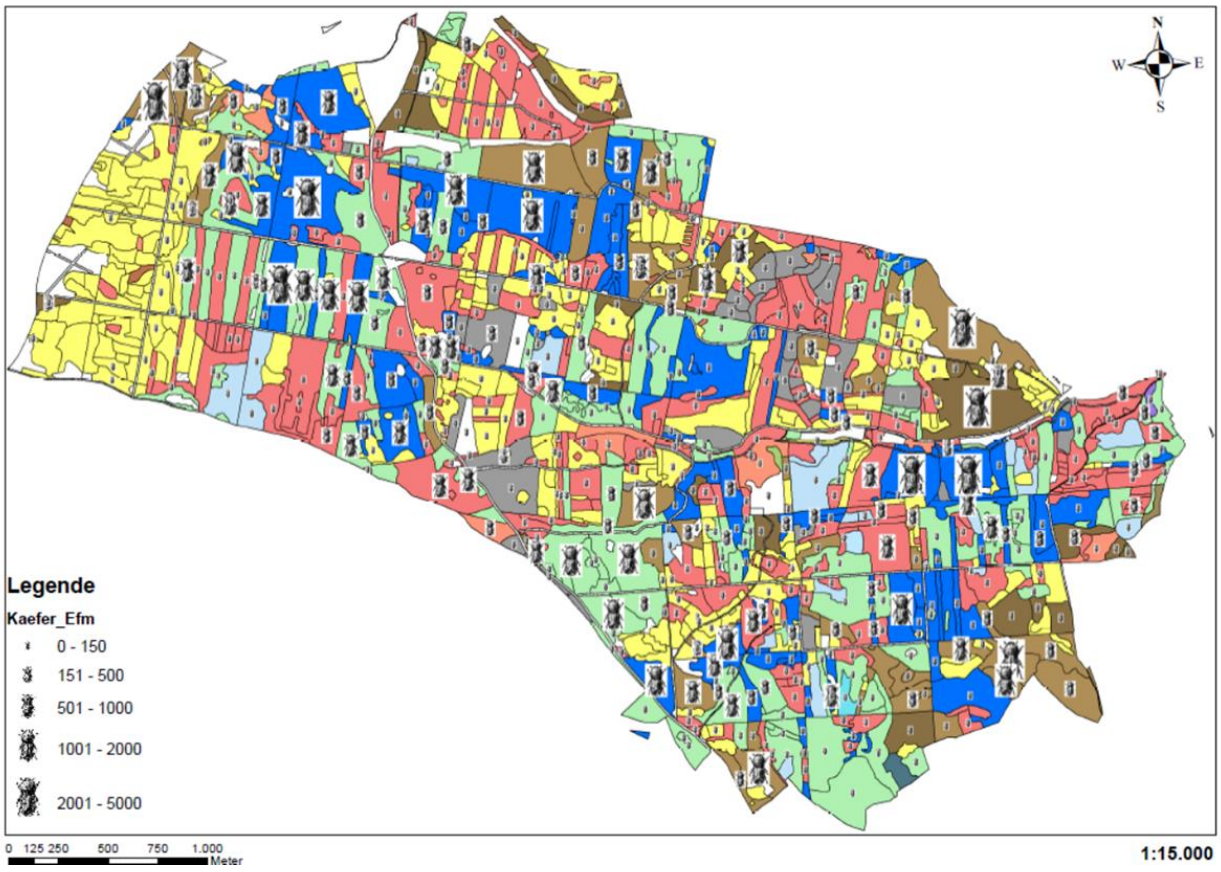
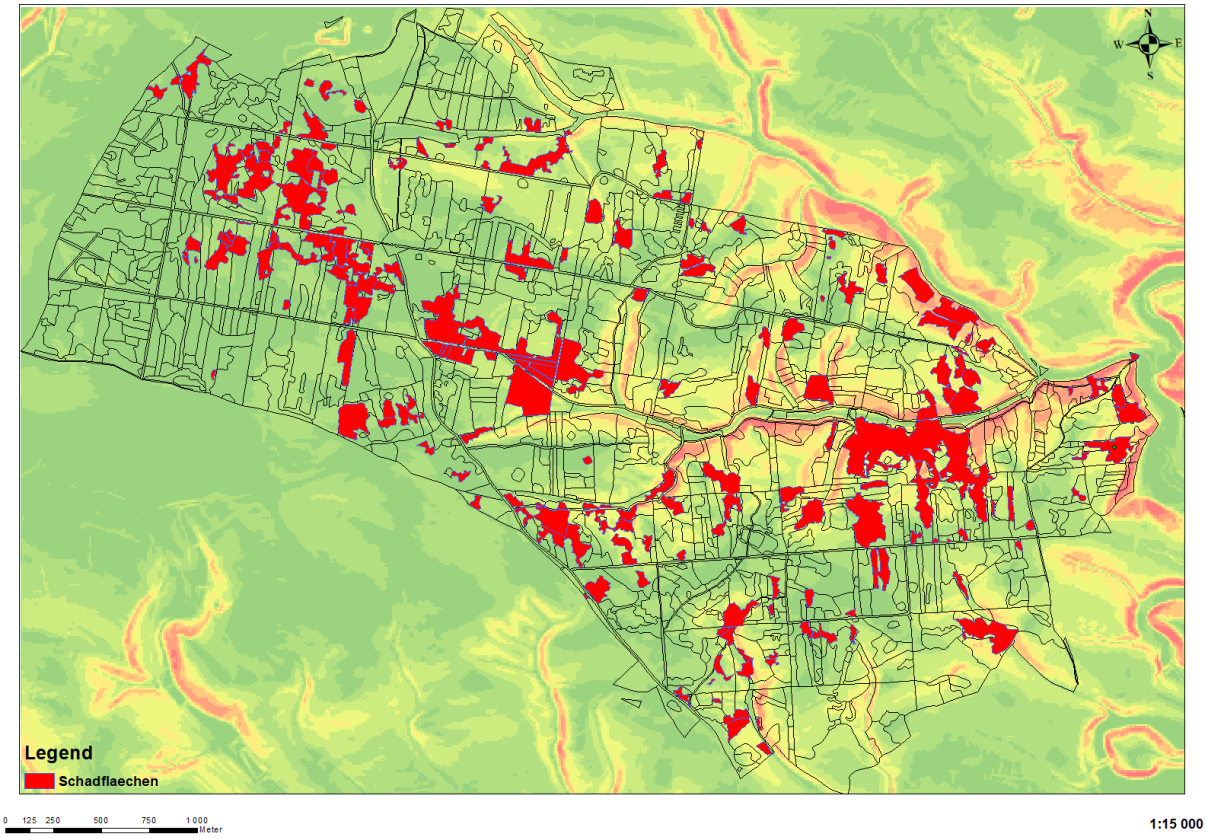
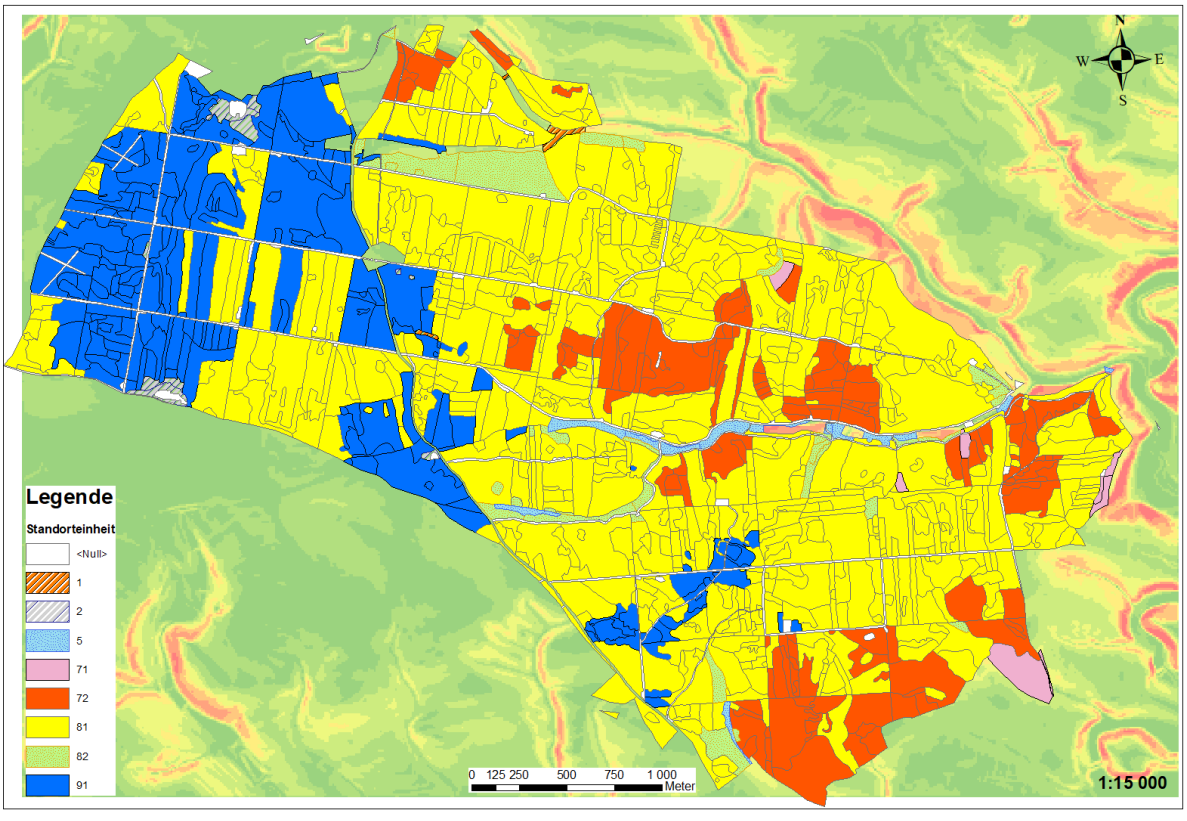
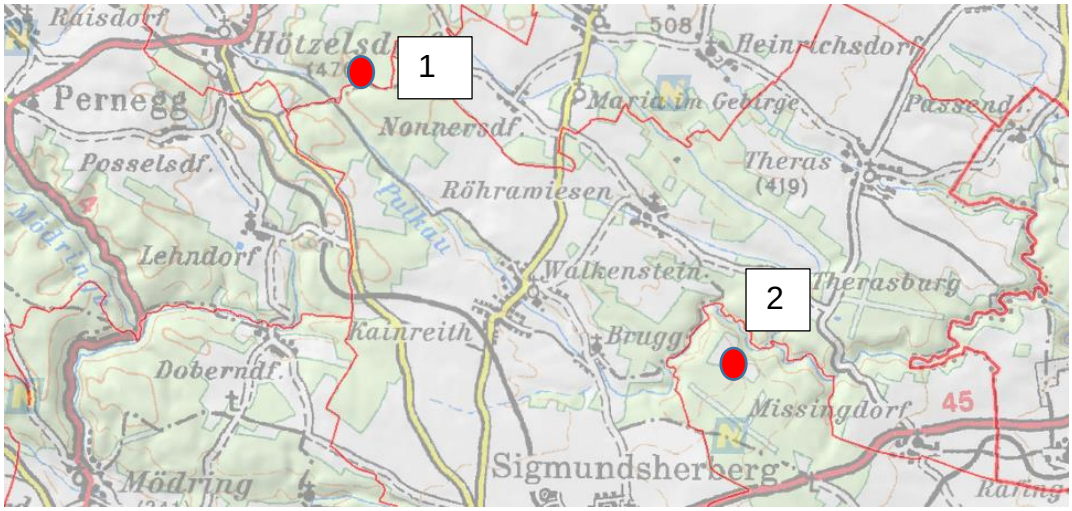


Figure 2: Forest map (age class; amount of damaged volume)


N
W
E
S
Legend
Schadflaechen
0 125 250 500 750 1 000
Meter
1:15 000


N
W
E
S
Legende
Standorteinheit
<Null>
1
2
5
71
72
81
82
91
0 125 250 500 750 1 000
Meter
1:15 000



Herbert and Christoph Hofer, 3952 Röhrawiesen 7, farmer and forester
Chairman of the district Horn Chamber of Agriculture (representative of the farmers in Horn)
Whole Farm: 128 hectares
organic production of different agricultural crops
Christmas tree plantations
Forest: 54 hectares (36 stands/forest parcels)

- species compostion: 24% spruce, 19% Scots pine, 21% fir, 14% oak, 6% larch, 8% Douglas fir, 8% other broad-leave trees (beech, ash, maple, cherry]
- damages 2015: 6,5 ha spruce, 3,5 ha pine, 0,5 ha fir; irregular cutting volume 1600 m³

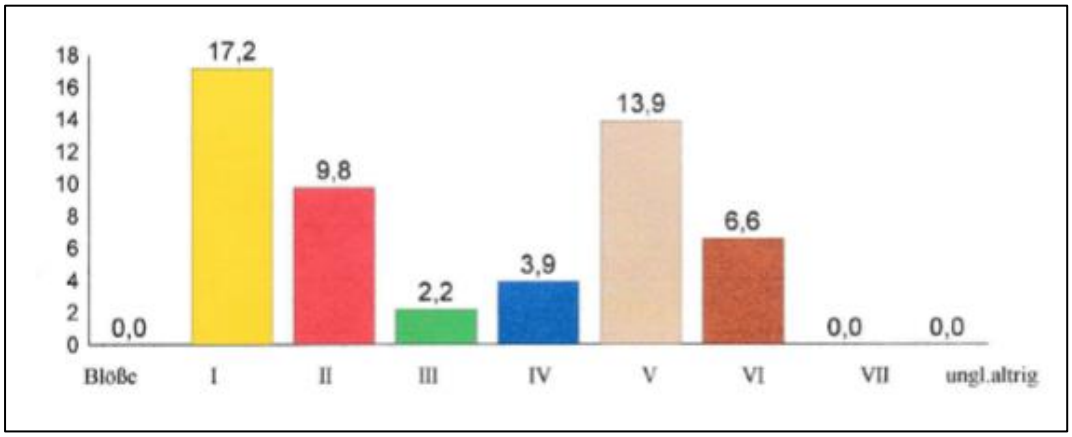


Figure 18: Age class structure (ha)

<u>Forest stand 1:</u>
Site characteristic: 530 m a.s.l.; site type: pseudogley with loamy sand to sandy loam, deeper with loamy clay
Reforestation: partial area planting (spacing 14 × 14m; **small groups:** 25 oaks in 1.5 × 1.5 m;, total 1000 oaks per ha), spruce 2.0 × 2.0 m; protected against browsing with wooden boards; competition of Calamagrostis grass

advantage to normal spacing [2.0 × 1.0 m, only 1/5 of oak-plants are needed]

<u>Forest stand 2</u> (age 40 years)
Site characeteristic: 450 m a.s.l., leached brown soils with silt loam, pH 4–5, high water capacity
100 % douglas fir, mean height 24 m, dbh up to 45 cm, yield class 14;
plus-trees are pruned;
thinning activities are planned in short term
some damages from *Pityogenes chalcographus* mostly on unfavorable sites

Excursion point 4: Monastery of Altenburg

Manager: Ing. Herbert Schmid

Forest area: 2800 ha (800 ha Natura2000) - 2 forest districts: Altenburg, Wildberg; 260 und 600 m a.s.l.

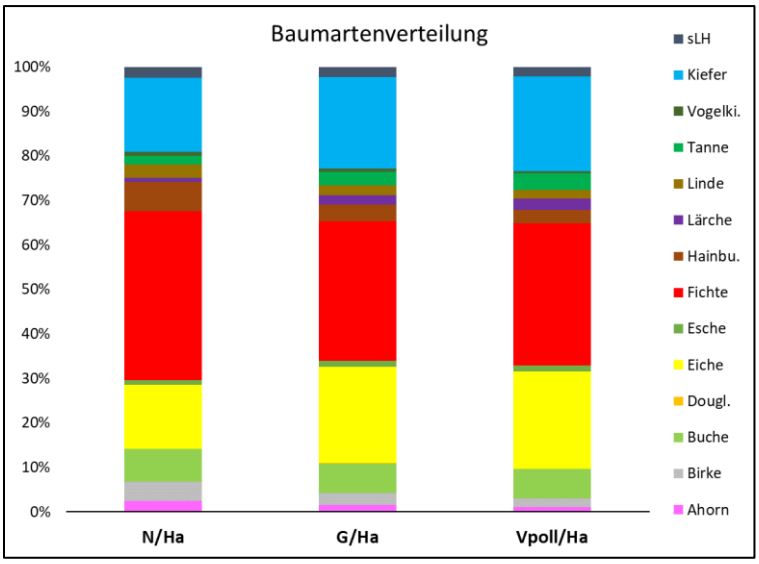


Figure 19: Tree species composition (stand; dbh >=8cm)

- damaged area since 2015: 240 ha (snow breakage; bark beetle)
- age class I: about 340 ha (young growth stand; thicket)

Forest conversion strategy: natural succession (regeneration)

Young stand characteristic (stem number per ha; tree species composition)
young growth stand and thicket:14.765 n/ha (sx%= +-7,8 %)

thicket :450 n/ha (sx%= +- 9,5 %)

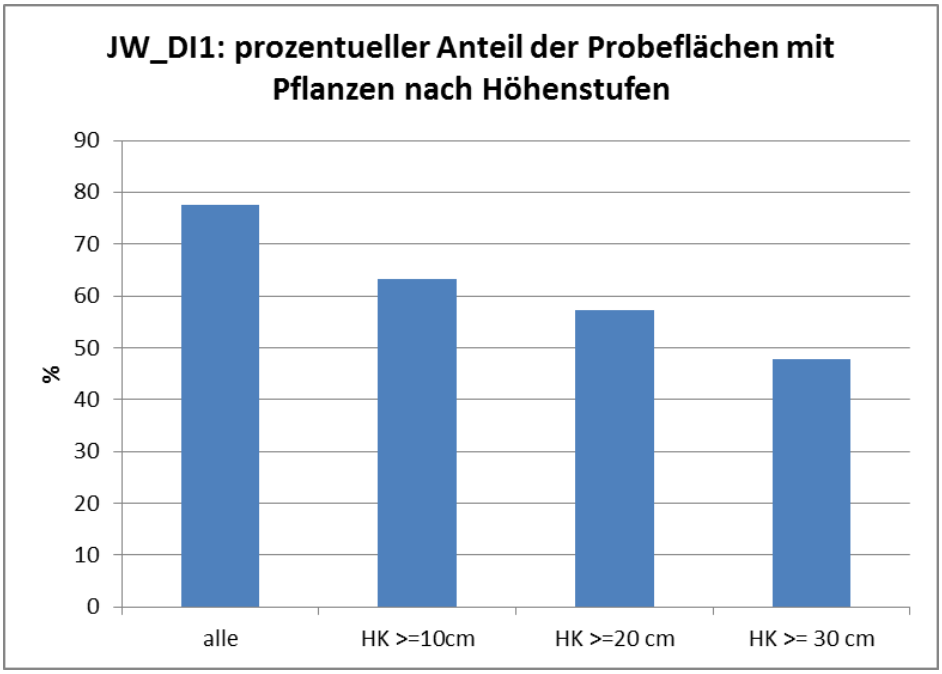


Figure 20: Relative frequency (in %) of sample plots with young trees over height classes

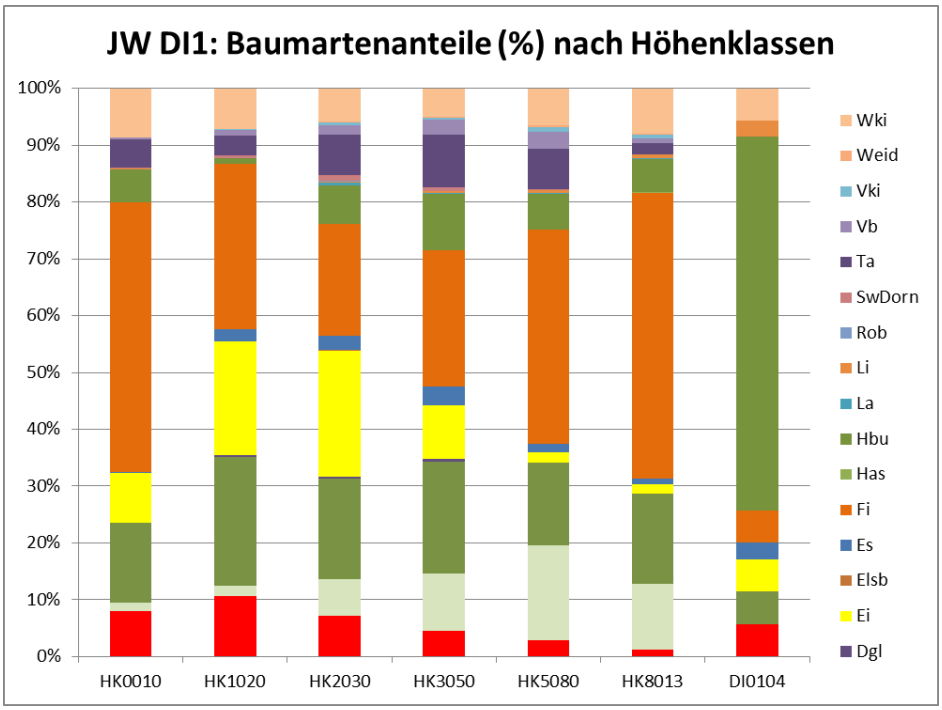
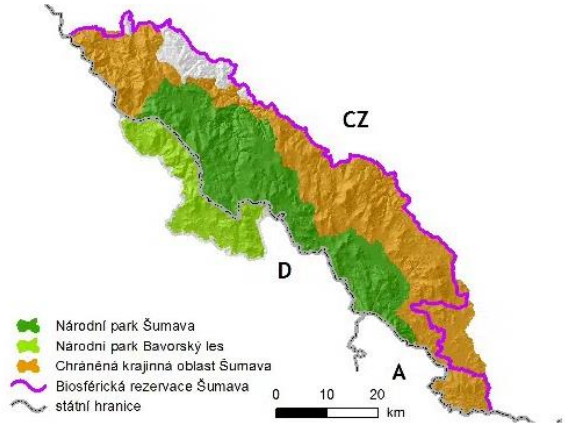


Figure 21: Tree species composition over height classes

Příloha 1 Případové studie, exkurzní materiál

Národní park Šumava (CZ)





Obrázek 11: Mapa Národního parku Šumava (tmavě zelená). Národní park Bavorský les (světle zelená). Chráněná krajinná oblast (oranžová). Biosférická rezervace Šumava (fialové ohraničení). státní hranice (šedá linie) a cílová struktura lesa (vpravo).

Výchozí situace: nestabilní stejnověké monokultury smrku ztepilého jsou citlivé na poškození způsobené sněhem, ledem, mrazem, větrem, suchem, hmyzem, přemnožením kůrovce atd. **Dlouhodobým cílem** všech národních parků je postupná obnova přirozených lesních ekosystémů, pro které jsou nutné přeměny stávajících lesních porostů. V Národním parku Šumava (ŠNP) jsou přeměny porostů prováděny v oblastech s aktivním řízením obnovy (přírodě blízké zóny a zóny se specifickým managementem). Tyto zásahy ovlivňují dřevinnou skladbu, mění porostní strukturu, narušují lesy obhospodařované v modelu věkových tříd a stejnověké porosty.

Tyto zásahy jsou založeny na:

- principech selekce,
- na prvcích přeměny lesů obhospodařovaných pasečným způsobem (vzniká holina) na lesy neobhospodařované,
- na přírodě šetrném hospodaření,
- použití probírek s proměnlivou intenzitou.

Prostřednictvím těchto přístupů se zvyšuje biologická rozmanitost a ekologická stabilita lesních ekosystémů. Les obhospodařovaný původně pasečným způsobem se přeměňuje na les s bohatou strukturou a zlepšuje tak podmínky pro dlouhodobou ochranu ŠNP. Tímto cílem je postupné zlepšování stavu lesních ekosystémů a postupná obnova přirozených ekosystémů včetně zajištění nerušeného průběhu přírodních procesů v jejich přirozené dynamice.

Cíle přeměny a porostu:

1. rozčlenit lesní porosty;
2. cíleným ovlivňováním porostního klimatu podporovat přirozené ekologické funkce a biologickou diverzitu lesa;
3. vytvářet příznivé podmínky pro nepřetržitou přirozenou obnovu a její samovolnou autoredukci;
4. přiblížit dřevinnou skladbu přirozené skladbě;
5. omezit riziko rozsáhlých škod uplatňováním úrovňových výchovných zásahů;
6. postupně obnovovat přirozené ekosystémy a zajistit nepřetržitost přírodních procesů.

Důvody pro provedení přeměny porostu

Stejnorodé lesní porosty

Lesní porosty v ŠNP určené k aktivní obnově procházejí přeměnou. Jedná se o porosty, jejichž dřevinná skladba a prostorová struktura je často rozdílná od potenciálních porostních typů příslušné lokality. Tyto porosty jsou ekologicky nestabilní a klasifikují se jako přírodě vzdálené a přechodné. Mnohé z těchto lesních porostů v minulosti ovlivnil člověk svou činností, včetně hospodaření pasečným způsobem. Důsledkem jsou dnešní stejnorodé smrkové monokultury. Řada z nich vznikla v krátké době umělou nebo kombinovanou obnovou na holinách, protože předchozí porosty byly poškozeny větrem (nebo sekundárními biotickými faktory), často ještě před vyhlášením ŠNP.

Podpora biologické rozmanitosti a prevence disturbancí

Zejména mladé, stejnorodé a prostorově nerozčleněné porosty mohou v budoucnu představovat riziko rozsáhlých disturbancí. Bez vhodného pěstebního opatření mohou vznikat husté porosty s vysoce konkurenčními korunovými a kořenovými etážemi (tvořené jedinci s neúměrnou korunou, nedostatečně vyvinutým kořenovým systémem a nepříznivým štíhlostním koeficientem), kde je vysoké riziko ekologické a statické nestability porostů. Zároveň, rozsáhlé a především prostorově nerozčleněné smrkové porosty by mohly snížit diverzitu lesních ekosystémů a omezit výskyt chráněných druhů ŠNP.

Přeměna porostu jako prostředek aktivního řízení obnovy

Přeměna lesních porostů s uplatněním principů selekce, ekologického lesnictví a probírky s proměnlivou intenzitou jsou prostředky, kterými lze zlepšit stav lesních porostů a podpořit přirozenou biologickou rozmanitost. Důležitou součástí aktivního řízení obnovy je přechod od lesů obhospodařovaných pasečným způsobem k lesům neobhospodařovaným. S ohledem na vysoké procento nahodilé těžby jsou tyto zásahy využívány při přeměnách porostů. Narušení větrem a hmyzem přispívá k zachování přirozených strukturních prvků ekosystému (biologické dědictví

ekosystému), díky čemuž vývraty a další biomasa (pahýly, zlomy, dřevo určené k rozkladu) zachovávají přirozenou obnovu, stojící stromy a podúrovňové rostliny. Součástí této přeměny je regulace početních stavů a vhodná péče o jelení zvěř.

Nástroje pro přeměnu lesních porostů

1. **Lesní hospodářské plány (LHP) založené na statistické provozní inventarizaci** – Pěstební systém je selekčním systémem. Plány jsou zpracovány podle metodiky pro lesy s bohatší strukturou. Základní plánovací jednotky jsou typ vývoje lesa (TVL) a porostní typ (ST).
2. **Návratná doba** – Optimální doba návratnosti (při efektivní přeměně) je 6 let (tj. polovina platnosti LHP v ŠNP).
3. **Ošetřované oddíly** – Les s aktivním obhospodařováním je rozdělen do oddílů pro plánování a monitorování, udržující návratnost 6 let se stejným pěstebním ošetřením pro celý les.
4. **Rozčlenění lesních porostů** – Členěním rozsáhlých mladých smrkových porostů a vložením zpevňujících lesních pásů lze snížit riziko poškození větrem.
5. **Snížení počtu stromů** – Nerovnoměrná redukce hustoty porostu iniciuje růst dlouhých a dobře tvarovaných korun, zlepšuje štíhlosti koeficient (pod 0,9) a stabilizuje porosty.
6. **Kladný výběr** – Jsou podporovány zdravé, stabilní stromy, které tvoří kostru porostů a vtroušené druhy dřevin, které jsou v dané lokalitě původní, včetně pionýrských druhů (cílové stromy). V porostech jsou ponechány sterilní souše (odumřelé stromy) a doupné stromy.
7. **Výběr pro zvláštní účely** – K provedení druhové přeměny a podpoře prostorové struktury a biologické rozmanitosti lesních porostů se provádí individuální nebo skupinová selekce, např.:
   a. **Strukturní účelový výběr** – Cílové stromy jsou podporovány nerovnoměrnou pozitivní selekcí v horní porostní vrstvě a jsou ponechány mezivrstvy a podúroveň. Po tomto zásahu se zvětšuje rozptyl tlouštěk stromů, což vede k postupné diferenciaci tloušťky porostu.
   b. **Účelový výběr s různou intenzitou** – Zásah s širokým rozsahem intenzit produkuje heterogenní mozaiku porostů, která simuluje strukturu heterogenního lesa se stromy všech věkových kategorií. Jedná se o nástroje zaměřené na zvýšení stability porostů, druhové pestrosti a biologických hodnot mladších stejnorodých porostů vzniklých z umělé obnovy.
8. **Přirozená obnova** – Jedná se o nejvhodnější prostředek druhové přeměny a zachování (resp. zlepšení) genetické diverzity lesních porostů.
9. **Snižování počtu jelení zvěře** – Efektivní lov jelení zvěře je nezbytnou součástí přeměny porostu.
10. **Ponechávání starých a odumřelých stromů** – Staré stromy původních druhů (kromě smrku) jsou ponechány v porostu. Odumřelé stromy a doupné stromy se z porostů neodstraňují, protože jejich přítomnost zvyšuje diverzitu.

Městské lesy Volary (CZ)



Obrázek 1: Umístění Městských lesů Volary (vlevo) jako sousedících s ŠNP. První obnovní zásahy ke strukturalizaci monokultur smrku ztepilého (na prostředním obrázku) a prvotní přeměna vzrostlých lesních porostů na cílovou strukturu (vpravo).

Výchozí situace: Lesní podnik se dostal do vlastnictví města v roce 1925. Dříve jej vlastnili staří volarští měšťané, do roku 1810 rod Schwarzenbergů, Eggenberků a před nimi Rudolf II., který jej koupil od posledního Rožmberka Petra Voka.
V roce 1951 byl Městský lesní podnik znárodněn. Tři čtvrtiny historického podniku nacházejícího se mimo Národní park Šumava byly vráceny zpět v červnu 1991. Lesy nacházející se v Národním parku byly vráceny zpět městu v srpnu 2000. Město Volary založilo vlastní společnost pro správu vlastních lesů v roce 1991 – Městské lesy Volary (od roku 1999 jako společnost s ručením omezeným).

Městské lesy Volary mají stanovené následující **hlavní cíle**:

- udržitelný výnos z vlastního podniku
- udržení a zlepšení zdravotního stavu lesních porostů.

Cestu, jak těchto cílů dosáhnout, vidí ML Volary v realizaci přeměny lesa věkové třídy na výběrový.
Zdroje, usnadňující tento proces, zahrnují:

- stabilní tým vysoce kvalifikovaných pracovníků,
- provoz s pokročilými technologiemi,
- údržba a vylepšování nemovitého i movitého majetku.

Ostatní aktivity
Včelařství. Využití slunečního záření.

Základní informace o lesním podniku

- **Výměra obhospodařovaného lesa je 3333 ha.**
- **Lesy se nacházejí od 620 do 1152 m n. m.**
- Roční průměrná teplota vzduchu nižší než 5 °C.
- **Roční úhrn srážek dosahuje cca 800 mm.**
- **Délka vegetačního období se pohybuje v závislosti na lesních vegetačních stupních od 110 do 130 dnů.**
- **Více než polovina lesních porostů je ovlivněna vodou (periodicky nebo trvale rašelinné půdy).**
- Dominantními dřevinami jsou smrk ztepilý (72 %), borovice lesní (8 %), buk lesní (7 %), jedle bělokorá (4 %), borovice blatka (4 %), bříza (2 %). Pod 2 % zastoupené dřeviny jsou: modřín, olše, klen, jeřáb, jilm, jasan, borovice Banksova, douglaska, borovice vejmutovka.

Více než polovina plochy lesních porostů je ovlivněna vodou (glejová a podmáčená stanoviště, rašeliniště apod.) Lesní porosty středního věku založené v letech 1980–1990 jsou z více než 70 % poškozeny loupáním kůry.

Aktuální lesní hospodářský plán je platný pro období: 2015–2024.
Maximální celková výše těžby: 346 926 m^3.
Minimální plošný rozsah výchovných zásahů mladých lesních porostů (do 40 let): 653.51 ha.

Od roku 1992 došlo v ML Volary k několika kalamitním událostem.
Větrné kalamity:

- v roce 1995 poškozeno a zpracováno 12 000 m^3 dřeva.
- v roce 2003, 14 000 m^3 dřeva.
- v roce 2007, (bouře Kyrill) 45 000 m^3 dřeva.
- v roce 2013, 24 000 m^3, z toho 6 000 m^3 zůstalo nezpracováno v 1. zóně NP Šumava.

Kůrovcová kalamita trvající od roku 2015 v důsledku přímého sousedství s bezzásahovými zónami Národního parku Šumava dosáhla v letech 2015 až 2020 dohromady objemu 40 000 m^3.
Mrazová kalamita v roce 2014 – 3 000 m^3 v nadmořské výšce kolem 900 m n. m.

Nezbytné kroky k přeměně lesa na „Dauerwald“ – les trvale tvořivý

- Lesní pracovníci musí přijmout myšlenku transformace,
- Technologie těžby musí odrážet specifické podmínky místa,
- Populace zvěře musí být zredukována na ekologicky a managementově únosnou úroveň.

Nástroje

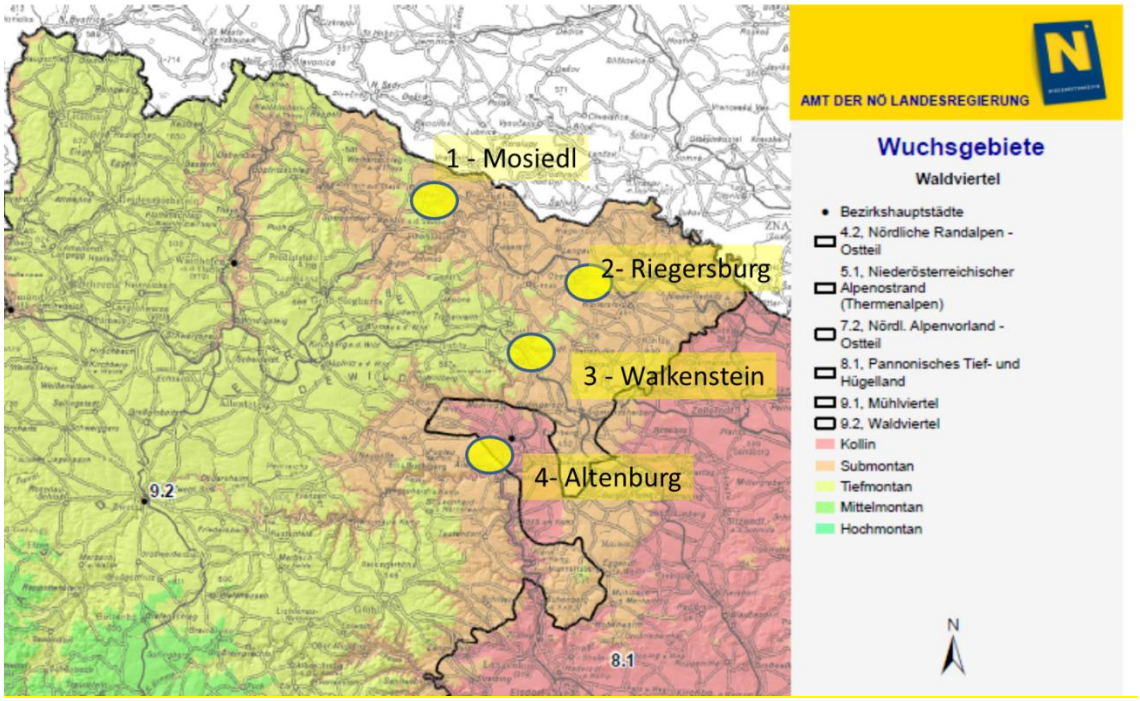
- Vytvoření trvalé sítě přibližovacích linek,
- Dlouhodobá evidence a zpětná vazba realizovaných lesních zásahů,
- Snižování škod způsobených zvěří s využitím myslivosti a ochrany lesa.

Zpětná vazba

- V lesích je umístěno celkem 740 trvalých inventarizačních ploch pro sledování přírůstu dříví, zásoby dřeva a zdravotního stavu lesa.
- Na různých lokalitách jsou založeny čtyři pokusné plochy o velikosti 1 ha pro podrobnou inventarizaci vývoje lesa po těžebním zásahu apod.
- Celá plocha lesních pozemků je ovlivněna zájmy ochrany přírody, které různými způsoby omezují hospodaření v lesích.

Exkurzní oblast Waldviertel (Rakousko)

Základní informace



- průměrný roční úhrn srážek: 450–700 mm
- průměrná roční teplota: 7(8)–10 °

Lesní ekoregiony

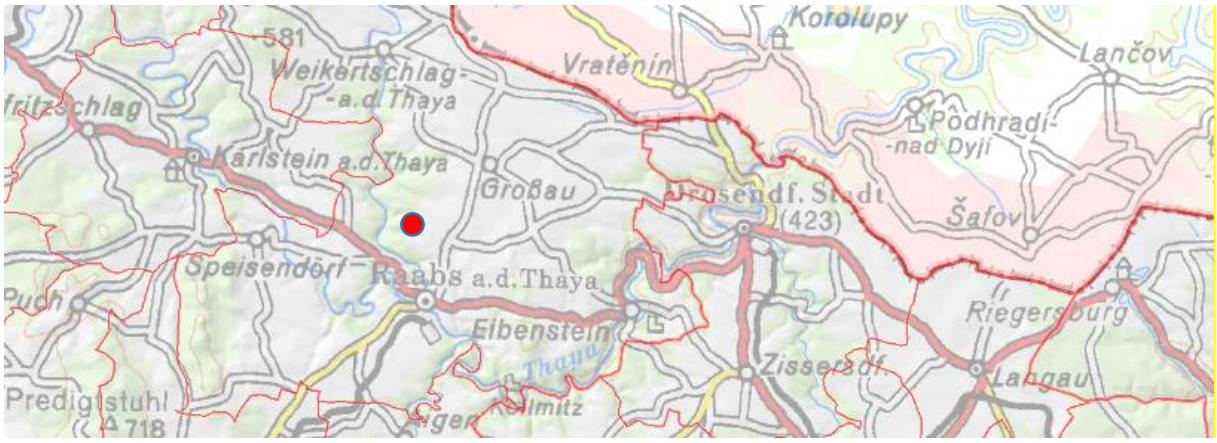
8.1. Panonské nížiny a pohorkatiny

výškové stupně: pahorkatinný-nížinný ~100–350(400) m; podhorský (150) 350–500 m
pahorkatinný-nížinný stupeň: *Quercetum petraeae-cerris* (dub zimní, dub cer); *Carpinetum* (dubohabřiny), podhorský stupeň: *Fagetum* (buk, dub)

9.2 Waldviertel

výškové stupně: pahorkatinný (200–300 (350) m; podhorský (200) 300–500 (650) m
pahorkatinný stupeň: *Carpinetum* (dubohabřiny); lesy s borovicí a duby
podhorský stupeň: *Fagetum* (buk; jedle, dub, (smrk).

Exkurzní stanoviště 1: Modsiedl, rodinná farma Fischer



Franz Fischer, 3820 Zemmendorf 1, zemědělec a lesník
Předseda Sdružení vlastníků lesů Dolního Rakouska s více než 6500 členy
Výměra farmy: 80 ha
Výměra lesních pozemků: 35 ha

- 400–500 m n. m.
- Dřevinná skladba: 80 % smrk ztepilý, 15 % borovice lesní, 5 % ostatní druhy na 25 různých porostech/lesních pozemcích
- poškozená lesní plocha od roku 2015: 18 ha smrk, 1 ha borovice, objem neplánové těžby: 6000 m³

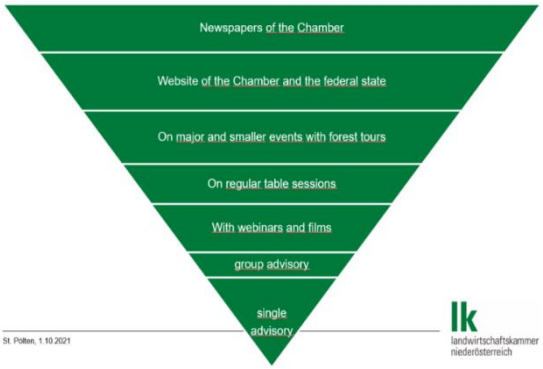
Struktura vlasníků lesa



Obrázek 13: Struktura lesních pozemků, male pozemky jednoho vlastníka, 17 x 330 m

Základní informace o Zemědělské komoře Dolního Rakouska

How do the forest owners get the information?



St. Pölten, 1.10.2021

Main Tasks of the Chamber (Department of Forestry)

(Forest)Advisory

- Reforestation
- Thinning
- Logging
- Subsidies
- Wood sales
- Forest education
- Forest road building
- Forest maps
- .....

Advocacy

- We help the farmers and forest-owners in all aspects of their work
- We give assistance in public authorities
- We inform customers about products and about the work in the forest
- .....

The farmers in Austria have to be member of the Chamber and have to pay for membership, so most of the advisory is for free.

St. Pölten, 1.10.2021

Organization of the Advisory of Lower Austria

Forest service in the districts - federal state and Chamber of agriculture

NGO – Land&Forst for bigger companies (mostly legal advice and advocacy)

NGO – Forest owner association (wood sales and joint purchasing)

Private companies – civil engineers (management concepts and forest maps)

St. Pölten, 1.10.2021

Challenges for the advisors

Some forest owners will do nothing – no reforestation (from forest law: time for reforestation is 5 year, for natural regeneration 10 years)

Some forest owners only plant spruce and pine again

Many small forest owners have no forest knownledge and are completly overstrained – after the reforestation we will have the next problem with pruning for quality production

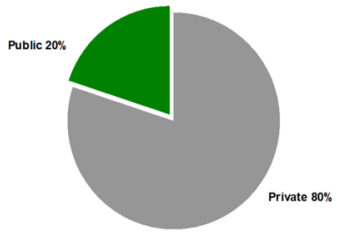
There are only few check areas where people can look at the different stadiums of cultivation

The small structure of the forest plots (mostly under 1 hectare)

St. Pölten, 1.10.2021

Austrian forest owner I

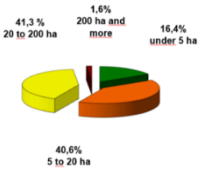
Austrian forests are in private hands



Folie 6

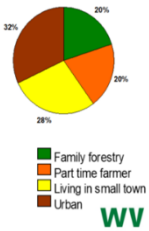
Austrian forest owner II

Small scaled business – family forestry



Percentage / size

Owner category – all types and their quantity



Quelle: Statistik Austria, Agrarstrukturerhebung 2007

Folie 7

Basis for advisory - Guidelines for Silviculture

„Bible" of Silviculture for Lower Austria

Only recommendations, but also the basis for the subsidies

Created by the University of Agriculture (Hochbichler), the federal state forest and the Chamber of Agriculture

Financed by the federal state forest



St. Pölten, 1.10.2021

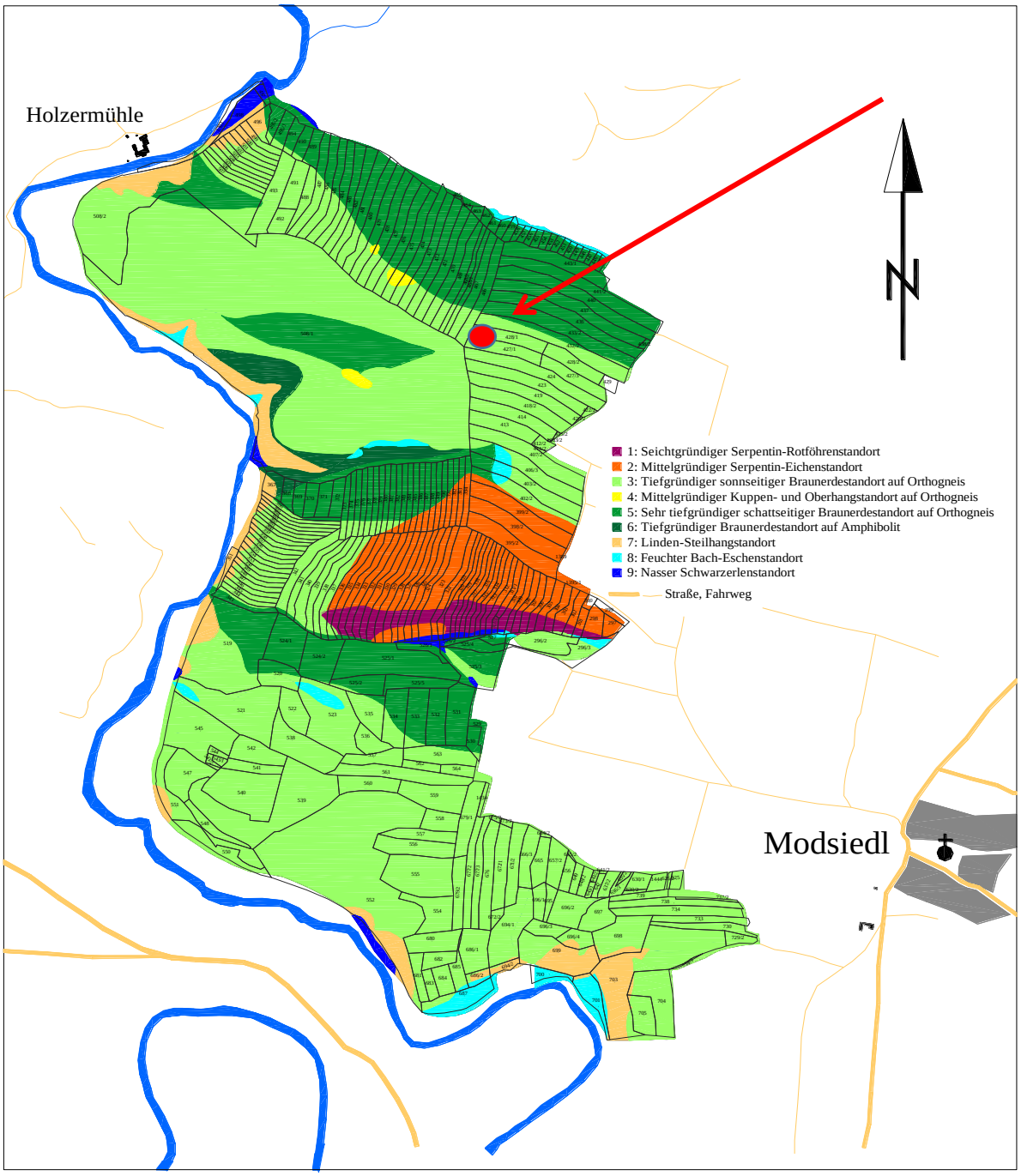
Forest subsidies for reforestation

	Standard costs per plant in Euro	Percent of subsidies
spruce	1,70	60 – 80 %, it depends on the region (Forest developing plan)
fir	3,10	
other needle species	2,50	
broad leeve trees	3,50	
bushes	5,50 – 6,40	
seldom species	6,80	
weeding	1,00	
mulching	1400 per ha	
fencing	6 – 15 per meter	
Bark beetle damage payments	3.500 € per ha	For 2018 and 2019 (with Satellite pictures)

St. Pölten, 1.10.2021

Typologické mapování (2003), k.ú. Modsiedl

Katastrální území Modsiedl s cca 350 ha (cca 500 m n. m.): ve spolupráci se Spolkovým lesnickým výzkumným ústavem ve Vídni.



Obrázek 14: světle zelená - čerstvá, hluboká hnědozem, jižní expozice na ortorulách, písčito hlinitá až hlinito-písčitá půda, vodní kapacita dobrá, pH mezi 4 a 5

Výběr dřevin (doporučení)

Jedním z výsledků typologického mapování lokality byla vizualizace možností využití dřevin pro různé lokality formou semaforové tabulky

Site	Spruce	Pine	Oak	Beech	Ash	Linden	Black alder	Fir	Larch	Douglas fir	Mountain maple	Common maple	Plane maple	Cherry	Hornbeam	Birch
1	🟠	🟢	🟠	🟠	🔴	🟠	🔴	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🔴	🔴	🔴	
2	🟠	🟢	🟢	🟠	🔴	🟢	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟠	🔴	🟢	
3	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	
4	🟠	🟢	🟢	🟠	🔴	🟠	🔴	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠	🟠	🔴	🟠	🟢
5	🟠	🟠	🟢	🟢	🟠	🟢	🟠	🟢	🟠	🟠	🟢	🟠	🟢	🟠	🟢	🟢
6	🟠	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🟠	🟠	🟠	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	
7	🔴	🟠	🟢	🟢	🟢	🟢	🔴	🟠	🟠	🔴	🟢	🟢	🟢	🟠	🟢	🟢
8	🔴	🔴	🟢	🔴	🟢	🟠	🟢	🟠	🔴	🔴	🟢	🔴	🟠	🟠	🟠	🟠
9	🔴	🔴	🟠	🔴	🟢	🔴	🟢	🔴	🔴	🔴	🟠	🔴	🔴	🔴	🟠	🟠

Tabulka 26: Doporučené dřeviny

[Zelená: vhodné, oranžová: přípustné, červená: nevhodné]

Exkurzní stanoviště

Lesní porost 1: k.ú. Modsiedl, č. parcely 428/1 - 0,66 ha (33 x 200 m)

Charakteristika stanoviště (světle zelená): čerstvá, hluboká kambizem (písčitohlinitá až hlinitopísčitá) na ortorule, jižní expozice, dobrá vodní kapacita, pH mezi 4 a 5.

obnova lesa: dřevinná skladba a spon: 30 % smrk, 15 % jedle, 25 % javor klen (2,5 × 2,5 m), 30 % dub (2,5 × 1,25 m)

majitelé lesů udělali společné oplocení

dotace (lesní fond): 60 % standardních nákladů

Lesní porost 2 (věk: 20 let)

Přirozená sukcese: pionýrské dřeviny, dominuje topol, vrba a bříza, příměs dubu, smrku, borovice; zápoj a dřeviny splňují požadavky rakouského lesního zákona

Exkurzní stanoviště 2 – Státní lesy (ÖBF AG) v Riegersburgu

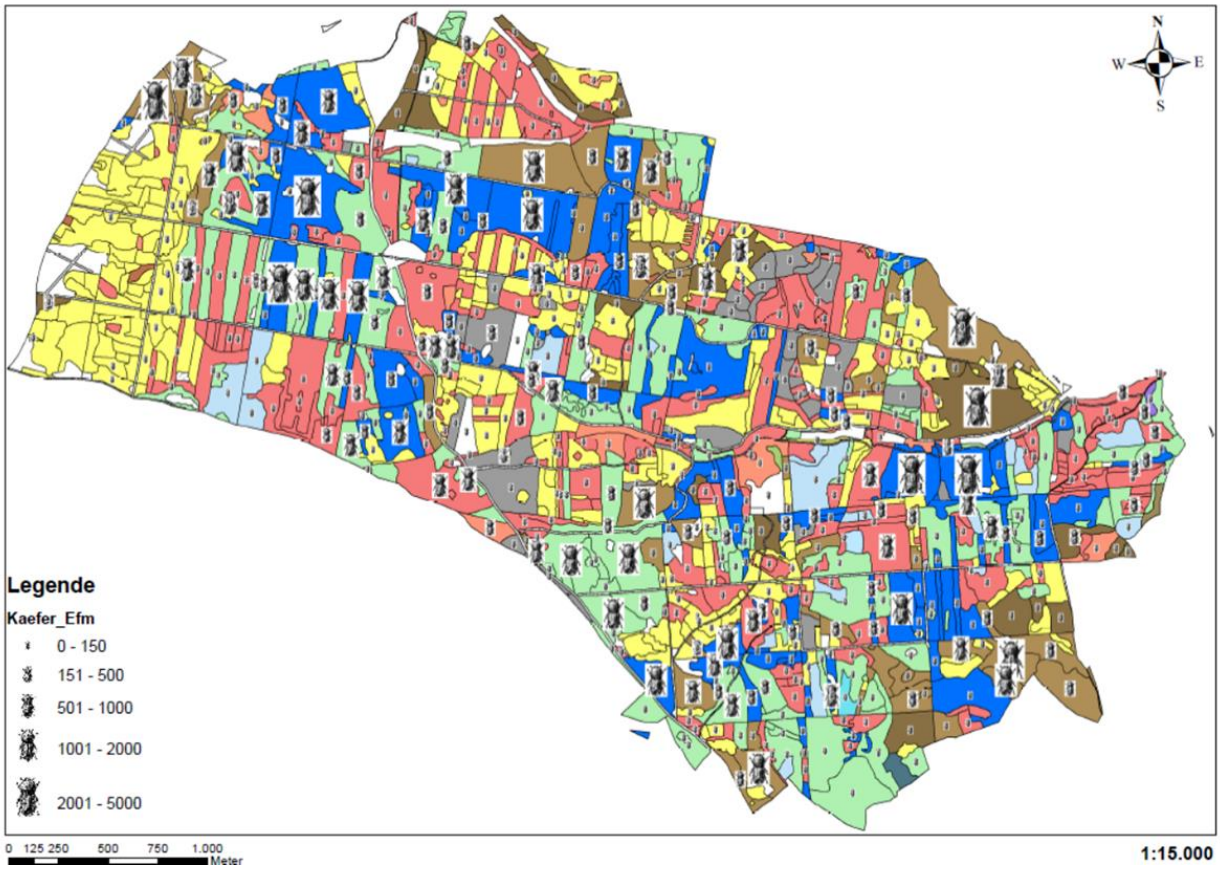
Lesní závod Waldviertel-Voralpen (Bernhard Funcke)

Výměra lesních pozemků: 37.300 ha; roční objem těžeb: 162.000 m³

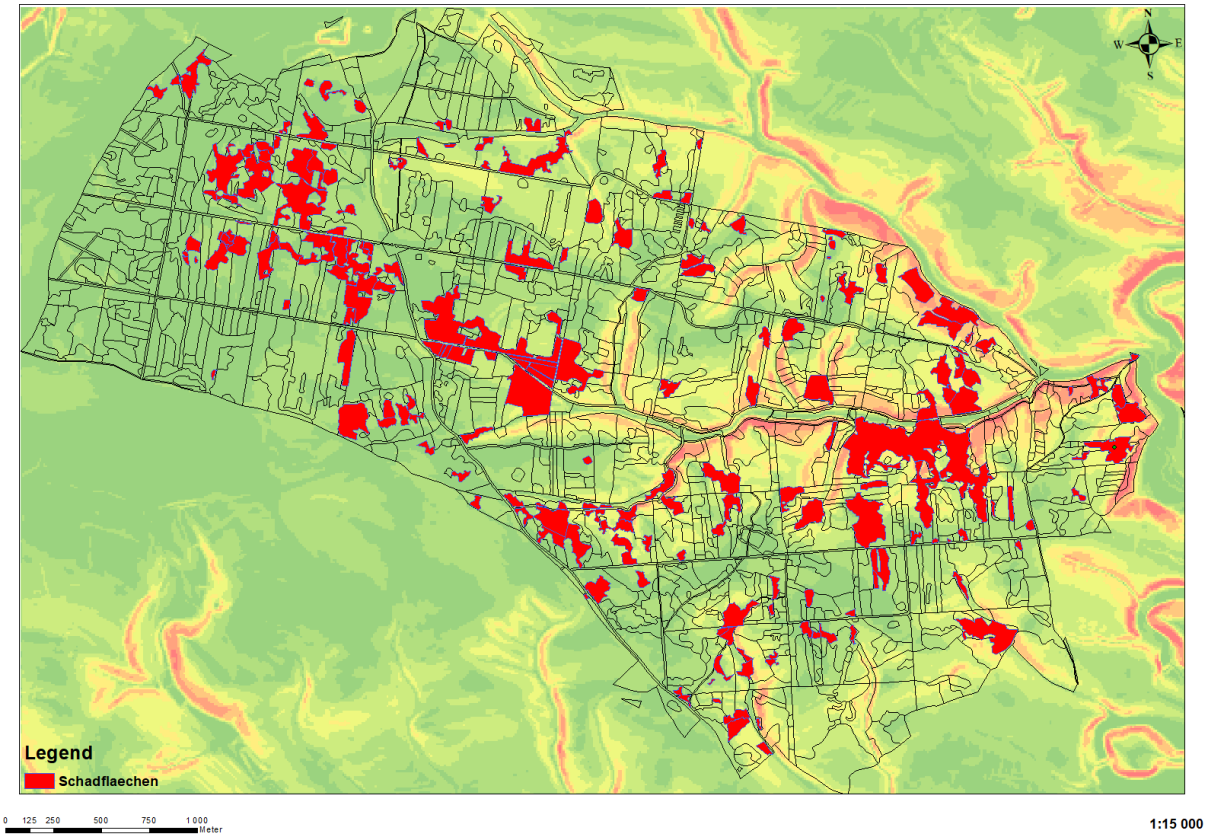
Revír Droß (Martin Schönsgibl)

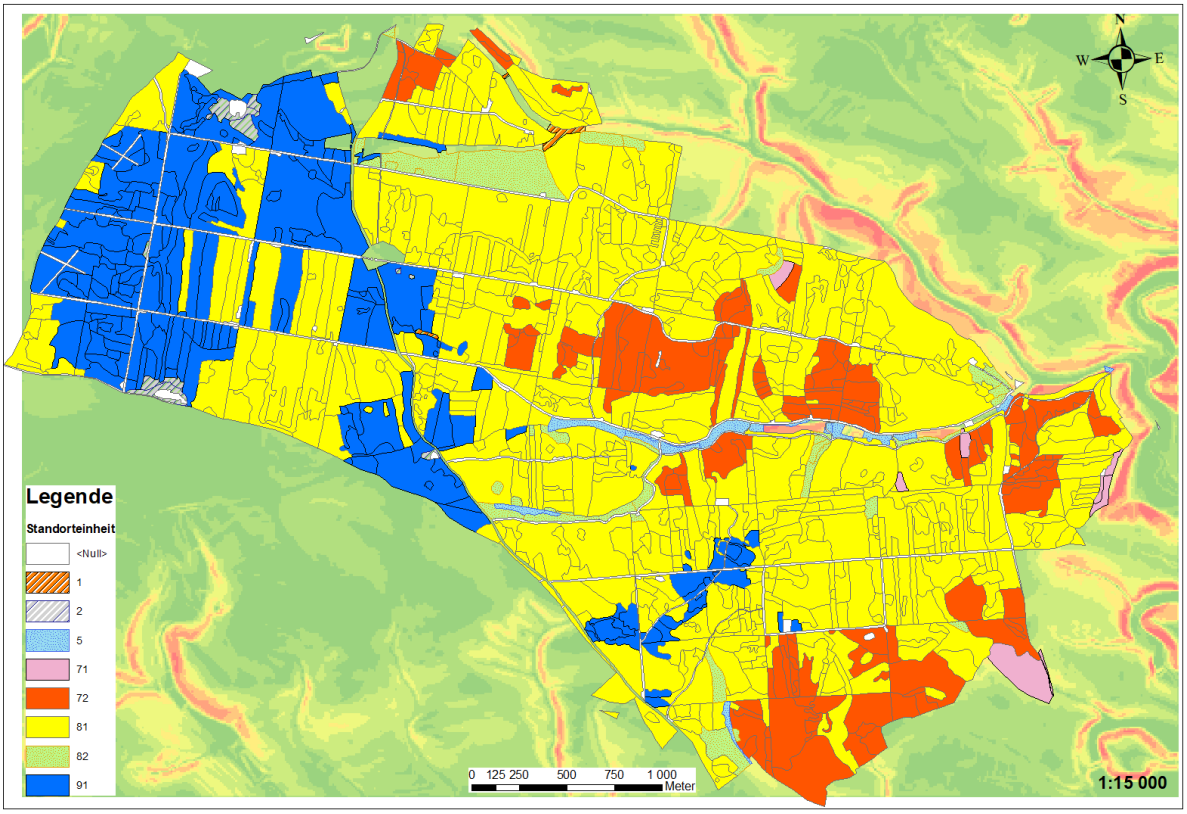
Lesnický úsek Riegersburg (1.100 ha)

poškozená plocha od roku 2015: 140 ha (extrémní sucho, kůrovec)

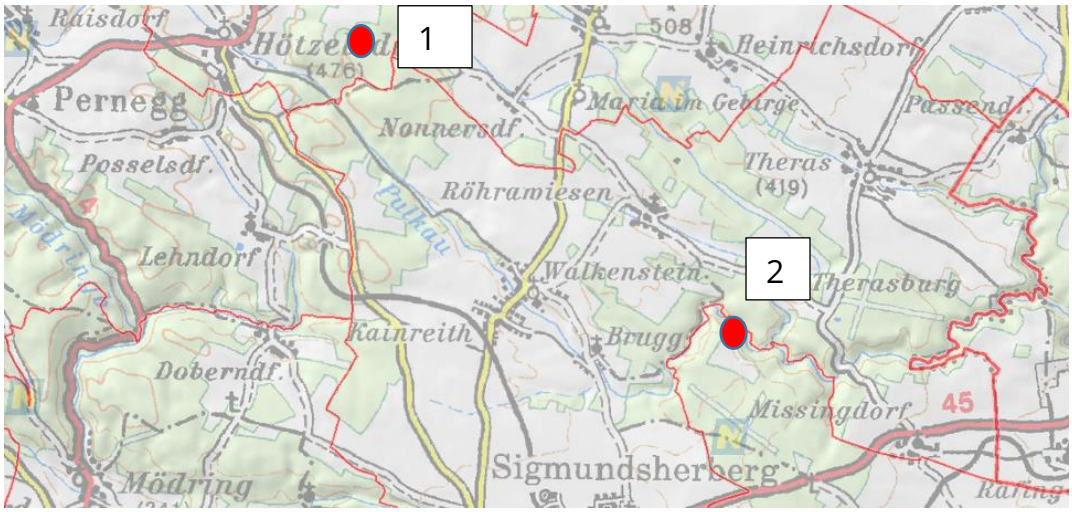


Obrázek 2: Porostní mapa (věkové třídy; objem kůrovcového dříví)


N
W
E
S
Legend
Schadflaechen
0 125 250 500 750 1 000
Meter
1:15 000


N
W
E
S
Legende
Standorteinheit
<Null>
1
2
5
71
72
81
82
91
0 125 250 500 750 1 000
Meter
1:15 000

Exkkurzní stanoviště 3: Walkenstein, rodinná farma Hofer

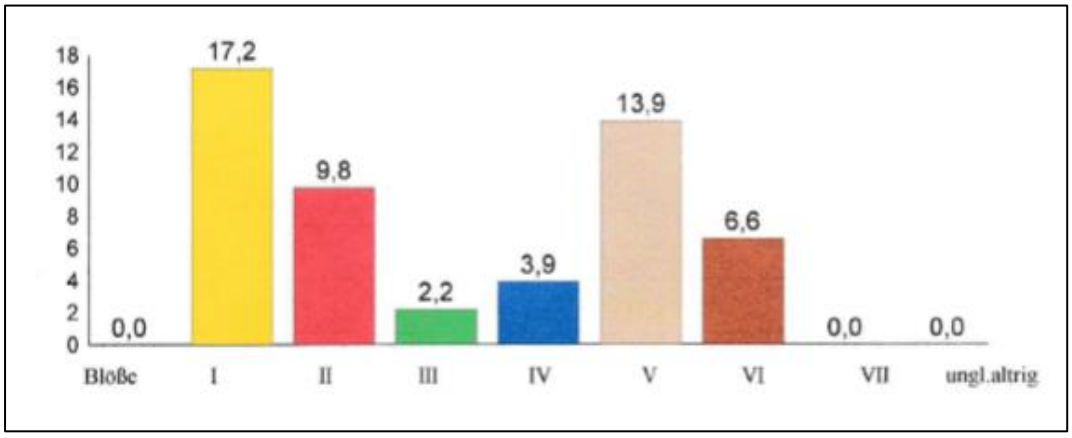


Herbert a Christoph Hoferovi, 3952 Röhrawiesen 7, zemědělci a lesníci
Předseda okresní zemědělské komory Horn (zástupce zemědělců v Hornu)
Výměra farmy: 128 ha

Ekologická produkce různých zemědělských plodin
Plantáže vánočních stromků

Výměra lesních pozemků: 54 ha (36 porostů/lesních pozemků)

- Dřevinná skladba: 24 % smrk, 19% borovice lesní, 21 % jedle, 14 % dub, 6 % modřín, 8 % douglaska, 8 % jiné listnaté stromy (buk, jasan, javor, třešeň]
- poškozená lesní plocha od roku 2015: 6,5 ha smrk, 3,5 ha borovice, 0,5 ha jedle; objem nahodilé těžby 1600 m³



Obrázek 18: Věková struktura (ha)

<u>Lesní porost 1:</u>
Charakteristika stanoviště: 530 m n.m.; typ stanoviště: pseudoglej s hlinitopísčitým až písčitohlinitým podložím, hlouběji s hlinitojílovitým podložím
Obnova lesa: částečná plošná výsadba (spon 14*14 m – kotlíky**:** 25 ks dubů v 1.5 × 1.5 m; celkem 1000 ks dubu na ha), smrk 2.0 × 2.0 m;

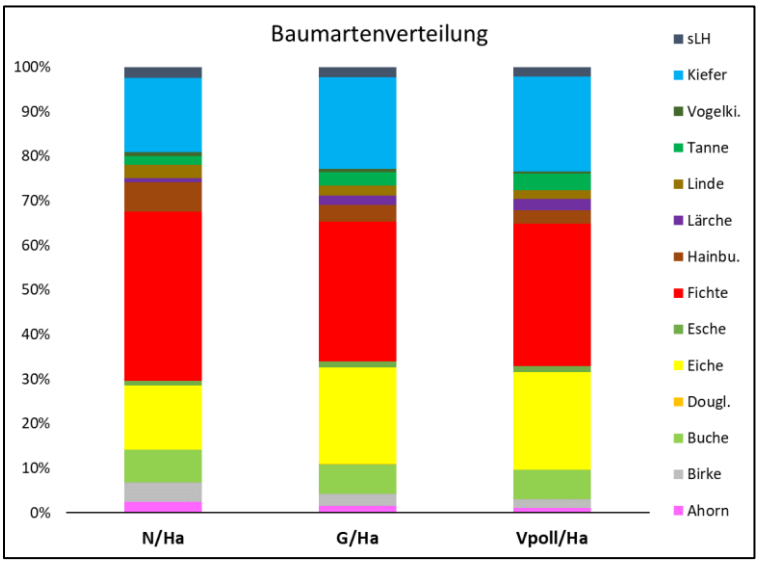
chráněno proti okusu dřevěnými deskami; ohrožení buření (*Calamagrostis* sp.)
výhoda oproti normálnímu sponu [2,0 x 1,0 m, je potřeba pouze 1/5 sazenic dubů]

<u>Lesní porost 2</u> (věk 40 let)
Charakteristika stanoviště: 450 m n.m.; vyluhované kambizemě hlinité, pH 4-5, vysoká vodní kapacita
100 % douglaska, průměrná výška 24 m, tloušťka do 45 cm, výnosová třída 14;
Cílové stromy jsou vyvětvované;
Probírky jsou plánovány v krátkodobém horizontu
Poškození lýkožroutem lesklým (*Pityogenes chalcographus)*, zejména na nepříznivých stanovištích

Exkurzní stanoviště 4: Klášter Altenburg

Vedoucí: Ing. Herbert Schmid

Výměra lesních pozemků: 2800 ha (800 ha Natura2000) – 2 lesní oblasti: Altenburg a Wildberg; 260 a 600 m n.m.

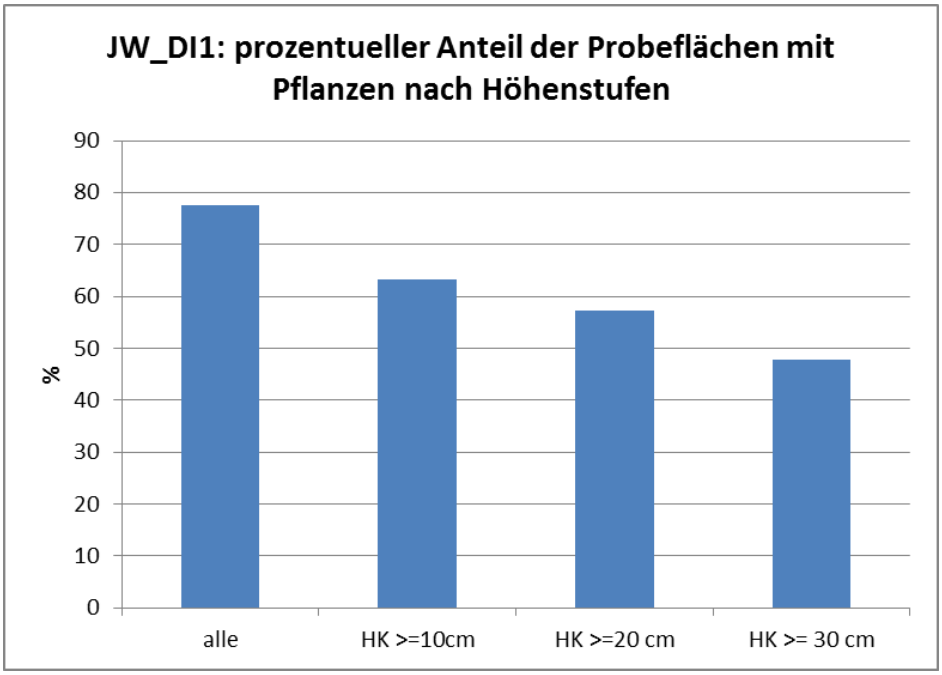


Obrázek 19: Dřevinná skladba (pro $d_{1,3}$ >=8cm)

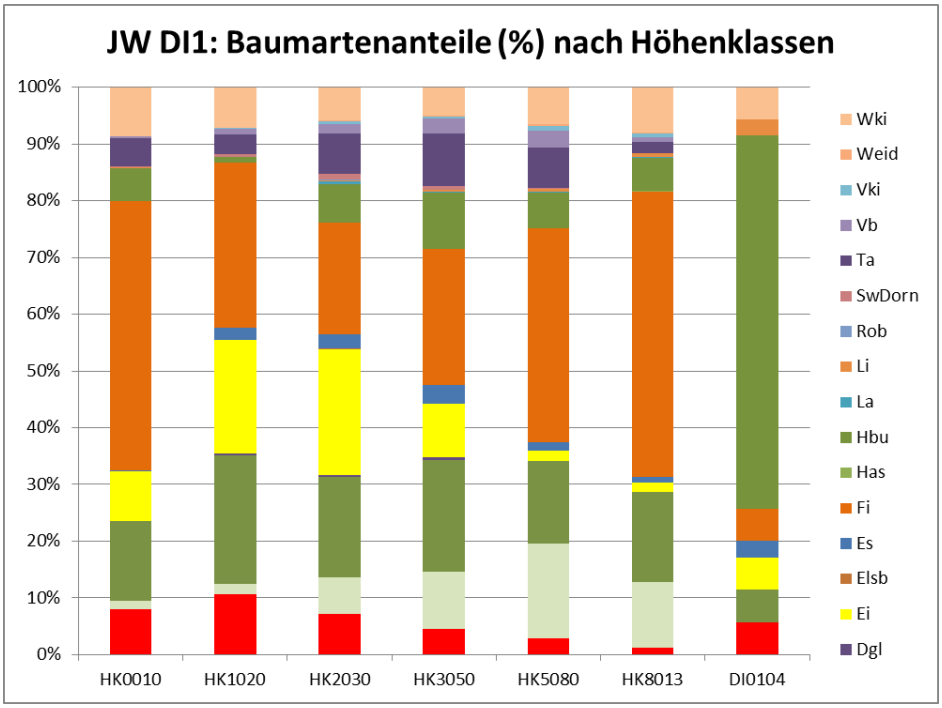
- poškozená plocha od roku 2015: 240 ha (mokrý sníh; kůrovec)
- I. věková třída: cca 340 ha (mladý porost)

Strategie přeměny lesa: přirozená sukcese (obnova)

Charakteristika mladého porostu (počet kmenů na ha; druhová skladba dřevin)
Kultura a tyčkovina: 14 765 n/ha (sx%= +-7,8 %)
Tyčkovina: 450 n/ha (sx%= +- 9,5 %)



Obrázek 20: Relativní četnost (v %) výzkumných ploch s mladými stromy v jednotlivých výškových třídách



Obrázek 21: Druhová skladba podle výškových tříd

Příloha 2 Obecná doporučení k ochraně lesů

1. Preventivní ochrana lesů

Obor a praxe ochrany lesa se zaměřují na prevenci a zmírnění negativních účinků disturbancí způsobených abiotickými činiteli (např. větrem, sněhem, suchem, požárem) a biotickými činiteli (zejména hmyzem, houbami a savci, včetně zejména kopytníků) ve vztahu k cílům lesního hospodářství. Tradičním a stále nejdůležitějším cílem lesního hospodaření je produkce dřeva. Disturbancemi jsou však vážně narušeny i další ekosystémové služby lesa (např. ochrana infrastruktury před přírodními riziky, ochrana zdrojů pitné vody, zachování biologické rozmanitosti, regulace klimatu nebo sekvestrace uhlíku), které mají pro společnost velký význam. V ochraně lesa by měl být vždy kladen důraz na prevenci poškození, protože možnosti účinné kontroly (terapeutické ochrany lesa) jsou omezené a např. aplikace chemických prostředků proti lesním škůdcům a patogenům působí proti multitrofickým interakcím v potravních sítích a autoregulačním procesům složitých lesních ekosystémů.

Předcházet škodám na lesích lze zakládáním odolných lesních porostů, což je jediná možnost, jak čelit abiotickým škodlivým činitelům. Cílem opatření na ochranu lesů před biotickými škodlivými činiteli je také udržet populační hustotu škodlivých činitelů na nízké úrovni, tedy pod prahem, kdy dochází k významnému poškození. Podpora rozmanitosti na všech úrovních ekosystému usnadňuje účinné autoregulační procesy v lesních ekosystémech, např. vytvářením nik pro přirozené nepřátele hmyzích škůdců a houbových patogenů. Zejména v případě kůrovců a dalšího podkorního a dřevokazného hmyzu je účinnou kontrolní metodou a široce praktikovanou strategií "lesní hygiena", tj. preventivní asanace potenciálních potravních zdrojů a odstraňování a ošetřování již napadených stromů.

Předcházení škodám na lesích lze dosáhnout dodržováním "osvědčených postupů / osvědčených standardů" podle současného stavu znalostí o hospodaření v lesích, tedy prostřednictvím lesního hospodářství, managementu zvěře a hospodářské úpravy lesů. Při dodržování těchto postupů existuje perspektiva, že se lze vyhnout zdravotním problémům v lesích, nebo že k nim dojde s nižší závažností. Tyto postupy jsou nezbytné pro zmírnění dopadů klimatických změn tím, že zvyšují rezistenci, rezilienci a adaptační potenciál lesů.

Prvky "osvědčených postupů" pro prevenci škod, které jsou v souladu se současnými nejmodernějšími koncepcemi lesního hospodářství, zahrnují:

- výběr stanovištně vhodných druhů dřevin podle ekologických vlastností druhu (statický přístup);
- zohlednění rizikovosti dřevin vůči různým škodlivým činitelům (tab. 7) při výběru dřevin; vyhýbání se určitým druhům na stanovištích, kde je riziko vysoké (nebo jejich přimíšení pouze v nízkém poměru);

- zohlednění nebezpečí spojených s významnými škodlivými činiteli (např. vítr, sníh, lýkožrout smrkový: byly vyvinuty systémy hodnocení predispozic (PAS) pro hodnocení pravděpodobnosti narušení v závislosti na lokalitě a porostu, které lze využít pro inventarizaci a plánování hospodaření a pro rozhodování o způsobech pěstování lesů;
- zohlednění měnících se stanovištních a klimatických podmínek (v důsledku změny klimatu) při hodnocení rizik pro výběr dřevin (dynamický přístup);
- použití ekotypů a proveniencí dřevin vhodných pro danou oblast pro umělou obnovu; pokud nejsou vhodné provenience dřevin k dispozici v lesních školkách, mohou být alternativou vitální, stanovištně vhodné dřeviny z přirozené obnovy;
- zakládání a podpora smíšených porostů z druhů odpovídajícím stanovištním podmínkám; doporučuje se zejména míšení druhů s různými funkčními a ekologickými vlastnostmi (např. druhy tolerantní ke světlu a stínu, pionýrské a klimaxové, hluboko kořenící a mělce kořenící, jehličnaté a listnaté dřeviny);
- podpora druhové, genotypové, věkové a strukturní rozmanitosti porostů, a to jak vertikální (dvou- nebo vícevrstevné porosty), tak horizontální (maloplošné rozmístění různých prvků porostů); podpora zejména přirozené obnovy;
- upřednostnění maloplošných obnovních prvků využívajících přirozenou obnovu před holosečeni s umělou obnovou;
- podpora stability a vitality jednotlivých stromů i celých porostů vhodnou péčí o mlaziny a tyčkoviny; včasná a častá opatření střední až vysoké intenzity ke snížení konkurence stromů mohou zabránit poškození různými abiotickými a biotickými činiteli;
- provádění lesnických zásahů (zalesňování, výchova, těžba) podle nejnovějších poznatků a s co největší opatrností, např. opatrná manipulace se sazenicemi a používání vhodných způsobů výsadby (podle velikosti sazenic a vlastností stanoviště), zamezení poranění a poškození ponechaných stromů a zhutnění půdy při vjezdech do porostů; volba nejvýhodnějších časových období pro zásahy (s ohledem na výskyt potenciálních škodlivých činitelů), např. chladná období roku;
- provádění takové formy managementu zvěře, která umožňuje přirozenou obnovu lesů, zejména vzácněji zastoupených druhů dřevin, jako je jedle bělokorá a listnáče; v mnoha oblastech vede zvýšená početnost zvěře (zejména spárkaté) k selektivní likvidaci cenných příměsí a je nutná nákladná ochrana (oplocení, individuální ochrana) žádoucích druhů dřevin;
- důsledná čistota lesa s cílem zabránit výskytu sekundárních hmyzích škůdců kolonizujících kůru a dřevo lesních stromů, především kůrovců, odstraňováním nebo ošetřováním stromů padlých a polámaných větrem a sněhem, oslabených stojících stromů i čerstvě napadených stromů (asanace); pokud je žádoucí větší množství mrtvého dřeva jehličnanů v lesích, je nutné úplné nebo částečné odkornění; totéž platí pro nepřístupné lokality, kde je těžba obtížná nebo není

vůbec možná; význam čistoty lesa se týká především jehličnanů, zatímco rizika pro listnaté dřeviny jsou malá;

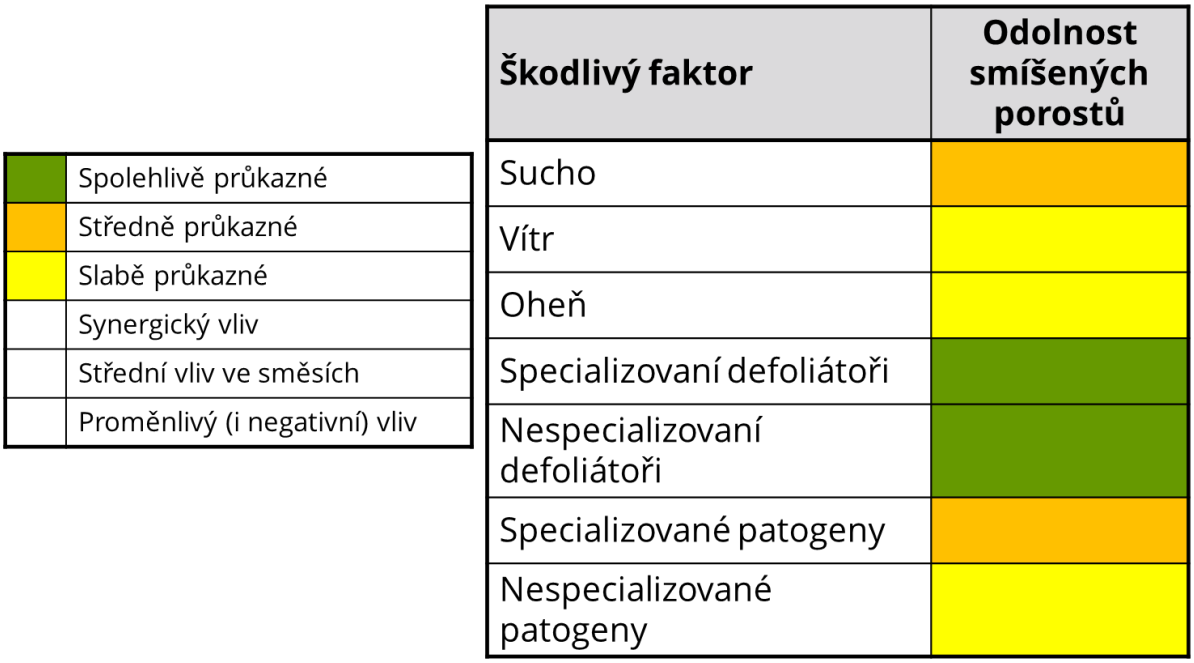
- vytváření stabilních a pestrých lesních okrajů, ideálně tvořených několika řadami stromů, počínaje keři a následně stromy postupně rostoucími do výšky; alternativně by lesní okraje měly být tvořeny pásem větru odolných dřevin (jehličnatých i listnatých) založených v nízké hustotě, nebo intenzivně prořezávaných, aby vykazovaly vysokou stabilitu vůči abiotickým vlivům; takové okraje chrání přilehlé porosty před poškozením větrem;
- strukturní bohatost lesních porostů, existence lesních okrajů, keřového a bylinného patra a zvyšování podílu mrtvého dřeva podporují přirozené nepřátele lesního hmyzu; tato opatření poskytují přirozeným nepřátelům stanoviště a potravu (např. kvetoucí rostliny poskytují nektar parazitoidům škodlivého hmyzu a stojící mrtvé stromy jsou důležitým hnízdištěm pro ptáky hnízdící v dutinách a netopýry); porosty se světlým a teplým mikroklimatem jsou navíc prospěšné pro mnoho přirozených nepřátel (např. lesní mravence);
- v neposlední řadě je důležité pečlivě sledovat různé abiotické a biotické škodlivé a rizikové činitele a následně pravidelně monitorovat lesní porosty z hlediska významných škodlivých činitelů (např. poškození větrem, sněhem, kůrovci a zvěří), aby bylo možné co nejvčasněji reagovat; zde poskytují online dostupné digitální nástroje a internetové platformy (viz kapitola 4) o aktuálním výskytu různých škodlivých činitelů, fenologii a vývoji kůrovců a sledování populační hustoty lesních škůdců zásadní informace pro plánování a načasování opatření ochrany lesa.

Jak je uvedeno v kapitole 4, na nevhodných stanovištích v oblasti projektu je vysoký podíl sekundárních smrkových a borových lesů. Tato značná odchylka od výše popsané do jisté míry ideální situace vážně vystavuje lesy různým rizikům narušení, která se budou v důsledku klimatických a globálních změn pravděpodobně dále zvyšovat. Vysoká náchylnost lesů k disturbančním událostem v příhraničních oblastech Rakouska a České republiky se projevila v souvislosti s dlouhotrvajícím intenzivním obdobím sucha, které v letech 2015–2020 vyvolalo silnou epidemii kůrovce, která v omezené míře stále pokračuje. Obnova a přeměna v současnosti nestabilních, stejnověkých a stejnorodých jehličnatých porostů na stabilnější smíšené jehličnaté nebo (smíšené) listnaté porosty je proto úkolem s vysokou prioritou, aby se tyto lesy přizpůsobily teplejším a sušším budoucím podmínkám.

V následujících kapitolách je stručně nastíněna otázka, zda jsou smíšené lesy odolnější vůči disturbancím, a také role nepůvodních druhů dřevin s ohledem na ochranu lesa. Poté jsou uvedena stručná doporučení týkající se prevence a reakce na významné rizikové faktory v projektové oblasti.

2. Jsou smíšené lesy odolnější vůči disturbancím?

Smíšené lesy jsou již dlouho, např. z hlediska ekologických procesů, růstového potenciálu a produktivity, považovány za výhodné pro lesní hospodaření a ochranu přírody. Druhová rozmanitost je považována za součást plnění víceúčelových cílů, různých ekosystémových služeb a biologické rozmanitosti. Druhově bohaté lesy poskytují životní prostředí pro rozmanité organismy a předpokládá se, že jsou obzvláště odolné a odolávají narušením a škodám. Zakládání a péče o smíšené lesy se proto navrhuje jako klíčová strategie pro přizpůsobení lesů budoucím klimatickým podmínkám a měnícím se režimům disturbancí. To platí zejména pro projektovou oblast, která je od roku 2015 enormně postižena abiotickými a biotickými škodlivými činiteli.



Obrázek 1: Přehled vlivu smíšení dřevin a druhové rozmanitosti dřevin na odolnost celého stromového společenstva vůči různým rušivým faktorům ve srovnání s monokulturami všech zúčastněných druhů. *Obrázek převzat z Bauhus, J., Forrester, D. I., Gardiner, B, Jactel, H., Vallejo, R., Pretzsch, H. (2017): Ecological stability of mixed-species forests [Ekologická stabilita smíšených druhově pestrých lesů]. In: Lesy v lesních ekosystémech: Pretztsch, H., Forrester, D. I., Bauhus, J. (Hrsg.), Mixed-species forests. Berlin, Heidelberg: Springer, s. 339-384.*

Smíšené lesy mohou nabízet slibnou perspektivu tzv. "asociační odolnosti", tj. že jsou odolnější vůči disturbancím ve srovnání s monokulturami. Může se však vyskytnout i opačný vzorec, tzv. "asociační citlivost". Důkazy týkající se vyšší odolnosti smíšených lesů ve srovnání s monokulturami se liší a jsou částečně protichůdné. Zdá se, že smíšené lesy jsou odolnější vůči disturbancím, které se vyskytují v relativně malém měřítku a působí selektivně (obr. 1; drobní savci, půdní houbové patogeny, např. kořenové hniloby, a také specializované patogeny a hmyzí defoliátoři). Stejně tak listnaté dřeviny v příměsi k jehličnanům zvyšují odolnost porostů vůči požárům a

vichřicím ve srovnání s čistě jehličnatými porosty. Důkazy o obecných pozitivních účincích směsí jsou však méně jasné v případě narušení většího rozsahu (např. sucho, požár, velcí savci) a patogenů a hmyzu s větším hostitelským spektrem. Vůči některým z těchto škodlivých činitelů byla rovněž pozorována asociační citlivost smíšených lesů. Navíc se zdá, že pro podporu odolnosti je druhová rozmanitost dřevin *jako taková* (tj. počet a podíl druhů v porostu) méně důležitá než míšení druhů s různými a vzájemně se doplňujícími funkčními a ekologickými vlastnostmi a různou mírou náchylnosti k různým nebezpečím, např. listnatých a jehličnatých druhů.

Lesnický a ekologický výzkum se na smíšené lesy zaměřuje teprve relativně nedávno a většina literatury o vztahu mezi druhovou rozmanitostí stromů a odolností vůči disturbancím je založena na pozorování. Stejně tak porovnávání monokultur a smíšených druhových porostů je metodicky obtížné, např. kvůli dostupnosti srovnatelných porostů na srovnatelných stanovištích. Téma je navíc komplikované kvůli různým škodlivým činitelům, které je třeba brát v úvahu: směsi poskytující výhody vůči jednomu činiteli mohou být náchylnější vůči jiným činitelům. Přestože smíšené lesy nejsou univerzálním řešením, jak se vyrovnat s narušením a riziky, současné poznatky podporují názor, že zakládání a péče o smíšené lesy je důležitou strategií, jak reagovat na probíhající změny disturbančních režimů v důsledku klimatických a globálních změn. Další výzkum založený na inventarizačních datech, terénních experimentech a modelování ukáže, které směsi dřevin jsou obzvláště vhodné pro podporu asociační odolnosti ve smíšených lesích.

3. Nepůvodní druhy dřevin – příležitost nebo riziko?

Předpisy a postupy týkající se nepůvodních druhů dřevin se v obou zemích zapojených do projektu FORRISK liší. V obou zemích není povoleno šíření a propagace nepůvodních druhů zařazených na seznam invazních druhů evropského významu EU. Pokud jde o dřeviny, týká se to v současné době pouze *pajasanu žláznatého (Ailanthus altissima)*.

V České republice, kde jsou předpisy přísnější, je záměrná introdukce nepůvodního druhu možná pouze s povolením orgánu ochrany přírody. Takové povolení není nutné, pokud se s nepůvodní dřevinou hospodaří v souladu se schváleným lesním hospodářským plánem nebo lesní hospodářskou osnovou přijatou vlastníkem lesa. Schválení lesních hospodářských plánů však vyžaduje kladné stanovisko orgánu ochrany přírody. Při určování podílu nepůvodních druhů dřevin se vychází z oblastních plánů rozvoje lesů vypracovaných pro konkrétní přírodní lesní oblasti (kterých je 41). (www.uhul.cz/portfolio/oblastni-plany-rozvoje-lesu/). V těchto plánech lze nalézt doporučené maximální podíly vybraných nepůvodních druhů dřevin (www.uhul.cz/wp-content/upload/2019_SY_PLO_30.pdfcontent/uploads/2019_SY_PLO_30.pdf). Navíc na území národních parků je zakázáno záměrné rozšiřování nepůvodních druhů rostlin.

Naproti tomu v Rakousku má vlastník lesa v zásadě volnou ruku při výběru dřevin z rodů uvedených v příloze lesního zákona. Dotace na zalesňování jsou však obvykle

vázány na určité, zejména listnaté, druhy dřevin a definují maximální procentní podíly (ve vztahu k počtu sazenic) pro použití jehličnanů a nepůvodních druhů.

V Rakousku odborníci z praxe a zainteresované strany často požadují, aby byly pro lesní hospodářství povoleny "nové druhy dřevin", tj. nepůvodní druhy, a to z důvodu narůstajících zdravotních problémů původních druhů. V projektové oblasti (a celkově v Rakousku) je nejdůležitější nepůvodní dřevinou douglaska tisolistá (ze Severní Ameriky). Vykazuje vyšší růstový potenciál, je méně náchylná k abiotickým škodám (zejména suchu) i k hmyzím škůdcům (zejména kůrovcům) a chorobám než smrk ztepilý a borovice lesní. Z hlediska dlouhodobé ochrany lesa však není rozumné podporovat čistě douglaskové porosty ve velkém měřítku. Je vysoká pravděpodobnost, že do Evropy mohou být zavlečeni škůdci z přirozeného areálu druhu v Severní Americe, nebo že se na douglasku adaptuje původní hmyz a patogeny. Ve skutečnosti takový trend již mohl začít, protože např. v letech s velkým suchem bylo zaznamenáno napadení stojících stromů douglasky domácími druhy kůrovců (např. *Pityophthorus pityographus*, *Pityogenes chalcographus* a *Ips acuminatus)*. Dalším příkladem je houbový patogen *Diplodia sapinea,* způsobující ve střední Evropě silné epidemie na borovici černé a borovici lesní, který v poslední době napadá i stromy douglasky tisolisté značné velikosti v Dolním Rakousku. To vyžaduje pečlivé, průběžné a dynamické vyhodnocování rizikového profilu douglasky tisolisté a dalších nepůvodních druhů, např. dubu červeného ze Severní Ameriky, u nichž je známo jen málo škodlivých faktorů. Z hlediska ochrany lesa by měla být douglaska považována za jednu z mnoha možností obnovy lesa v projektovém regionu, což znamená, že by neměla být vysazována extenzivně na velkých plochách a měla by být přednostně vysazována ve směsi (tj. v malých nebo velkých skupinách) s jinými druhy dřevin (např. listnáči).

Při zvažování použitelnosti nepůvodních druhů dřevin pro lesní hospodářství je třeba se vyhnout vysoce invazním druhům. Tyto dřeviny vytlačují původní druhy dřevin a jsou natolik konkurenceschopné, že po jejich zavedení je opětovná přeměna porostu na jiné dřeviny obtížná, nákladná a často dokonce nemožná. Mohou se také přirozeně šířit na velkých plochách, tedy z území jednoho vlastníka lesa na území sousedních vlastníků. Vysoce invazní pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima)* byl proto zařazen na seznam invazních druhů evropského významu EU a jeho šíření, podpora a obhospodařování jsou nadále zakázány. Naopak byla nedávno vyvinuta a zavedena metoda biologické ochrany před tímto druhem pomocí patogenu padlí cévnatého *Verticillium nonalfalfae* (tj. na trhu je k dispozici licencovaný přípravek na ochranu rostlin založený na tomto principu biologické ochrany).

Další dřevinou, kterou je třeba opatrně používat pro umělou obnovu v teplých a suchých oblastech, je trnovník akát (*Robinia pseudoacacia)*, který je odolný vůči suchu, ale také velmi konkurenceschopný a invazivní a může vázat dusík v půdě pomocí hlízkových bakterií. Posledním příkladem je paulovnie (*Paulownia tomentosa)*, jejíž konkurenceschopnost ji rovněž řadí k potenciálním invazním druhům, které by neměly být v lesích vysazovány a podporovány.

Souhrnně lze konstatovat, že některé nepůvodní druhy dřevin jsou pro lesnictví potenciálně přínosné, a to díky svému vysokému růstovému potenciálu a v současnosti nižší náchylnosti ke škodlivým činitelům. Ta se však může v průběhu času změnit, a proto doporučujeme pouze mírné využití těchto druhů. V projektovém území lze uvažovat především o výsadbě douglasky tisolisté a dubu červeného na stanovištích, která odpovídají jejich ekologickým vlastnostem, pokud možno ve směsi s jinými dřevinami. Výsadbě a podpoře dřevin s invazními vlastnostmi je podle našeho názoru třeba se vyhnout.

4. Poškození větrem

Odolnost lesů vůči škodám způsobeným větrem lze jen částečně ovlivnit pěstováním lesů a plánováním sečí. Pro poškození větrem jsou k dispozici systémy hodnocení rizik, jako je systém hodnocení náchylnosti (PAS). Obecně je důležité zvážit náchylnost jednotlivých druhů dřevin k poškození větrem s ohledem na stanovištní podmínky. Konkrétně lesy rostoucí na stanovištích s mělkou půdou, nebo dočasným či trvalým zamokřením, na hřebenech nebo horních svazích jsou náchylnější k poškození větrem.

Nejdůležitějším preventivním opatřením k zamezení škod větrem je volba druhů a proveniencí stanovištně vhodných dřevin. Na stanovištích s vysokým rizikem je třeba se vyhnout druhům, jako je smrk ztepilý, nebo podstatně omezit jejich zastoupení. Porosty složené z listnatých dřevin a smíšené lesy jsou obecně méně náchylné než čistě jehličnaté porosty. Vítr je jako disturbanční faktor nejvýznamnější v lesích v pokročilých fázích vývoje porostu (od výšky stromů 20 m). Přesto je náchylnost lesního porostu dána již od doby založení porostu a následně modifikována načasováním a intenzitou výchovy v juvenilních fázích, tyčkovinách a dospělých porostech. Nízká počáteční hustota výsadby při zalesňování a včasné a pravidelné probírky (se střední až vysokou intenzitou) vedou k porostům tvořeným stromy s dobře vyvinutým kořenovým systémem, které vykazují nižší náchylnost k poškození větrem. Čím vyšší je riziko větru v dané oblasti, tím vyšší by měla být intenzita probírek. Na lokalitách s vysokým rizikem poškození větrem může být zkrácení doby obmýtí možností, jak škody zmírnit.

Nestejnověké a vertikálně strukturované lesy jsou často hodnoceny jako odolnější vůči poškození větrem. Důkazy jsou však rozporuplné a existují protichůdná doporučení podporovat porosty s homogenní korunovou vrstvou dominantních stromů (což je na druhou stranu méně žádoucí, protože se často jedná o monokultury jehličnanů). Nicméně nestejnověké a strukturně bohaté lesy jsou obecně odolnější vůči poškození bořivým větrem, protože obsahují mladé stromy pod korunami starých stromů, které urychlují obnovu lesa.

Stabilní, dobře strukturované lesní okraje chrání porosty před větrem a dalšími klimatickými stresory (viz výše). V klasickém systému věkových tříd jsou porosty různého věku uspořádány s ohledem na převládající směr větru tak, aby mladší porosty

vedly k mírnému stoupání větru a poskytovaly tak ochranu starším a vyšším porostům. Pokud se tedy nelze vyhnout holosečím, měly by být prostorově provedeny proti směru převládajících větrů.

Přestože mají probírky z dlouhodobého hlediska příznivý vliv na stabilitu lesa, z krátkodobého hlediska vedou ke snížení odolnosti porostů proti větru (a sněhu). Tento destabilizační účinek trvá několik let a je tím výraznější, čím hustší a vyšší byl porost před probírkou. V zájmové oblasti projektu jsou rozšířeny husté smrkové a borové porosty, nevychovávané nebo vychovávané příliš pozdě, nebo s nízkou intenzitou. V takových porostech jsou pozdní zásahy rizikové z hlediska větrných disturbancí, zejména pokud jsou prováděny jako úrovňové. Rozhodnutí o proředění či neproředění závisí na konkrétní situaci, a pokud je riziko poškození větrem vysoké, může být vhodnější podúrovňový zásah. V takových nestabilních porostech nebo v porostech již postižených větrnými polomy lze silnější probírky využít jako příležitost k diverzifikaci lesů a k zahájení jejich přeměny, a to prostřednictvím přirozené obnovy nebo výsadbou vzácně se vyskytujících druhů dřevin, jako jsou listnáče nebo jedle bělokorá.

Pokud dojde k poškození jehličnatých porostů větrem, je důležitá včasná sanace vyvrácených a zlomených stromů, aby se zabránilo napadení kůrovci a jejich přemnožení. Nejprve by měly být zpracovány rozptýlené části poškozených stromů a menší, větrem vzniklé polomy. Na větších, větrem narušených, plochách lze před zpracováním dřeva nechat kůrovce napadnout padlé kmeny. Důležité je však odstranit napadený materiál, pokud se pod kůrou ještě nacházejí dospělí brouci a také larvy. Tímto způsobem může být zachycena a zničena velká část původní populace brouků.

5. Poškození sněhem

Většina toho, co bylo uvedeno u větru jako škodlivého faktoru (kapitola 5.4), se týká i sněhu. Co se týče sněhu, jsou neopadavé jehličnany náchylnější než listnáče; nejvíce ohroženy jsou však mladší vývojové fáze porostů (do výšky 20 m), tj. mlaziny, tyčkoviny a mladší vzrostlé porosty. V minulosti byly škody způsobené sněhem nejzávažnější v nadmořských výškách mezi 350 a 900 m n. m., kde se často ukládá velké množství mokrého sněhu. V důsledku klimatických změn však lze očekávat, že se zóny masivní akumulace mokrého sněhu budou rozšiřovat směrem k vyšším nadmořským výškám. Škody způsobené sněhem mohou být také vyvolány nadměrným množstvím suchého sněhu.

Klíčovým prvkem pro předcházení škodám způsobeným sněhem v lesích je hodnocení rizika, výběr druhů a proveniencí stromů, jakož i zakládání porostů a péče o ně. Štíhlostní koeficient (h/d) stromů je považován za spolehlivý ukazatel poškození sněhem. U smrku a borovice se míra poškození zvyšuje při poměru h/d od 80 do 90, a proto se doporučuje vychovávat jehličnaté porosty tak, aby hodnoty h/d zůstaly hluboko pod 90 (smrk) nebo 80 (borovice), nebo lépe ještě nižší (70 až 80), zejména

na stanovištích s vysokým rizikem. Stromy s nižšími hodnotami h/d mají delší koruny a nižší těžiště, což zvyšuje jejich odolnost proti zlomům, ohýbání a vývratům sněhem. Odolnost lesních porostů vůči sněhu lze tedy podpořit včasnou a silnou redukcí hustoty porostu. Pro smrk ztepilý se v oblastech s vysokým rizikem poškození sněhem doporučuje hustota stromů mezi 1 200 až 2 000 stromy na hektar při výšce dominantních stromů 10 metrů. V sekundárních středoevropských porostech smrku ztepilého postižených sněhovými disturbancemi však poměr h/d stromů měl na míru poškození malý vliv.

Poškození sněhem může také podpořit následné napadení jehličnanů kůrovci. Které druhy budou podpořeny, závisí na dimenzích poškozeného dřeva. Například na smrku se *Pityogenes chalcographus* vyvíjí na tenčím a *Ips typographus* na tlustším dřevě. Roztroušené partie sněhem poškozených porostů, např. s rozlámanými korunami, které nelze včas asanovat, jsou velmi náchylné k napadení kůrovcem. Samotné polámané koruny mohou také podporovat zvýšení početnosti populací kůrovce, zejména menších druhů.

6. Poškození mrazem

Některé části zájmové oblasti projektu se vyznačují drsným klimatem, kdy se mrazy vyskytují po celé jaro nebo i v létě. Stejně tak se zvyšujícími se teplotami na konci zimy a začátkem jara, které podporují dřívější opadávání dřevin, lze v budoucnu očekávat extrémní pozdní mrazy v celé střední Evropě. Zejména mladé rostliny mohou být mrazem vážně poškozeny. Takové extrémní události mohou omezit paletu vhodných dřevin, zejména těch, které jsou citlivé na pozdní mrazy. Například druhy dubů, které vykazují relativně vysokou odolnost vůči suchu a další příznivé ekologické vlastnosti, nejsou příliš dobře přizpůsobeny teplotám pod bodem mrazu vyskytujícím se během vegetačního období. Dub zimní je na mráz citlivější než dub letní. Buk je rovněž citlivý na pozdní mrazy.

Poškození mrazem lze v rizikových oblastech předejít především výsadbou a upřednostňováním druhů a proveniencí dřevin tolerantních k mrazu. K výsadbě je rovněž vhodné používat vitální a velké sazenice. Druhy dřevin citlivé na mráz (např. jedle, buk, douglaska) nejlépe prospívají při přirozené obnově nebo při výsadbě pod korunami či ochranou vzrostlých porostů, které poskytují ochranu před mrazem. Na otevřených plochách mohou mrazuvzdorné dřeviny (např. bříza, osika, olše, jeřáb, borovice), buď přirozeně obnovené, nebo vysazené v předstihu, sloužit jako přípravné porosty pro klimaxové, citlivé dřeviny, zejména jedli a buk.

7. Degradace půdy

Negativní účinky degradace půdy popsané v oddíle 4.5 lze zmírnit změnou lesnických postupů, včetně přechodu od v současnosti převládajících holosečí s následnou umělou obnovou smrkem a borovicí k lesnickým systémům využívajícím řadu obnovních postupů na podporu jedle a listnáčů zaměřených na vytváření druhově smíšených, strukturně bohatých a odolných lesních porostů. To je v souladu s prevencí nebo zmírněním disturbancí způsobených různými faktory. Aby se předešlo vyčerpání živin z půdy, mělo by se v nejlepším případě zabránit těžbě celých stromů vůbec nebo by se měla provádět pouze na stanovištích bohatých na živiny, nikoli však na citlivých stanovištích s mělkou půdou a nízkým obsahem živin.

8. Sucho

V zájmové oblasti projektu se, stejně jako ve velké části Evropy, od roku 2015 vyskytují období sucha, která jsou v synergii s dalšími škodlivými faktory, jako jsou požáry, napadení kůrovcem nebo houbovými patogeny. Se změnou klimatu se takové extrémní povětrnostní jevy, které potenciálně oslabují nebo přímo usmrcují stromy, ať už samostatně, nebo v kombinaci s biotickými činiteli, budou pravděpodobně vyskytovat častěji a budou i závažnější. V důsledku toho bude mnoho lesních porostech, zejména smrkových a borových, stále častěji vystaveno podmínkám, které neodpovídají jejich ekologickým nárokům. Proto je naléhavě nutné takové porosty obnovovat a přeměňovat na porosty dřevin, které jsou odolnější vůči suchu a extrémním teplotám. Výsadba a upřednostňování druhů a proveniencí dřevin tolerantních vůči suchu je tedy hlavním lesnickým opatřením ke zmírnění budoucích škod. V období sucha by měly být zejména jehličnaté porosty pravidelně kontrolovány z hlediska napadení kůrovcem, aby bylo možné včas zahájit asanační opatření.

Vzhledem k riziku sucha by se měla upřednostnit podzimní výsadba, která umožní zakořenění během mírných období na podzim a v zimě, před jarní výsadbou. Stejně tak lze výsadbu provádět v jakémkoli mírném, ale vlhkém období mimo vegetační období nebo brzy na jaře. Doporučuje se pečlivá výsadba s vhodnými technikami výsadby, využití přípravných dřevin a výsadba stromů pod mateřské porosty, nebo v jejich sousedství. Pionýrské druhy dřevin působící jako přípravné porosty a stávající porosty poskytují stín a chrání stromy před intenzivním osluněním. Příprava půdy usnadňuje zakořenění rostlin a také boj proti plevelům, což rovněž snižuje výpar. Pokud je to technicky možné, doporučuje se nově založené výsadby zavlažovat, jinak lze v obdobích sucha očekávat vysokou mortalitu. Pokud zavlažování není možné, měla by být výsadba sazenic na jaře v období sucha ukončena. Opakovaná výměna uhynulých rostlin bude v budoucnu stále nezbytnější.

9. Požáry

Vzhledem ke klimatickým podmínkám nevhodným pro vznik ohně nebyly v minulosti lesy s převahou smrku a borovice v pohraniční oblasti příliš náchylné k rozsáhlým a častým lesním požárům. Ničivé lesní požáry v posledních letech ve světě a také v Rakousku (Hirschwang v roce 2021, vojenské cvičiště Allensteig v roce 2022) a v České republice (Národní park České Švýcarsko v roce 2022) naznačily, že v důsledku změny klimatu pravděpodobně dojde k dalšímu nárůstu hrozby lesních požárů. Častější vlny veder, vyšší teploty v kombinaci s delšími obdobími sucha, změna lesního hospodaření a disturbančních režimů, opouštění venkova nebo intenzivnější rekreační využívání lesů jsou obecně známé faktory, které zvyšují pravděpodobnost vzniku požárů (vyznačují se rychlým šířením požárů, intenzivním hořením, dalekým a nepředvídatelným šířením ohně). Kromě závažných ekologických dopadů mají extrémní požáry mimořádný socioekonomický dopad, a to jak z hlediska ztrát na lidských životech, tak z hlediska hospodářských škod.

Tato nadcházející nová hrozba vyžaduje zavedení integrovaného řízení rizik lesních požárů, které mimo jiné zahrnuje:

- přesné mapování požárů a statistiky popisující, jak se požáry mění v čase a prostoru, aby bylo možné lépe pochopit hnací faktory a zmapovat ohrožené oblasti;
- vědecky podložená kontrola lesních požárů a rozhodování založené na rizicích, které zohledňuje socioekonomické, klimatické a environmentální faktory spojené s lesními požáry;
- přesunutí důrazu z hašení na prevenci v protipožárním integrovaném systému a zvýšení informovanosti a připravenosti ohrožených komunit lidí;
- zavádění vyváženějších a udržitelnějších strategií hospodaření v lesích, které integrují aspekty prevence, přizpůsobení se klimatu, vzdělávání, připravenosti, hašení a obnovy po požáru.

Současné úsilí není schopno zabránit výskytu extrémních lesních požárů. V dlouhodobém horizontu je klíčovou otázkou zlepšení plánování hospodaření v lesích a vytvoření map rizik lesních požárů, aby se v budoucnu těmto jevům zabránilo. Preventivní lesnická opatření, jako je probírka a změna druhové skladby stromů směrem k méně hořlavým druhům, jsou účinnou dlouhodobou prevencí požárů. Výběr dřevin se však většinou řídí preferencemi vlastníka lesa. Změna druhové skladby stromů za účelem snížení nebezpečí požárů se provádí jen zřídka.

V současné době se přijímá jen málo opatření ke zvýšení povědomí a znalostí veřejnosti o lesních požárech. Obecné povědomí a znalosti protipožárních opatření a potenciálně nebezpečného chování jsou u obyvatelstva nízké. Pro krátkodobou prevenci požárů v době vysokého nebezpečí požárů je zásadní zvyšování povědomí obyvatelstva, šíření informací o nebezpečí požárů prostřednictvím internetu a tradičních médií (noviny,

rozhlas, televize) a účinné informování návštěvníků na vstupech do lesů o aktuálním nebezpečí v regionu.

Prevence požárů zahrnuje také opatření související s požárními cvičeními, vytvářením a udržováním infrastruktury pro hašení požárů. Odpovídající vybavení a výcvik hasičů a zásahových jednotek v lesních oblastech, dobře naplánovaná a udržovaná lesní infrastruktura, protipožární plány a zmapování veškeré dostupné infrastruktury pro hašení požárů v lese jsou zásadními otázkami pro prevenci a efektivní hašení požárů, zejména v odlehlých lesních oblastech.

10. Škody zvěří

Škody způsobené zvěří, zejména srnčí a jelení, brání vzniku odolných a houževnatých lesů již mnoho desetiletí. Tento problém nabyl na významu v době nástupu klimatických změn, kdy jsou různověké smíšené porosty považovány za hlavní způsob adaptace lesů na měnící se podmínky prostředí. V mnoha regionech vede okus a vytloukání zvěří k selektivnímu potlačování nebo likvidaci velmi žádaných dřevin, jako je jedle bělokorá, buk lesní a další listnaté dřeviny. Kromě toho loupání kůry, které vytváří vstupní bránu pro dřevokazné houby, destabilizuje lesní porosty a způsobuje značné hospodářské ztráty.

Prevence škod způsobených zvěří je rozsáhlé téma, kterému se zde můžeme věnovat jen stručně. V mnoha oblastech je, přinejmenším dočasné, snížení stavů zvěře nezbytným předpokladem pro úspěch přirozené a umělé obnovy ve velkém měřítku. Zatímco u velkých vlastníků lesů to lze poměrně snadno a efektivně realizovat (pokud je hlavním účelem hospodaření lesní hospodářství, nikoliv myslivost), u malých vlastníků lesů, kteří jsou silně závislí na způsobu a kvalitě hospodaření se zvěří v sousedních lesích, je to obtížné. Proto je u vzácněji se vyskytujících dřevin většinou nutná ochrana sazenic před okusem, vytloukáním a případně i loupáním kůry, a to oplocením obnovních ploch nebo individuální ochranou. Z opatření na ochranu lesa jsou nejvyšší výdaje na ochranu proti škodám zvěří, které často pokrývají odhadem dvě třetiny až tři čtvrtiny celkových výdajů na ochranu lesa. To podtrhuje význam tohoto problému.

Ve střednědobém až dlouhodobém horizontu je třeba změnit způsob hospodaření v lesích, a to od široce rozšířeného systému holosečí a umělé obnovy k formě pěstování lesů, při níž se uplatňuje více obnovních postupů s kombinací přirozené a umělé obnovy. Takový přechod k přírodě bližšímu lesnímu hospodaření nabízí perspektivu, že se podstatně zlepší životní prostředí a potravní nabídka a úživnost pro zvěř a následně se sníží míra poškození mladých porostů. Tento přechod opět vyžaduje zvýšenou kontrolu populací zvěře, která umožní velkoplošnou přirozenou obnovu dřevin bez ochranných opatření, zejména druhů, které jsou velmi náchylné k okusu.

11. Kořenové a kmenové hniloby

Hospodářsky nejvýznamnějšími houbovými patogeny jsou ty, které způsobují kořenovou hnilobu a hnilobu kmene. Přesto jsou tyto patogeny často opomíjeny, protože ve většině případů nevedou k okamžitému úhynu stromů. Hniloba kořenů, nebo kmene výrazně znehodnocují dřevo a vedou k významným finančním ztrátám pro vlastníka lesa. Původci houbových patogenů působí také v interakci s dalšími škodlivými faktory, protože postižené stromy jsou náchylné k vývratům a zlomům způsobeným větrem a sněhem a stávají se také náchylné k působení dalších biotických faktorů.

Nejdůležitějšími houbami způsobujícími kořenovou hnilobu jsou rody *Heterobasidion* (způsobující kořenovou hnilobu) a *Armillaria* (způsobující kmenovou hnilobu). První jmenovaný rod napadá téměř výhradně jehličnany, přičemž nejnáchylnější jsou smrk a borovice. Používání listnatých druhů a odolnějších jehličnanů (jedle bělokorá, modřín nebo, s opatrností, douglaska) a zakládání smíšených porostů listnatých dřevin a jehličnanů (s odůvodněním, že se šíří riziko a vede k menšímu počtu kontaktů mezi kořeny jehličnatých stromů, které jsou důležitou cestou infekce) jsou tedy hlavními strategiemi, jak se vyhnout infekci a šíření *Heterobasidion* spp. Stejně tak je důležité vyhnout se ranám na kořenech a na bázi kmene (často způsobeným těžebními pracemi), které slouží jako brána infekce. Účinným opatřením je omezení sklizně na období, kdy jsou teploty 0 °C nebo nižší, kdy se infekční bazidiospory druhů *Heterobasidion* netvoří. Důležité je také dodržování osvědčených standardů výsadby stromků, aby se zabránilo oslabení a náchylnosti sazenic k napadení druhy rodu *Heterobasidion* a *Armillaria,* jakož i dalšími patogeny kořenových hnilob, a aby se obecně umožnil vývoj silného kořenového systému. Konečně ošetření pařezů po kácení močovinou nebo biologickým kontrolním činitelem *Phlebiopsis gigantea* zabraňuje infekci pařezů *Heterobasidion* spp. Ošetření pařezů se běžně používá v severoevropských zemích, ve Velké Británii a Polsku a regionálně také v Německu. V České republice a Rakousku se však v současné době neprovádí.

Druhy rodu *Armillaria* mohou infikovat jak listnaté, tak jehličnaté dřeviny; jehličnany jsou však obvykle náchylnější. Smíšené druhové lesy a zvyšování diverzity na několika úrovních (např. druhy stromů a keřů, byliny, mykorrhizní houby) tak nabízejí perspektivu snížení infekcí a ztrát způsobených václavkou. Důležité je také zamezit stresu stromů. V lesním hospodářství toho lze dosáhnout především výchovnými zásahy (včasnými, silnými, opakovanými; tj. úrovňovou pozitivní probírkou) tak, aby stromy měly dostatečně velký růstový prostor, aby vykazovaly velký průměrný přírůst a vytvářely dlouhé koruny, a tím i vysokou vitalitu a odolnost vůči houbám. Takové koncepce výchovy se doporučují také proto, aby se zabránilo škodám způsobeným větrem a sněhem (viz oddíly 5.4 a 5.5), a obecně je lze doporučit pro zvýšení stability lesních porostů. Význam pečlivé výsadby byl již zmíněn dříve.

Hnilobě kmene lze předcházet především tím, že se vyhneme poraněním (způsobeným těžbou a kácením, padáním kamení a loupáním kůry jelení zvěří), která jsou vstupními branami pro původce hniloby. Poraněním lze předcházet pomocí dodržování standardů

lesního inženýrství, jako je pečlivé provádění vhodných metod a technik těžby a kácení, zaměstnávání a pečlivé školení kvalifikovaných lesních dělníků, najímání spolehlivých těžebních firem a těžba na podzim a v zimě v době, kdy je půda zmrzlá. Stejně tak by se management zvěře měl zaměřit na snížení počtu ran způsobených loupáním kůry jelení zvěří, a to především snížením její zvěře a obohacením životního prostředí a potravní nabídky pro tuto spárkatou zvěř. Dřeviny se liší svou náchylností k hnilobě kmene. Smrk je náchylnější než jedle bělokorá, borovice a modřín (např. k *houbě Stereum sanguinolentum)*; a to může být kritériem pro výběr dřevin.

Pravděpodobnost hniloby se zvyšuje s věkem stromu. U porostů vážně postižených kořenovou, nebo kmenovou hnilobou jsou tedy rozumnou reakcí silné probírky, zkrácení doby obmýtí a dřívější zahájení obnovy s cílem změnit druhovou skladbu stromů v další generaci.

12. Nově se objevující škůdci a choroby

Pozorovaný zrychlený trend nástupu nových lesních škůdců a chorob zvyšuje nejistotu v oblasti ochrany lesů a lesního hospodářství. Nelze předvídat, kteří další a noví škůdci a choroby (např. v důsledku neúmyslného zavlečení nebo zvýšené náchylnosti stromů v měnícím se klimatu) se mohou v budoucnu stát významnými. Diverzifikace lesů (z hlediska dřevinné, genetické, vertikální a horizontální struktury), a tím i rozložení rizika, může být jedinou pojistkou pro zmírnění nepředvídatelných nových zdravotních problémů v lesích.

Dvěma významnými chorobami způsobenými zavlečenými houbovými patogeny v oblasti projektu jsou grafióza jilmů (způsobená houbou *Ophiostoma novo-ulmi*) a nekróza jasanů (způsobená houbou *Hymenoscyphus fraxineus)*. Ty podstatně omezují využití jilmů a jasanů. Jilm, zejména jilm horský, často intenzivně regeneruje, ale jak stromy rostou do výšky, mnoho jich v důsledku onemocnění podlehne. Strategií, jak reagovat na tuto chorobu, je udržovat určitý podíl přirozeně regenerovaných jilmů, v nejlepším případě jednotlivě přimíšených, s možností, že dosáhnou dospělosti a komerčně využitelných rozměrů. Na druhou stranu, pokud jilmy přimíšené jednotlivě nebo v malých skupinách odumřou a vytvoří mezery, mohou prostor obsadit sousední stromy a tyto mezery vyplnit. V břehových porostech a na jiných vhodných vlhkých stanovištích se jilm vaz stále často vyskytuje a může být užitečným druhem, protože lýkohubi na jilmu (kteří přenášejí grafiózu) se mu do jisté míry vyhýbají. Dávají ale přednost jilmu polnímu. Jilm vaz tak trpí mnohem menším úhynem v důsledku grafiózy než jilm polní a i přes přítomnost choroby může vyrůst ve velký strom.

Pokud jde o nekrózu jasanů, jednotlivé stromy vykazují vysokou odolnost vůči patogenu *Hymenoscyphus fraxineus*. Proto lze občas pozorovat jen mírně poškozené stromy i v silně postižených porostech. Existence odolnějších jasanů je základem pro ochranářská opatření *ex situ* a šlechtění na odolnost s cílem zachovat jasan, která byla zahájena v několika evropských zemích. Současně je stejně důležitá ochrana *in situ,*

tedy zachování a podpora nepoškozených nebo mírně poškozených stromů v silně postižených porostech (obr. 2) a usnadnění jejich přirozené obnovy, aby se populace jasanu mohly potenciálně přizpůsobit novému selekčnímu faktoru odumírání jasanu. Obě strategie, ochrana *ex situ* i *in situ,* snad povedou k zachování této dřeviny a k obnově lesů, kde je jasan potenciálně významnou složkou porostů.



Obrázek 2: Fotografie jasanu z let 2014, 2018 a 2021; zatímco celková míra poškození způsobená odumíráním jasanu v porostu byla vysoká, tento konkrétní strom zůstal v letech 2014 až 2021 poškozen jen mírně; existuje proto naděje, že vykazuje vysokou odolnost vůči této chorobě, měl by být zachován a mělo by se uvažovat o jeho ochraně *in situ* a *ex situ.*

13. Kůrovci

Od roku 2015 jsou nejvýznamnějším problémem ohrožujícím lesy v zájmové oblasti projektu bezprecedentní masové výskyty kůrovce, zejména lýkožrouta smrkového (*Ips typographus)*. Tyto kalamity byly vyvolány suchem (vedoucím ke stresu a oslabení stojících stromů) a v menší míře také předchozími škodami větrem, sněhem a imisemi. Ty umožnily gradaci tohoto hmyzu.

Výskyt kůrovce je podporován změnou klimatu a od 90. let 20. století nabývá na významu po celém světě. Vyšší teploty urychlují vývoj kůrovce na smrku a podporují dokončení dvou až tří generací ročně. Stejně tak extrémní klimatické jevy, jako je sucho, oslabují hostitelské stromy smrku a činí je náchylnějšími k napadení kůrovcem. Extrémní klimatické jevy, zejména vichřice, navíc vedou ke stále častějším vývratům a zlomům stromů, na nichž mohou kůrovci dosáhnout vysoké populační hustoty. Lze proto předpokládat, že management kůrovce, za který jsou podle příslušných zákonů v Rakousku a České republice zodpovědní vlastníci lesů, bude v oblastech, kde se smrkové porosty ještě vyskytují, mimořádně důležitý i v budoucnu.

Prvky integrovaného managementu kůrovců jsou znázorněny na obrázku 3, který se týká lýkožrouta smrkového (*Ips typographus),* ale je relevantní i pro ostatní druhy kůrovců na jehličnanech. Důležitou preventivní strategií do budoucna v oblastech s vysokým rizikem je zakládání smíšených porostů (např. s listnatými dřevinami nebo jedlí bělokorou v závislosti na stanovištních podmínkách) s nízkým podílem smrku ztepilého. Zde může být vliv kůrovce snížen díky několika mechanismům. V nejhorším případě, i když jsou všechny smrky usmrceny, přežijí napadení kůrovcem zbývající listnáče a méně preferované jehličnany (tj. jedle bělokorá). Přeživší stromy mohou stále poskytovat důležité ekosystémové služby a usnadňovat obnovu lesa, Takové smíšené lesy jsou proto odolnější.

V příznivějších podmínkách mají smrky rostoucí ve smíšených porostech větší šanci vyhnout se, nebo přežít napadení kůrovcem. Důvodem může být menší množství dostupného hostitelského substrátu, který poskytuje podmínky pro růst populací hmyzu, nebo obtížné vyhledávání hostitelských stromů brouky. Kromě toho může vyšší rozmanitost a početnost přirozených nepřátel (predátorů a parazitoidů) v různověkých lesních porostech účinněji regulovat početnost populací kůrovce. Diverzifikace druhové skladby porostů a struktury lesa podporuje biologickou rozmanitost a také zvyšuje lukrativnost stanovišť pro predátory a parazitoidy kůrovců. Dvou- nebo více etážové porosty s různě starými stromovými kohortami jsou navíc vůči kůrovci odolnější, protože zvyšují pravděpodobnost, že některé stromy přežijí a že v postižených lesích přežijí jedinci, od nichž se může začít odvíjet obnova lesa.



Obrázek 3: Prvky integrovaného managementu kůrovců, zejména lýkožrouta smrkového (*Ips typographus),* doporučené / praktikované v Rakousku a České republice

Holiny vzniklé v důsledku napadení kůrovcem nabízejí možnost podpořit umělou obnovou nebo kombinací s přirozenou obnovou dřeviny odolnější měnícím se klimatickým podmínkám. Ve stávajících porostech s převahou smrku lze zvážit silné prořezávky, pozitivní probírky, zkrácení doby obmýtí, zahájení přirozené obnovy a také předsunuté kotlíky a podsadby, aby se urychlila přeměna nestabilních porostů na odolnější lesy. Nízká hustota výsadby (např. u smrku ne vyšší než 2000 až 2500 stromů na hektar) a včasné, časté výchovné zásahy střední až vysoké intenzity zvyšují stabilitu porostů vůči větru a sněhu, takže se zamezí poskytování velkého množství dřevní hmoty pro rozvoj kůrovce. Prevence a boj proti kůrovci vyžadují také zpřístupnění lesů; v obhospodařovaných porostech je proto nezbytná dobrá a dobře udržovaná síť lesních cest a vyklizovacích linek.

Pokud dojde k poškození větrem a sněhem, je třeba potenciální dřevní hmotu včas odstranit nebo ošetřit (např. odkornit, chemicky ošetřit) nebo vhodně uskladnit (např. mokrým skladováním). V případě zvýšeného výskytu kůrovce na živých, stojících stromech (např. po extrémním suchu, jaké se v projektové oblasti vyskytovalo od roku 2015) je nezbytný pravidelný monitoring lesních porostů, především pozemními šetřeními v krátkých intervalech, aby bylo možné napadené stromy co nejdříve odhalit a asanovat (odstranit a ošetřit). Dokumentace napadených ploch usnadňuje následné průzkumy s cílem lokalizovat kůrovcem napadené stromy, protože další napadení se často vyskytuje v těsné blízkosti dříve napadených stromů a porostů.

Monitoring kůrovců (pomocí feromonových lapačů nebo lapáků) pomáhá vhodně načasovat managementová opatření (tj. vyhledávání napadeného dříví a jeho včasné odstraňování). Pokud vlastníci lesů neprovádějí monitoring sami, mohou využít online nástroje zobrazující úlovky brouků ve feromonových lapačích v průběhu sezóny na různých lokalitách (např. www.borkenkaefer.at v Rakousku) nebo v případě lýkožrouta smrkového (*Ips typographus)* modelovanou aktuální fenologii a vývoj hmyzu (např. v Rakousku PHENIPS a PHENIPS plus na https://ifff-server.boku.ac.at/).

Kromě monitoringu mají lapače jen omezené využití pro výrazné snížení populace kůrovce, a proto se jako obranné opatření nedoporučují. Ve větších oblastech s vyvrácenými a polámanými stromy v důsledku vichřice nebo sněhu lze zpracování načasovat tak, aby brouci mohli dříví napadnout. Dříví je pak třeba asanovat nejpozději v době, kdy jsou kůrovci ve stadiu kukly. Tímto způsobem lze odchytit velké množství brouků a smysluplně spojit asanaci a ochranu. Integrovaný management kůrovců doplňuje mokré a suché skladování dřeva, jehož cílem je zachovat kvalitu dřeva, zabránit napadení a (nebo) zabránit či oddálit výskyt brouků (obr. 3).

Manuál pro řízení budoucích rizik a krizí v lesnictví

Univerzita přírodních zdrojů a přírodních věd ve Vídni (BOKU, vedoucí partner):
Peter Baier, Elisabeth Gerhardt, Eduard Hochbichler, Markus Immitzer, Thomas Kirisits, Sigrid Netherer, Zoran Trailovic

Mendelova univerzita v Brně (MENDELU):
Petr Čermák, Petr Martinek, Antonín Martiník, Jitka Meňházová, Zdeněk Patočka, Radek Pokorný, Dalibor Šafařík, Alena Šamonilová, Tomáš Žid

Spolkový institut pro zemědělství a záležitosti horských farmářů (BAB):
Gerhard Gahleitner, Karin Heinschink, Thomas Resl

Tento výstup byl vytvořen v rámci INTERREG-projektu FORRISK (ATCZ 251) spolufinancovaného EFRR

2022

Strategičtí partneři

Federal Ministry
Republic of Austria
Agriculture, Forestry, Regions
and Water Management

upper austria

Landwirtschaftskammer Niederösterreich

waldviertler kernland

STIFT ALTENBURG
mit Gottes Hilf
Forst

ÖSTERREICHISCHE BUNDESFORSTE

Landwirtschaftskammer Oberösterreich

FORSTGUT ROSENHOF
CZERNIN-KINSKY

Městské lesy Volary s.r.o.

LESY ČR

Městské LESY Dačice

PRO SILVA BOHEMICA

NÁRODNÍ PARK • CHRÁNĚNÁ KRAJINNÁ OBLAST ŠUMAVA

Více informací na:
www.at-cz.eu/forrisk

