

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra pěstování lesa



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Analýza obnovy lesa na vybrané kalamitní ploše
soukromého lesního majetku v CHKO Železné hory**

Diplomová práce

Autor práce: Ing. Milan Velich

Vedoucí práce: prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ing. Milan Velich

Lesní inženýrství

Název práce

Analýza obnovy lesa na vybrané kalamitní ploše soukromého lesního majetku v CHKO Železné hory

Název anglicky

Analysis of Forest Regeneration on the Selected Calamity Area of Private Forest Property in the Železné Hory Protected Landscape Area

Cíle práce

Cílem práce bude zhodnotit stav obnovy lesa na ploše po kůrovcové kalamitě na soukromém lesním majetku v CHKO Železné hory na Českomoravské vrchovině. Cílem práce je získat nové poznatky o stavu a průběhu obnovy na kalamitních plochách, s cílem posoudit úspěšnost umělé obnovy v závislosti na dřevinách, stanovištních podmínkách a provedených managementových opatřeních (forma smíšení). Pěstební analýza bude zaměřena na četnost, mortalitu, rozmístění a růst jednotlivých dřevin na výzkumných plochách. Součástí bude i posouzení potenciálu přirozené obnovy při obnově kalamitních ploch.

Metodika

Vlastní práce budou probíhat následujícím způsobem:

Rozbor problematiky obnovy lesa s důrazem na obnovu kalamitních ploch.

Založení výzkumných ploch na vybrané kalamitní ploše tak, aby byly na plochách zastoupeny všechny vysázené dřeviny (BK, JD, DB, MD, OL, TR, SM) a formy jejich smíšení. Pro každou variantu by měly být založeny plochy v min. třech opakováních.

Vyhodnocení stanovištních podmínek (SLT, nadmořská výška, charakteristiky kalamitní plochy – velikost, expozice a sklon svahu, vzdálenost od vitálního porostu) a provedeného managementu.

Pěstební analýza zaměřená na četnost, mortalitu, rozmístění a výškovou a tloušťkovou vyspělost a přírůst jednotlivých dřevin rostoucích na výzkumných plochách. V případě, kdy to bude možné, zhodnotit retrospektivně i vývoj od založení porostu.

Vyhodnocení přirozeného rozšíření dřevin na kalamitní ploše.

Statistické vyhodnocení získaných dat.

Celkové vyhodnocení stavu obnovy dřevin ve vztahu ke stanovištním podmínkách a provedenému pěstebnímu managementu. Posouzení vlivu působení škodlivých činitelů.

Harmonogram zpracování:

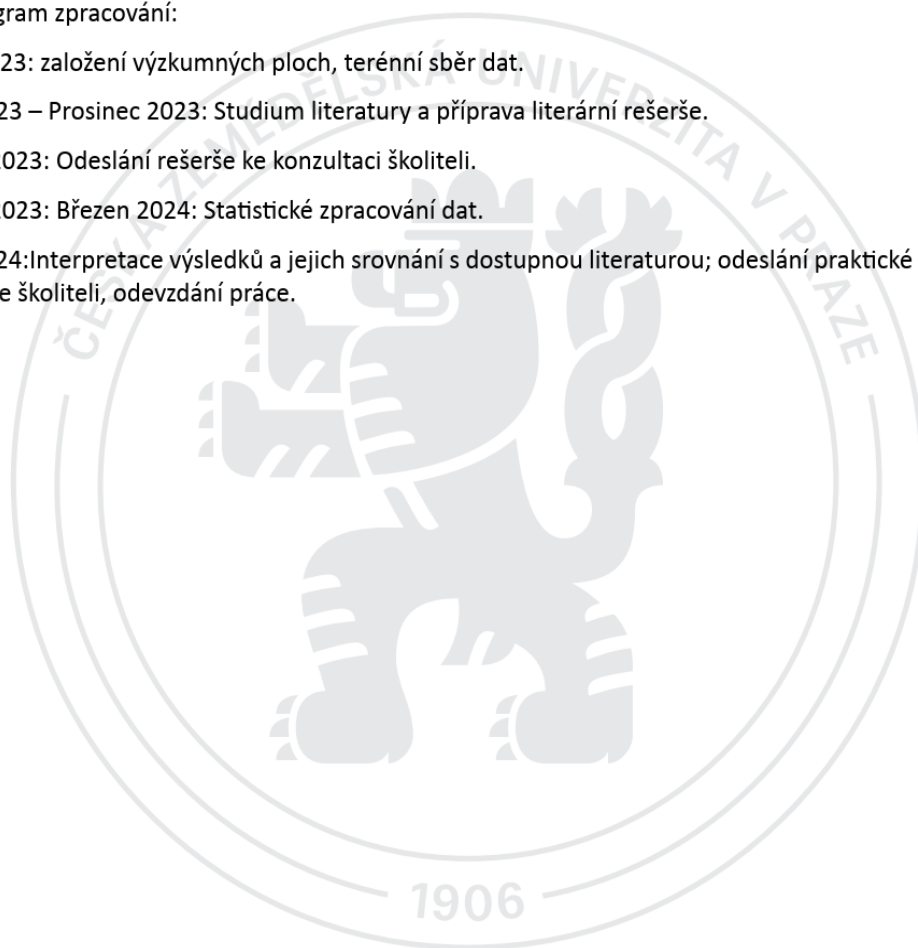
Sezóna 2023: založení výzkumných ploch, terénní sběr dat.

Duben 2023 – Prosinec 2023: Studium literatury a příprava literární rešerše.

Prosinec 2023: Odeslání rešerše ke konzultaci školiteli.

Prosinec 2023: Březen 2024: Statistické zpracování dat.

Duben 2024: Interpretace výsledků a jejich srovnání s dostupnou literaturou; odeslání praktické části práce ke kontrole školiteli, odevzdání práce.



Doporučený rozsah práce

min. 50 stran textu

Klíčová slova

přeměna porostů, přirozená obnova, umělá obnova, kůrovcová kalamita, druhová skladba, sukcese, klimatická změna

Doporučené zdroje informací

- JONÁŠOVÁ, M., PRACH, K., 2004: Central-European mountain spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) forests: regeneration of tree species after a bark beetle outbreak. *Ecological Engineering*, 23(1): 15-27.
- KOZŁOWSKI, T., 2002: Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, 158 (1-3): 195-221.
- MALÍK, K, REMEŠ, J., VACEK, S., ŠTÍCHA, V., 2014: Development and dynamics of mountain spruce (*Picea abies* [L.] Karsten) stand regeneration. *Journal of Forest Science*, 60(2): 61–69.
- MARTINÍK, A., 2014: Obnova lesa sítí břízou – zkušenosti ze smrkového porostu po větrné kalamitě. *Zprávy lesnického výzkumu*, 59(1): 35-39.
- POLENO, Z., VACEK, S., PODRÁZSKÝ, V., REMEŠ, J., ŠTEFANČÍK, I., MIKESKA, M., KOBLIHA, J., KUPKA, I., MALÍK, V., TURČÁNI, M., DVORÁK, J., ZATLOUKAL, V., BÍLEK, L., BALÁŠ, M., SIMON, J. 2009: Pěstování lesů III. – Praktické postupy pěstování lesů, Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, s.r.o., 2009, 860 s.
- SOUČEK, J., ŠPULÁK, O., LEUGNER, J., PULKRAB, K., SLOUP, R., JURÁSEK, A., MARTINÍK, A., 2016: Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin. [Two-phase regeneration of forest stand on large calamity originated clear-cuts with utilisation of nurse stand]. *Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM. Lesnický průvodce 10/2016: 35s.*
- SVOBODA, M., FRAVES, S., JANDA, P., BAČE, R., ZENÁHLIKOVÁ, J., 2010: Natural development and regeneration of a Central European mountain spruce forest. *Forest Ecology and Management*, 260: 707–714

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

prof. Ing. Jiří Remeš, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra pěstování lesů

Elektronicky schváleno dne 16. 6. 2023

doc. Ing. Lukáš Bílek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 23. 10. 2023

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Analýza obnovy lesa na vybrané kalamitní ploše soukromého lesního majetku v CHKO Železné hory vypracoval samostatně a citoval jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použil, a které jsem rovněž uvedl na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědom, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

Jsem si vědom, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V Praze dne 5.4.2024

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce prof. Ing. Jiřímu Remešovi, PhD. za odbornou přípravu a konzultace při zpracování mé práce. Dále děkuji rodině za trpělivost a podporu při studiu.

Analýza obnovy lesa na vybrané kalamitní ploše soukromého lesního majetku v CHKO Železné hory

Abstrakt

Tato diplomová práce analyzuje úspěšnost obnovy lesa na kalamitní ploše vzniklé v době gradace kůrovcové kalamity v Železných horách. Analýza probíhala na drobném lesním majetku soukromého vlastníka v katastrálním území městyse Trhová Kamenice, v 5. LVS, v podmínkách CHS 57. Jednalo se o kalamitní holinu vzniklou v roce 2020. Následující rok byla obnovena umělou výsadbou směsí osmi dřevin. Byl využit obalovaný i prostokořenný reprodukční materiál.

V září 2023 byly založeny výzkumné plochy, pět pro buk lesní, čtyři plochy pro dub letní, jedli bělokorou, borovici lesní a modřín opadavý. Dále čtyři plochy pro směs olše lepkavé a smrku ztepilého. Jedna plocha pak pro třešeň ptačí. U veškerých jedinců byla zjišťována jejich výška a tloušťka kořenového krčku. Pro tři jehličnany byl změřen přírůst. V rámci měření na výzkumných plochách byl zjišťován také výskyt jedinců pocházejících z přirozené obnovy.

Data byla následně statisticky zpracována. Výsledky byly uvedeny souhrnně pro každý druh dřeviny na všech založených výzkumných plochách a následně pro každou dřevinu zvlášť s porovnáním konkrétních ploch. Rozdíly mezi jednotlivými plochami byly otestovány na statistickou významnost. Pro plochy se zjištěnými statisticky významnými rozdíly byly uvedeny specifické podmínky daného stanoviště.

Bylo zjištěno, že nejvyšších výšek dosáhl modřín a olše. Stejně tak v případě tloušťky kořenového krčku. Nejvyšší přírůst z hodnocených dřevin dosáhla borovice lesní. Nejvyšší mortalita byla zjištěna u smrku ztepilého a jedle bělokoré. Nejnižší u dubu letního a olše lepkavé. U žádné dřeviny nebyl pozorován výrazně zhoršený zdravotní stav. Dřeviny pocházející z přirozené obnovy byly zastoupeny v průměrném počtu 498 ks na jeden hektar. V závěru byl navržen další postup obnovy a následné péče na kalamitní ploše.

Klíčová slova: přeměna porostů, přirozená obnova, umělá obnova, kůrovcová kalamita, druhová skladba, sukcese, klimatická změna

Analysis of Forest Regeneration on the Selected Calamity Area of Private Forest Property in the Železné Hory Protected Landscape Area

Abstract

This thesis analyses the success of forest restoration in a calamity area created during the bark beetle calamity in the Železné Hory. The analysis was carried out on a small forest property of a private owner in the cadastral territory of the Trhová Kamenice municipality, in the 5th forest vegetation zones. It was a calamity clearing created in 2020. The following year it was restored by artificial planting with a mixture of eight tree species. Both wrapped and open-rooted material was used.

In the summer of 2023, research plots were established, five for beech, four for oak, fir, Scots pine and larch. There are also four plots for a mixture of alder and spruce. One area for cherry. All specimens were surveyed for root length and root collar thickness. Growth was measured for three conifers. Measurements in the study plots also included the presence of individuals from natural regeneration.

The data were then statistically processed. The results were presented in summary for each tree species in all established research plots and then for each tree species separately with a comparison of specific plots. Differences between plots were tested for statistical significance. For plots with statistically significant differences, the conditions of the microhabitat were reported.

Larch and alder were found to have reached the highest heights. The same is true for the thickness of the root collar. Scots pine had the highest growth rate of the species evaluated. The highest mortality was found in Norway spruce and white fir. The lowest mortality was observed in oak and alder. No tree species were observed to be in poor health. Tree species from natural regeneration were represented by an average of 498 trees per hectare. Finally, a further restoration and aftercare procedure was proposed for the calamity area.

Keywords: forest conversion, natural regeneration, artificial reforestation, bark beetle calamity, species composition, successions, climate change

Obsah

1 Úvod	11
2 Cíl práce	12
3 Literární rešerše	13
3.1 Disturbance a klimatická změna	13
3.1.1 Kůrovcové gradace, vývoj a aktuální stav	13
3.1.2 Poškození způsobená defoliátory.....	15
3.1.3 Další disturbance a lesní požáry	16
3.1.4 Dopady kalamit	16
3.1.5 Kalamity a veřejnost.....	17
3.2 Adaptace lesních ekosystémů	18
3.2.1 Preventivní opatření ve stávajících porostech	18
3.2.2 Vznik smrkových monokultur.....	18
3.2.3 Přírodě blízké pěstování lesů	19
3.2.4 Pro Silva Europa a Pro Silva Bohemica	20
3.2.5 Aplikace přístupů PBL ve stávajících porostech	21
3.3 Obnova kalamitních ploch	23
3.3.1 Přirozená obnova lesních porostů	23
3.3.2 Umělá a kombinovaná obnova	25
3.3.3 Dvoufázová obnova	25
3.3.4 Příprava kalamitních ploch pro obnovu	26
3.3.5 Sadební materiál a výsadba	27
3.3.6 Tvorba smíšených porostů	28
3.3.7 Cenné a geograficky nepůvodní dřeviny	30
3.3.8 Zvláště chráněná území	31
3.3.9 Obnova v imisních oblastech	33
3.3.10 Následná péče o obnovované plochy a ochrana kultur	33
3.4 Soukromé vlastnictví lesů malých výměř	34
3.4.1 Vlastnictví drobných lesních majetků.....	34
3.4.2 Legislativa.....	35
3.4.3 Přechodná opatření obecné povahy.....	36
3.4.4 Podpora hospodaření v lesích.....	37
3.4.5 Podpora adaptace lesních ekosystémů na klimatickou změnu	37
4 Metodika	39
4.1 Charakteristika řešené plochy	39
4.1.1 Přírodní a klimatické poměry	39
4.1.2 CHKO Železné hory, lesní ekosystémy	40
4.2 Sadební materiál a provedená opatření	41
4.2.1 Výchozí stav a výsadba.....	41

4.2.2	Vztah k blízkému okolí	43
4.2.3	Následná péče	44
4.3	Výzkumné plochy	44
4.3.1	Založení výzkumných ploch	44
4.3.2	Sběr dat v terénu a následné vyhodnocení	45
5	Výsledky	46
5.1	Ekonomické hodnocení	46
5.2	Souhrnné statistické výsledky	48
5.3	Borovice lesní.....	51
5.4	Dub letní.....	54
5.5	Buk lesní.....	56
5.6	Modřín opadavý.....	58
5.7	Jedle bělokorá	60
5.8	Olše lepkavá a smrk ztepilý.....	62
5.9	Třešeň ptačí.....	66
6	Diskuze.....	68
7	Závěr.....	70
8	Literatura	72
	Seznam použitých zkratk a symbolů	80
	Seznam obrázků.....	82
	Seznam tabulek	83
	Seznam grafů.....	84
	Samostatné přílohy	85

1 Úvod

V uplynulých letech byly lesy v České republice vystaveny zvýšenému tlaku škodlivých činitelů. Jednalo se především o gradace podkorního hmyzu. To vedlo v konečném důsledku až k rozpadu porostů a vzniku kalamitních holin. Dochází také ke snížení celkové odolnosti a chřadnutí lesů, které je dáváno do souvislosti s probíhajícími změnami klimatických podmínek. Vysoké poškození je znatelné ve smrkových porostech. Řada vlastníků v současné době hledá vhodné postupy, jak své lesy měnícím se podmínkám přizpůsobit.

Specifické postavení při této adaptaci mají vlastníci drobných a rozptýlených lesních majetků. Při nedávné kůrovcové gradaci došlo k propadu výkupních cen kulatiny a nastávaly situace, kdy se tržby z prodeje dřevní hmoty blížily nákladům na vytěžení a případný úklid ploch od těžebních zbytků. Drobní vlastníci jsou v různé míře limitováni úrovní odborných znalostí a volnými prostředky, které mohou do lesů investovat. V souvislosti s touto situací docházelo také ke krajním řešením v podobě prodeje rodinných majetků.

Nízké výkupní ceny a náklady na obnovu byly alespoň částečně kompenzovány prostřednictvím národních a evropských dotací, příspěvků na hospodaření v lesích, nebo jejich kombinací. V některých případech tato podpora stále trvá.

Souvisejícím problémem posledních let byla omezená dostupnost sadebního materiálu a nedostatek volných kapacit pracovníků v pěstební činnosti. To bylo zčásti kompenzováno ze strany státu opatřeními obecné povahy, kterým došlo ke změnám v možnosti přenosu reprodukčního materiálu, lhůtami pro zpracování kůrovcových souší, v neposlední řadě pak úpravou lhůty pro zalesnění a zajištění kultur.

Českomoravská vysočina je kůrovcovou kalamitou značně zasaženou oblastí. Na příkladu kalamitní plochy malého vlastníka v CHKO Železné hory je možné demonstrovat důsledky kůrovcové kalamity, zohlednit legislativní limity, které sloužily jako jeden z podkladů pro rozhodování o provedení obnovy a následnou péči. Dále je možno vyhodnotit vynaložené prostředky a obdržené příspěvky. K veškerým provedeným pracím, od těch přípravných, přes výsadby až po následnou péči byly vedeny záznamy. Lze tak retrospektivně hodnotit vlivy provedených opatření na odrůstání jednotlivých dřevin. Právě analýza úspěšnosti odrůstání je tématem této práce.

2 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit stav obnovy lesa na ploše po kůrovcové kalamitě na malém soukromém lesním majetku v CHKO Železné hory na Českomoravské vrchovině. Cílem práce je získat nové poznatky o stavu a průběhu obnovy na kalamitních plochách, s cílem posoudit úspěšnost umělé obnovy v závislosti na dřevinách, stanovištních podmínkách a provedených managementových opatřeních. Pěstební analýza je zaměřena na četnost, mortalitu, rozmístění a růst jednotlivých dřevin na výzkumných plochách. Dílčím cílem je vyčíslení nákladů a příspěvků na provedenou obnovu a následnou péči. Součástí je i posouzení potenciálu přirozené obnovy při obnově kalamitních ploch.

3 Literární rešerše

3.1 Disturbance a klimatická změna

Rozsáhlé kalamitní plochy vznikaly v historii na našem území a v kontextu střední Evropy z různých příčin, případně jejich kombinacemi. Z abiotických činitelů se převážně ve smrkových monokulturách projevoval vítr, voda a sníh. Polomy v různém stadiu zpracování pak byly napadány podkorním hmyzem. Svým rozsahem byla na našem území výjimečná kalamita způsobená bekyní mniškou (*Lymantria monacha*) (Zahradník et Zahradníková 2019).

V současnosti se jako o zásadním faktoru ovlivňujícím odolnost lesních ekosystémů hovoří o klimatické změně (Konôpka 2007; Zahradník et Knížek 2016). Ta má dopady na odolnost lesů, ale také na samotný vývoj populací podkorního hmyzu (Bentz et al. 2010).

Především velkoplošné disturbance mají dopady na ekonomiku státu, vlastníky a podnikatelské subjekty vykonávající činnosti přímo v oboru, ale i podniky a živnostníky na obor navázané. Rozpady lesních ekosystémů mají přesah v sociologické rovině, ovlivňují společnost, její vztah k lesu a názory na počínání ve věci péče o něj (Hlásny et al. 2019).

V době klimatické změny není možné spoléhat se pouze na zkušenosti z minulých gradací a je třeba hledat nové přístupy. Nabízí se statistické zpracování dostupných dat, využití metod dálkového průzkumu Země, následné sestavení modelů a webových aplikací (Hlásny et al. 2021a).

3.1.1 Kůrovcové gradace, vývoj a aktuální stav

Lýkožrout smrkový (*Ips typographus*) není jediným činitelem, který vede k rozpadu lesů a vzniku kalamitních ploch. Společně s dalšími faktory je jedním, často posledním článkem celého řetězce příčin (Jonášová 2001; Novák et al. 2021).

Z historického hlediska je na území našeho státu (případně s přeshraničním přesahem) popsáno několik rozsáhlých gradací (Brázdil et al. 2018; Zahradník et Zahradníková 2019):

- 1868-1878 postižení v oblasti Šumavy, jak na české tak i německé straně s přesahem do Rakouska. Hlavní příčinou přemnožení lýkožrouta smrkového bylo pozdní zpracování polomů po větrné kalamitě. Objem

napadeného dříví byl odhadován v rozmezí 7-11 mil. m³. Zpracování tehdy probíhalo manuálními prostředky, dříví bylo na místě odkorňováno, dále plaveno, případně odváženo povozy k dalšímu zpracování.

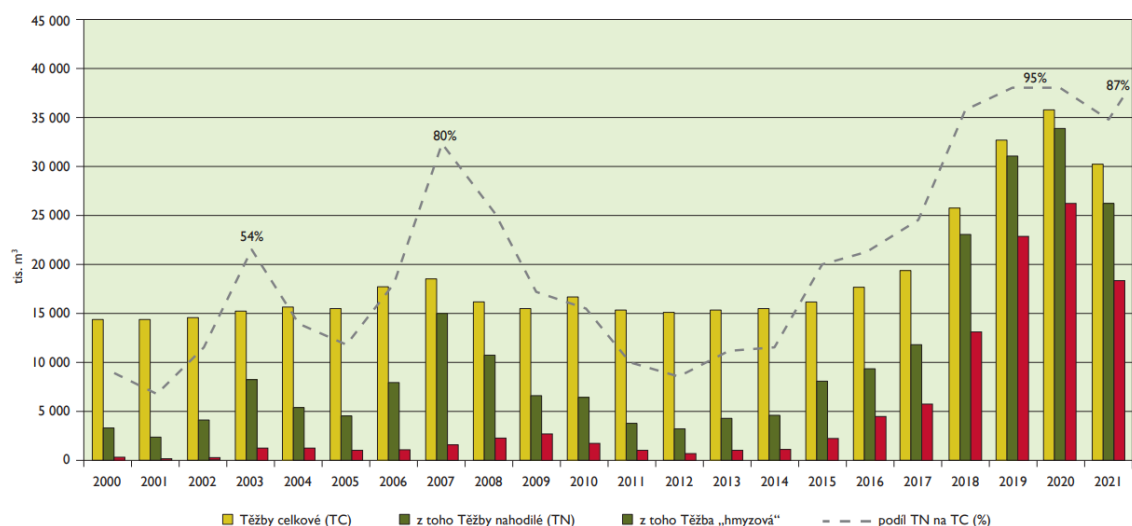
- 1944-1954 střeoevropský rozsah s převažujícím zastoupením v horských oblastech. Důvodem gradace byly události související s probíhající druhou světovou válkou, omezené pracovní kapacity a nepříznivé klimatické podmínky roku 1947. Největší škody byly v Německu. Mimo manuálních metod byly využívány motorové pily, po těžbě našly své uplatnění traktory a lanovky. Pro asanaci byly nasazeny první insekticidy.
- 1983-1988 kalamita postihla celé naše území a to včetně nižších i středních poloh, za příčinu je označováno pozdní zpracování větrných polomů. Celkový objem napadeného dříví není prokazatelně doložený, neboť docházelo k připisování některých těžeb na vrub imisnímu poškození v horských oblastech. Jako další faktor jsou uváděny nepříznivé klimatické podmínky v letech 1982 a 1983. V celém procesu se již uplatnily prostředky využívané i v současnosti (jednomužné motorové pily, UKT, LKT, SLKT, harvesterová technologie, odkorňovací stroje, těžební procesory, lanovky...). V rámci logistiky je využíváno manipulačních skladů pro další zpracování a distribuci kulatiny. V tomto období jsou v ochraně lesa nasazeny lapače, otrávené lapáky a postupně zdokonalovány metodiky pro jejich použití.
- 1993-1996 celostátní rozsah, ve všech polohách od nížin do horských oblastí, mimo smrku také značné škody na borovici lesní (dalšími druhy podkorních škůdců). Za příčinu je označováno nezvyklé sucho a teplo umožňující, mimo jiné, rychlejší vývoj lýkožrouta smrkového. Z manuálních prostředků je více využíváno odkorňovacích škrabáků. V logistice se upouští od využívání manipulačních skladů.
- 2003 – současnost, kalamita je dělena do tří základních etap. První začíná v roce 2003 nadprůměrnými teplotami a suchem. V letech 2005 a 2006 dochází k určitému zmírnění situace. Druhá etapa je dávana do souvislosti s orkány Kyrill a Emma. Poslední etapa začíná opět abnormálními teplotami a suchem po delší časové období. Začátek spadá do období okolo roku 2015 a graduje extrémním rokem 2018. Projevuje

se nedostatek pracovních sil, technických prostředků a výkyvy v odbytu kulatiny.

Historické gradace a začátek současné kalamity v roce 2003 byly ovlivněny především větrem. Poslední etapa z let 2017-2019 je pak charakteristická tím, že vliv větru ustupuje a dynamika kůrovcové gradace je řízena suchem (Hlásny et al. 2021b).

Dalším zástupcem podkorního hmyzu, při kalamitách často doprovázející svým výskytem lýkožrouta smrkového, je nepůvodní lýkožrout severský (*Ips duplicatus*). Ten však preferuje horní části kmene, případně způsobuje rozsáhlá poškození v mladších porostech. Při provedeném monitoringu byl na celém území ČR zaznamenán v roce 1997 a od roku 2005 dochází k dalšímu postupnému nárůstu výskytu (Holusa et al. 2010).

Vlivem těchto kůrovcových gradací posledních let dochází v našich lesích ke změnám, od roku 2015 lze sledovat rostoucí trend celkových těžeb s vysokým podílem biotických činitelů - hmyzu (Kolektiv 2022).



Obrázek 1: Vývoj těžeb za období 2000-2021, zdroj: (Kolektiv 2022) a ČSÚ.

3.1.2 Poškození způsobená defoliátory

Mimo podkorního hmyzu, jako jednoho z hlavních činitelů, způsobovali vznik kalamitních holin také defoliátoři. Dosud největší poškození způsobená defoliátory na našem území je připisováno bekyni mnišce (*Lymantria monacha*). Proběhla v letech 1917-1927 na značné části našeho území. Řada současných smrkových monokultur

pochází právě z období obnovy po mniškové kalamitě (Komárek 1931). Jedná se o polyfágní hmyz s preferencí jehličnatých dřevin, ve kterých mohou vznikat rozsáhlé holožíry. V případě přemnožení a nedostatku potravy napadá také listnaté dřeviny (Uhlíková et Nakládal 2010). V souvislosti s klimatickou změnou dochází k posunu areálu výskytu škůdce do dříve chladnějších severských poloh. Představuje tak potenciální riziko pro porosty boreálních lesů (Fält-Nardmann et al. 2018).

Z defoliátorů na smrku je kalamitním škůdcem také obaleč modřínový (*Zeiraphera griseana*). Ten způsobil značné škody na začátku 80. let 20. století v Krkonoších a Jizerských horách (Kalina et Skuhřavý 1985).

3.1.3 Další disturbance a lesní požáry

V souvislosti s klimatickou změnou je stále více aktuální otázka lesních požárů, které se v rámci našeho kontinentu doposud vyskytovaly spíše v jeho jižní části. Většina lesních požárů na našem území byla velmi malého rozsahu (do 0,05 ha) s antropogenním původem (Holuša et al. 2018). Vztah klimatické změny a náchylnosti na lesní požáry jsou globálním problémem. Podle výzkumu realizovaného ve Spojených státech amerických v jehličnatých lesích dojde v důsledku klimatických změn k plošnému zvýšení náchylnosti porostů k požáru. Takové riziko změny režimu požárů přitom může převýšit negativní dopady samotné klimatické změny ve vztahu k jednotlivým druhům a jejich migraci (Flannigan et al. 2000).

Svým rozsahem se na našem území vymyká například požár v okolí Bzence v roce 2012, který zasáhl bezmála 165 ha (Mařáková 2012). Druhým je pak také široké veřejnosti známý požár v NP České Švýcarsko z roku 2022 a předchozí požár z roku 2006 na Havraní skále.

Dalším faktorem vedoucím ke vzniku disturbancí různého rozsahu i ve vztahu k řešené oblasti jsou konvektivní jevy, jako silné bouře a tornáda, přičemž výskyt těchto jevů v čase narůstá (Sulan et Vavruška 2002). Potvrzené je i tornádo v Železných horách, kde byly škody na lesních porostech v okolí Smrkového Týnce v roce 2008 (Půčik et al. 2011). V rámci celého území ČR je často skloňováno tornádo z roku 2021 na Hodonínsku, které mělo také značný dopad na tamější lesní ekosystémy.

3.1.4 Dopady kalamit

Disturbance mají přímý dopad na sektor lesního hospodářství. V období rozsáhlých výskytů dochází k vysoké poptávce po pracovnících, technologiích a dalších

zdrojích v těžební činnosti. Na druhé straně vznikají na trhu přebytky produktů (převážně surového dříví), dochází k převisu nabídky nad poptávkou a snížení cen těchto komodit. To představuje závažný problém pro vlastníky lesů, kteří musí s ohledem na stav majetku i legislativu zpracovat nahodilou těžbu, přitom zároveň alokovat prostředky na obnovu a následnou péči na kalamitních plochách.

V období přebytku dříví z kalamitních těžeb docházelo na trhu k poptávce a vývozu části produkce do Čínské lidové republiky. Tento vývoz významně narůstal od roku 2015 (Michalec et al. 2020).

3.1.5 Kalamity a veřejnost

V rovině společenské dochází v období kalamit k citlivějšímu vnímání stavu lesních ekosystémů a péči o ně. Veřejnost negativně reflektuje omezení mimoprodukčních funkcí lesa, vznikajících při samotných disturbancích, následných těžbách a obnovách. Negativně jsou vnímány rozsáhlé holiny, dočasná omezení vstupu do lesů, poškozování lesní dopravní sítě, sloužící zároveň jako turistické stezky apod. (Hlásny et al. 2019).

V rámci prosazování názorů různých zájmových skupin může docházet k ohýbání reality, šíření nepřesných, nebo zavádějících informací a tím k negativnímu ovlivňování veřejného mínění. V takovém prostředí může být obtížné prosazovat nástroje a postupy vedoucí k racionálně stanoveným cílům na základě výzkumů a faktů (Táborský 2020).

Na druhé straně se v tomto období otevírají možnosti s veřejností pracovat. Využívají toho například Lesy České republiky, s.p. a pořádají dny za obnovu lesa, kde je možné širokou laickou veřejnost seznámit s aktuální situací. Podobný koncept s prvky lesní pedagogiky využívají i jiné instituce a soukromí vlastníci lesa.

Gradace škůdců se dostávají do povědomí veřejnosti i prostřednictvím naší literatury. Ve svém díle se různými dopady kalamity již v 19. století na Šumavě obšírně zabýval Karel Klostermann, převážně v díle „*Ze světa lesních samot*“. Kalamitám se věnoval také spisovatel a lesník Jan Vrba v knihách „*Bílý lesmistr*“ a „*Mniška*“. Druhé jmenované dílo detailně popisuje tehdejší stav poznání lesníků, metody ochrany a snahy o zvládnutí boje s tímto škůdcem. Tematika kůrovce se objevuje i v současné literatuře, například v románu lesníka Aleše Dostála „*Když prší jehličí*“ z roku 2021.

3.2 Adaptace lesních ekosystémů

3.2.1 Preventivní opatření ve stávajících porostech

Vzniku nových kalamitních ploch lze částečně předcházet. Spouštěčem rozsáhlých biotických poškození mohou být abiotické faktory. Rozsáhlé smrkové a borové monokultury jsou, převážně v mladém věku, náchylné na poškození sněhem. Riziko stoupá se zvyšujícím se štíhlostním koeficientem (vyjadřuje poměr výšky a výčetní tloušťky). Štíhlostní koeficient narůstá méně na chudších stanovištích a ve vyšších polohách. Při překročení horní výšky okolo 15 m se více projevují škody větrem. Základním pravidlem je intenzivní péče v nejmladších vývojových fázích a její následné postupné snižování. Docílí se tím vyšší stability a odolnosti jednotlivých stromů (Novák et al. 2021).

Vedlejším efektem je lepší hospodaření jedinců s vodou (Reynolds et Henderson 1967), které je nyní opodstatněné s ohledem na výskyt period sucha.

V již založených porostech jsou další možnosti prevence omezené, lze pracovat s prvky známými z hospodářské úpravy lesa, jako závora, rozluka a odluka, se zohledněním převládajících směrů bořivých větrů v oblasti. Tato opatření lze posílit vhodně navrženou sítí přibližovacích linek. V již založených monokulturách je vhodné aplikovat modely výchovy diferencované podle dřevin a CHS. Výstupem těchto modelů jsou doporučené hektarové počty při konkrétních horních výškách. Modely nelze aplikovat na porosty se zanedbanou výchovou, kde by zásahy mohly v konečném důsledku způsobit až rozpad (Novák et al. 2021).

Další oblastí prevence ve stávajících porostech je ochrana lesa a aplikace nových poznatků do provozu. To je rozčleněno do tří hlavních rovin v podobě likvidace materiálu atraktivního pro množení škodlivých organizmů, včasné vytěžení s asanací napadaného dříví a využití odchyťových zařízení (lapače, lapáky, otrávené lapáky). Na základě určení stupně napadení je pak možné s ohledem na platná nařízení určit rozsah obranných opatření (Zahradník et Knížek 2016).

3.2.2 Vznik smrkových monokultur

V historii byly lesy na našem území různě intenzivně využívány. V 18. století došlo ke značnému zhoršení stavu lesů, na který reagovala Marie Terezie vydáním lesních řádů v roce 1754. Tím byl dán základ kulturního využití lesů s některými prvky

přetrvávajícími do dnešních dob. Další mezník přichází asi o sto let později s rozvojem průmyslu a zvýšení poptávky po dříví jako surovině s širokým uplatněním. V roce 1852 byl vydán rakouský lesní zákon, jenž ukládá hospodaření podle plánů. V této době byly ve velkém zakládány monokultury smrku a bylo využíváno pasečného hospodaření. Smrk zajišťoval rychlou produkci a dokázal uspokojit rostoucí poptávku. Celé lesnictví v tomto období bylo zaměřeno značně ekonomicky (Kupčák 2005).

3.2.3 Přírodě blízké pěstování lesů

Již v 19. století se však řada lesníků vyjadřuje i k jiným aspektům pěstování lesa, než je produkce dřevní hmoty. V čistě hospodářsky orientovaném přístupu k pěstování lesů byla spatřována vyšší rizika k poškození biotickými a abiotickými vlivy. Alternativou mělo být pěstování smíšených porostů. Na našem území byly přírodě blízké přístupy aplikovány například na panstvích šlechtických rodů (několik lesnických generací Wachtlů na Jindřichohradecku, nebo profesor Josef Sigmond na Plzeňsku) (Tesař 2006).

V alpském prostředí se postupně rozvíjí výběrné hospodaření a dochází k odklonu od pojetí lesa věkových tříd. Zastoupení výběrných lesů se zde pohybuje okolo 5 % a postupně se realizují další převody. Výběrné hospodářství má především snížit rizika biotických a abiotických poškození. Dále má zajišťovat stálou a plynulou produkci dřevní hmoty (Schütz 2001).

V období po druhé světové válce se myšlenka přeměny jehličnatých monokultur rozvíjí v rozdělených oblastech Německa. Děje se tak především v rámci sdružení ANW (Arbeitsgemeinschaft für Naturgemässe Waldwirtschaft) (Lähde et al. 1999). Stanoviště jsou značně diferencovaná, stejně tak tomu jsou přizpůsobovány přístupy k dosažení stanovených cílů a dochází k určité názorové roztržiténosti uvnitř organizace. Řada členů se později podílí na vzniku hnutí Pro Silva. V rámci našeho území aplikoval přístupy Hugo Konias na majetku Colloredo-Mansfeldů. Ke snahám o převod pasečného lesa na výběrný docházelo také na ŠLP Křtiny. Úpravy nepůvodních smrkových monokultur se týkaly také rozsáhlých území v oblasti Žďárských vrchů a Novohradských hor. K určitému útlumu později dochází vlivem postupného zavádění těžké mechanizace do oboru. Situace se pak opět postupně mění v 80. letech s pokračujícími kalamitními stavy a v letech devadesátých se změnou politických poměrů (Tesař 2006).

3.2.4 Pro Silva Europa a Pro Silva Bohemica

Spolek Pro Silva Europa byl založen v roce 1989 v Robanov Kot, v údolí Savinja ve Slovinsku. Samotnému založení předcházely pravidelné neformální schůzky členů některých kateder univerzit v alpském prostoru (Lublaň, Curych, Mnichov...). Ty byly pořádány již od 60. let 20. století. Byly zde diskutovány myšlenky a způsoby přírodě blízkého hospodaření v lesích zastávané skupinou lesních praktiků okolo Alfreda Möllerse. Profesor Dušan Mlinšek přišel s myšlenkou sloučit lesníky s podobným smýšlením a takovou organizaci dále rozšiřovat v rámci Evropy. Se svým nápadem blíže seznámil společnost v rámci kongresu IUFRO v Lublani konané v roce 1986. Dne 22.9.1989 pak vzniká deklarace definující základní cíle svazu. Hlavním pilířem je podpora postupů vedoucích k tvorbě stabilních lesů v dobrém zdravotním stavu a dobrou produkční funkcí. Pěstební postupy by měly respektovat přírodu, udržitelný rozvoj. V lesích by mělo být využíváno přírodních procesů s důrazem na přirozenou obnovu a bohatou strukturu porostů. Sdružení mělo zájem prohlubovat spolupráci mezi lesníky, pracovníky v lesnictví i veřejností. Důraz byl kladen na výměnu zkušeností prostřednictvím demonstračních ploch. Přesah aktivit byl do oblasti výzkumu, vzdělávání a přípravy legislativy (Pro Silva 2023).

Myšlenky hnutí se šířily v rámci Evropy a v České republice byla v roce 1995 založena Pro Silva Bohemica, v té době jako pobočka občanského sdružení České lesnické společnosti (ČLS). Od 1.1.2022 působí spolek samostatně s názvem Pro Silva Bohemica, z.s. Stěžejním dokumentem je programové prohlášení Pro Silva Bohemica z ustavujícího shromáždění konaného dne 21.4.1995. Hnutí má být sdružením lesníků prosazujících přírodě blízké principy obhospodařování. Lesy mají být pěstovány podrobným způsobem a maloplošnými pasečnými formami. Program má být prosazován formou setkávání na různých úrovních, pořádáním praktických ukázek přírodě blízkých způsobů v terénu, odbornou podporou a poradenstvím. Přesah má být opět do oblasti výzkumu, vědy a vzdělávání. Má být pracováno také s veřejností a poznatky mají být publikovány. Spolek se hlásí ke strategii Pro Silva ve smyslu zajištění výnosovosti dřeva při snaze maximalizace přiblížení se k přírodním procesům a dynamice lesa. Výchozím stavem v České republice je převaha kulturních lesů věkových tříd, které neumožňují zásadní změny v krátkodobém horizontu. Přírodě blízké hospodaření není v rozporu s typologickým systémem v ČR a odvozených cílových hospodářských souborů. Z krátkodobého hlediska lze podle dokumentu, do určité míry, ovlivnit například využití

produkčního potenciálu stanovišť, omezit holoseče, individualizovat péči a změnit vztah k myslivosti (Pro Silva Bohemica, z.s. 2024).

Pro Silva Bohemica vytváří síť demonstračních objektů nepasečného hospodaření (DONH), kterých je v současné době více než třicet. Spolek pořádá pravidelné akce a semináře pro své členy. Nové poznatky a výstupy z akcí jsou také pravidelně publikovány.

3.2.5 Aplikace přístupů PBL ve stávajících porostech

Praktickým využitím přístupu přírodě blízkého hospodaření v lesích je aplikace poznatků do péče o stávající porosty. Jedná se o přestavbu na lesy strukturálně diferencované. Ta je rozdělena do tří samostatných skupin jako přeměny, převody a přestavby. V případě přeměn dochází k předčasné obnově nevhodných stejnorodých monokultur, které již neplní požadované funkce (Vacek et al. 2023).

Převody představují opatření na změnu hospodářského tvaru lesa (Kulhánková 1995).

Přestavby kombinují prvky obou předchozích skupin. Přestavby v monokulturách se realizují za účelem přirozenějšího fungování lesního ekosystému a zvýšení produkce užitků, také s ohledem na jejich snadnější získávání. Měla by být nalezena rovnováha mezi produkčními a mimoprodukčními funkcemi lesa. Základním stupněm praktické přestavby je opuštění holosečného hospodářského způsobu a jeho nahrazení podrostním (Vacek et al. 2023).



Obrázek 2: Příklad první fáze přestavby: přirozená obnova SM po probírce v mateřském porostu, doplnění JD+BK umělou podsadbou do oplocenek, Kinský Ždár a.s., Lesní úsek Borky, červen 2023.

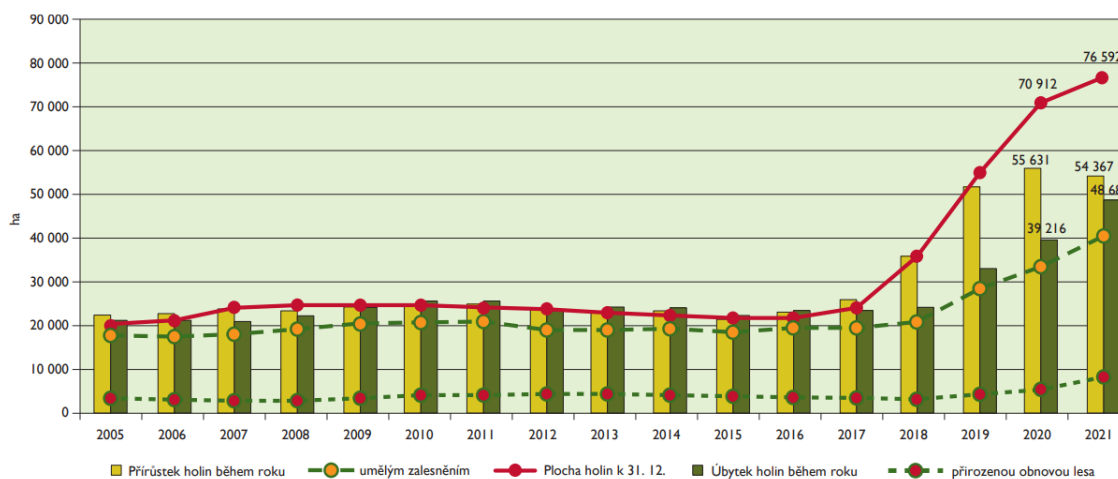
V další fázi následuje přestavba z podrostního na výběrný způsob. Složitost a úspěšnost provedení bude přímo závislá na výchozím stavu řešených porostů (Vacek et al. 2023). Na našem území jsou s přestavbami konkrétní zkušenosti. Příkladem může být přestavba stejnorodých a stejnověkých porostů smrku ztepilého na lesnickém úseku Kocanda, kde bylo zastoupení smrku na začátku 90. let minulého století více než 80 %. Problémem byla nepřipravenost porostů v podobě zpevňujících zásahů a nerovnoměrné rozložení v rámci věkových stupňů. Byla zvolena cesta rozpracování stávajících porostů s cílem zvýšení odolnosti a stability. Smrk byl obnovován přirozeně. Jedle bělokorá a buk lesní byly vnášeny umělou obnovou. Po úspěšném odrůstání (ve věku okolo 20 let) došlo k jejich uvolnění domýtnou sečí. Jednou z ekonomických výhod aplikace tohoto přístupu je docílení vysokého procenta podílu přirozené obnovy smrku. Hlavním cílem, který má být dále sledován, je komplexní přechod na nepasečné formy s dosažením lesa trvale tvořivého (Bednář et Bína 2018). Přístupy vedoucí k širšímu zavádění a uplatnění buku lesního vyvolávají otázky o jeho ekonomickém zhodnocení a vlivu na stávající porosty smrku, konkrétní rozhodnutí by tak měl učinit vlastník lesa s ohledem na své cíle hospodaření (Ammer et al. 2008).

V současnosti probíhá projekt LIFE Adapt Brdy s cílem nahrazení rozsáhlých monokultur bohatě strukturovanými lesy. Holosečné hospodaření by mělo být nahrazeno šetrnějšími způsoby. Změny budou vycházet z pilotního šetření provozní inventarizace

lesa na řešeném území a tvorby navazujících rámcových směrnic pro hospodaření. Důraz bude kladen na snižování stavů spárkaté zvěře (VLS ČR, s.p. 2023).

3.3 Obnova kalamitních ploch

Přímým důsledkem zvýšení nahodilých těžeb, respektive zvýšení výměry kalamitních holin, je požadavek na jejich obnovu. Podle ČSÚ dochází nejvíce k využití umělé obnovy, avšak přirozená zaznamenává také nárůst. Podle stejného zdroje dochází také k nárůstu množství vypěstovaného reprodukčního materiálu uvedeného do oběhu. Zvyšuje se podíl sazenic listnatých dřevin a podíl krytokořenného materiálu (Kolektiv 2022).



Obrázek 3: Bilance holin a zalesňování 2005-2021, zdroj: (Kolektiv 2022) a ČSÚ.

3.3.1 Přirozená obnova lesních porostů

Pro obnovu rozsáhlých kalamitních ploch jsou dostupné tři základní varianty. Jedná se o obnovu přirozenou, umělou, případně o jejich kombinaci. Přirozená obnova se na počátku intenzivního využívání lesů omezila na ponechání rozsáhlých holých ploch samovolnému vývoji. Zřídka byla doplněna zásahy ve formě mechanické přípravy půdy pro lepší ujetí semen. Vzhledem k omezenému množství stromů ponechaného mateřského porostu, minimální péči a škodlivým vlivům, jako byla pastva dobytka, nebyla taková obnova příliš účinná a nesplňovala očekávání v oblasti produkčních funkcí. Začalo se tak uvažovat o obnově umělé a začínají se rozpracovávat vhodné postupy. Přirozená obnova se dostala na okraj zájmu a je omezena převážně pouze na buk.

Situace se změnila s příklonem k přírodě blízkým způsobům hospodaření (Poleno et al. 2009).

Přirozená obnova má své limity (Souček 2021). Jedná se o dostupnost mateřského porostu, semenné roky, stav půdy, klimatické podmínky a konkurence na stanovišti (Poleno et al. 2009). Uvedené podmínky jsou v případě kalamitních holin často velmi nepříznivé, dochází k vysokému nárůstu teplot, změnám v proudění vzduchu, škodám pozdními mrazy, nebo rozvoji a konkurenci vitální buřeně (Souček et al. 2016).

S přirozenou obnovou lze dobře pracovat v oblastech bohatších na srážky (zpravidla střední a vyšší polohy) a na kyselejších stanovištích. Samotné možnosti využití a zhodnocení úspěšnosti přirozené obnovy je třeba zvážit s ohledem na jednotlivé dřeviny a hospodářské cíle na konkrétním stanovišti. Zvláštní zřetel je třeba brát na zdravotní stav porostu, kvalitu, vitalitu, produkci a fenotypové zařazení (Poleno et al. 2009). Limitujícím faktorem je stav zvěře v řešené lokalitě (Čermák et Mrkva 2007).



Obrázek 4: Holina ponechaná přirozené obnově po původní smrkové monokultuře, na jiné části řešeného majetku v Železných horách, bohatá obnova buku, 15 let po holoseči, v podmínkách SLT 4N a 4S.

3.3.2 Umělá a kombinovaná obnova

V případech, kdy nelze z různých důvodů počítat s přirozenou obnovou (nejen na rozsáhlých kalamitních plochách), nastupuje umělá obnova. Na našem území byly již v 17. století zakládány první školky (Poleno et al. 2009).

Umělá obnova může být realizována formou sítě, nebo přímou výsadbou sazenic. Postupy pro síji jsou diferencovány podle druhu dřevin a nároků na předosevní přípravu. V současné době jsou sítě aplikovány převážně na dub, v menším množství pro další dřeviny. Důvodem k ústupu od sítí byly klimatické podmínky, vznik přehoustlých kultur a nároky na ošetřování do doby zajištění. Výhodou je možnost dosažení vyššího počtu jedinců než u přímé výsadby a ekologické přednosti přibližující se do oblasti přirozené obnovy (Poleno et al. 2009). V souvislosti s obnovou na kalamitních plochách mají sítě opět potenciál pro širší uplatnění, především u dřevin s pionýrskou strategií růstu (Martiník 2014; Souček et al. 2016). V některých případech nerovnoměrné, nebo jen částečně úspěšné přirozené obnovy může být řešením obnova kombinovaná. Ta je rozdílná podle stanovených hospodářských cílů tak, že může přirozená předcházet umělé, nebo naopak, případně mohou také probíhat současně. Uplatnění zde opět nacházejí dřeviny s pionýrskou strategií růstu a jsou rozpracovány postupy pro kalamitní plochy (Hurt 2016; Souček et al. 2016).

3.3.3 Dvoufázová obnova

Dosavadní postupy na kalamitních plochách v hospodářských lesích pracovaly zejména s jednofázovou umělou obnovou, případně se jednalo, do různé míry, o obnovu kombinovanou. Takový postup však s sebou nese různá úskalí vázaná na nevhodné stanovištní podmínky rozsáhlých kalamitních ploch. Potíže mohou dále nastat s nedostatkem sadebního materiálu v období kalamit, související logistikou při dopravě, nevhodné manipulaci a organizaci práce. Umělá obnova je nákladná, ve smyslu přímých výdajů na výsadbu, preventivní ochranná opatření a následnou péči. Výdaje dále v čase narůstají při zvýšené mortalitě cílových dřevin a vylepšování. I v případě, že je takový postup úspěšný, vede v konečném důsledku k vytvoření málo diferencovaného lesa a vznikají rozsáhlé plochy stejnověkých porostů, méně odolných ke klimatickým změnám. To může v budoucnu znamenat opětovný rozpad (Souček et al. 2016).

Při první fázi obnovy jsou často využívány dřeviny s pionýrskou strategií růstu a dřeviny snášející extrém, jako je olše na vodou ovlivněných stanovištích, bříza s širším

areálem uplatnění, topol a ve vyšších polohách jeřáb (Kozłowski 2002; Dušek et al. 2022).

Druhou fází představuje doplňování těchto dřevin dřevinami cílovými, vhodnými pro dané stanoviště. V obou fázích může být pracováno jak s přirozenou, tak s umělou obnovou, případně s jejich kombinací. Vše je do značné míry závislé na podmínkách konkrétního stanoviště. Při nedostatku mateřských porostů, nebo semenných roků může být využito sítě. Limitujícím faktorem je stav zabuřnění holiny, úživnost a ovlivnění vodou. Stanoviště jsou za tímto účelem posuzována pomocí typologického hodnocení ÚHÚL. Při plánování a realizaci celého postupu je nutné přihlídnout k aktuálně platným legislativním normám ve vztahu k termínům pro zalesnění a zajištění holin, případně zvážit žádost o udělení příslušné výjimky (Souček et al. 2016).

Výhodou uvedeného přístupu je především úprava nepříznivých podmínek pro přímé uplatnění cílových dřevin na kalamitních plochách. Aplikace těchto postupů v lesním hospodářství může částečně vyřešit nedostatečné kapacity v oblasti produkce sadebního materiálu a nedostatku pracovníků v péči. Při zohlednění všech limitujících faktorů může být použitím tohoto postupu dosaženo, na vhodných stanovištích, významných úspor nákladů. Hlavním přínosem je zvýšení odolnosti lesních porostů, zachování produkční funkce a přínosy v oblasti mimoprodukční pro celou společnost (Souček et al. 2016).

3.3.4 Příprava kalamitních ploch pro obnovu

Před obnovou je třeba připravit plochy k umělé výsadbě nebo přirozené obnově. To znamená především úklid těžebních zbytků, mechanické a chemické přípravy půdy, případně odstranění nežádoucích porostů buřeně. Klest může být na místě likvidován pálením (při dodržení pravidel bezpečnosti), případně rozdrčen společně s pařezy půdní frézou. Dále je možné jej seštěpkovat a štěpku odvézt, nebo rozptýlit po ploše. Klest je možné také soustřeďovat do hromad nebo valů a ponechat na místě k zetlení. Lze využít také shrnovač klestu, jako příslušenství UKT, případně klest odvézt a využít k energetickým účelům.

Mechanické prostředky nasazené k úklidu klestu mohou zvyšovat náklady na obnovu a mohou negativně ovlivňovat plochy nadměrným zhutňováním půdy. Korunová část stromů je bohatší na živiny, což je dalším důvodem, proč by měla být zvážena možnost ponechání klestu na místě. Rovnoměrným rozmístěním po ploše se vrátí lesu postupně potřebné živiny, vrstva brání půdní erozi, izoluje a má mulčovací efekt. Naproti

tomu může působit jako bariéra pro přirozenou obnovu a velké vrstvy mohou komplikovat pozdější výsadbu. Je třeba zvážit a monitorovat také případná rizika přemnožení škůdců v těžebních zbytcích (Poleno et al. 2009).

Hluboké frézování půd (až 60 cm) je vhodné v podmínkách borového hospodářství při zalesňování rozsáhlých kalamitních ploch. Dojde k likvidaci atraktivních čerstvých pařezů pro vývoj chrousta maďalového (*Melolontha hippocastani*) (Kula 2015). Na druhou stranu může tento postup ohrožovat vzácné saproxylické druhy hmyzu jako je Roháč obecný (*Lucanus cervus*) (Horák 2010). Variantou řešení této situace pro zachování biodiverzity je ponechání optimálního množství dřeva (ca 50 m³/ha) v hospodářském lese „nastojato“ (Zumr et al. 2021).

Mechanická příprava půdy se rozvíjí již od 18. století. Nejprve se jednalo především o opatření cílená na podporu sítí. Rozvinuly se dva typy v podobě lehkého zraňování a zemědělské přípravy půdy. Využívalo se manuální práce, koní, parních strojů a později dalších mechanizačních prostředků. V současné době se využívá mechanizace při pruhové, pásové a ploškové přípravě. Zvláštní techniky přípravy půdy se využívají v borovém hospodářství a na podmáčených půdách. Pro přípravu pomocí mechanizace byla vyvinuta řada typů zařízení (pluhy, půdní frézy talířové a kuželové, lesní brány). Využívají se také ploškovače, skarifikátory, bagry a půdní jamkovače. Příprava půdy je nevhodná na pseudoglejových uléhavých typech. Při přípravě se mění teplotní poměry na holině. V závislosti na síle zabuřnění je možné zvážit chemickou přípravu půdy v podobě herbicidů. Aplikace může být celoplošná, nebo v pruzích, kdy působí jako ochrana kultur před buřením (Poleno et al. 2009).

3.3.5 Sadební materiál a výsadba

Sadební materiál lze rozdělit do několika základních skupin a to na semenáčky, jejichž kořenový systém nebyl nijak upravován. Dále sazenice vypěstované ze semenáčků nebo vegetativním množením a s provedenou úpravou kořenového systému. Sazenice jsou do výšky 50 cm. Následují poloodrostky a odrostky. Poloodrostky musí projít alespoň dvojnásobným školkováním, nebo další úpravou, výška je v rozmezí 51-120 cm. Stejným způsobem jsou pěstovány odrostky, ty však dosahují výšky 121-250 cm. Další vlastností jsou kvalitativní znaky dělené na genetické, fyziologické a morfologické. Genetické znaky jsou pro každý sadební materiál uvedený do oběhu uvedeny v průvodním listu. Fyziologické znaky jsou zpravidla detailněji zkoumány pouze v laboratorních podmínkách. Morfologickými znaky jsou výška a tvar,

tloušťka kořenového krčku, objemový poměr nadzemní a kořenové části. U kořenové části je hodnocena ještě velikost a tvar. Posouzení kvality sazenic je diferencováno podle druhu dřeviny. Sadební materiál je dle způsobu pěstování označen příslušným vzorcem (označuje zda byl materiál školkován či přesazen, zda byly podřezávány kořeny, zda byl pěstován v krytu nebo obalu a zda se jedná o řízkovanec, řízkovanec topolu, štěpovanec, nebo explantát) (Poleno et al. 2009). Detailně se jednotlivými parametry kvality sadebního materiálu zabývá norma ČSN 482115, která byla průběžně aktualizována (Jurásek 2010).

Sadební materiál se dále člení na prostokořenný a krytokořenný (obalovaný). V podmínkách střední Evropy bylo motivací k pěstování obalovaných sazenic snížení mortality po výsadbě a prodloužení období vhodného pro zalesňování. Výhody použití tohoto typu reprodukčního materiálu však nebyly jednoznačně prokázány (Menes et al. 1996; Poleno et al. 2009). Výhody krytokořenného materiálu se mohou projevit na stanovištích v extrémních podmínkách, jako je výsadba smrku v horském prostředí. Podmínkou úspěchu je precizní zvládnutí doporučených postupů při předpěstování i samotné výsadbě sazenic (Martincová et al. 2011). Dobré zkušenosti jsou například také s odrůstáním obalovaných sazenic buku pěstovaného na živných stanovištích (Nárovcová et al. 2008).

Zásadním kvalitativním nedostatkem u obalované sadby jsou případné deformace kořenového systému při použití nevhodných obalů pro pěstování. Obaly dostupné a používané ve školkařství jsou pravidelně testovány a výstupem je „Katalog biologicky ověřených obalů“ aktualizovaný a publikovaný Výzkumnou stanicí Opočno (VÚLHM) (Nárovcová 2004).

3.3.6 Tvorba smíšených porostů

Z hlediska zvýšení stability zakládáných porostů je vhodné vysazovat porostní směsi. Jedná se o východisko ze situace převažujících jehličnatých monokultur. Tvorbou smíšených porostů a vyhodnocením růstu, produkce, vlivů stanoviště i vztahu ke klimatické změně se zabývala řada lesníků. Byl hodnocen vliv na půdy, rozpad humusu, obsah živin a vliv na půdní reakce, často s příznivým efektem ve prospěch smíšených porostů. Při hodnocení produkčních funkcí nejsou výsledky zcela jednoznačné. Smíšené porosty je vhodné zakládat v hloučcích, tedy na ploše odpovídající projekci koruny dané dřeviny, nebo skupinkách, které jsou násobkem hloučků. Řešením je také řadové a

jednotlivé smíšení, která jsou však náročnější na výchovné zásahy ve vztahu k různým ekologickým nárokům použitých dřevin (Poleno et al. 2009).

Ve vztahu k řešené ploše v 5. LVS je jedním řešením směs buku, jedle a smrku s odkazem na rámcové směrnice hospodaření pro CHS 57 (samostatná příloha, obrázky 10 a 11).

Vytváření těchto směsí klade vysoké nároky na výchovné zásahy. Je třeba brát v úvahu rozdílné ekologické nároky dřevin, kdy smrk bude prosperovat na volné ploše a jedlí se bude lépe dařit pod zápojem. Nevhodné nebo chybějící pěstební zásahy pak v konečném důsledku mohou vést ke ztrátě jedle z porostní směsi. Optimální forma smíšení pro buk, jedlí a smrk je v hloučcích. Při obnově by se mělo pracovat nejprve s jedlí a bukem a v dalším časovém odstupu (až 20 let) se smrkem. Při použití v porostní směsi s dubem by měl být naopak upřednostněn dub a v růstové fázi tyčkoviny pak může zmlazovat jedle, někdy společně s bukem. Ve variantě směsi s rychleji rostoucími dřevinami (BO, MD, OS, BR a JR) není časový předstih nutný. Pozornost je třeba věnovat důslednému odstraňování bušeně a sledování vlivu okolních dřevin, v závislosti na typu stanoviště (Novák et Dušek 2021).

Směs jedle, buku a smrku pokrývá v evropských horských lesích plochu asi deset miliónů hektarů. V závislosti na oblasti jejich výskytu jsou tyto smíšené porosty náchylné na klimatickou změnu. Na šedesáti experimentálních plochách byl sledován průměrný roční přírůst směsi jako celku, ale i jednotlivých druhů dřevin. Zatímco se za výrazného nárůstu průměrných ročních teplot celkový přírůst těchto smíšených lesů nezměnil, u jednotlivých dřevin jsou rozdíly výrazné. Přírůst buku byl za celé sledované období (1980-2010) konstantní, přírůst smrku klesl o čtvrtinu a naopak roční přírůst jedle vzrostl ze 7,2 na 11,3 m³/ha. Z tohoto výzkumu vyplývá, že právě tvorba porostních směsí je jedním z vhodných nástrojů pro kompenzaci dopadů klimatické změny. Snížená produkce smrku byla v tomto případě nahrazena jedlí, která lépe reagovala na teplejší podnebí (Hilmers et al. 2019).

V porostních směsích, ve vztahu k řešené ploše, naleznou uplatnění i další dřeviny. Borovice lesní je dřevinou s širokou škálou výskytu a to na písčích a suchých půdách v nížinách, v reliktních borech, v oblasti Třeboňské pánve, v Polabí, na Českomoravské vrchovině a v řadě dalších oblastí (Úradníček 2009). Borovice je přizpůsobivou dřevinou, tolerantní k výkyvům klimatických podmínek. Při výsadbě do vyšších poloh je třeba věnovat pozornost reprodukčnímu materiálu a využít vhodný náhorní ekotyp. Především se tak škodám způsobených sněhem a námrazou (Poleno et al. 2009).

V České republice je za přirozený areál výskytu modřínu opadavého (*Larix decidua*) považována Jesenická oblast. Tvoří zde smíšené porosty s jedlím, bukem a smrkem. Uplatnění nachází nejčastěji ve 3.-5. LVS, ale vzhledem ke své nenáročnosti vystupuje i do vyšších LVS. Vytváření rozsáhlejších porostů modřínu je nežádoucí s ohledem na špatné krytí půdy a rozvoj buřeně (Poleno et al. 2009). Areál přirozeného výskytu a jeho změny u modřínu opadavého je předmětem mnoha polemik a výzkumů (Wagner et al. 2015).

Dub letní je ve vztahu k řešené ploše spíše okrajovou volbou, je v optimu růstu v prvních dvou vegetačních stupních, ve specifických podmínkách prosperuje ještě do 4. LVS a tvoří konkurenci buku. Jedná se o světlomilnou dřevinu. Z hlediska kvality produkce lze díky průběžnému vysokému kmeni bez větvení vyzdvihnout ekotyp slavonského dubu (*Quercus robur* spp. *slavonica*). Využití dubu zimního (*Quercus petraea*) je pak na vodou ovlivněných stanovištích nevhodné (Buriánek et al. 2009; Burger et al. 2021).

Olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) je poměrně krátkověkou dřevinou s krátkým obmýtím. Jedná se o slunnou dřevinu s velkou dynamikou růstu v prvních letech. Dřevina váže dusík a prosperuje i na zamokřených stanovištích, případně v břehových porostech. Při zvládnutí výchovy má potenciál dobrého ekonomického zhodnocení (Claessens et al. 2010). Na rozsáhlých kalamitních holinách může být vzhledem ke kratšímu obmýtí využita k věkové diferenciaci porostů (Souček et al. 2016).

3.3.7 Cenné a geograficky nepůvodní dřeviny

V oblasti změny druhového složení lesů je diskutována otázka, zda využívat k obnově geograficky nepůvodní dřeviny, případně v jakém zastoupení a na jakých stanovištích. Při snižování zastoupení smrku bude stále aktuálnější problematika uspokojení poptávky po kulatině jako stavebním materiálu.

Perspektivní může být především douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*) a jedle obrovská (*Abies grandis*) (Huber et al. 2023). S jejich pěstováním a vlivem na lesní prostředí jsou dlouhodobější zkušenosti také na našem území (Podrázský et Remeš 2008; Kubeček et al. 2014; Slodičák et al. 2014). Srovnání s domácím smrkem naznačuje potenciál douglasky jej z hlediska produkce nahradit (v závislosti na typu stanoviště). Zastoupení ve smíšených porostech by nemělo přesáhnout jednu pětinu (Remeš et al. 2020). V lesním hospodářství není možné na některých typech

velkoplošně chráněných územích dřevinu uplatnit v žádném zastoupení ani na výjimky dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny.

Vysoce ceněné jsou sortimenty některých méně pěstovaných dřevin, jako je jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) a třešeň ptačí (*Prunus avium*). Druhá jmenovaná dřevina vystupuje až do 800 m n. m. jako přirozená součást smíšených lesů. Třešeň nachází uplatnění v nábytkářství a má tak ekonomický potenciál nahradit například buk (Poleno et al. 2009). Nezanedbatelný je vliv třešně na celý lesní ekosystém a jeho diverzitu formou poskytování nektaru opylujícímu hmyzu (Kęsy 2021).

3.3.8 Zvláště chráněná území

Specifické podmínky pro obnovu mohou nastat na velkoplošně chráněných územích, v národních parcích. Příkladem je obnova kalamitních ploch po požárech v Národním parku České Švýcarsko. Jako v jiných oblastech i na území NP došlo historickým vývojem k nárůstu podílu smrku vysoko nad přirozenou skladbu. Dlouhodobým cílem managementu NP bylo snížení podílu smrku, eliminace geograficky nepůvodních a invazivních dřevin. Smrkové monokultury zde prošly v posledních desetiletích disturbančním vývojem, který vyústil v situaci, kdy nebylo možné kůrovcovou gradaci potlačit. Mezi roky 2018-2020 zůstalo značné množství nezpracovaného dříví v lesích k zetlení. V červenci roku 2022 zasáhl území větší než 1000 ha požár. V současné době lze na této kalamitní ploše sledovat sukcesní procesy. V souvislosti s odumřením smrku byl utlumen management v oblasti lesnictví, který byl dříve zaměřen na prosvětlení a uvolnění pro podporu přirozené obnovy ekologicky vhodných dřevin. Limitujícím faktorem je tlak zvěře (Vébrová 2023). Inventarizace, potenciál a možnosti využití buku a dubu byly hodnoceny na různých místech NP. Bylo zjištěno, že obě dřeviny jsou ve stavu, kdy by mohly přispět ke změně ve prospěch přirozené skladby. Jako limitující faktor je opět uveden tlak zvěře (Remeš et Kučeravá 2014).



Obrázek 5: Sekundární sukcese s převahou břízy na spáleništi z roku 2022 v NP České Švýcarsko, seminář Pro Silva Bohemica: „Diferencovaný přístup k post-kalamitní obnově lesů, 1.11.2023

Zkušenosti s disturbančními procesy a následnými obnovami jsou také z NP Šumava. Zdejší lesní ekosystémy procházely vývojem, který byl ovlivněn přístupy k péči, legislativou, zonací... Vyskytovala se narušení větrem a kůrovcové gradace. Otázka ponechání narušených ekosystémů přirozenému vývoji byla diskutována laickou i odbornou veřejností. K obnově docházelo především přirozenou cestou. V posledních dvou dekadách se v obnově mírně snížil podíl smrku, zastoupení jedle vzrostlo o více než dvojnásobek na 3,4 % a téměř na dvojnásobek se zvýšilo zastoupení pionýrských dřevin. V nejvyšších partiích Šumavy vlivem rychlého rozpadu původního stromového patra došlo ke zvýšení podílu pionýrských dřevin na úkor smrku. Podmínkou dalšího úspěšného vývoje bude aktivní management v oblasti spárkaté zvěře (Kozel 2023). Sledování regenerace pod mrtvým zápojem probíhalo na plochách bez zásahu, úspěšně zde odrůstal smrk a jeřáb, omezeně buk. Naproti tomu na holinách byly počty těchto dřevin výrazně nižší a více se uplatňovaly pionýrské druhy jako bříza pýřitá (*betula pubescens*), vrba ušatá (*salix aureta*) a topol osika (*populus tremula*). Byl také prokázán příznivý vliv mikroklimatu, především díky tlejícímu dřevu (Jonášová et Prach 2004). Ponechání mrtvého dřeva v porostech, jako vhodného opatření pro zlepšení úspěšnosti přirozené obnovy, podporuje další dlouhodobý výzkum prováděný v oblasti Šumavy-

Českého lesa (Svoboda et al. 2010). Další výzkum v NP Šumava byl zaměřen na dynamiku přirozené obnovy smrkových horských lesů. Byla k tomu využita technologie Field-Map. Na deseti výzkumných plochách byla porovnávána dynamika v místech s poškozeným stromovým patrem, v částečném rozpadu a na místech téměř nepoškozených. Rozdíly na těchto plochách byly značné. Nejvyšší hektarové počty zmlazení byly pod neporušenými korunami, zatímco na holinách byl i s ohledem na pěstební opatření největší výškový přírůst (Malík et al. 2014).

3.3.9 Obnova v imisních oblastech

Zvláštním případem obnovy kalamitních ploch bylo v 70. a 80. letech 20. století využití porostů náhradních dřevin (PND) v silně poškozených oblastech Jizerských a Krušných hor. Porosty měly zachovávat kontinuitu ekologických funkcí. V současné době zaujímají PND v různém smíšení asi třetinu PLO Krušné hory. Největší zastoupení má bříza bělokorá, smrk pichlavý (*Picea pungens*), modřín opadavý a jeřáb ptačí. Byly rozpracovány metodiky a postupy pro dočasné udržení PND a postupnou přeměnu na cílové a ekologicky vhodné dřeviny (Slodičák et Novák 2008; Modlinger et Pešková 2016).

PND je možné prosazovat bukem lesním, kterému poskytuje určitou ochranu smrk pichlavý, obzvláště pak ve vyšších partiích hor. Naopak vliv ochrany opadavých PND (převážně jeřábu ptačího) na odrůstání buku není tak významný (Balcar et Kacálek 2003).

3.3.10 Následná péče o obnovované plochy a ochrana kultur

Obnovované dřeviny jsou po výsadbě, v míře závislé na stanovištních podmínkách, vystaveny vlivům přízemní vegetace. Ty jsou negativní, v podobě konkurenčního tlaku (voda, živiny, světlo). Cílové dřeviny mohou být zaléhány, nebo přerůstány. Dále může docházet k přípravě podmínek pro rozvoj biotických škodlivých činitelů (houby, hmyz a hlodavci). Naopak jako pozitivní vliv se projevuje ochrana před abiotickými vlivy (přehřátí, větry, jarní mrazy). Z vlivů biotických se jedná o ochranu před zvěří. V případě zvýšeného rozvoje buřeně jsou aplikovány postupy vedoucí k jejímu potlačení. To se provádí mechanicky ručně, aplikací herbicidů, zakrýváním buřeně, nebo výsevem neškodných druhů rostlin (Poleno et al. 2009).

Na specifických stanovištích s vysokým stupněm rozvoje buřeně, lze jejímu tlaku uniknout pomocí výsadby vyspělého materiálu v podobě poloodrostků a odrostků (Baláš et al. 2018).

Dalším úkolem následné péče je úprava porostních směsí, regulace přehoustlých náletů a odstraňování nevhodných předrostů. Zásadní pro úspěšné odrůstání i kvalitu porostů v budoucnosti je ochrana před negativními vlivy zvěře. Kultury a nárosty jsou poškozovány okusem a vytloukáním. Ochranu před zvěří lze rozdělit do tří oblastí. Biologická ochrana spočívá v udržování početních stavů zvěře, udržování životního prostředí (úživnost krajiny) a vhodných metod příkrmování. Do oblasti patří také udržování zvěře v přezimovacích obůrkách. K mechanickým postupům patří stavby oplocenek, individuální ochrany a ochrany terminálních výhonů. Při chemické ochraně se aplikují repelenty (Poleno et al. 2009).

3.4 Soukromé vlastnictví lesů malých výměř

3.4.1 Vlastnictví drobných lesních majetků

V České republice je soukromými vlastníky - fyzickými osobami držen lesní majetek ve výši necelých 20 % (Kolektiv 2022). Vlivem historického vývoje byly některé větší majetky rozdrobeny na malé výměry. To s sebou přináší překážky při hospodaření drobných vlastníků, kteří často nemají zázemí v podobě zkušeností s legislativou, hospodařením v lesích, ochranou lesů, sortimentací apod. Často nejsou vybaveni ani technickými prostředky. Tyto aspekty společně s případným nedostatkem finančních prostředků mohou vést k zanedbávání povinností při správě majetku a poškozování vlastních i sousedních porostů. Zlepšení by mohlo přinést sdružování majitelů a jeho podpora v rovině ekonomické, legislativní, institucionální a informační. Pozornost by měla být věnována také budování vztahu mezi odborným lesním hospodářem a vlastníkem lesa (Matějčíček 2000). Jednou z organizací sdružující vlastníky lesů je Sdružení vlastníků obecních, soukromých a církevních lesů v ČR (SVOL). Za účelem zlepšování hospodaření v malolesích jsou pořádány praktické semináře na demonstračních plochách v rámci projektu Ministerstva zemědělství „Udržitelné hospodaření v lesích drobných vlastníků“. Cílem je ověřovat a formulovat postupy pro hospodaření s přihlédnutím k ekonomickým faktorům. Dále jsou formulována doporučení ve vztahu k legislativě a obnově kalamitních holin (Novák et Dušek 2023).

3.4.2 Legislativa

Hospodaření v lesích je vázáno legislativními normami. Některé jsou společné bez rozdílu formy vlastnictví a velikosti spravované plochy, jiné mají určitá specifika pro drobné vlastníky.

Základním dokumentem je **Lesní zákon č. 289/1995 Sb.** a související předpisy. Zákon se skládá ze šesti částí, z nichž pro hospodaření v lesích a zejména obnovu ploch je zásadní část první, hlava pátá „Hospodaření v lesích“ a její první oddíl (§ 29 - § 36). Paragraf 29 je věnován reprodukčnímu materiálu lesních dřevin a řeší především podmínky, povinnosti a možnosti podle původu RM při umělé obnově. Z hlediska samotné obnovy je zásadní § 31 „Obnova a výchova lesních porostů“. Ukládá vlastníkům obecné povinnosti při obnově lesních porostů stanovištně vhodnými dřevinami a dále ukládá náležitou následnou péči o výsadby i následné porosty. Uvádí limity holých sečí při mýtní úmyslné těžbě, související omezení pro nepříznivá stanoviště a omezení pro snižování zakmenění. Aktuální znění zákona nařizuje zalesnit holinu do dvou let a lesní porosty zajistit do sedmi let od vzniku holiny, s možností udělení výjimky od OSSL. Posledním bodem paragrafu je ustanovení o vymezení hospodářských souborů. Další paragrafy jsou věnovány ochraně lesa, těžbě dříví, lesní dopravě, melioracím a hrazením bystřin, hospodaření v lesích ochranných a v lesích zvláštního určení.

Ve druhém oddíle jsou ustanovení týkající se povinností, působnosti a podmínek způsobilosti k výkonu funkce odborného lesního hospodáře. V § 37 je pro hospodaření malých vlastníků (hospodařících na základě LHO) zásadní bod šestý, podle kterého je odborný lesní hospodář vlastníkovi přidělen (pokud si jej vlastník nevybere sám). Náklady na funkci v případě přiděleného OLH (zpravidla se jedná o pracovníka LČR s.p.) hradí v plném rozsahu stát.

Pro malého vlastníka do 50 ha rozlohy lesa a hospodařícího podle LHO je dále významné ustanovení ve čtvrté hlavě a druhém oddíle „Hospodářská úprava lesů“. Konkrétně jsou ve třetím bodě § 25 „Lesní hospodářské osnovy“ uvedena závazná ustanovení pro vlastníka s protokolárně převzatou osnovou. V takovém případě se závazným ustanovením stává celková výše těžeb a u majetku nad 3 ha je závazný podíl MZD při obnově porostu.

Při samotné obnově musí vlastník řešit několik bodů. Jedním z nich je stanovištně vhodná dřevina. V této oblasti je legislativní normou **vyhláška č. 298/2018 Sb.** (Vyhláška o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů). Ta vymezuje podmínky pořízení, účel a obsah oblastních plánů rozvoje lesa. Dále vymezuje

používaný typologický systém, jeho strukturu, vznik, zařazování pozemků do něj. Vymezuje také hospodářské soubory. V příloze je v rámci ČR vymezeno 41 přírodních lesních oblastí. Příloha č. 2 pak vymezuje cílové hospodářské soubory. Ty jsou v tabulce identifikovány názvem a číslem s uvedením stanovištních podmínek (vymezeno SLT). Dále je uvedeno minimální procentuální zastoupení MZD a doporučené zastoupení MZD. V další části jsou již uvedeny zkratky stanovištně vhodných dřevin ve třech kategoriích (dřeviny základní cílové, dřeviny základní přípravné a MZD).

Další oblastí relevantní k povinnostem a rozhodování vlastníka při obnově nejen kalamitních holin je otázka přenosu sazenic lesních dřevin. Do 31.12.2021 byla platnou legislativní normou vyhláška č. 139/2004 Sb. Ta byla s účinností od 1.1.2022 nahrazena **vyhláškou č. 456/2021 Sb.** (Vyhláška o podrobnostech přenosu reprodukčního materiálu lesních dřevin, o evidenci o původu reprodukčního materiálu a podrobnostech o obnově lesních porostů a o zalesňování pozemků prohlášených za pozemky určené k plnění funkcí lesa). Ta stanovuje podmínky přenosu RM mezi přírodními lesními oblastmi. V příloze uvádí přenositelnost mezi PLO diferencovanou dle dřeviny a přenositelnost mezi LVS. Z hlediska obnovy je důležité také stanovení minimálních počtů jedinců podle druhu dřeviny. Ty jsou uvedeny v tisících kusech na hektar použitých při obnově. Možnosti snížení těchto počtů jsou při využití krytokořenného RM, dále odrostků a poloodrostků. Vyhláška také stanovuje parametry pro zalesněný (alespoň 90 % minimálního počtu životaschopných jedinců stanovištně vhodných dřevin, rovnoměrně rozmístěných po ploše) a pro obnovený pozemek (alespoň 60 %, stejné podmínky jako zalesněný pozemek). Jsou uvedeny také podmínky pro zajištěný lesní porost.

V současné době (březen 2024) je v připomínkovém řízení novela lesního zákona č. 289/1995 Sb., která se přímo dotýká i výše uvedených současně platných ustanovení (maximální výše těžeb u nepřevzatých LHO, změna povinnosti min. podílu MZD pro soukromé vlastníky a obecní lesy, atd.) (Úřad vlády České republiky 2024).

3.4.3 Přechodná opatření obecné povahy

V souvislosti s kůrovcovou kalamitou (nedostatek sadebního materiálu, pracovníků v pěstební péči, nedostatek kapacit v těžbě kůrovcového dříví) jsou relevantní také vydaná Opatření obecné povahy (třikrát v roce 2019 a vždy jednou v letech 2020-2023). Opatření se týkala především výjimek z povinnosti přednostního zpracování kůrovcového dříví a byla uvolněna pravidla pro přenos RM mezi PLO i LVS. Některé důvody pro uvolnění přenosu RM pominuly s platností vyhlášky č. 456/2021 Sb.

a opatření bylo v tomto smyslu upraveno. Dle roku vzniku holiny a v některých případech s ohledem na katastrální území bylo možné v různém období pracovat s prodlouženými lhůtami 5 let na zalesnění a 10 let na zajištění. Tyto lhůty jsou stále platné. OOP nabízí také možnost ponechání nezalesněných pruhů na souvislých holinách větších než 2 ha.

3.4.4 Podpora hospodaření v lesích

Základní legislativní normou je opět Lesní zákon č. 289/1995 Sb., v případě podpor pak konkrétně první oddíl, hlava sedmá - „Podpora hospodaření v lesích“. Zde jsou obecně vymezeny oblasti, do kterých může být podpora směřována. Aktuální oblasti a výši podpor je třeba hledat v navazujících vyhláškách.

Pokud má vlastník lesa zájem využít příspěvky na hospodaření v lesích, je vázán opět vyhláškou č. 456/2021 Sb. Ta ve věci stanovištně vhodných dřevin odkazuje na dřeviny uvedené pro daný cílový hospodářský soubor. Pro CHS 57 řešené plochy a SLT 5P jsou jako dřeviny základní cílové podporovány BO, JD a SM, jako MZD pak BK, BR, DB, JD, JR, MD, OL, OLS a OS. Jako dřeviny základní přípravné lze využít BR, JR, OL, OLS, OS a SM. Aktuální oblasti pro čerpání příspěvků na hospodaření v lesích, včetně sazeb a doplňujících podmínek lze nalézt v **nařízení vlády č. 30/2014 Sb.** (především část druhá, hlava I: „Finanční příspěvek na obnovu, zajištění a výchovu lesních porostů do 40 let věku“). Předmětem finančního příspěvku relevantním bezprostředně k obnově kalamitních ploch jsou položky: přirozená obnova, umělá obnova sítí nebo sadbou, zajištění, zřizování oplocenek a následná péče. Při přípravě plochy lze využít oblasti příspěvků: mechanická příprava půdy, ukládání klestu na hromady nebo valy s ponecháním k zetlení a likvidace klestu štěpkováním nebo drcením (tato položka je zařazena do oblasti ekologických a k přírodě šetrných technologií při hospodaření v lese). Specifikace a podmínky získání příspěvku pro jednotlivé oblasti, jakož i způsob podávání žádostí, včetně vzorů, jsou uvedeny dále v tomto nařízení vlády.

3.4.5 Podpora adaptace lesních ekosystémů na klimatickou změnu

Dalším příspěvkem vlastníkům lesů měla být podpora na adaptaci lesních ekosystémů na klimatickou změnu pro období 2022-2026. Ohlášení bylo přijímáno od 3.2.2022 (na rok 2022) prostřednictvím modulu žadatele. Následně mělo být v roce spuštěno přijímání žádostí (při splnění podmínek žadatele) za rok 2022 a tento cyklus měl být každoročně opakován. Během roku 2023 však v modulu žadatele dochází k pravidelným odkladům přijímání ohlášení i žádostí a bližší informace o dalším vývoji

tohoto titulu nejsou k dispozici. Program předpokládal výplatu dotace na plochu lesního majetku ve výši až 4,22 Kč/ha/den (pro rok 2022). Program měl nastaveny pro drobné vlastníky hospodařící podle LHO tři základní požadavky (Ministerstvo zemědělství 2022):

- Požadavek menších holin z mýtní úmyslné těžby
- Požadavek druhově pestřejší obnovy lesního porostu
- Požadavek ponechání dřeva k zetlení

Požadavek menších holin předpokládá maximální holinu při mýtní úmyslné těžbě o maximální velikosti 0,5 ha v jednotkách prostorového rozdělení lesa (dubové a borové hospodářství) a 0,3 ha v ostatních oblastech.

Požadavek druhově pestřejší obnovy předpokládá obecně dodržení minimálního podílu MZD předepsaného v LHO, dále upravuje počet stanovištně vhodných dřevin, nejvyšší procentuální zastoupení jedné stanovištně vhodné dřeviny a maximální zastoupení stanovištně nevhodných dřevin, vše rozčleněno do třech kategorií podle velikosti obnovované plochy (1 ha a více; 0,5-1 ha; méně než 0,5 ha).

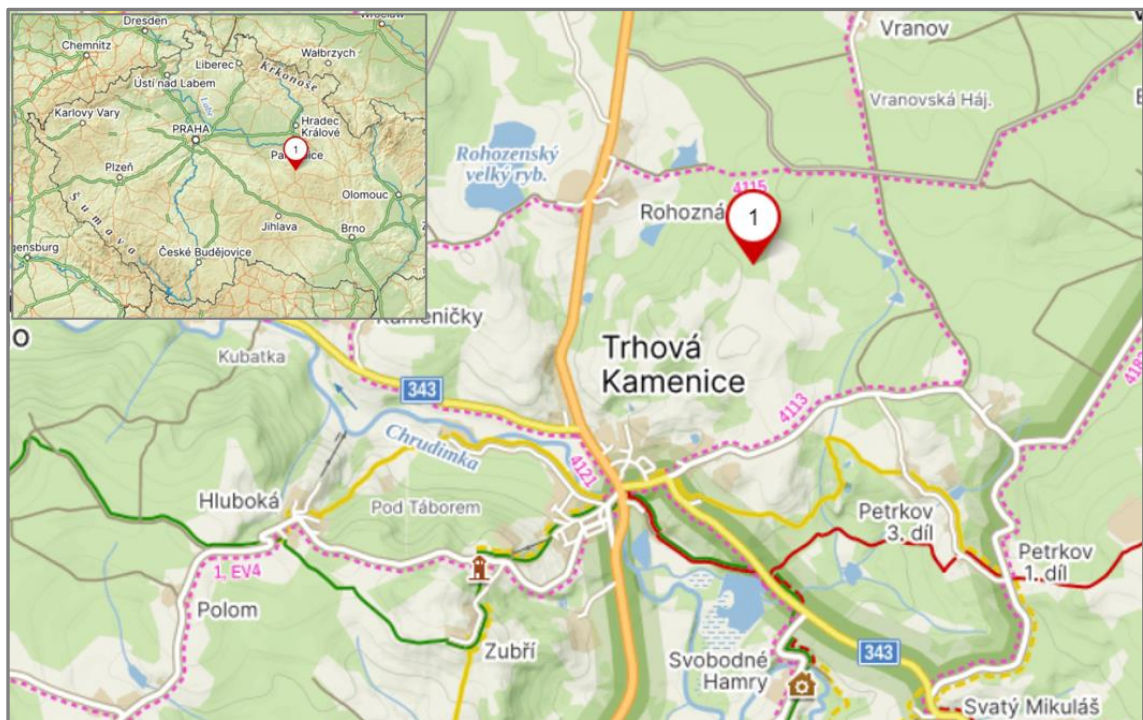
Poslední požadavek stanovuje množství dřeva ponechaného k zetlení v porostech nad 60 let věku, při nahodilé nebo úmyslné těžbě. Způsob výpočtu počtu ponechaných stromů je součástí příručky pro žadatele. Stejně tak jsou uvedeny podrobné informace a případné výjimky z požadavků (Ministerstvo zemědělství 2022).

Dne 5.3. 2024 byl zaslán prostřednictvím elektronické pošty dotaz Ministerstvu zemědělství na aktuální stav tohoto programu. Z Ministerstva zemědělství přišla dne 6.3.2024 tato odpověď (zkráceno, anonymizováno): *„O osudu celého programu se vedení rezortu chce rozhodnout do konce března, poté bude publikována podrobná informace (k příjmu žádostí za rok 2022 i za další roky existence programu)“*.

4 Metodika

4.1 Charakteristika řešené plochy

Analýza probíhala na soukromém lesním majetku v CHKO Železné hory. Jedná se o pozemek určený k plnění funkcí lesa p. č. 520 v k.ú. Trhová Kamenice o rozloze ca 1,7 ha. Přírodní lesní oblast je 16 - Českomoravská vrchovina, zájmové území se nachází v 5. LVS. Pozemek je rovinatý s mírnou severozápadní expozicí, s průměrnou nadmořskou výškou 600 m n.m. Majetek je zařízen LHO Hlinsko platnou na období 1.1.2020 - 31.12.2029. Dle typologického hodnocení UHÚL se jedná o soubor lesního typu 5P (oglejená kyselá jedlina - skeletnatější). Cílový hospodářský soubor je 57 - hospodářství oglejených stanovišť vyšších poloh (Vyhláška č. 298/2018 Sb. 2018).



Obrázek 6: Výřez mapy s umístěním řešené plochy (www.mapy.cz).

4.1.1 Přírodní a klimatické poměry

Řešená plocha se nachází na velkoplošně chráněném území. Jedná se o třetí zónu CHKO Železné hory. Z hlediska geologického se jedná o území s komplikovanou

stavbou a dochází zde ke styku několika základních geologických jednotek. Velmi složitá je také tektonická stavba. Matečnými horninami jsou nebulitické-ofalmitické migmatity až nehomogenní biotitické nebo dvojslídne granity. Hlavním půdním typem jsou hnědé lesní půdy (kambizemě) s převahou kyselých podtypů. Na méně členitém terénu se nacházejí gleje a pseudogleje (Česká geologická služba 2023; AOPK ČR 2023). Zdejší krajina je geologicky velmi rozmanitá a nejen v lesích se nachází množství aktivních i zaniklých dobývacích prostor. Řešené území je součástí národního geoparku Železné hory (Vodní zdroje Chrudim 2018).

Z hlediska klimatických poměrů je průměrný roční úhrn srážek za období let 1991-2020 ve výši 700-800 mm. Průměrná roční teplota vzduchu za stejné období je 7-8 °C. Odchylka průměrné roční teploty od normálu za uvedené období byla v roce 2022 1-1,5 °C. Území spadá do povodí Labe. V údolních polohách území jsou časté mlhové inverze. Převládajícím směrem větru je západní (ČHMÚ 2023).

4.1.2 CHKO Železné hory, lesní ekosystémy

Chráněná krajinná oblast Železné hory byla vyhlášena v roce 1991 na ploše necelých 285 km². Součástí území je 9 evropsky významných lokalit soustavy Natura 2000, po jedné pak národní přírodní rezervace a památka. Dále devět přírodních památek a patnáct přírodních rezervací. Řada těchto maloplošných chráněných území je ve vztahu k lesnictví. V blízké PR Polom jsou předmětem ochrany: „*fragmenty jedlobukového pralesa, prameništích jasanin a lužních olšin s výskytem vzácných rostlinných a živočišných druhů*“. V případě PR Krkanka je pak předmětem ochrany: „*komplex přirozených suťových lesů s ohroženými druhy rostlin a živočichů, celý ekosystém je typickou ukázkou přirozených společenstev daného území*“. Olšiny, mokřadní a lužní společenstva reprezentuje PR Vršovská olšina. Cenné lesní ekosystémy jako předmět ochrany vystupují i v řadě dalších maloplošných ZCHÚ (AOPK ČR 2023).

Původní lesy byly na území CHKO výrazně pozměněny snížením výměry žďářením a mýcením pro vznik obydlí. Do konce 18. století bylo hospodařeno formou toulavých sečí. Následný stav odpovídá historickému vývoji hospodaření a příslušné legislativy na celém území ČR. Charakter zdejších lesů výrazně ovlivnila mnišková kalamita následovaná větrnou ve 20.-30. letech 20. století. V současné době převažuje v dřevinné skladbě smrk. Oproti přirozené skladbě mají jehličnany až dvojnásobné zastoupení. V porostech také převažují dvě věkové kategorie 90-100 let a 30-40 let

(porosty založené po mniškové, respektive větrné kalamitě). Lesnatost CHKO je 44 %. Soukromí vlastníci hospodařící podle LHO vlastní necelých 20 % výměry, přes 50 % připadá na LČR. Oblast je typická tím, že lesní majetek má také většina místních obcí (celkový podíl na rozloze lesů CHKO je necelých 17 %). Na území CHKO se nacházejí lokality ponechané samovolnému vývoji (Lovětínská rokle 50 ha a Hedvíkovská rokle 35 ha). V bezzásahovém režimu je 8 přírodních rezervací. Zemědělská půda je zalesňována tempem ca 3 ha/rok a to zejména v souvislosti s dotacemi (AOPK ČR 2023).

4.2 Sadební materiál a provedená opatření

4.2.1 Výchozí stav a výsadba

Původní smrkový porost vylišený v LHO Hlinsko jako 333 D a 13 byl zasažen kůrovcovou kalamitou a na podzim roku 2020 vytěžen ve věku 125 let. Detailní záznamy k průběhu napadení nejsou k dispozici, neboť v tomto období došlo ke změně vlastnických poměrů a majetek byl převzat ve chvíli, kdy se v porostu nacházely stojící sterilní souše. S ohledem na nízké výkupní ceny dříví v období kůrovcové kalamity byla vlastníkem zakoupena pásová pila Pilous CTR 750 EV a veškeré sortimenty na ní zpracovány. Dřevní hmota nevyhovující jakostí pro jiné zpracování byla využita jako palivo. V následujícím roce byla plocha vyklizena od těžebních zbytků (spálením a skládáním do valů). Chemická ani mechanická příprava půdy nebyla provedena.

Tabulka 1: Zastoupení dřevin, minimální hektarové počty, použitý spon a množství.

Dřevina	Zastoupení (%)	Min. počet/ha 139/2004 Sb.	Min. počet/ha 456/2021 Sb.	Spon (m)	Množství (ks)
<i>Picea abies</i>	4	3500	3000	1,6x1,6	75
<i>Fagus sylvatica</i>	28,5	9000	8000	1,05x1,05	1305
<i>Quercus robur</i>	6	8000	9000	1,1x1,1	250
<i>Prunus avium</i>	-	-	3000	-	50
<i>Larix decidua</i>	18	3000	2500	1,8x1,8	270
<i>Alnus glutinosa</i>	2,5	4000	4000	1,6x1,6	50
<i>Pinus sylvestris</i>	5	8000	8000	1,1x1,1	200
<i>Abies alba</i>	36	5000	3500	1,4x1,4	900
Celkem	100				3100

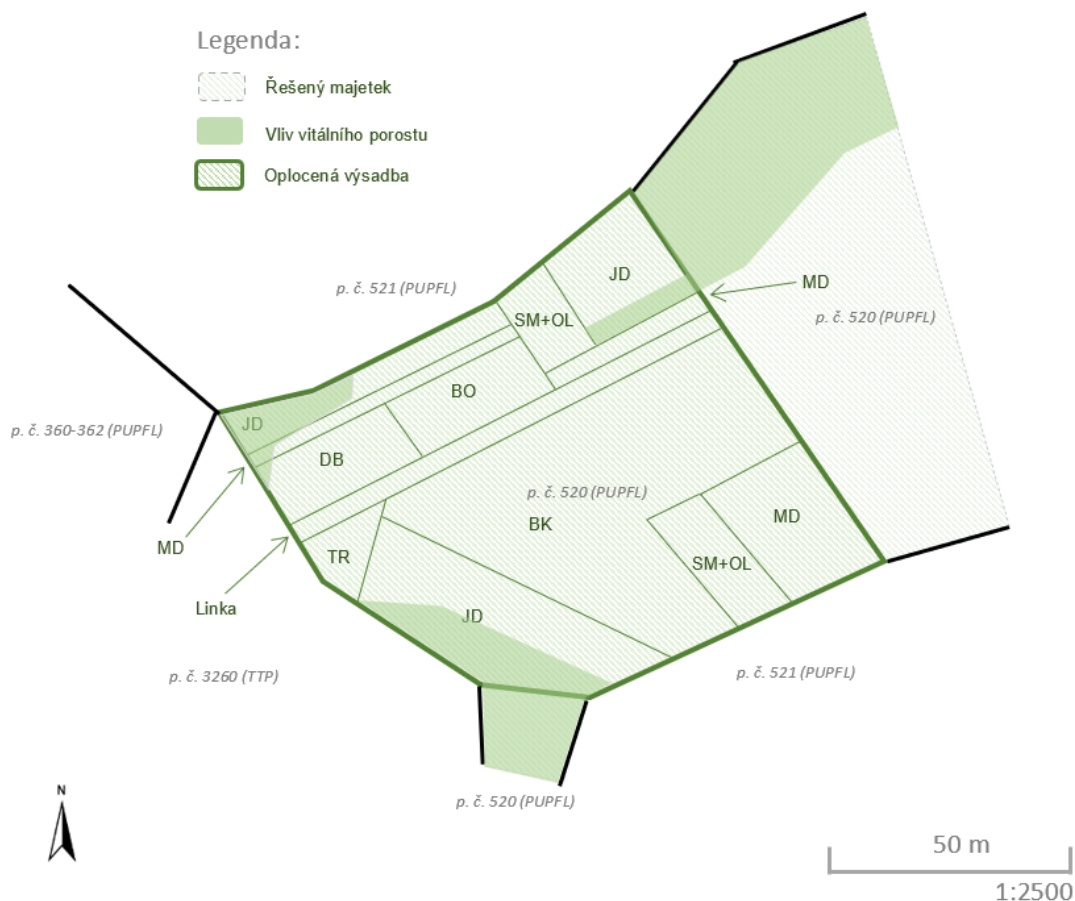
Na vyklizené ploše 0,5 ha byla na jaře roku 2021 postavena oplocenka z dřevěných kůlů, opálených pro zvýšení životnosti a drátěného pozinkovaného pletiva o výšce 160 cm. V dubnu téhož roku, byla osázena směsí dřevin (BK, JD, BO, DB, MD, OL, TR a SM) v různých formách smíšení.

Zastoupení dřevin na ploše, použitý spon a množství sazenic jsou uvedeny v tabulce č.1 Minimální počty se řídily vyhláškou č. 139/2004 Sb.

Jednalo se o vyspělejší sadební materiál s ohledem na předpokládané ohrožení buření (detaily jsou uvedeny v samostatné příloze, obrázky 12-15). Největší zastoupení měl buk, jedle byla vysázena převážně v místech pod částečnou ochranou původních porostních okrajů a pod skupinky mladších smrkových porostů. Na plochy s největším slunečním požitkem byl ve dvou hloučcích vysázen dub letní a borovice lesní.

Modřín opadavý byl vysázen ve třech až čtyřech řadách, jako zpevňující prvek. V současné době je nutné, dle platné legislativy, nejen na území CHKO Železné hory, žádat o povolení výjimky podle příslušných ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Pro řešenou plochu vlastník o tuto výjimku požádal a ta byla následně AOPK ČR, Správou CHKO Železné hory povolena. Na základě povolení může být modřín uplatněn jako dřevina vtroušená se zastoupením do 10 % (platí pro výsadbu, přirozenou obnovu a dopěstování do mýtního věku na celou plochu pozemku, realizované zastoupení na ca třetině celé výměry ve výši 18 % tak není v rozporu).

Na dvou oddělených plochách došlo k vysazení smrku a smíšení s olší (v řadě jsou vždy dvě sazenice smrku střídány sazenicemi olše). V blízkosti stávajícího porostního okraje byla vysazena skupinka třešní. K vlastní výsadbě byl využit motorový jamkovač vybavený bezpečnostní spojkou a vrtákem o průměru 20 cm. Zemní vrták byl upraven návarky z kovu, aby nedocházelo k uhlazování stěn půdy v jamce (Baláš et al. 2016). Takto proběhla výsadba veškerého obalovaného sadebního materiálu. Prostokořenný materiál byl vysázen pomocí sekeromotyky do prokopaných jamek ca 25x25x25 cm. Odběr sadby z lesních školek probíhal postupně tak, aby mohla být ihned zužitkována na ploše. Odpadla nadbytečná manipulace a skladování, čímž se snížilo riziko poškození u prostokořenných sazenic (Aldhous et Mason 1994; Jurásek et al. 2010). Výsadba obalovaných sazenic buku probíhala na tři etapy.



Obrázek 7: Situační nákres rozmístění dřevin a vztahů k sousedním pozemkům.

4.2.2 Vztah k blízkému okolí

Řešená plocha je ovlivňována sousedními pozemky. Z jižní strany se jedná o lesní pozemek ve vlastnictví LČR s.p., na kterém se nachází převážně smrková mlazina. Východní hranice holiny sousedí se smrkovou mlazinou vlastníka, která dále navazuje na vitální smrkovou monokulturu ve věku 25 let (333 Da 3). V severovýchodní části zbyla část původního smrkového porostu ve věku 125 let, který však byl později také napaden kůrovcem a vytěžen v letech 2022-2023. Ze severu plocha sousedí s majetkem městyse Trhová Kamenice a jedná se především o rozsáhlé kalamitní holiny. V severozápadním rohu navazuje soukromý lesní majetek, jednalo se o monokulturu smrku ve věku 61 let, která byla napadena kůrovcem a v letech 2022-2023 vytěžena. Aktuálně se jedná o holinu. Západní hranici tvoří přechod na zemědělský pozemek, trvalý travní porost v současnosti využívaný jako pastvina skotu.

4.2.3 Následná péče

Výsadba je od založení pravidelně monitorována, orientačně v měsíčních intervalech. V prvním roce, brzy po výsadbě, proběhl preventivní postřik proti klikorohu borovému (*Hylobius abietis*) na dřeviny BO, SM, MD a JD. Atraktivním materiálem pro jeho vývoj byly čerstvé pařezy na okolních holinách (Zúbrik et al. 2019). Za celé sledované období nedošlo k zaznamenání žádného viditelného poškození a nebyl proveden další zásah. Z biotických činitelů byla na BO zaznamenána ploskohřbetka sazenicová (*Acantholyda hieroglyphica*). Pro založený porost nepředstavovala významné riziko (Novák et al. 1974), nebylo proti ní zakročeno. Na dubu se sporadicky objevují příznaky padlí dubového (*Microspheera alphitoides*). V případě silnějšího napadení by bylo využito některého z otestovaných přípravků (Soukup 2005). Probíhá pravidelná kontrola a okamžité opravy oplocenek (za dosavadní období proběhly dvě rozsáhlejší opravy po letních bouřích).

Výsadba je chráněna proti buřeni pomocí křovinořezu s mulčovacím nožem jednou až dvakrát ročně. Pro dřeviny BO, DB, MD, OL, SM a TR, jde o celoplošný zásah. Pro dřevinu BK a JD byly zásahy prováděny na různých skupinách v pruzích nebo celoplošně. Silně poškozené a uhynulé sazenice jsou průběžně doplňovány RM vypěstovaným vlastníkem, jedná se především o poškození vzniklá při práci s křovinořezem. Při těchto pracích jsou ponechávány veškeré dřeviny z přirozeného zmlazení (SM, OL, BK, KL a JR). U dřevin dub a třešeň bylo místy prováděno tvarování korun.

4.3 Výzkumné plochy

4.3.1 Založení výzkumných ploch

Na podzim roku 2023 po posledním provedeném ožinu proti buřeni byly založeny výzkumné plochy, pět pro buk lesní, čtyři plochy pro dub letní, jedli bělokorou, borovici lesní a modřín opadavý. Dále čtyři plochy pro směs olše lepkavé a smrku ztepilého. Jedna plocha pak pro třešeň ptačí. VP byly v terénu stabilizovány zatlučením dřevěných kolíků. Sazenice dřevin dubu letního a borovice lesní byly vysazeny vždy v jednom hloučku, výzkumné plochy byly založeny tak, aby bylo měřením zaujato maximálního počtu jedinců. Podobně bylo postupováno pro směs dřevin olše lepkavé a smrku ztepilého, avšak zde byly založeny vždy dvě výzkumné plochy na dvou oddělených

vysazených místech. VP pro ostatní dřeviny byly založeny tak, aby zaujatí jedinci reprezentovali rozdílné podmínky na stanovišti převážně v podobě vlivu vitálního porostu, míry světelného požitku, stav a druh buřeně.

4.3.2 Sběr dat v terénu a následné vyhodnocení

Data byla sesbírána na podzim roku 2023 na celkem 26 výzkumných plochách. Svinovacím metrem případně geodetickou latí byla zjišťována výška veškerých jedinců s přesností na centimetry. Pomocí posuvného měřidla s noniem byla zjištěna tloušťka kořenového krčku všech jedinců s přesností na milimetry. U borovice lesní, smrku ztepilého a jedle bělokoré byly zjišťovány délky přírůstů s přesností na centimetry. Byl zjišťován zdravotní stav s projevy napadení škodlivými organismy a případné mechanické poškození.

Sesbíraná data byla přepsána do prostředí programu MS Excel, kde proběhla základní statistická analýza a příprava pro další zpracování. Další zpracování probíhalo pomocí softwaru RStudio. U naměřených dat byla ověřena jejich normalita podle jednotlivých dřevin prostřednictvím Shapiro-Wilkova testu. Podle výsledků byla data následně podrobena analýze rozptylu ANOVA nebo Kruskal-Wallisova testu. V případě statisticky významných rozdílů rozdílů byl proveden post-hoc test Tukey-HSD respektive Dunn-Bonferroni test. Veškeré testy byly hodnoceny na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Základní statistické výsledky byly uvedeny v tabulkách a vyneseny do krabicových grafů v prostředí RStudia. Pro přehlednost jsou do grafů prostřednictvím funkce „jitter“ vloženy jednotlivé naměřené hodnoty.

5 Výsledky

5.1 Ekonomické hodnocení

Náklady jsou členěny na přímé výdaje realizované při výsadbě (zřízení oplocenky a úhrada za sadební materiál). Druhou část tvoří náklady při následné péči. Podobně jsou členěny příjmy v podobě příspěvků na hospodaření v lesích.

V tabulce č.2 jsou uvedeny náklady na nákup sazenic s uvedením způsobu pěstování, parametrů a množství.

Tabulka 2: Přehled nákladů na použitý sadební materiál.

Dřevina	Způsob pěstování	Velikost (cm)	Množství (ks)	Cena (Kč)	Celkem (Kč)
<i>Picea abies</i>	PK, školk.	15-25	75	6,8	509
<i>Fagus sylvatica</i>	QP 0,2I	36-50	1305	13,8	18 009
<i>Quercus robur</i>	PK, podřez	36-50	250	7,9	1 984
<i>Prunus avium</i>	PK, podřez	51-70	50	15,0	748
<i>Larix decidua</i>	QP 0,2I	51-70	270	13,8	3 726
<i>Alnus glutinosa</i>	PK, podřez	51-70	50	8,6	431
<i>Pinus sylvestris</i>	PK, podřez	36-50	200	5,6	1 127
<i>Abies alba</i>	PK	26-35	600	13,8	8 280
<i>Abies alba</i>	QP 0,2I	26-35	300	18,4	5 520
Celkem			3100		40 333

Tabulka č.3 uvádí příspěvky na sazenice podle jednotlivých dřevin. Základní cílové SM+BO se sazbou 6 Kč/ks, TR je jako stanovištně nevhodná dřevina bez příspěvku a ostatní dřeviny jsou uvedeny jako MZD se sazbou 12 Kč/ks (od roku 2023 se sazba zvýšila pro ZDC 9 Kč/ks a MZD 15 Kč/ks).

Tabulka 3: Přehled příspěvků na hospodaření v lesích, výsadba.

Dřevina	Druh příspěvku	Množství (ks)	Sazba (Kč)	Celkem (Kč)
<i>Picea abies</i>	B.b.2.	75	6	450
<i>Fagus sylvatica</i>	B.b.1.	1305	12	15 660
<i>Quercus robur</i>	B.b.1.	250	12	3 000
<i>Larix decidua</i>	B.b.1.	270	12	3 240
<i>Alnus glutinosa</i>	B.b.1.	50	12	600
<i>Pinus sylvestris</i>	B.b.2.	200	6	1 200
<i>Abies alba</i>	B.b.1.	900	12	10 800
Celkem		3050		34 950

V tabulce č.4 je uveden přehled ostatních čerpaných příspěvků na hospodaření v lesích. Jedná se o zřizování nových oplocenek a každoroční příspěvek na následnou péči (v roce 2022 byla sazba navýšena).

Tabulka 4: Ostatní příspěvky na hospodaření v lesích.

Příspěvek	Druh příspěvku	Čerpáno	Množství	Jednotka	Sazba (Kč)	Celkem (Kč)
Oplocenky	B.o.1.	2021	0,31	km	50 000	15 500
Následná péče	B.d.3.	2021	0,5	ha	12 000	6 000
Následná péče	B.d.3.	2022	0,5	ha	16 000	8 000
Celkem						29 500

Tabulka č.5 uvádí přehled příjmů a výdajů za jednotlivé položky. Přímé výdaje jsou za sadbu a materiál na oplocenku (pletivo a spojovací materiál). Výdaje v dalším sloupci označené hvězdičkou představují průměr nabídkových cen z poptávky vlastníka, které však byly provedeny svépomocí vlastníkem. Výsledek uvádí sumu skutečných výdajů zaplacených vlastníkem ve výši 52 333 Kč a sumu nerealizovaných výdajů prací provedených svépomocí vlastníkem ve výši 33 800 Kč. Příjmy jsou sumarizované příspěvky na hospodaření v lesích poskytnuté v souvislosti s obnovou řešené plochy. Výsledkem je přebytek ve výši 12 117 Kč a představuje rozdíl obdržovaných příspěvků na hospodaření v lesích a skutečně vynaložených nákladů vlastníka.

Tabulka 5: Celková bilance příjmů a výdajů.

Položka	Výdaje (Kč)	Výdaje (Kč)*	Příjmy (Kč)	Rozdíl (Kč)
Sadba	40 333		34 950	-5 383
Výsadba*		15 500		-15 500
Oplocenka	12 000		15 500	3 500
Stavba oplocenky*		9 300		-9 300
Následná péče 2021		9 000	6 000	-3 000
Následná péče 2022		4 500	8 000	3 500
Výsledek	52 333	33 800	64 450	12 117

Hodnocení není komplexní z hlediska všech vynaložených nákladů (doprava, kontroly, vylepšování...), poskytuje však alespoň orientační bilanci nákladů a příspěvků pro drobné vlastníky. Z uvedeného přehledu vyplývá, že v případě prací prováděných svépomocí lze dosáhnout kladného výsledku. Značné výdaje za materiál mohou zcela pokrýt externí zdroje - příspěvky. Další úspor v prvotní investici by bylo

možné dosáhnout nákupem levnější, méně vyspělé sadby, případně sadby prostokořenné. Zde je však třeba zvážit důsledky takového rozhodnutí.

5.2 Souhrnné statistické výsledky

Na založených výzkumných plochách bylo změřeno celkem 1023 ks jedinců pocházejících z umělé obnovy. Počty jedinců byly zjišťovány na pěti výzkumných plochách pro buk lesní, čtyřech pro borovici lesní, dub letní, modřín opadavý, jedlí bělokorou a olši lepkavou ve směsi se smrkem ztepilým. V následující tabulce č.6 jsou uvedeny souhrnné počty jedinců vysazených na založených plochách, počty jedinců změřených a rozdíl reprezentující mortalitu. Dále je uvedena mortalita v procentech a barevně škálována. Nejnižší mortalita byla zjištěna u olše lepkavé a dubu letního. Nejvyšší u smrku ztepilého následovaného jedlí bělokorou. Průměrná mortalita na založených plochách je ve výši 18,1 %. Poslední sloupec tabulky uvádí počty zjištěných jedinců pocházejících z přirozené obnovy přepočtené na plochu jednoho hektaru. Samostatně na jedné ploše byla změřena třešeň ptačí.

Tabulka 6: Přehled počtu změřených jedinců na VP, mortality a přirozené obnovy podle dřevin.

Dřevina	Celkem (ks)	Změřeno (ks)	Mortalita (ks)	Mortalita (%)	PO (na 1 ha)
BO	170	147	23	13,5	293
DB	183	168	15	8,2	628
BK	433	355	78	18,0	175
MD	149	135	14	9,4	1059
JD	198	132	66	33,3	0
OL	37	38	3	8,1	835
SM	75	48	27	36,0	
Celkem	1245	1023	226	18,1	498

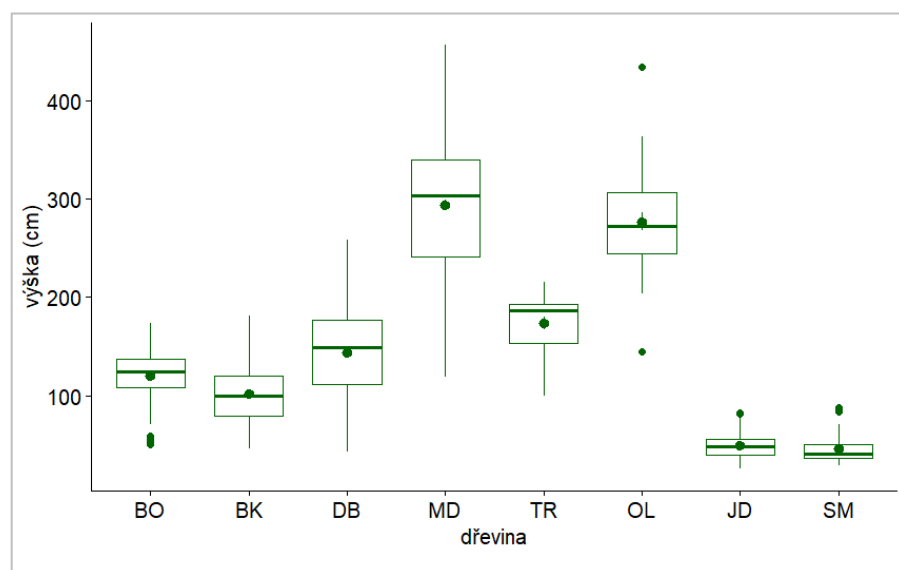
U naměřených dat byla ověřena jejich normalita za každou dřevinu. Výsledky pro Shapiro-Wilkova testu jsou uvedeny v tabulce č.7. Testy byly hodnoceny na hladině významnosti $\alpha=0,05$. Vyšší hodnoty jsou barevně zvýrazněny a dále probíhalo jejich testování analýzou rozptylu ANOVA pro zjištění shody nebo odlišnosti středních hodnot. V případě zjištění statisticky významného rozdílu byl proveden post-hoc test Tukey-HSD pro identifikaci vzájemné rozdílnosti konkrétních ploch.

Pro hodnoty výsledku Shapiro-Wilkova testu nižší než $\alpha=0,05$ bylo postupováno obdobně, avšak s využitím Kruskal-Wallisova testu, s post-hoc Dunn-Bonferroni testem. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v následujících podkapitolách podle jednotlivých dřevin.

Tabulka 7: Výsledky Shapiro - Wilkova testu pro ověření normality dat.

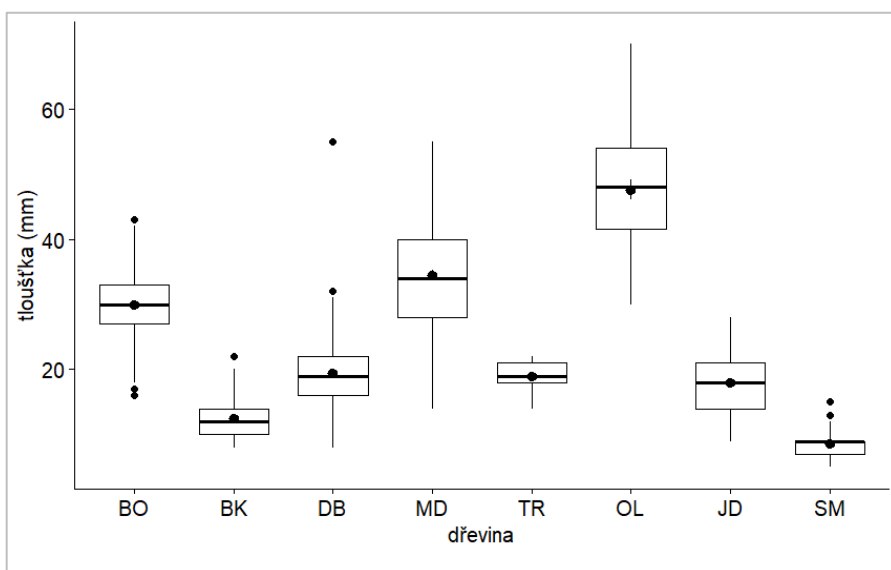
Dřevina	W - výška	p - výška	W - tloušťka	p - tloušťka	W - přírůst	p - přírůst
BO	0,93946	5,89E-06	0,97919	0,02481	0,96823	0,001741
DB	0,98854	0,1901	0,91859	4,41E-08		
BK	0,9828	0,0003	0,9067	5,51E-14		
MD	0,98783	0,2805	0,99085	0,5244		
JD	0,96563	0,002016	0,96971	0,004791	0,9477	6,65E-05
OL	0,97719	0,65	0,98595	0,919		
SM	0,85137	2,81E-05	0,9295	0,00727	0,74564	1,17E-07

Graf č.1 reprezentuje zjištěné výšky souhrnně pro každou dřevinu na všech pro ni založených plochách. Nejvyšší průměrná výška byla zjištěna u modřínu opadavého následovaného olší lepkavou. Průměrná nejnižší výška byla zjištěna pro smrk ztepilý. V případě smrku však byl využit nejméně vyspělý prostokořenný sadební materiál v kategorii 15-25 cm.



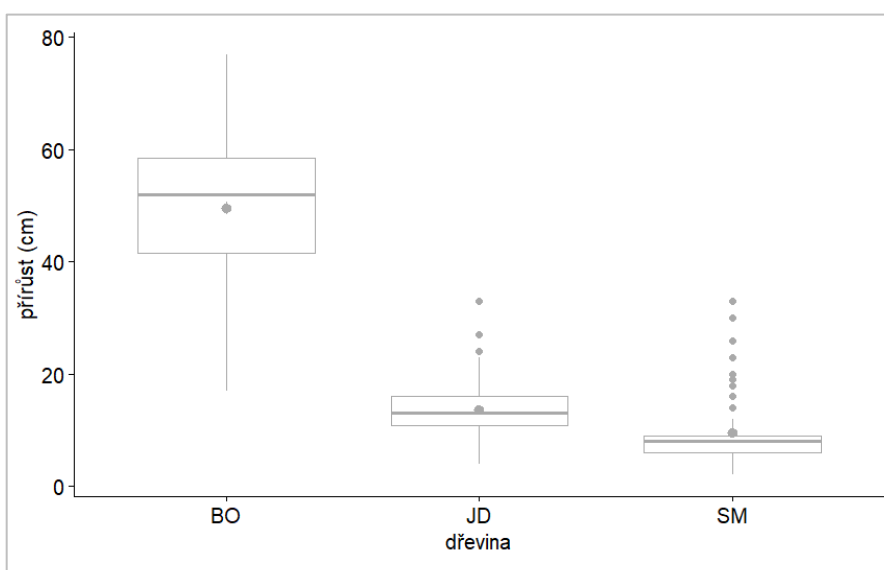
Graf 1: Souhrnné výsledky naměřených výšek podle jednotlivých dřevin.

Graf č.2 uvádí naměřené tloušťky kořenových krčků, obdobně jako předchozí graf, podle jednotlivých dřevin. Nejvyšší průměrná tloušťka kořenového krčku byla zjištěna u olše lepkavé, nejnižší u smrku (zde je opět nutno přihlídnout k vyspělosti RM).



Graf 2: Souhrnné výsledky naměřených tlouštěk kořenových krčků podle jednotlivých dřevin.

Graf č.3 reprezentuje souhrnné výsledky naměřených přírůstů. Nejnižší průměrný přírůst byl zjištěn u smrku ztepilého (RM výšky 15-25 cm), následuje jedle bělokorá. Výrazně nejvyšší průměrný přírůst byl zjištěn u borovice lesní.



Graf 3: Souhrnné výsledky naměřených přírůstů borovice lesní, jedle bělokoré a smrku ztepilého.

V tabulce č.8 jsou uvedeny hodnoty všech tří zjištěných měřených veličin pro jednotlivé dřeviny souhrnně pro všechny výzkumné plochy. Pro přehlednost jsou hodnoty barevně škálovány.

Tabulka 8: Souhrnné výsledky měření podle jednotlivých dřevin.

Výška (cm)	BO	DB	BK	MD	JD	OL	SM	TR
Minimum	50	43	46	119	25	145	29	99
Maximum	174	258	181	457	82	434	88	215
Průměr	120	144	101	294	49	277	45,8	173
Medián	124	148	99	303	48	272	41	186
Tloušťka kk (mm)	BO	DB	BK	MD	JD	OL	SM	TR
Minimum	16	8	8	14	9	30	5	14
Maximum	43	55	22	55	28	70	15	22
Průměr	30	19,5	12,4	34,5	17,9	47,6	8,64	19
Medián	30	19	12	34	18	48	12,5	19
Přírůst (cm)	BO	DB	BK	MD	JD	OL	SM	TR
Minimum	17	-	-	-	4	-	2	-
Maximum	77	-	-	-	33	-	33	-
Průměr	49,6	-	-	-	13,7	-	9,6	-
Medián	52	-	-	-	13	-	8	-

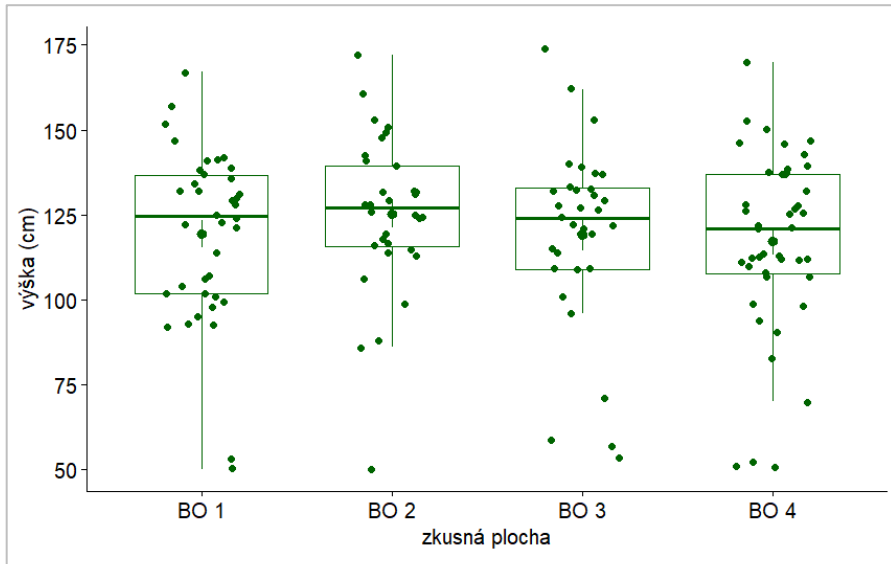
5.3 Borovice lesní

Pro borovici lesní byly založeny čtyři plochy. Tabulka č.9 uvádí přehled počtů původně vysazených, zjištěných a změřených jedinců na jednotlivých VP. Použitý spon pro tuto dřevinu byl 1,1 x 1,1 m, tedy 8264 ks/ha. Celkem bylo vysazeno 200 jedinců se zastoupením 5 % na celé řešené ploše. Mortalita je vyjádřena v kusech a v procentech. Dřevina byla vysazena na řešené ploše v jednom hloučku, na místě s největším světelným požitkem. Nebylo zjištěno žádné poškození, nebo zhoršený zdravotní stav. Borovice lesní byla napadena pouze v roce výsadby 2021 ploskohřbetkou sazenicovou (*Acantholyda hieroglyphica*). Z přirozené obnovy bylo na plochách souhrnně zjištěno 5 jedinců (OL, JR, DB), to odpovídá počtu 293 ks/ha.

Tabulka 9: Počty jedinců na výzkumných plochách - borovice lesní.

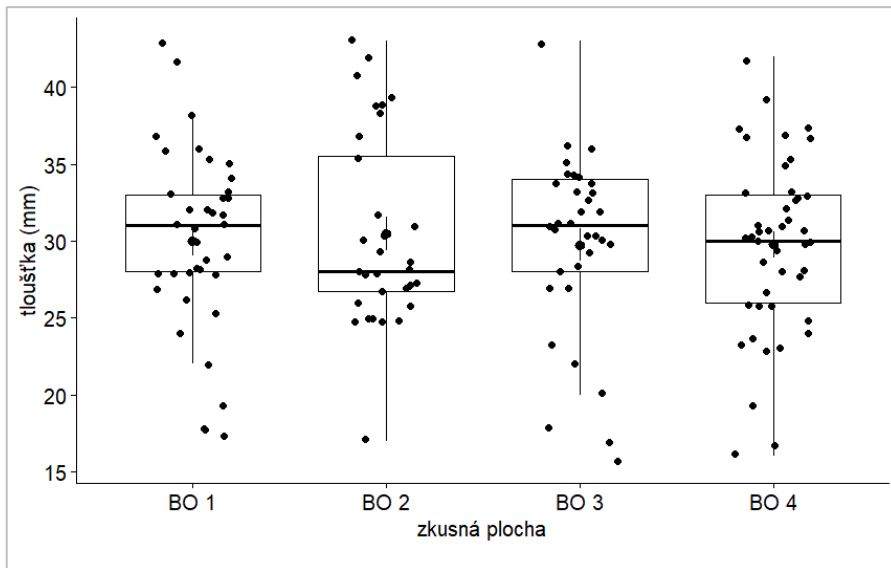
Číslo plochy	1	2	3	4
Vysazeno jedinců (ks)	46	35	40	49
Zjištěno jedinců (ks)	38	32	33	44
Mortalita (ks)	8	3	7	5
Mortalita (%)	17,4	8,6	17,5	10,2
Zjištěno jedinců PO (ks)	2	3	0	0
Počet jedinců PO na 1 ha (ks)	394	777	0	0

Graf č.4 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřená výška byla 50 cm, nejvyšší jedinec měří 174 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 117-125 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 121-127 cm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi jednotlivými VP.



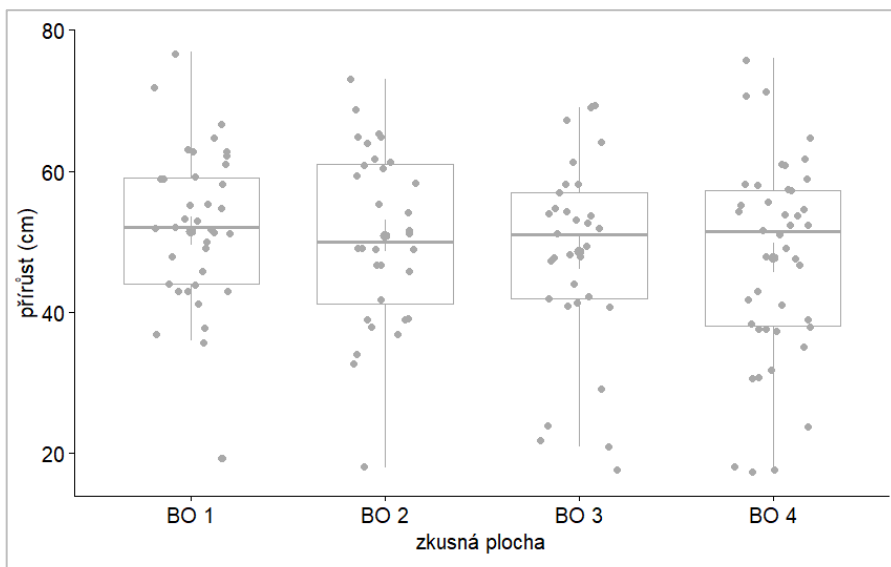
Graf 4: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro borovici lesní.

Graf č.5 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 16 mm, nejtlustší jedinec má 43 mm. Průměrná tloušťka krčku se pohybuje v rozmezí 29,8-30,5 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 28-31 mm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi jednotlivými VP.



Graf 5: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro borovici lesní.

Graf č.6 zobrazuje naměřené přírůsty na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřený přírůst byl 17 cm, nejvyšší 77 cm. Průměrný přírůst se pohybuje v rozmezí 47,8-51,5 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 50-52 cm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi jednotlivými VP.



Graf 6: Změřený přírůst na výzkumných plochách pro borovici lesní.

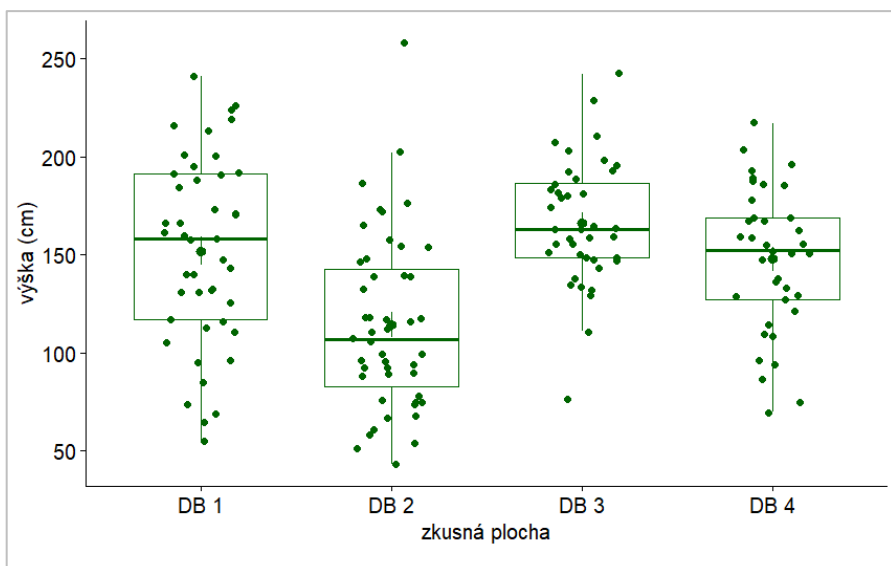
5.4 Dub letní

Tabulka č.10 uvádí přehled počtů původně vysazených, zjištěných a změřených jedinců na jednotlivých VP pro dub letní. Použit byl spon 1,1 x 1,1 m, to odpovídá 8264 ks/ha. Celkem bylo vysazeno 250 jedinců se zastoupením 6 % na celé holině. Dub letní byl vysazen v jednom hloučku v nezastíněném místě s plným světelným požitkem. Na dřevinách nebyl pozorován zhoršený zdravotní stav nebo mechanická poškození. Během odrůstání se na některých jedincích vyskytují příznaky typické pro padlí dubové (*Microsphaera alphitoides*). Z přirozené obnovy bylo na plochách souhrnně zjištěno 13 jedinců (JR, OL, KL), to odpovídá počtu 627 ks/ha. Výzkumná plocha DB2 lišící se od ostatních byla založena v místě intenzivního pojezdu techniky v době těžby. V místě je patrná také terénní prohlubeň, ve které se v době intenzivních srážek a v jarním období déle drží povrchová voda.

Tabulka 10: Počty jedinců na výzkumných plochách - dub letní.

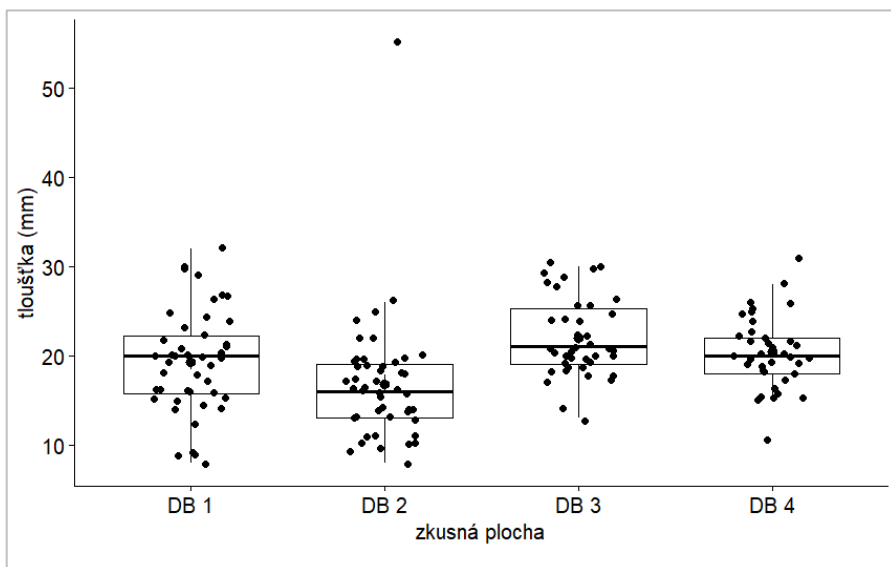
Číslo plochy	1	2	3	4
Vysazeno jedinců (ks)	49	51	41	42
Zjištěno jedinců (ks)	44	47	40	37
Mortalita (ks)	5	4	1	5
Mortalita (%)	10,2	7,8	2,4	11,9
Zjištěno jedinců PO (ks)	5	4	2	2
Počet jedinců PO na 1 ha (ks)	926	711	442	432

Graf č.7 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší výška byla naměřena 43 cm, nejvyšší jedinec měří 258 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 114-166 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 107-163 cm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost měření u plochy DB2 vůči všem ostatním plochám.



Graf 7: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro dub letní.

Graf č.8 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 8 mm, nejtlustší jedinec má 55 mm (jedná se o hodnotu nejvyššího jedince odlehlou od ostatních). Průměrná tloušťka krčku se pohybuje v rozmezí 16,8-21,9 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 16-21 mm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost měření u plochy DB2 vůči všem ostatním plochám, podobně jako v případě naměřených výšek.



Graf 8: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro dub letní.

5.5 Buk lesní

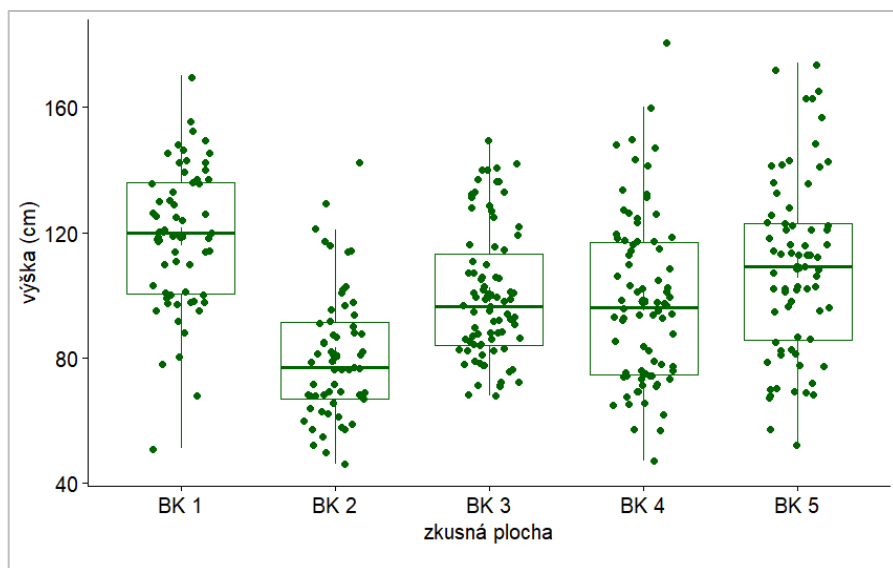
Pro buk lesní bylo založeno pět ploch. Tabulka č.11 uvádí přehled počtů původně vysazených, zjištěných a změřených jedinců na jednotlivých VP. Použitý spon pro tuto dřevinu byl 1,05 x 1,05 m, to odpovídá 9070 ks/ha. Celkem bylo vysazeno 1305 jedinců, jako obalovaná sadba, se zastoupením 28,5 % na celé řešené ploše. Buk lesní byl vysazen v jedné skupince ve střední části řešené plochy s proměnlivým světelným požitkem. Nebylo pozorováno plošné napadení škůdci nebo zhoršení zdravotního stavu. U jedinců vystavených intenzivnímu slunečnímu záření bylo zaznamenáno žloutnutí asimilačního aparátu. Celkem osm jedinců bylo nevratně poškozeno hlodavci v úrovni kořenového krčku. Tito jedinci byli zahrnuti do mortality. Výzkumná plocha BK1 byla založena ve východní části skupinky v polostínu, v místě, kde byla nejvíce rozvinuta buřen ještě před samotnou těžbou, byla zde také zvýšená spotřeba času při výsadbě způsobená rozvinutým travním drnem. V buřeni byla nejvíce zastoupena třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a ostružiník křovitý (*Rubus fruticosus*). Velmi blízký charakter měla plocha BK2, zde však výrazně dominovala třtina křovištní. Plochy BK3 a BK4 byly založeny na plném slunci v místě silného zabuřnění ostružiníkem. Dřeviny na ploše BK4 byly vždy během sezóny pokusně ponechány pod vlivem buřně a uvolněny až v srpnu (obr. 28). Významný vliv tohoto postupu nebyl prokázán. VP BK5 byla založena v místě s nejméně rozvinutou buřní a s největším světelným požitkem. U jedinců na této VP byl zaznamenán nejvyšší výskyt žloutnutí asimilačního aparátu. Z přirozené obnovy bylo na plochách souhrnně zjištěno 8 jedinců, pouze SM, to odpovídá počtu 175 ks/ha.

Tabulka 11: Počty jedinců na výzkumných plochách - buk lesní.

Číslo plochy	1	2	3	4	5
Vysazeno jedinců (ks)	83	88	90	89	83
Zjištěno jedinců (ks)	63	60	82	79	71
Mortalita (ks)	20	28	8	10	12
Mortalita (%)	24,1	31,8	8,9	11,2	14,5
Zjištěno jedinců PO (ks)	4	0	0	0	4
Počet jedinců PO na 1 ha (ks)	437	0	0	0	437

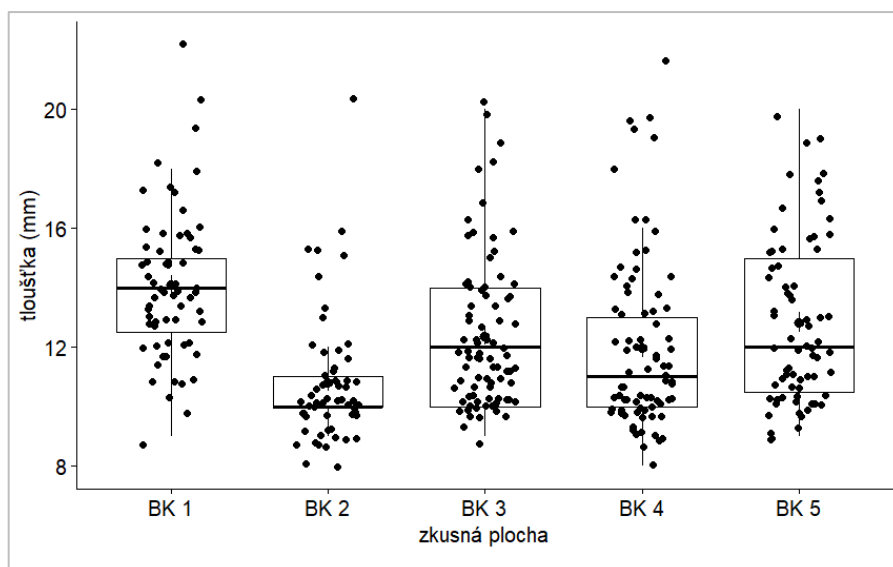
Graf č.9 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřená výška byla 46 cm, nejvyšší jedinec měřil 181 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 80,6-119 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 77-120 cm.

Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi jednotlivými VP. Jednalo se o plochy BK1-BK2, BK1-BK3, BK2-BK3, BK1-BK4, BK2-BK4 a BK2-BK5.



Graf 9: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro buk lesní.

Graf č.10 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnížší naměřená tloušťka byla 8 mm, nejtlustší jedinec měl 22 mm. Průměrná tloušťka krčku se pohybuje v rozmezí 10,8-14,1 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 10-14 mm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost měření. Stejně jako v případě výšek se jednalo o plochy BK1-BK2, BK1-BK3, BK2-BK3, BK1-BK4, BK2-BK4 a BK2-BK5. Navíc byl zjištěn také statisticky významný rozdíl mezi plochami BK1-BK5.



Graf 10: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro buk lesní.

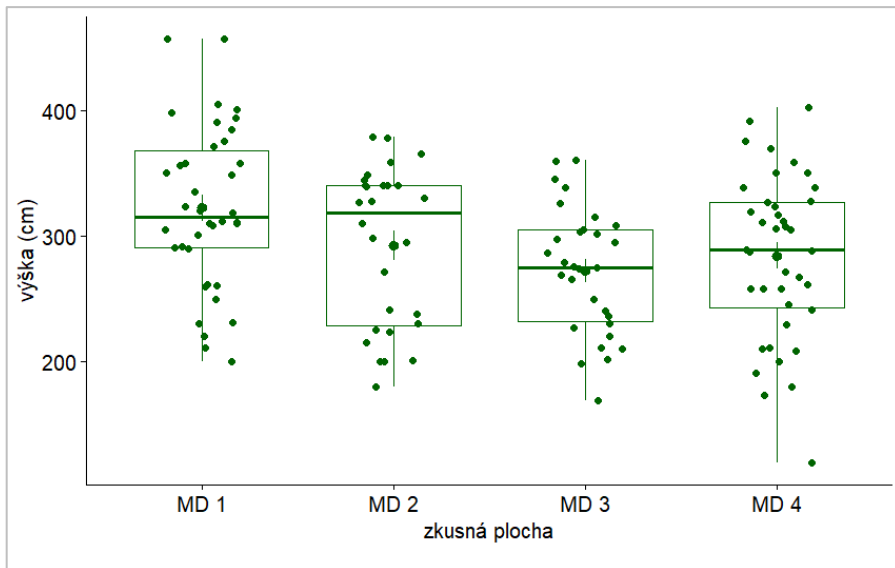
5.6 Modřín opadavý

Tabulka č.12 uvádí přehled počtů původně vysazených, zjištěných a změřených jedinců na čtyřech VP pro modřín opadavý. Použit byl spon 1,8 x 1,8 m, to odpovídá 3086 ks/ha. Celkem bylo vysazeno 270 jedinců se zastoupením 18 % na celé ploše. Modřín byl vysazen na třech samostatných částech řešené plochy vždy v několika řadách. Výzkumná plocha MD1 byla založena v místě s nejnižší intenzitou rozvoje buřeně. Plocha MD3 byla mírně zastíněna vlivem vitálního porostu na okraji řešené plochy. U dvou jedinců bylo pozorováno náhle usychání jehlic s následným opadem. Bylo to vždy na místě původního ohniště, kde byl pálen klest. Dva jedinci byli nevratně poškozeni hlodavci na kmínku do výše až jednoho metru. Několik jedinců muselo být vyvázáno ke kůlům vzhledem k dynamice růstu a jejich nestabilitě (obr. 32). Z přirozené obnovy bylo na plochách souhrnně zjištěno 18 jedinců (17x JR, 1x BR), to odpovídá počtu 1059 ks/ha.

Tabulka 12: Počty jedinců na výzkumných plochách - modřín opadavý.

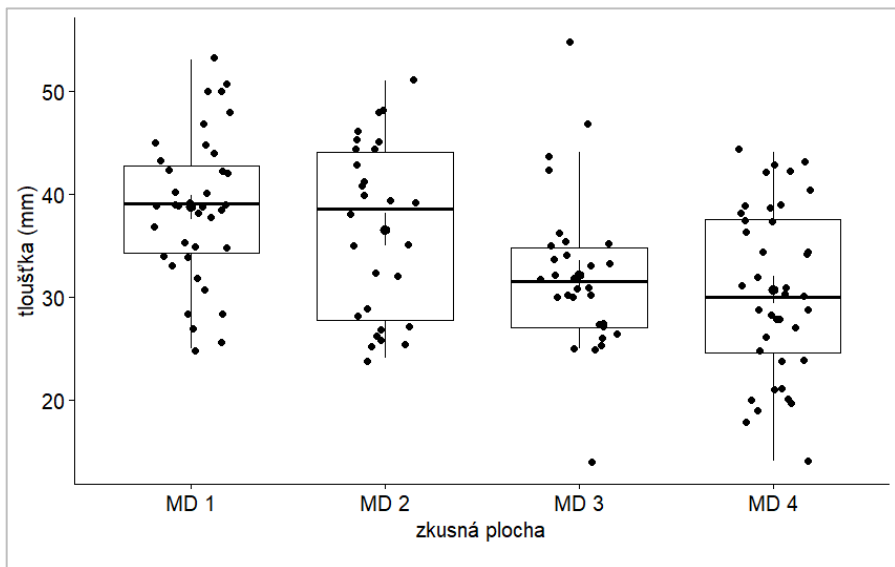
Číslo plochy	1	2	3	4
Vysazeno jedinců (ks)	42	28	34	45
Zjištěno jedinců (ks)	38	28	30	39
Mortalita (ks)	4	0	4	6
Mortalita (%)	9,5	0,0	11,8	13,3
Zjištěno jedinců PO (ks)	2	1	7	8
Počet jedinců PO na 1 ha (ks)	432	324	1867	1612

Graf č.11 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřená výška byla 119 cm, nejvyšší jedinec měří 457 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 272-322 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 275-318 cm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi VP MD1-MD3.



Graf 11: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro modřín opadavý.

Graf č.12 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 14 mm, nejtlustší jedinec měl 55 mm. Průměrná tloušťka krčku se pohybuje v rozmezí 30,7-38,7 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 30-39 mm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost. Stejně jako v případě výšek se jednalo o plochy MD1-MD3. Navíc byl zjištěn také statisticky významný rozdíl mezi plochami MD1-MD4.



Graf 12: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro modřín opadavý.

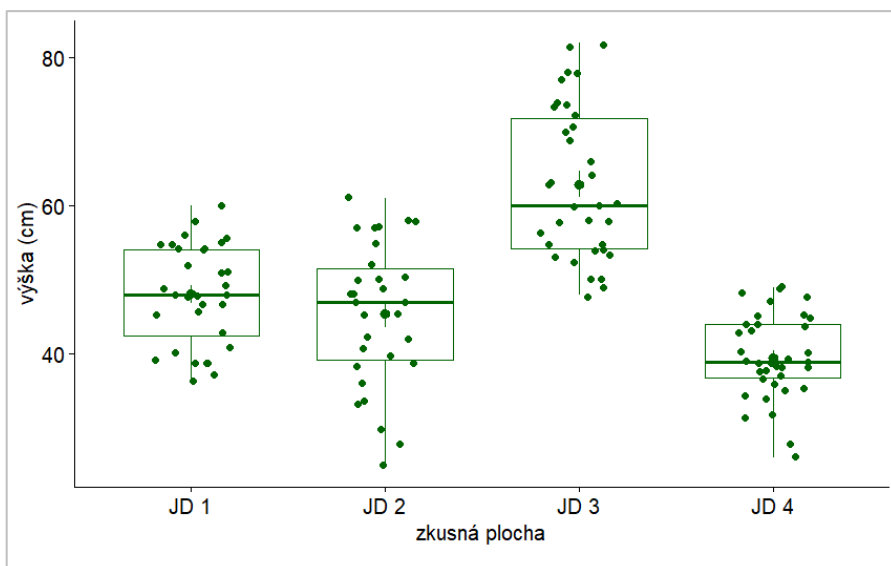
5.7 Jedle bělokorá

Pro jedli bělokorou byly založeny čtyři plochy. Tabulka č.13 uvádí přehled počtů původně vysazených, zjištěných a změřených jedinců na jednotlivých VP. Použitý spon pro tuto dřevinu byl 1,4 x 1,4 m, to odpovídá 5102 ks/ha. Celkem bylo na plochu dovezeno 900 jedinců s plánovaným zastoupením 36 %. Jedle byla vysazena ve třech samostatných hloučcích, vždy v blízkosti vitálního porostu. Výzkumné plochy JD1 a JD2 byly založeny v místě pod vlivem původního porostu s převahou olše lepkavé v sousedství zemědělských pozemků. Se zvyšující se vzdáleností od vlivu tohoto porostu narůstala mortalita jedinců, společně se zvyšujícím se podílem buřeně. Plocha JD3 byla založena v místě pod částečným vlivem původního porostu smrku ztepilého. K výsadbě byl na této ploše využit vyspělejší sadební materiál z kategorie 36-50 cm, neboť prodejce nedodal část objednané sadby v kategorii 26-35 cm. V době výsadby měla více než polovina všech sazenic této dřeviny zjevná poškození kořenového systému. Během sběru dat nebyla zjištěna žádná akutní poškození. Někteří jedinci však vykazovali jen minimální přírůst. Dřeviny pocházející z přirozené obnovy nebyly zjištěny.

Tabulka 13: Počty jedinců na výzkumných plochách - jedle bělokorá.

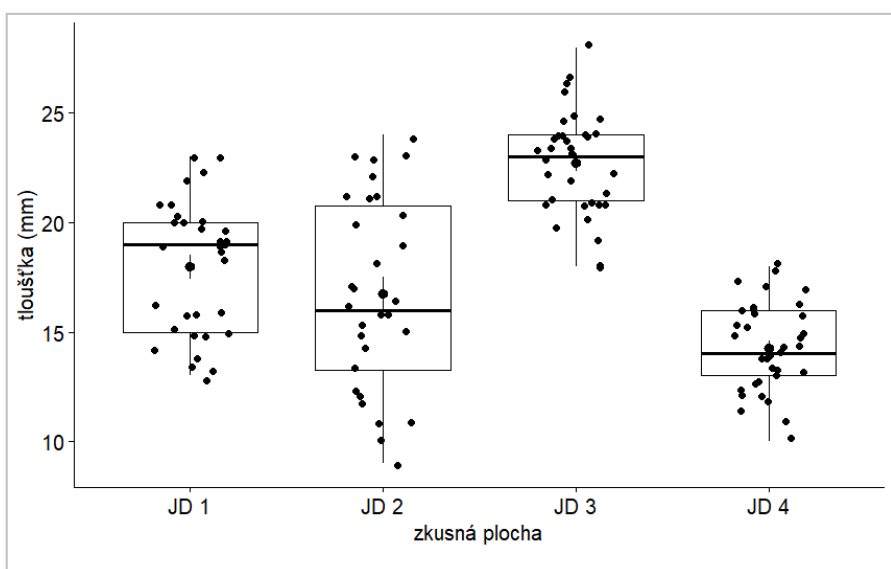
Číslo plochy	1	2	3	4
Vysazeno jedinců (ks)	48	51	47	52
Zjištěno jedinců (ks)	32	30	34	36
Mortalita (ks)	16	21	13	16
Mortalita (%)	33,3	41,2	27,7	30,8

Graf č.13 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřená výška byla 25 cm, nejvyšší jedinec měří 82 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 39,6-62,9 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 39-60 cm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi VP JD1-JD3, JD2-JD3, JD3-JD4, JD1-JD4 a JD2-JD4.



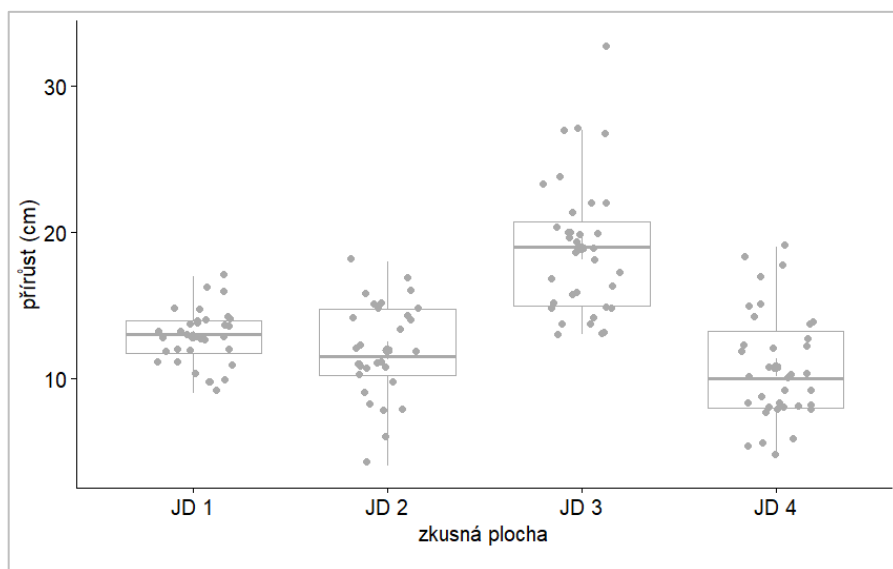
Graf 13: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro jedli bělokorou.

Graf č.14 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 9 mm, nejtlustší jedinec měl 28 mm. Průměrná tloušťka krčku se pohybuje v rozmezí 14,2-22,7 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 14-23 mm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost. Stejně jako v případě výšek se jednalo o plochy JD1-JD3, JD2-JD3, JD3-JD4, JD1-JD4 a JD2-JD4.



Graf 14: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro jedli bělokorou.

Graf č.15 zobrazuje naměřené přírůsty na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřený přírůst byl 4 cm, nejvyšší 33 cm. Průměrný přírůst se pohybuje v rozmezí 10,8-18,9 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 10-19 cm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi jednotlivými VP. Opět se jednalo o plochy JD1-JD3, JD2-JD3, JD3-JD4, JD1-JD4 a JD2-JD4.



Graf 15: : Změřený přírůst na výzkumných plochách pro jedli bělokorou.

5.8 Olše lepkavá a smrk ztepilý

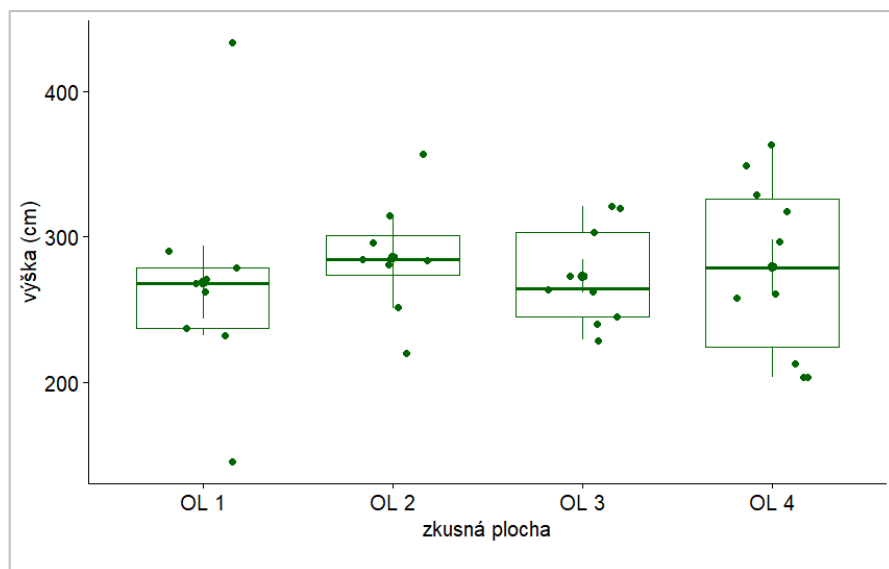
Tabulka č.14 uvádí přehled počtů původně vysazených, zjištěných a změřených jedinců na čtyřech VP pro smíšenou výsadbu olše lepkavé a smrku ztepilého. Použit byl spon 1,6 x 1,6 m, to odpovídá 3906 ks/ha. Celkem bylo vysazeno 75 jedinců SM a 50 jedinců OL se zastoupením 4 % SM respektive 2,5 % OL na celé ploše. Směs těchto dřevin byla vysazena ve dvou samostatných hloučcích. Výzkumná plocha OLSM1 a OLSM2 byla založena v místě plného světelného požitku a se značným rozvojem třtiny křovištní, která opět zvyšovala spotřebu času na výsadbu. Na Ploše OLSM1 byla zhutňována půda intenzivním pojížděním techniky v době těžby. Plocha OLSM2 a OLSM3 byla založena v místě pod částečným vlivem původního vitálního porostu olše lepkavé. U dřeviny smrk byla zjištěna velmi vysoká mortalita, v době výsadby však sazenice nevykazovaly žádné viditelné poškození nebo sníženou kvalitu. Odumřelí jedinci byli na ploše postupně doplňováni vylepšováním, přesto však vykazuje jejich

přírůst nízkou dynamiku. Z přirozené obnovy bylo na plochách souhrnně zjištěno 6 jedinců (4x JR, 2x BR), to odpovídá počtu 835 ks/ha.

Tabulka 14: Počty jedinců na výzkumných plochách – olše lepkavá a smrk ztepilý.

Číslo plochy	1	2	3	4
Vysazeno jedinců SM (ks)	24	16	18	17
Zjištěno jedinců SM (ks)	15	7	11	15
Mortalita SM (ks)	9	9	7	2
Mortalita SM (%)	37,5	56,3	38,9	11,8
Vysazeno jedinců OL (ks)	12	8	9	9
Zjištěno jedinců OL (ks)	9	8	9	9
Mortalita OL (ks)	3	0	0	0
Mortalita OL (%)	25,0	0,0	0,0	0,0
Zjištěno jedinců PO (ks)	0	5	1	0
Počet jedinců PO na 1 ha (ks)	0	2834	504	0

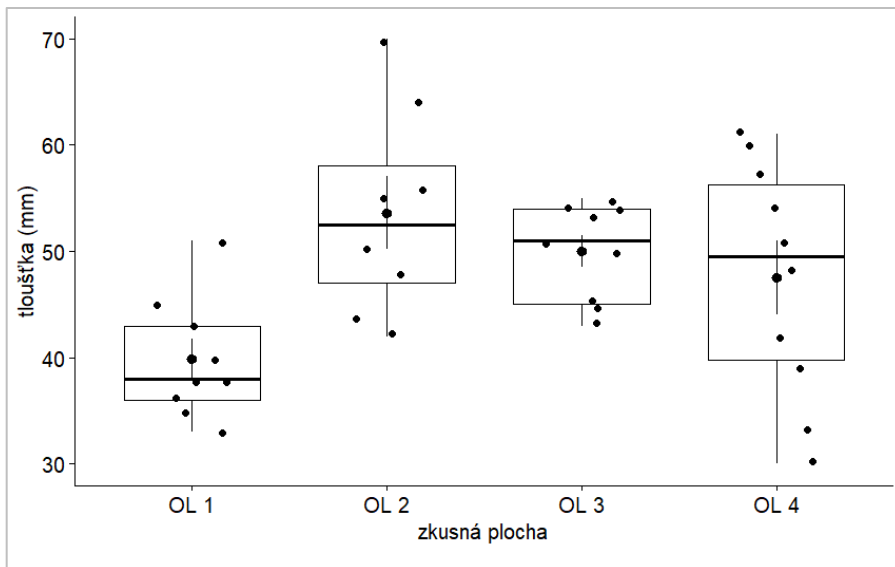
Graf č.16 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřená výška byla 145 cm, nejvyšší jedinec měří 434 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 269-286 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 264-284 cm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost.



Graf 16: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro olši lepkavou.

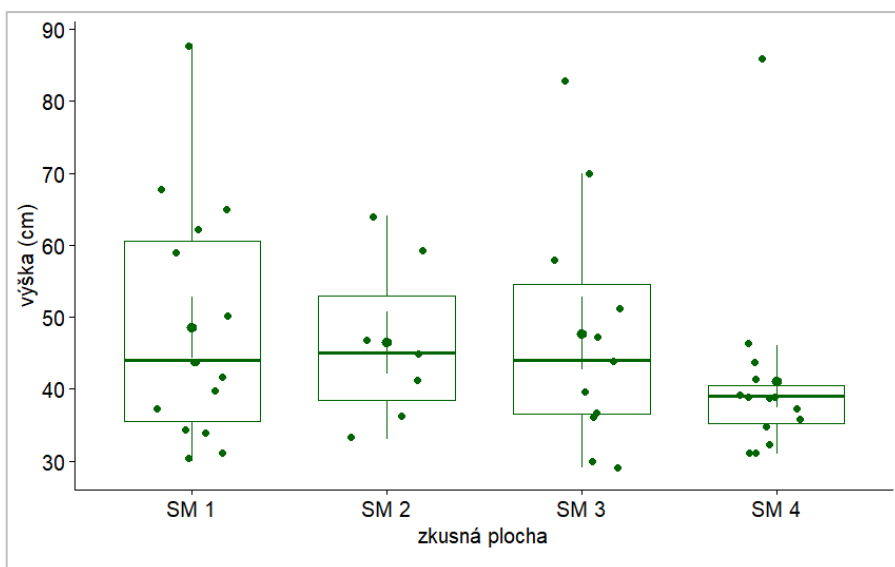
Graf č.17 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 30 mm, nejtlustší jedinec měl 70 mm. Průměrná tloušťka krčku se pohybuje

v rozmezí 39,9-53,6 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 38-52,5 mm. Testováním byla zjištěna statisticky významná rozdílnost v případě ploch OL1-OL2.



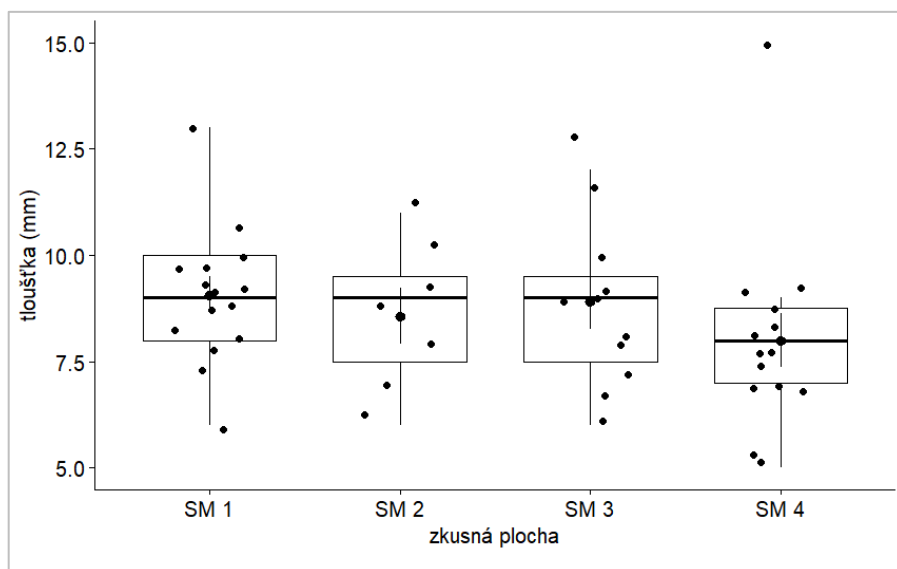
Graf 17: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro olší lepkavou.

Graf č.18 zobrazuje naměřené výšky na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřená výška byla 29 cm, nejvyšší jedinec měří 88 cm. Průměrná výška se pohybuje v rozmezí 41,1-48,5 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 29-33 cm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost.



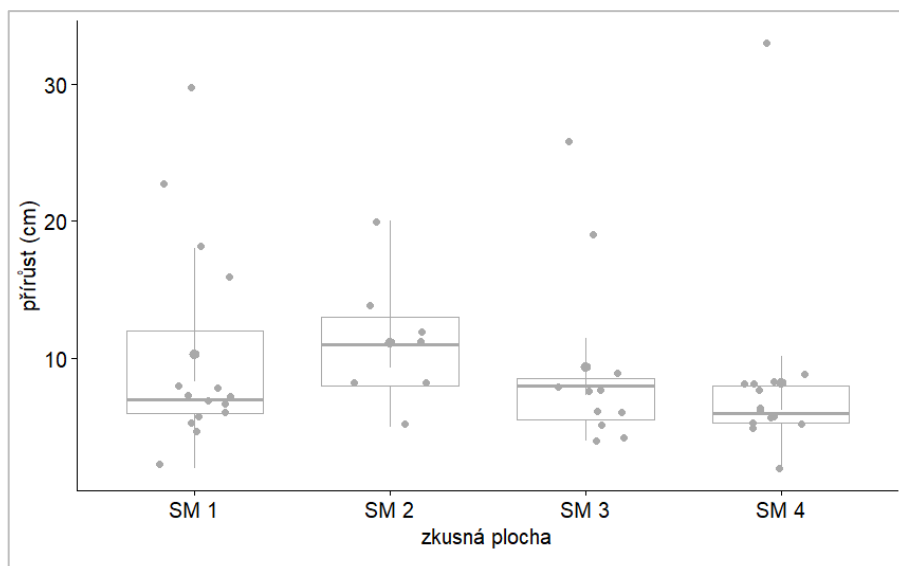
Graf 18: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro smrk ztepilý.

Graf č.19 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 5 mm, nejtlustší jedinec měl 15 mm. Průměrná tloušťka krčku se pohybuje v rozmezí 8-9,07 mm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 8-9 mm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost.



Graf 19: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro smrk ztepilý.

Graf č.20 zobrazuje naměřené přírůsty na jednotlivých výzkumných plochách. Nejnižší naměřený přírůst byl 2 cm, nejvyšší 33 cm. Průměrný přírůst se pohybuje v rozmezí 8,21-11,1 cm. Medián pro jednotlivé VP je v intervalu 6-11 cm. Testováním nebyla zjištěna statisticky významná rozdílnost mezi jednotlivými VP.

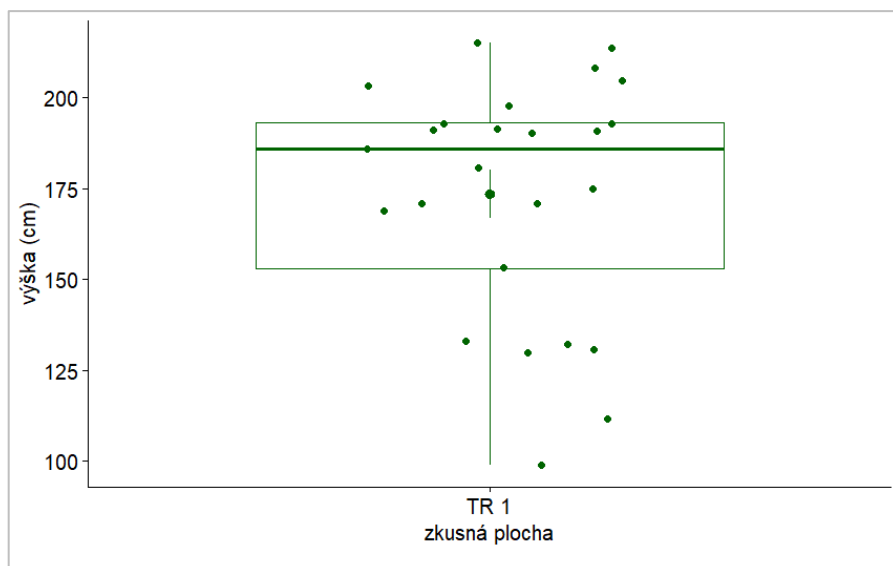


Graf 20: Změřený přírůst na výzkumných plochách pro smrk ztepilý.

5.9 Třešeň ptačí

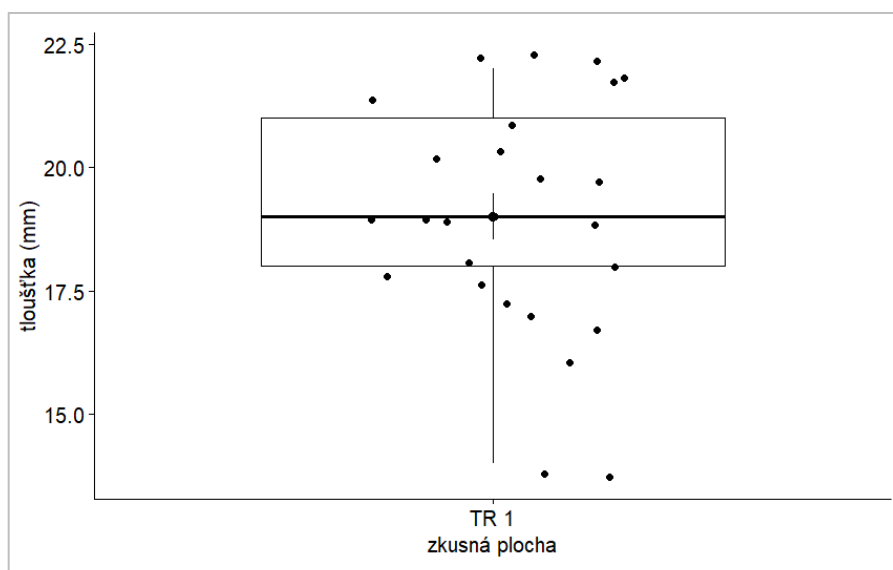
Třešeň ptačí byla vysazena v celkovém počtu 50 ks částečně na řešenou holinu a částečně do přechodové zóny navazující na zemědělské pozemky v současné době využívané jako pastvina skotu. Změřeno bylo 25 jedinců, mortalita byla zjištěna v počtu 2 ks. Mortalita vyjádřená v procentech je 7,4 %. Dřeviny pocházející z přirozené obnovy nebyly zaznamenány.

Graf č.21 zobrazuje naměřené výšky třešně ptačí. Nejnižší naměřená výška byla 99 cm, nejvyšší jedinec měří 215 cm. Průměrná výška je 173 cm. Medián 186 cm.



Graf 21: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro třešeň ptačí.

Graf č.22 zobrazuje zjištěné tloušťky kořenových krčků. Nejnižší naměřená tloušťka byla 14 mm, nejtlustší jedinec měl 22 mm. Průměrná tloušťka krčku je 19 mm. Medián je 19 mm.



Graf 22: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro třešeň ptačí.

6 Diskuze

Kalamitní plocha v Železných horách byla uměle obnovena směsí osmi dřevin, ke které dále přispěla obnova přirozená třemi dalšími druhy. Dřeviny byly vysazovány v hloučcích až skupinkách, což má odpovídat projekci jedné, nebo několika dospělých stromových korun. Část dřevin pak byla vysázena v řadách. Tento postup je dle Polena et al. (2009) optimální pro adaptaci na klimatickou změnu a vliv na půdu. Podobně vidí jako optimální smíšení jedle, buku a smrku formou hloučků Novák a Dušek (2021). Vliv takového smíšení na produkci považuje Poleno et al. (2009) za nejednoznačný. Remeš et al. (2020) uvádějí nižší produkční potenciál buku oproti smrku ve směsích, které mají adaptovat lesy na klimatickou změnu. Hilmers et al. (2019) pak uvádějí vyrovnanou produkci směsi jedle, buku a smrku jako celku, i když produkce jednotlivých dřevin této směsi se vlivem klimatické změny v čase mění.

Při obnově byl kladen zvláštní důraz právě na zvýšení podílu jedle a buku v porostní směsi. Podle Nováka a Duška (2021) není nutné ve variantě smíšení s rychleji rostoucími dřevinami (BO, MD, OS, BR a JR) využít časový předstih. Pozornost je třeba věnovat důslednému odstraňování buřeně a sledování vlivu okolních dřevin, v závislosti na typu stanoviště. Tomu odpovídají i závěry zjištěné v této práci, kdy se v místech s působením buřeně zvyšovala mortalita jedinců jedle společně s rostoucí vzdáleností od vlivu vitálního porostu.

Podle Polena et al. (2009) jsou po výsadbě dřeviny v míře závislé na stanovišti vystaveny vlivům přízemní vegetace. Ty mohou mít negativní dopady z hlediska konkurenčního tlaku (voda, živiny, světlo). Cílové dřeviny mohou být zaléhány, nebo přerůstány. To bylo prokázáno i výsledky této práce a to na těch výzkumných plochách, kde měla buřeň víceletý časový náskok v růstu získaný ještě před samotnou nahodilou těžbou. Dalším negativem může být příprava podmínek pro rozvoj biotických škodlivých činitelů (houby, hmyz a hlodavci). Tento vliv na řešené ploše zaznamenán nebyl, došlo pouze k poškození dřevin hlodavci v řádu několika kusů a sporadickému výskytu symptomů padlí dubového.

Naopak pozitivní vliv může mít přízemní vegetace podle Součka et al. (2016) jako určitá ochrana před nepříznivými abiotickými vlivy (teplotní poměry a proudění vzduchu na kalamitní ploše). Porovnáním výzkumné plochy založené pro tuto práci ve výsadbě buku ponechaném pod vlivem buřeně a druhé plochy s dřívějším uvolněním nebyl takový vliv prokázán.

Na specifických stanovištích s vysokým stupněm rozvoje buřeně doporučují Baláš et al. (2018) uniknout jejímu tlaku pomocí výsadby vyspělého materiálu v podobě poloodrostků a odrostků. Tento závěr je možno potvrdit neúspěšnými opakovanými snahami o následné vylepšování smrkem v místech silného rozvoje třtiny křovištní na řešené kalamitní ploše.

Podle Součka et al. (2016) je jednofázová výsadba cílových dřevin spojena s jejich vysokou mortalitou, naopak dřeviny přípravné jsou schopné zvládat extrémní kalamitní plochy. To odpovídá závěrům této práce, kdy nejlépe prosperoval modřín a olše, navíc ještě dub a borovice. Naopak značný problém s mortalitou byl u jedle a smrku.

Při umělé obnově byl využit reprodukční materiál prostokořenný i obalovaný. Podle Menese et al. (1996); Polena et al. (2009) nebyly výhody použití obalovaného sadebního materiálu jednoznačně prokázány. Podobně nelze učinit jednoznačné závěry ani na řešené ploše, pro důkladnější srovnání by bylo nutné využít oba typy reprodukčního materiálu pro každý druh dřeviny a tyto vysadit v rámci stejných stanovištních podmínek.

Na tuto práci by mohlo být navázáno detailnější identifikací stanovištních podmínek (světelný požitok, srážky, teplota, míra zabuřnění...) na těch výzkumných plochách, na kterých byly zjištěny rozdíly v rámci jednoho druhu dřeviny. Společně s odrůstáním dřevin a jejich smíšením bude docházet ke vzájemnému ovlivňování, které by mohlo být v dalším výzkumu sledováno a vyhodnoceno.

7 Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat úspěšnost umělé obnovy na kalamitní ploše soukromého vlastníka v Železných horách. Za účelem sběru dat bylo založeno celkem 26 výzkumných ploch. Ve čtyřech opakováních pro borovici lesní, jedli bělokorou, dub letní, modřín opadavý a pro směs olše lepkavé se smrkem ztepilým. Pět VP bylo založeno pro buk lesní a na jedné ploše byla zjišťována data pro třešeň ptačí. Byla měřena výška dřevin, tloušťka kořenového krčku a u borovice lesní, jedle bělokoré a smrku ztepilého také přírůst. Byl zhodnocen zdravotní stav. Dále byla zaznamenávána přítomnost dřevin pocházejících z přirození obnovy. Data z jednotlivých výzkumných ploch byla mezi sebou porovnána pro každou dřevinu.

Na základě provedených opatření byly zjištěny náklady na umělou obnovu a následnou péči. Byly vyčísleny také obdržené příspěvky na hospodaření v lesích související s obnovou.

Bylo zjištěno, že nejvyšších výšek i tloušťek kořenového krčku dosahoval modřín opadavý. Nejvyšší přírůst z hodnocených dřevin dosáhla borovice lesní. Nejvyšší mortalita byla zjištěna u smrku ztepilého (36 %) a jedle bělokoré (33,3 %). Nejnižší u dubu letního (8,2 %) a olše (8,1 %). U žádné dřeviny nebyl pozorován zhoršený zdravotní stav vyžadující zásah. Ve všech případech, mimo třešeň ptačí, borovici lesní a smrk ztepilý byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými plochami alespoň v jednom souboru z naměřených hodnot výšky, tloušťky kořenového krčku nebo přírůstu. Dřeviny pocházející z přirozené obnovy byly zastoupeny v průměrném počtu 498 ks na jeden hektar. Nejvíce byl v přirozené obnově zastoupen jeřáb ptačí.

Celkové skutečně vynaložené náklady na výsadbu a na materiál oplocenky byly zjištěny ve výši 52 333 Kč. Celkové příjmy v podobě příspěvků na hospodaření v lesích byly zjištěny ve výši 64 450 Kč (reprodukční materiál a dva roční příspěvky na následnou péči). Při provedení všech prací svépomocí vlastníkem lesního pozemku tak byl zjištěn přebytek ve výši 12 117 Kč. Pro následné průběžné vylepšování byl využíván vlastníkem vypěstovaný obalovaný reprodukční materiál.

Na obnovované ploše doporučuji využít potenciál přirozené obnovy, jako náhradu za odumřelé jedince z umělé výsadby. Jako kompenzaci vysoké mortality smrku ztepilého a jedle bělokoré doporučuji postupné vnášení dalších dřevin s ohledem na jejich stanovištní nároky a předpokládanou dynamiku růstu. Mělo by se jednat o vyspělý sadební materiál, který může lépe odolávat nepříznivým podmínkám řešené plochy. Vyžínání buřeně u nejvyspělejších dřevin již nebude v následujících letech nutné.

S dalším odrůstáním a zapojováním dřevin bude spojen postupný nárůst vzájemného ovlivňování jedinců jak v rámci jednoho druhu tak i v rámci smíšení. S ohledem na nároky jednotlivých dřevin a formě smíšení bude třeba včas aplikovat výchovné zásahy.

Na zbylém majetku vlastníka by bylo vhodné změnit způsob hospodaření, odklonit se od holosečného způsobu a v maximální možné míře využít přírodních procesů včetně přirozené obnovy. Z hlediska ekonomického bude nutné sledovat vývoj aktuálně se měnící legislativy, podmínek příspěvků na hospodaření v lesích a podobných programů.

8 Literatura

ALDHOUS, J. R. a W. L. MASON, ed., 1994. *Forest nursery practice*. London: HMSO. Forestry Commission bulletin, 111. ISBN 978-0-11-710323-8.

AMMER, Christian, Ernst BICKEL a Christian KOELLING, 2008. Converting Norway spruce stands with beech—a review of arguments and techniques. *Austrian Journal of Forest Science*. **125**(1), 3–26.

AOPK ČR, 2023. *Ústřední seznam ochrany přírody* [online] [vid. 2023-12-11]. Dostupné z: <https://drusop.nature.cz/portal/>

BALÁŠ, Martin, Ivan KUNEŠ a Jarmila NÁROVCOVÁ, 2016. Zkušenosti s použitím přenosného motorového jamkovače při zakládání lesa. *Zprávy lesnického výzkumu*. **61**(4), 262–270.

BALÁŠ, Martin, Jarmila NÁROVCOVÁ, Ivan KUNEŠ, Václav NÁROVEC, Pavel BURDA, Ivo MACHOVIČ a Ladislav ŠIMERDA, 2018. *Použití listnatých poloodrostků a odrostků nové generace v lesnictví*. B.m.: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, vvi. ISBN 80-7417-146-9.

BALCAR, Vratislav a Dušan KACÁLEK, 2003. Výzkum optimálního prostorového uspořádání bukových výsadb při přeměnách porostů náhradních dřevin v Jizerských horách. *Zprávy lesnického výzkumu*. **48**, 53–61.

BEDNÁŘ, Pavel a Jiří BÍNA, 2018. *25 let přestavby stejnorodých a stejnověkých porostů smrku ztepilého a uplatnění principů Pro Silva na LÚ Kocanda*. Brno: Pro Silva Bohemica a Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. ISBN 978-80-7417-163-5.

BENTZ, Brabara J., Jacques RÉGNIÈRE a Christopher J. FETTIG, 2010. Climate Change and Bark Beetles of the Western United States and Canada: Direct and Indirect Effects. *BioScience*. **60**(8), 602–613.

BRÁZDIL, Rudolf, Peter STUCKI, Péter SZABÓ, Ladislava ŘEZNÍČKOVÁ, Lukáš DOLÁK, Petr DOBROVOLNÝ, Radim TOLASZ, Oldřich KOTYZA, Kateřina CHROMÁ a Silvie SUCHÁNKOVÁ, 2018. Windstorms and forest disturbances in the Czech Lands: 1801–2015. *Agricultural and Forest Meteorology* [online]. **250–251**, 47–63. ISSN 0168-1923. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.11.036](https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2017.11.036)

BURGER, Katrin, Markus MÜLLER, Martin ROGGE a Oliver GAILING, 2021. Genetic differentiation of indigenous (*Quercus robur* L.) and late flushing oak stands (*Q. robur* L. subsp. *slavonica* (Gáyer) Mátyás) in western Germany (North Rhine-Westphalia). *European Journal of Forest Research*. **140**(5), 1179–1194. ISSN 1612-4669.

BURIÁNEK, Václav, Petr NOVOTNÝ a Marie BENEDÍKOVÁ, 2009. Výsledky fenotypového šetření v porostech domácích druhů dubu (*Quercus* spp.). *Zprávy lesnického výzkumu*. **54**, 174–188.

CLAESSENS, Hugues, Anne OOSTERBAAN, Peter SAVILL a Jacques RONDEUX, 2010. A review of the characteristics of black alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) and their implications for silvicultural practices. *Forestry*. **83**(2), 163–175. ISSN 1464-3626.

ČERMÁK, Petr a Radomír MRKVA, 2007. Škody zvěři–neřešený eskalující problém. *Zpravodaj ochrany lesa*. 39.

ČESKÁ GEOLOGICKÁ SLUŽBA, 2023. *Geovědní mapy 1 : 500 000* [online] [vid. 2023-12-11]. Dostupné z: <https://mapy.geology.cz/geocr500/>

ČHMÚ, 2023. *Portál ČHMÚ: Historická data: Počasí: Mapy charakteristik klimatu* [online] [vid. 2023-12-11]. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu>

DUŠEK, David, Jan LEUGNER, Jiří SOUČEK, Jiří NOVÁK a Dušan KACÁLEK, 2022. *Využití přípravných dřevin ve směsích a zásady pro první výchovné zásahy v těchto porostech*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. ISBN 978-80-7417-251-9.

FÄLT-NARDMANN, Julia J.J., Olli-Pekka TIKKANEN, Lutz-Florian OTTO a Reima LEINONEN, 2018. The recent northward expansion of *Lymantria monacha* in relation to realised changes in temperatures of different seasons. *Forest Ecology and Management*. (427), 96–105.

FLANNIGAN, M. D., B. J. STOCKS a B. M. WOTTON, 2000. Climate change and forest fires. *Science of The Total Environment* [online]. **262**(3), 221–229. ISSN 0048-9697. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/S0048-9697\(00\)00524-6](https://doi.org/10.1016/S0048-9697(00)00524-6)

HILMERS, Torben, Admir AVDAGIĆ, Leszek BARTKOWICZ, Kamil BIELAK, Franz BINDER, Andrej BONČINA, Laura DOBOR, David I FORRESTER, Martina L HOBI, Aida IBRAHIMSPAHIĆ, Andrzej JAWORSKI, Matija KLOPČIČ, Bratislav MATOVIĆ, Thomas A NAGEL, Rudolf PETRÁŠ, Miren DEL RIO, Branko STAJIĆ, Enno UHL, Tzvetan ZLATANOV, Roberto TOGNETTI a Hans PRETZSCH, 2019. The productivity of mixed mountain forests comprised of *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, and *Abies alba* across Europe. *Forestry: An International Journal of Forest Research* [online]. **92**(5), 512–522. ISSN 0015-752X. Dostupné z: [doi:10.1093/forestry/cpz035](https://doi.org/10.1093/forestry/cpz035)

HLÁSNY, Tomáš, Paal KROKENE, Andrew LIEBHOLD, Claire MONTAGNÉ-HUCK, Jörg MÜLLER, Hua QUI, Kenneth RAFFA, Mart-Jan SCHELHAAS, Rupert SEIDL, Miroslav SVOBODA a Heli VIIRI, 2019. *Living with bark beetles: impacts, outlook and management options*. Joensuu: EFI. From Science to Policy / European Forest Institute, 8. ISBN 978-952-5980-75-2.

HLÁSNY, Tomáš, Katarína MERGANIČOVÁ, Roman MODLINGER, Róbert MARUŠÁK, Radim LÖWE a Marek TURČÁNI, 2021a. Prognóza vývoje kůrovcové kalamity a nová platforma pro šíření informací o lesích v České republice. *Zprávy lesnického výzkumu/Reports of Forestry Research*. **66**(3). ISSN 0322-9688.

HLÁSNY, Tomáš, S. ZIMOVÁ, Katarína MERGANIČOVÁ, P. ŠTĚPÁNEK, Roman MODLINGER a Marek TURČÁNI, 2021b. Devastating outbreak of bark beetles in the Czech Republic: Drivers, impacts, and management implications. *Forest Ecology and Management* [online]. **490**, 119075. ISSN 0378-1127. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119075](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119075)

- HOLUSA, Jaroslav, Jan LUBOJACKY a Milos KNIZEK, 2010. Distribution of the double-spined spruce bark beetle *Ips duplicatus* in the Czech Republic: spreading in 1997–2009. *Phytoparasitica*. **38**, 435–443.
- HOLUŠA, Jaroslav, Roman BERČÁK, Karolina LUKÁŠOVÁ, Zdeněk HANUŠKA, Pavel AGH, Jan VANĚK, Emanuel KULA a Ivan CHROMEK, 2018. Lesní požáry v České republice, definice a rozdělení. *Zprávy lesnického výzkumu*. **63**(2), 102–111.
- HORÁK, Jakub, 2010. Roháč obecný (*Lucanus cervus*) v Pardubickém Kraji: historie, současný stav a ohroženost. Vč. *Sb. Přír.–Práce a Studie*. **17**, 177–186.
- HUBER, Christian, Magdalena LANGMAIER, Alexander STADLMANN, Eduard HOCHBICHLER, Maximilian GRABNER, Alfred TEISCHINGER, Johannes KONNERTH, Michael GRABNER, Ulrich MÜLLER a Maximilian PRAMREITER, 2023. Potential alternatives for Norway spruce wood: a selection based on defect-free wood properties. *Annals of Forest Science*. **80**(1), 41. ISSN 1297-966X.
- HURT, Antonín Martiník–Lumír Dobrovolný–Václav, 2016. Potenciál kombinované obnovy lesa na kalamitních holinách nižších poloh. *Zprávy lesnického výzkumu*. **61**(2), 125–131.
- JONÁŠOVÁ, Magda, 2001. Regenerace horských smrčín po kůrovcové kalamitě. *Silva Gabreta*. (6), 241–248.
- JONÁŠOVÁ, Magda a Karel PRACH, 2004. Central-European mountain spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) forests: regeneration of tree species after a bark beetle outbreak. *Ecological Engineering*. **23**(1), 15–27. ISSN 0925-8574.
- JURÁSEK, Antonín, 2010. Aktuální úpravy parametrů kvality sadebního materiálu lesních dřevin v legislativě a v ČSN 482115. *Současné poznatky pěstebního výzkumu*. 5.
- JURÁSEK, Antonín, Jarmila MARTINCOVÁ a Jan LEUGNER, 2010. Manipulace se sadebním materiálem lesních dřevin od vyzvednutí ve školce až po výsadbu. *Certifikovaná metodika. Strnady, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti*.
- KALINA, František a Václav SKUHRAVÝ, 1985. *Obaleč modřínový*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství (SZN).
- KĘSY, Mateusz, 2021. The structure of *Prunus avium* L. crops and their importance for pollinating insects in seed orchards in Poland. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Biologica et Oecologica*. **17**, 79–83. ISSN 2083-8484.
- KOLEKTIV, 2022. *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2021*. Praha: Ministerstvo zemědělství. ISBN 978-80-7434-669-9.
- KOMÁREK, Julius, 1931. *Mnišková kalamita v létech 1917-1927*. Praha: Ministerstvo zemědělství republiky Československé. ISBN brož.
- KONŮPKA, Bohdan, 2007. Potenciálne rizika vplyvu klimatickej zmeny na les; hypotézy, výskum a perspektívy. *Forestry Journal*. **53**(3), 210–213. ISSN 0323-1046.

- KOZEL, Jan, 2023. Obnova lesních ekosystémů po narušeních v NP Šumava. In: *Diferencovaný přístup k post-kalamitní obnově lesů* [online]. Dostupné z: <https://prosilvabohefica.cz/diferencovany-pristup-k-post-kalamitni-obnove-lesu/>
- KOZLOWSKI, Theodore T., 2002. Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. *Forest ecology and management*. **158**(1–3), 195–221. ISSN 0378-1127.
- KUBEČEK, Jiří, Igor ŠTEFANČÍK, Vilém PODRÁZSKÝ a Roman LONGAUER, 2014. Výsledky výzkumu douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*/Mirb./Franco) v České republice a na Slovensku–přehled. *Lesnícky časopis–Forestry Journal*. **60**(2), 120–129.
- KULA, Emanuel, 2015. Vliv technologie přípravy půdy na míru ohrožení výsadby borovice lesní ponravou chrousta maďalového (*melolontha hippocastani* Fabr.) v požářišti Bzenec (LS Strážnice). *Zprávy lesnického výzkumu*. **60**(4), 239–248.
- KULHÁNKOVÁ, Eva, ed., 1995. *Lesnický Naučný Slovník. P-Ž*. ISBN 978-80-7084-131-0.
- KUPČÁK, Václav, 2005. Ochrana lesa a lesní zákon. In: *Ekonomické aspekty ochrany lesa*. Ovčárna, Jeseníky: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s. 45–52. ISBN 80-7157-892-4.
- LÄHDE, Erkki, Olavi LAIHO a Yrjö NOROKORPI, 1999. Diversity-oriented silviculture in the Boreal Zone of Europe. *Forest Ecology and Management* [online]. **118**(1), 223–243. ISSN 0378-1127. Dostupné z: doi:[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(98\)00504-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(98)00504-0)
- MALÍK, K., J. REMEŠ, S. VACEK a V. ŠTÍCHA, 2014. Development and dynamics of mountain spruce (*Picea abies* [L.] Karsten) stand regeneration. *Journal of Forest Science*. **60**(2), 61–69. ISSN 1805-935X.
- MARTINCOVÁ, Jarmila, Jan LEUGNER, Antonín JURÁSEK a Jarmila NÁROVCOVÁ, 2011. Vývoj kořenových systémů smrku ztepilého v kulturách založených krytokořeným a prostokořeným sadebním materiálem v extrémních horských podmínkách. *Zprávy lesnického výzkumu*. **56**(1), 31–37.
- MARTINÍK, Antonín, 2014. Obnova lesa sítí břízou–zkušenosti ze smrkového porostu po větrné kalamitě. *Zprávy lesnického výzkumu*. **59**(1), 35–39.
- MAŘÁKOVÁ, M, 2012. Jak se vypořádáme s následky velkého požáru lesa na lokalitě Moravská Sahara u Bzence. *Lesu zdar*. (11–12), 10–21.
- MATĚJÍČEK, Jiří, 2000. Může být sdružování drobných vlastníků lesa úspěšné? *Lesnická práce - nakladatelství a vydavatelství* [online] [vid. 2023-12-01]. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-79-2000/lesnicka-prace-c-5-00/muze-byt-sdruzovani-drobnych-vlastniku-lesa-uspesne>
- MENES, PA, JM PATERSON a KD ODLUM, 1996. Comparative performance of bareroot and container-grown seedlings, an annotated bibliography. Forest research information paper No. 132.

MICHALEC, Jan, Roman SLOUP a Jan LÍPA, 2020. Prodej kůrovcové pilařské kulatiny z České republiky do Čínské lidové republiky. *Zprávy lesnického výzkumu/Reports of Forestry Research*. **65**(1). ISSN 0322-9688.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2022. Podpora adaptace lesů na klimatickou změnu. *eAGRI* [online] [vid. 2023-12-11]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/portal/mze/lesy/dotace-v-lesnim-hospodarstvi-a-myslivosti/adaptace>

MODLINGER, Roman a Vítězslava PEŠKOVÁ, 2016. Aktuální výskyt vybraných biotických škodlivých činitelů v porostech náhradních dřevin Krušných hor. *Škodliví činitelé v lesích Česka*. 60–61.

NÁROVCOVÁ, Jarmila, 2004. Systém testování biologické vhodnosti obalů pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin a poznatky s jeho uplatněním v praxi. *Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa. Sborník ze semináře. Opočno*. **3**, 40–48.

NÁROVCOVÁ, Jarmila, Antonín JURÁSEK a Jan BARTOŠ, 2008. Růst krytokořenného sadebního materiálu buku lesního na živných stanovištích. *Zprávy lesnického výzkumu*. **53**, 64–69.

NOVÁK, Jiří a David DUŠEK, 2021. Výchova porostů jedle bělokoré. *Zprávy lesnického výzkumu/Reports of Forestry Research*. **66**(3). ISSN 0322-9688.

NOVÁK, Jiří a David DUŠEK, 2023. *Postupy hospodaření v malolesích IV*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i. ISBN 978-80-7417-249-6.

NOVÁK, Jiří, David DUŠEK, Vladislav MANSFELD, Štěpán KRÍSTEK, Doc RNDr Marian SLODIČÁK, CSc Ing Eliška FRIEDLOVÁ, Jakub ČERNÝ a Pavel BEDNÁŘ, 2021. Pěstební postupy ve smrkových a borových porostech ohrožených sněhem a větrem. *Lesnický průvodce, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Strnady*.

NOVÁK, Vladimír, Ferdinand HROZINKA a Bohumil STARÝ, 1974. *Atlas hmyzích škůdců lesních dřevin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN váz.

PODRÁZSKÝ, Vilém a Jiří REMEŠ, 2008. Půdotvorná role významných introdukovaných jehličnanů–douglasky tisolisté, jedle obrovské a borovice vejmutovky. *Zprávy lesnického výzkumu*. **53**(1), 27–33.

POLENO, Zdeněk, Stanislav VACEK, Vilém PODRÁZSKÝ, Jiří REMEŠ, Igor ŠTEFANČÍK, Miroslav MIKESKA, Jaroslav KOBLIHA, Ivo KUPKA, Václav MALÍK, Marek TURČÁNI, Jiří DVORÁK, Vladimír ZATLOUKAL, Lukáš BÍLEK, Martin BALÁŠ a Jaroslav SIMON, 2009. *Pěstování lesů. III., Praktické postupy pěstování lesů*. 1. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-34-2.

PRO SILVA, 2023. Pro Silva. *Pro Silva* [online] [vid. 2023-11-19]. Dostupné z: <https://www.prosilva.org/>

PRO SILVA BOHEMICA, Z.S., 2024. Pro Silva Bohemica - přírodě blízké hospodaření v lesích. *Pro Silva Bohemica* [online] [vid. 2024-02-01]. Dostupné z: <https://prosilvabohemica.cz/>

PÚČIK, Tomáš, Martina FRANCOVÁ, David RÝVA, Miroslav KOLÁŘ a Lukáš RONGE, 2011. Forecasting challenges during the severe weather outbreak in Central Europe on 25 June 2008. *Atmospheric Research* [online]. **100**(4), 680–704. ISSN 0169-8095. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2010.11.014>

REMEŠ, Jiří a Barbora KUČERAVÁ, 2014. Inventarizace a potenciál využití vtroušených jedinců buku lesního při přeměně druhové skladby smrkových monokultur Národního parku České Švýcarsko. *Zprávy lesnického výzkumu*. **59**(2), 109–116.

REMEŠ, Jiří, Karel PULKRAB, Lukáš BÍLEK a Vilém PODRÁZSKÝ, 2020. Economic and production effect of tree species change as a result of adaptation to climate change. *Forests*. **11**(4), 431. ISSN 1999-4907.

REYNOLDS, ERC a CS HENDERSON, 1967. Rainfall interception by beech, larch and Norway spruce. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. **40**(2), 165–184. ISSN 1464-3626.

SCHÜTZ, Jean-Philippe, 2001. *Der plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder*. Berlin: Parey. ISBN 978-3-8263-3347-7.

SLODIČÁK, Marian a Jiří NOVÁK, 2008. Výchova porostů náhradních dřevin. *Recenzovaná metodika. Strnady, VÚLHM*.

SLODIČÁK, Marian, Jiří NOVÁK, Oldřich MAUER, Vilém PODRÁZSKÝ, David DUŠEK, Kateřina HOUŠKOVÁ, Dušan KACÁLEK, Petr KANTOR, Jiří KUBEČEK a Ivo KUPKA, 2014. Pěstební postupy při zavádění douglasky do porostních směsí v podmínkách ČR. *Lesnická práce sro, Kostelec nad Černými lesy*.

SOUČEK, Jiří, 2021. POTENCIÁL PŘIROZENÉ OBNOVY PIONÝRSKÝCH DRUHŮ DŘEVIN–REVIEW. *Zprávy lesnického výzkumu/Reports of Forestry Research*. **66**(3). ISSN 0322-9688.

SOUČEK, Jiří, Ondřej ŠPULÁK, Jan LEUGNER, Karel PULKRAB, Roman SLOUP, Antonín JURÁSEK a Antonín MARTINÍK, 2016. *Dvoufázová obnova lesa na kalamitních holinách s využitím přípravných dřevin: certifikovaná metodika*. Strnady: Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. ISBN 978-80-7417-119-2.

SOUKUP, František, 2005. Oak mildew – possibilities of its control. *Journal of Forest Science*. **51**(5), 195–202.

SULAN, Milan Šálek-Martin Setvák-Jan a František VAVRUŠKA, 2002. Významné konvektivní jevy na území České republiky v letech 2000-2001. *Meteorologické zprávy*. **55**, 1.

SVOBODA, Miroslav, Shawn FRAVER, Pavel JANDA, Radek BAČE a Jitka ZENÁHLÍKOVÁ, 2010. Natural development and regeneration of a Central European montane spruce forest. *Forest Ecology and Management* [online]. **260**(5), 707–714. ISSN 0378-1127. Dostupné z: doi:[10.1016/j.foreco.2010.05.027](https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.05.027)

TÁBORSKÝ, Jiří, 2020. *V síti dezinformací: Proč věříme alternativním faktům*. 1. Praha: Grada Publishing, as. ISBN 978-80-271-2014-7.

- TESAŘ, Vladimír, ed., 2006. *Pro silva Bohemica, deset let přestavby pasečného lesa: Pro silva Bohemica, ten years of the transformation of the even-aged forest*. Brno [i.e. Kostelec nad Černými lesy]: Lesnická práce. Folia forestalia Bohemica. Proceedings původní příspěvky z vědeckých konferencí, 1. ISBN 978-80-87154-13-7.
- UHLÍKOVÁ, Hana a Oto NAKLÁDAL, 2010. Historické gradace bekyně mnišky (*Lymantria monacha* L.) na území vojenského újezdu Brdy. *Zprávy lesnického výzkumu*. **55**(1), 54–58.
- ÚRADNÍČEK, Luboš, ed., 2009. *Dřeviny České republiky*. 2., přeprac. vyd. Kostelec nad Černými lesy: Lesnická práce. ISBN 978-80-87154-62-5.
- ÚŘAD VLÁDY ČESKÉ REPUBLIKY, 2024. *ODok Portál - VeKLEP - Návrh zákona, kterým se mění zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů* [online] [vid. 2024-03-23]. Dostupné z: <https://www.odok.cz/portal/veklep/material/KORND2QDX84M/>
- VACEK, Stanislav, Lukáš BÍLEK, Zdeněk VACEK, Jiří REMEŠ, Igor ŠTEFANČÍK, Jan CUKOR, Vilém PODRÁZSKÝ a Martin BALÁŠ, 2023. *Přírodě blízké pěstování lesů*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978-80-213-3256-0.
- VÉBROVÁ, Dana, 2023. Poslání a cíle národního parku - obnovní management a přechod k procesům. In: *Diferencovaný přístup k post-kalamitní obnově lesů* [online]. Dostupné z: <https://prosilvabochemica.cz/diferencovany-pristup-k-post-kalamitni-obnove-lesu/>
- VLS ČR, S.P., 2023. Life Adapt Brdy. *Vojenské lesy a statky ČR, s.p.* [online] [vid. 2023-12-05]. Dostupné z: <https://www.vls.cz/cs/nase-cinnosti/life-adapt-brdy>
- VODNÍ ZDROJE CHRUDIM, 2018. Geopark Železné hory. *Geopark Železné hory* [online] [vid. 2023-12-11]. Dostupné z: <https://www.geoparkzh.cz/cs/>
- VYHLÁŠKA Č. 298/2018 SB., 2018. Vyhláška č. 298/2018 Sb. Vyhláška o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů. (Částka 149/2018).
- WAGNER, Stefanie, Thomas LITT, Maria-Fernanda SÁNCHEZ-GOÑI a Rémy J. PETIT, 2015. History of *Larix decidua* Mill. (European larch) since 130 ka. *Quaternary Science Reviews* [online]. **124**, 224–247. ISSN 0277-3791. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.07.002>
- ZAHRADNÍK, Petr a Miloš KNÍŽEK, 2016. Lýkožrouti na smrku a sucho. *Lesnická práce*. **95**(4).
- ZAHRADNÍK, Petr a Marie ZAHRADNÍKOVÁ, 2019. Kůrovcová kalamita z historického pohledu a možnosti řešení Kůrovcová kalamita z historického pohledu a možnosti řešení. In: *Lesník 21. století, most mezi ekologií lesa a potřebami společnosti*.
- ZÚBRIK, Milan, Andrej KUNCA a KOLEKTIV, 2019. *Atlas poškození lesných dřevin - hmyz a huby*. 2. doplnené vydanie. Zvolen: Národné lesnícké centrum. ISBN 978-80-8093-267-1.

ZUMR, Václav, Jiří REMEŠ a Karel PULKRAB, 2021. How to increase biodiversity of saproxylic beetles in commercial stands through integrated forest management in central Europe. *Forests*. **12**(6), 814. ISSN 1999-4907.

Seznam použitých zkratek a symbolů

% - procento

°C - stupeň Celsia

ANW - Arbeitsgemeinschaft für naturgemässe Waldwirtschaft

AOPK ČR - Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

BK - buk lesní

BR - bříza bělokorá

cm - centimetr

ČHMÚ - Český hydrometeorologický ústav

ČLS - Česká lesnická společnost

ČR - Česká republika

ČSN - Česká státní norma

ČSÚ - Český statistický úřad

DB - dub letní

DONH - demonstrační objekt nepasečného hospodaření

ha - hektar

CHKO - chráněná krajinná oblast

CHS - cílový hospodářský soubor

IUFRO - International Union of Forest Research Organizations

JD - jedle bělokorá

JR - jeřáb ptačí

k.ú. - katastrální území

Kč - koruna česká

KL - javor klen

km² - kilometr čtvereční

ks - kus

LČR, s.p. - Lesy České republiky, státní podnik

LHO - lesní hospodářská osnova

LKT - lesní kolový traktor

LVS - lesní vegetační stupeň

m - metr

m n. m. - metry nad mořem

m² - metr čtvereční

m³ - metr krychlový

MD - modřín opadavý
mm - milimetr
MZD - meliorační a zpevňující dřevina
MZe - Ministerstvo zemědělství ČR
NP - národní park
OL - olše lepkavá
OLH - odborný lesní hospodář
OLS - olše šedá
OS - topol osika
OSSL - Orgán státní správy lesa
PK - prostokořenný
PLO - přírodní lesní oblast
PND - porosty náhradních dřevin
PR - přírodní rezervace
QP - quick pot
RM - reprodukční materiál
s.p. - státní podnik
SLKT - speciální lesní kolový traktor
SLT - soubory lesních typů
SM - smrk ztepilý
SVOL - Sdružení vlastníků obecních, soukromých a církevních lesů v ČR
ŠLP - Školní lesní podnik
TR - třešeň ptačí
ÚHÚL - Ústav pro hospodářskou úpravu lesa
UKT - univerzální kolový traktor
VLS ČR - Vojenské lesy a statky ČR, státní podnik
VP - výzkumná plocha
VÚLHM - Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
ZDC - základní dřevina cílová
ZCHÚ - zvláště chráněné území

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vývoj těžeb za období 2000-2021, zdroj: (Kolektiv 2022) a ČSÚ.....	15
Obrázek 2: Příklad první fáze přestavby: přirozená obnova SM po probírce v mateřském porostu, doplnění JD+BK umělou podsadbou do oplocenek, Kinský Ždár a.s., Lesní úsek Borky, červen 2023.	22
Obrázek 3: Bilance holin a zalesňování 2005-2021, zdroj: (Kolektiv 2022) a ČSÚ.....	23
Obrázek 4: Holina ponechaná přirozené obnově po původní smrkové monokultuře, na jiné části řešeného majetku v Železných horách, bohatá obnova buku, 15 let po holoseči, v podmínkách SLT 4N a 4S.....	24
Obrázek 5: Sekundární sukcese s převahou břízy na spáleníšti z roku 2022 v NP České Švýcarsko, seminář Pro Silva Bohemica: „Diferencovaný přístup k post-kalamitní obnově lesů, 1.11.2023.....	32
Obrázek 6: Výřez mapy s umístěním řešené plochy (www.mapy.cz).	39
Obrázek 7: Situační náskres rozmístění dřevin a vztahů k sousedním pozemkům.	43
Obrázek 8: Textová část LHO Hlinsko pro 333 D a 13 (geoportal.uhul.cz).	85
Obrázek 9: Výřez z porostní mapy pro 333 D a 13 (geoportal.uhul.cz).....	85
Obrázek 10: Rámcové směrnice hospodaření pro CHS 57 (www.uhul.cz) 1/2.....	86
Obrázek 11: Rámcové směrnice hospodaření pro CHS 57 (www.uhul.cz) 2/2.....	87
Obrázek 12: Průvodní list pro modřín opadavý, Lesoškolky s.r.o. ze dne 9.4.2021.....	88
Obrázek 13: Průvodní list pro směs dřevin, Lesoškolky s.r.o. ze dne 9.4.2021.....	89
Obrázek 14: Průvodní list pro jedli bělokorou, Školky Veliny s.r.o. ze dne 15.4.2021.....	90
Obrázek 15: Průvodní list pro buk lesní, Lesoškolky s.r.o. ze dne 23.4.2021.....	91
Obrázek 16: Původní porost smrku ve fázi sterilních souší, věk 125 let, rozvoj buřeně, červenec 2020....	92
Obrázek 17: Těžba, kmenová metoda s LKT, částečně sortimentní s koněm, listopad 2020.....	92
Obrázek 18: Stav bezprostředně po těžbě, před úklidem těžebních zbytků, prosinec 2020.....	93
Obrázek 19: Úklid těžebních zbytků pálením, částečně skládání do valů, stavba oplocenky, únor 2021... 93	93
Obrázek 20: Krátce po výsadbě prvních dřevin - prostokořenný materiál DB a BO, duben 2021.....	94
Obrázek 21: Sazenice QP vyzvednuté ze školek a připravené k pokračující výsadbě, duben 2021.....	94
Obrázek 22: Zpracování vytěžené kulatiny na pásové pile Pilous CTR 750 EV, rok 2021.....	95
Obrázek 23: Výsadba lípy malolisté před oplocenku a podsadba přeživších smrkových porostů na řešeném majetku jedlí bělokorou v individuální ochraně, květen 2021.....	95
Obrázek 24: Kontrola stavu a ujmoutí sazenic, červenec 2021.....	96
Obrázek 25: Předpěstování vlastních sazenic QP pro následné vylepšování na holině, červen 2021.....	96
Obrázek 26: Druhý zásah proti buřeni, červenec/srpen 2021, první proběhl v červnu.....	97
Obrázek 27: Kontrola a oprava oplocenky po letní bouři, červenec 2021.	97
Obrázek 28: Pokusné ponechání části výsadby buku pod vlivem buřeně, uvolnění v srpnu 2021.	98
Obrázek 29: Pravidelné kontroly a drobné opravy oplocenky v zimě 2021/2022.....	98
Obrázek 30: Celkově třetí zásah proti buřeni v DB, jediný v daném roce, červenec 2022.	99
Obrázek 31: Stavba oplocenky a výsadba kotlíku JD na oddělené východní části 333 Da 13, říjen 2022. 99	99
Obrázek 32: Opatření několika nestabilních jedinců modřínu kůly a vyvázání, červen 2023.....	100
Obrázek 33: Založené TVP, měření a sběr dat, stav po červnovém vyžínání, září 2023.....	100

Seznam tabulek

Tabulka 1: Zastoupení dřevin, minimální hektarové počty, použitý spon a množství.....	41
Tabulka 2: Přehled nákladů na použitý sadební materiál.....	46
Tabulka 3: Přehled příspěvků na hospodaření v lesích, výsadba.....	46
Tabulka 4: Ostatní příspěvky na hospodaření v lesích.....	47
Tabulka 5: Celková bilance příjmů a výdajů.....	47
Tabulka 6: Přehled počtu změřených jedinců na VP, mortality a přirozené obnovy podle dřevin.....	48
Tabulka 7: Výsledky Shapiro - Wilkova testu pro ověření normality dat.....	49
Tabulka 8: Souhrnné výsledky měření podle jednotlivých dřevin.....	51
Tabulka 9: Počty jedinců na výzkumných plochách - borovice lesní.....	51
Tabulka 10: Počty jedinců na výzkumných plochách - dub letní.....	54
Tabulka 11: Počty jedinců na výzkumných plochách - buk lesní.....	56
Tabulka 12: Počty jedinců na výzkumných plochách - modřín opadavý.....	58
Tabulka 13: Počty jedinců na výzkumných plochách - jedle bělokorá.....	60
Tabulka 14: Počty jedinců na výzkumných plochách – olše lepkavá a smrk ztepilý.....	63

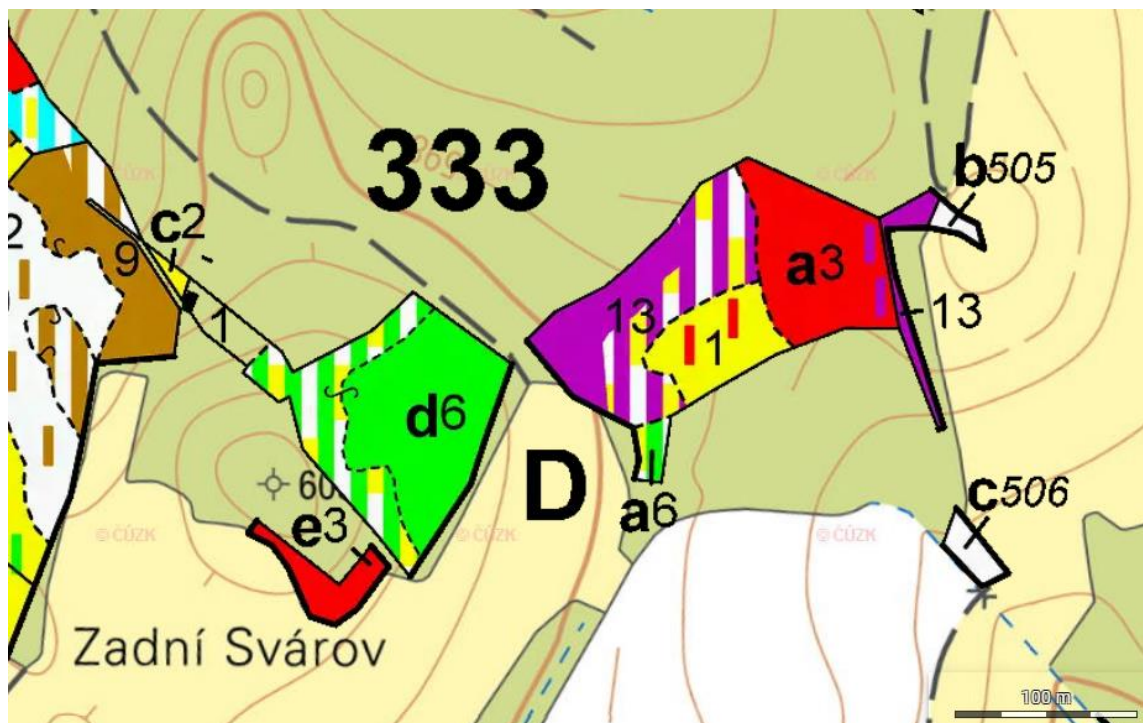
Seznam grafů

Graf 1: Souhrnné výsledky naměřených výšek podle jednotlivých dřevin.	49
Graf 2: Souhrnné výsledky naměřených tloušťek kořenových krčků podle jednotlivých dřevin.	50
Graf 3: Souhrnné výsledky naměřených přírůstů borovice lesní, jedle bělokoré a smrku ztepilého.	50
Graf 4: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro borovici lesní.	52
Graf 5: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro borovici lesní.	53
Graf 6: Změřený přírůst na výzkumných plochách pro borovici lesní.	53
Graf 7: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro dub letní.	55
Graf 8: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro dub letní.	55
Graf 9: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro buk lesní.	57
Graf 10: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro buk lesní.	57
Graf 11: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro modřín opadavý.	59
Graf 12: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro modřín opadavý.	59
Graf 13: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro jedli bělokorou.	61
Graf 14: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro jedli bělokorou.	61
Graf 15: : Změřený přírůst na výzkumných plochách pro jedli bělokorou.	62
Graf 16: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro olši lepkavou.	63
Graf 17: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro olši lepkavou.	64
Graf 18: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro smrk ztepilý.	64
Graf 19: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro smrk ztepilý.	65
Graf 20: Změřený přírůst na výzkumných plochách pro smrk ztepilý.	66
Graf 21: Zjištěná výška jedinců na výzkumných plochách pro třešeň ptačí.	67
Graf 22: Tloušťka kořenového krčku jedinců na výzkumných plochách pro třešeň ptačí.	67

Samostatné přílohy

Oddělení: 333	Plocha: 84.18	LHC: 513852	Platnost: 01.01.2020-31.12.2029	Majitel:																										
Dílec: D	Plocha: 3.13	Název: LHO Hlinsko	LS(LZ): LHO Hlinsko																											
Porost: a	Plocha: 1.67	Kategorie/překryv: 10	Zvlst.:	LO: 16 Pásmo ohrožení: D OLH: Úsek: 1																										
Popis porostu: Protáhlý dílec v mírném svahu SZ expozice. CHKO Železné hory - III. zóna.																														
Por.sk.: 13	Plocha: 0.77	LT: 5P7	Lesní úřad:	Kód k.ú.: 768120 Název k.ú.: Trhová Kamenice																										
Popis porostní skupiny: + BK.																														
Etáž: 13	Parc. plocha etáže: 0.77	Skut. plocha etáže: 0.77	Kód majetku: 90	Model. těž. %: 100																										
			Obmýtlí/obnovní doba: 110/40	% MZD: 50																										
HS	Věk	Zakm.	Dřevina	Zastoupení (%)	Výčetní tloušťka (cm)	Střední výška (m)	Objem stří kmene (m³ b.k.)	AVB	RVB	Gen. klas.	Poškození Druh	10%	Imise	Zásoba (m³ b.k.) na 1 ha	Celkem	Těžba výchovná	Těžba obnovní	Průřezávky	Zalesnění											
571	125	7	SM	100	36	33	1.43	32	1	C			0/1	505	389															
Celkem:														100					505	389	0	0.00	0	0.20	101	0	0.00			
																			JD	0.12										
																			BK	0.08										
																			Celkem:	0.20										

Obrázek 8: Textová část LHO Hlinsko pro 333 D a 13 (geoportal.uhul.cz).



Obrázek 9: Výřez z porostní mapy pro 333 D a 13 (geoportal.uhul.cz).

Příloha č. 1 Rámcové směrnice hospodaření pro obnovu kalamitou dotčeného území dle CHS

CHS 57		Oglejená stanoviště vyšších poloh	
Podsoubory CHS	Soubory lesních typů	ZHD: Doporučený podíl MZD	Minimální podíl MZD (vyhl.)
57a	5V (kromě 5V9)	minimálně 45 %	35 %
57b	5O		
57c	5U (kromě 5U5, 5U7)	minimálně 90 %	45 %
57d	6V (kromě 6V9), 6O	minimálně 45 %	35 %
57e	5P, 6P, 5Q, 6Q		30 %
Základní hospodářská doporučení			
Doporučený hospodářský způsob	maloplošný podrostiní; u SM, JD, JDO a DG i cílových tloušťek; u listnáčů a MD i násečný a maloplošný holosečný (kotlíkový)		
Cílové hospodářství	Jehličnato-listnaté hospodářství oglejených stanovišť vyšších poloh		
Maximální doporučená velikost holé seče	u JD 0 ha, u stín snášejších dřevin od 0,04 po 0,1 ha, u světlomilných do 0,25 ha		
Maximální doporučená šířka holé seče	u JD 0 m, u stín snášejších do 15 m, u světlomilných do 20 m		
Prioritní MZD*	PCHS a, b, c, d: meliorační (JV, KL, LP, JS, JLH) > (BK) > (JD, JDO) a zpevňující (JS, JD) > (DBZ, KL, MD) > (SM, BK) PCHS e: meliorační (OS) > (BK, BR) > (JD, JDO) a zpevňující (BO, JS, JD) > (MD) > (SM, BK)		
Obmýtlí	SM (běžné kvality) 90-110 (130); SM (poškozený) 80; JD (běžné kvality) 110-120 (140); BK (běžné kvality) 100-120 (140); listnatý 60-70 (90)		
Obnovní doba	30-40; 30; 40; 30-40; 20-30		
Počátek obnovy	70, 75-90, 95 (110, 115); 65; 90-100 (120); 80, 85-100, 105 (120, 125); 45, 50-55, 60 (75, 80)		
Návratná doba	5-7		
Obnovní druhová skladba			
57a	do 1 ha: SM2-6, JD(JDO)1-2, BK1-2, (JS, KL, JV, LP, LPV)1-2, (OL, OS)-1, MD-1		
	do 5 ha: SM2-4, (OL, OLS, OS)-2, (BR, JR)-2, BK2-3, (JS, KL, JV, LP, LPV)-1, JD(JDO)1, MD1		
	nad 5 ha – I. fáze: BR-4, JR-4, (OL, OLS)-4, OS-4, SM-4 II. fáze: SM2-3, JD(JDO)1-3, BK1-2, (JS, KL, JV, LP, LPV)-2, (OL, OS)-1, MD-1, (BR, JR, OLS)-1		
57b	do 1 ha: SM4-6, JD(JDO)2-3, BK-1, (OL, OS)-1, (LP, JV, KL)-1, MD+		
	do 5 ha: SM2-4, (BR, JR)-2, (OL, OLS, OS)-2, JD(JDO)1-3, BK2-3, (LP, JV, KL)-1, MD+		
	nad 5 ha – I. fáze: BR-4, JR-4, (OL, OLS)-4, OS-4, SM-4 II. fáze: SM2-3, (BR, JR)-2, (OL, OLS, OS)-2, JD(JDO)1-3, BK1-2, (LP, JV, KL)1-2, MD+		
57c	do 1 ha: SM3-6, JD(JDO)1-2, BK1-2, JS-2, (KL, JV, JLH, LP)1-2, MD+		
	do 5 ha: SM2-4, (BR, JR)-2, (OL, OLS, OS)-2, JD(JDO)1-3, BK2-3, (LP, JV, KL)-1, MD+		
	nad 5 ha – I. fáze: BR-4, JR-4, (OL, OLS)-4, OS-4, SM-4 II. fáze: SM2-3, JD(JDO)1-3, BK1-2, JS-2, (KL, JV, JLH, LP)1-2, (BR, JR, OL, OLS, OS)1, MD+		
57d	do 1 ha: SM4-6, JD(JDO)2-3, BK1-2, (KL, JS, OL, OS)-2		
	do 5 ha: SM2-4, (BR, JR, OS)1-3, (OL, OLS)-2, JD(JDO)1-3, BK1-3, (KL, JS)-1		
	nad 5 ha – I. fáze: BR-4, JR-4, (OL, OLS)-4, OS-4, SM-4 II. fáze: SM2-5, JD(JDO)1-3, BK1-2, (KL, JS, OL, OS)1-3, (BR, JR, OLS)1-2		
57e	do 1 ha: SM4-6, JD(JDO)2-3, BK1-2, (OL, OLS, BR, OS)-1, BO+		
	do 5 ha: SM2-4, (BR, JR, OS)1-3, (OL, OLS)-2, JD(JDO)1-3, BK1-3, BO+		
	nad 5 ha – I. fáze: BR-4, JR-4, (OL, OLS)-4, OS-4, SM-4 II. fáze: SM2-5, JD(JDO)1-3, BK1-2, (OL, OLS, BR, OS)1-3, BO-1		

Obrázek 10: Rámcové směrnice hospodaření pro CHS 57 (www.uhul.cz) 1/2.

CHS 57	Oglejená stanoviště vyšších poloh
Doporučený cíl hospodaření	1) Bezpečnost a kontinuita produkce, 2) Trvalé krytí půdy, 3) Kvalita dřeva, 4) Diverzita dřevní suroviny, 5) Ekologická stabilita a biodiverzita.
Obnova	<p>Přednostně využívat přirozenou obnovu, zmlazení doplňovat chybějícími cílovými dřevinami. Ponechávat výstavky CDS.</p> <p>Proředěné a rozpadající se porosty: V prosychajících porostech prosazovat mezery a kotlíky. Na malé holiny s příznivým vlivem okolních porostů rovnou vysazovat klimaxové CDS a MZD standardním způsobem.</p> <p>Na kalamitních holinách od 1 ha: Na větších holinách přípravné dřeviny (BR, OS, JR, OL, OLS, SM), a dřeviny snášejší extrém (MD, DB, BK, DG, JLH, KL, JV, JS, LP, OL, OLS ...) po vytvoření příznivějšího mikroklimatu přípravné dřeviny prořeďovat a mozaikovitě podsazovat stín snášejšími druhy CDS (JD). Kvalitní jedince přípravných dřevin odstraňováním konkurentů dopěstovat v určitém zastoupení do dobře zpeněžitelných dimenzí, podle uvážení vlastníka.</p> <p>Na velkoplošných holinách (nad cca 5 ha): Dvoufázová obnova pomocí přípravných dřevin a dřevin snášejších extrém. Postupně výchovou podporovat CDS a kvalitní jedince přípravných dřevin odstraňováním konkurentů. Až přípravné dřeviny dorostou do zpeněžitelných dimenzí, pak začít s jejich mozaikovitou obnovou kotlíky a výsadbou klimaxové CDS a MZD (JD, MD, DG, DB, BK, JLH, KL, JV, JS, LP, OL, OLS ...).</p> <p>Stabilní porosty cílových dřevin: V nepoškozených porostech zahájit uvolněním kvalitních přimíšených cílových dřevin i z podúrovně, u poškozených porostů i v mladém věku. Do procloněných míst případně umísťovat podsadby. Ve SM porostech pomístná maloplošná skupinová seč clonná, mozaikovitě odkacování náletů, nebo úzký násek (do 15 m u stinných a do 20 m u světlomilných dřevin). V JD, JDO, DG porostech zralostní výběr.</p>
Výchova	<p>Ve všech věkových stádiích porostů: Od začátku podpora přimíšených dřevin CDS a MZD. V porostech s převahou SM ponechávat i BR, JR, OS, JIV. Cenné dřeviny chránit proti okusu, později i proti ohryzu a loupání. Zásadně včasná a intenzivní výchova porostů.</p> <p>Počátek výchovy ve stádiu zapojujících se mlazín. Úrovňovým zásahem upravit počty jedinců, druhovou skladbu a odstranit jedince nekvalitní či poškozené, s nutností ponechání části podúrovně. Udržovat takový zápoj, aby zelená koruna stromů zaujímala alespoň 1/3 a u SM, JD až 1/2 výšky, ale nevznikali obrostlíci či předrostlíci. Odstraňovat zejména konkurenty k cílovým stromům a podporovat kvalitní a zdravé jedince CDS a MZD, opět s ponecháním části kvalitní podúrovně i ve starších porostech. Pěstební zásahy opakovat co 5-7 let. Zpřístupnit porosty rozčleněním.</p>
Opatření v poškozených porostech	<p>U SM zkrátit obmýtí na 80 let. Přednostně těžit poškozené jedince. Včasná a intenzivní výchova kladným výběrem. Mezery dosazovat CDS a MZD.</p> <p>V nevychovaných porostech slabé, ale časté zásahy s negativním zásahem. S obnovou SM začít co nejdříve kolem přimíšených CDD – procloněním, pomístným umísťováním kotlíků, odkacováním zmlazení a úzkými náseky.</p>

* Meliorační účinnost dřevin je vyjádřena seskupením dřevin do tří skupin podle klesajícího potenciálu meliorace humusu a půdy (viz Slodičák et al. 2017. Lesnický průvodce): (dřeviny s vysokým melioračním potenciálem a zpevňující funkcí) > (dřeviny s dobrou meliorační a zpevňující funkcí) > (dřeviny, u kterých je meliorační a zpevňující funkce dostačující)

Obrázek 11: Rámcové směrnice hospodaření pro CHS 57 (www.uhul.cz) 2/2.

Druh platby: platba kartou B3400042

Průvodní list pro sadební materiál č. CZ-3632/034000309/2021

DODAVATEL:		ODBĚRATEL:	
Obchodní firma: LESOŠKOLKY		Obchodní firma nebo název:	
Adresa sídla firmy: LESOŠKOLKY s.r.o. IČO: 45534888		Provozovna:	
Adresa místa podnikání: 1. máje 104, 533 13 Řečany nad Labem		Jméno, příjmení: Milan	
Adresa místa podnikání: 1. máje 104, 533 13 Řečany nad Labem		Adresa trvalého pobytu: Nasavrky	
Adresa místa podnikání: Kladruby nad Labem		Adresa místa podnikání: Nasavrky	
Číslo licence: 35629/2009-16210/2124		Datum nabytí právní moci: 29.12.2009	
Evidenční číslo uznané jednotky		Číslo potvrzení o původu	
CZ-2-ZB-MD-03463-2B-5-M		CZ/208/107/2018	
Druh obalu		Typ zdroje	
Quick Pot 60		S PO	
Ostatní údaje		Oblast provenience	
		Předhoří Hrubého Jeseníku	
Původ		Původ	
N		N	

Pořadí	Věk a způsob pěstování	Množství (ks)	Parametry	Forma a počet balení	Druh obalu	Ostatní údaje	Označení klonu nebo směsi klonu	Účel použití	Množeno vegetativně	Ostatní údaje
			Výška od- Koř. krček do (cm)	(mm)				Lesnický	Ano	Ne
1	fv1-v1	270	51-70	6	15	18	Quick Pot 60	X		X

Vystaven dne: 09.04.2021

Razítko a podpis dodavatele (příp. osoby oprávněné jeho jménem průvodní list vystavit):
 Ing. Zelená 533 13 Řečany nad Labem
 IČO: 45534888, číslo licence: 35629/2009-16210/2124

Převzal (jméno, případně otisk razítka, podpis):
 Doplnující údaje dodavatele:
 doprava vlastní

ROSTLINOLEKÁŘSKÝ PAS/ PLANT PASSPORT		ROSTLINOLEKÁŘSKÝ PAS-CHZ/ PLANT PASSPORT-PZ	
A	B	C	D
Larix decidua	CZ-3632	CZ/208/107/2018	CZ

Obrázek 12: Průvodní list pro modřín opadavý, Lesoškolky s.r.o. ze dne 9.4.2021.


DODAVATEL:		ODBĚRATEL:									
Obchodní firma: LESOŠKOLKY LESOŠKOLKY s.r.o. IČO: 45534888		Obchodní firma nebo název: Provozovna: Milan									
Adresa sídla firmy: 1. máje 104, 533 13 Řečany nad Labem		Jméno, příjmení: Milan									
Adresa místa podnikání: 1. máje 104, 533 13 Řečany nad Labem		Adresa trvalého pobytu: Ctětín 9									
Školka (provozovna): Řečany nad Labem		Adresa místa podnikání: Ctětín 9									
Číslo licence: 35629/2009-16210/2124		Datum nabytí právní moci: 29.12.2009									
Pořadí	Český název	Dřevina	Vědecký název	Evidenční číslo uznané jednotky	Číslo potvrzení o původu	Kategorie	Typ zdroje	Oblast provenience	Původ		
1	Smrk ztepilý	Picea abies	Picea abies	CZ-2-2B-SM-03377-16-5-J	CZ/206/55/2016	S	PO	16	Českomoravská vrchovina		
2	Dub letní	Quercus robur	Quercus robur	CZ-1-1-DB-00013-15-4-C	CZ/202/108/2018	I	ZS	15	Jihočeské páne		
3	Třešeň plácí	Prunus avium	Prunus avium	CZ-1-1-TR-00369-16-4-J	CZ/206/92/2016	I	ZS	16	Českomoravská vrchovina		
4	Olše lepkavá	Alnus glutinosa	Alnus glutinosa	CZ-1-1-OL-00001-16-5-J	CZ/206/132/2019	I	PO	16	Českomoravská vrchovina		
5	Borovice lesní	Pinus sylvestris	Pinus sylvestris	CZ-2-2B-BO-00005-16-4-J	CZ/206/75/2019	S	PO	16	Českomoravská vrchovina		
Pořadí	Věk a způsob pěstování	Množství (ks)	Parametry Výška od- kor. křček do (cm)	Kor. křček (mm)	Forma a počet balení	Druh obalu	Ostatní údaje	Označení klonu nebo směsi klonů	Účel použití	Množeno vegetativně	Ostatní údaje
1	1+2	75	15-25	4	25	3			X		X
2	0,5-0,5	250	36-50	6	50	5			X		X
3	0,5-0,5	50	51-70	7	50	1			X		X
4	0,5-0,5	50	51-70	6	50	1			X		X
5	1,5-0,5	200	36-50	6	50	4			X		X
Vystaven dne: 09.04.2021		Razítko a podpis dodavatele (příp. osoby oprávněné jeho jménem průvodní list vystavit): Beňadiková 533 13 Řečany nad Labem		Převzal (jméno, případně otisk razítka, podpis): p. Velich		Doplňující údaje dodavatele:					
		ROSTLINOLEKÁRSKÝ PAS/ PLANT PASSPORT		ROSTLINOLEKÁRSKÝ PAS-CHZ/ PLANT PASSPORT-PZ							
1	Picea abies	CZ-3632	CZ/206/55/2016	CZ	C	D					
2	Quercus robur	CZ-3632	CZ/202/108/2018	CZ	CZ	ENDOPA					
3	Prunus avium	CZ-3632	CZ/206/92/2016	CZ	CZ						
4	Alnus glutinosa	CZ-3632	CZ/206/132/2019	CZ	CZ						
5	Pinus sylvestris	CZ-3632	CZ/206/75/2019	CZ	CZ						

Obrázek 13: Průvodní list pro směs dřevin, Lesoškolky s.r.o. ze dne 9.4.2021.

Průvodní list pro sadební materiál č. 8730/98/2021

Dodavatel: Školky Veliny s.r.o. Velká Čermná 11 517 25 Čermná nad Orlicí IČO: 05788463		Odběratel: Velich Milan Ctětín 9 538 25 Ctětín	
Identifikační číslo: 8730 Číslo licence: 13097/2017-MZE-16212/2605		Školka (provazovna): Veliny Datum nabytí právní moci: 16.03.2017	
Dřevina		Číslo potvrzení o původu	
Český název 1 Jedle bělokorá	Vědecký název Abies alba Mill.	Evidenční číslo uznané jednotky CZ-2-2B-JD-03381-31-5-E	CZ/205/351/2015
2			
3			
4			
5			

Pořadí	Věk a způsob pěstování	Množství (ks)	Výška od - do	Koř. krček (mm)	Forma a počet balení	Druh obalu	Ostatní údaje	Směsi klonu	Použití Les/Jiné	Množeno Ano / Ne	Ostatní údaje *
1	2+3	900	26-35	6	25	prostokolebný			X	X	
2											
3											
4											
5											

Doplňující údaje dodavatele: Vystaven dne: 15.04.2021	Razítko a podpis dodavatele:  Školky Veliny s.r.o. Velká Čermná 11 Čermná nad Orlicí IČO: 05788463
---	---

ROSTLINOLEKÁŘSKÝ PAS / PLANT PASSPORT			
A Jedle bělokorá - Abies alba Mill.	B CZ - 8730	C PL-98-1/2021	D

Vysvětlivky: A - botanický název rostliny, B - kód "CZ" číslo jednatelského registru, C - číslo potvrzení o původu, D - a) RM z členského státu EU / doplnění jména, země nebo její doplnění jména, kód

Obrázek 14: Průvodní list pro jedli bělokorou, Školky Veliny s.r.o. ze dne 15.4.2021

Průvodní list pro sadební materiál č. CZ-3632/034000474/2021

DODAVATEL:		ODBĚRATEL:	
Obchodní firma: LESOŠKOLKY		Obchodní firma nebo název:	
Adresa sídla firmy: LESOŠKOLKY s.r.o. IČO: 45534888		Provozovna:	
Adresa místa podnikání: 1. máje 104, 533 13 Řečany nad Labem		Jméno, příjemci: Milan	
Školka (provozovna): Kladruby nad Labem		Adresa trvalého pobytu: Nasavrky	
Číslo licence: 35629/2009-16210/2124		Adresa místa podnikání: Nasavrky	
Datum nabytí právní moci: 29.12.2009		IČO: 538 25	
Evidenční číslo uznané jednotky: CZ-1+2B-BK-01085-1-5-U		IČO: 538 25	
Dřevina: Fagus sylvatica		Typ zdroje: PO	
Vědecký název: Fagus sylvatica		Kategorie: I	
Český název: Buk lesní		Oblast provenience: 1^o Krušné hory	
Původ: N		Původ: N	

Pořadí	Věk a způsob pěstování	Množství (ks)	Parametry	Forma a počet balení	Druh obalu	Ostatní údaje	Označení klonu nebo směsi klonů	Účel použití	Množstvo vegetativně	Ostatní údaje
			Výška od- Koř. krček do (cm)	mm)			Lesnický Jiny	Ano	Ne	
1	f0.5-v0.5	1305	36-50	6	15	87	Quick Pot 60	X		X

Vystaven dne: 23.04.2021	Razítko a podpis držitele: Ing. Zelená	Převzal (jméno, případně otisk razítka, podpis): Doplňující údaje dodavatele: doprava vlastní
Jeho jménem průvodní list vystavil: 104, 533 13 Řečany nad Labem IČO: 45534888		
ROSTLINOLÉKÁRSKÝ PAS/ PLANT PASSPORT		
ROSTLINOLÉKÁRSKÝ PAS-CHZ/ PLANT PASSPORT-PZ		
Fagus sylvatica CZ-3632 CZ204/188/2018 CZ		

Obrázek 15: Průvodní list pro buk lesní, Lesoškolky s.r.o. ze dne 23.4.2021.



Obrázek 16: Původní porost smrku ve fázi sterilních souší, věk 125 let, rozvoj buřeně, červenec 2020.



Obrázek 17: Těžba, kmenová metoda s LKT, částečně sortimentní s koněm, listopad 2020.



Obrázek 18: Stav bezprostředně po těžbě, před úklidem těžebních zbytků, prosinec 2020.



Obrázek 19: Úklid těžebních zbytků pálením, částečně skládání do valů, stavba oplocenky, únor 2021.



Obrázek 20: Krátce po výsadbě prvních dřevin - prostokořenný materiál DB a BO, duben 2021.



Obrázek 21: Sazenice QP vyzvednuté ze školek a připravené k pokračující výsadbě, duben 2021.



Obrázek 22: Zpracování vytěžené kulatiny na pásové pile Pilous CTR 750 EV, rok 2021.



Obrázek 23: Výsadba lípy malolisté před oplocenku a podsadba přeživších smrkových porostů na řešeném majetku jedlí bělokorou v individuální ochraně, květen 2021.



Obrázek 24: Kontrola stavu a ujmutí sazenic, červenec 2021.



Obrázek 25: Předpěstování vlastních sazenic QP pro následné vylepšování na holině, červen 2021.



Obrázek 26: Druhý zásah proti buřeni, červenec/srpen 2021, první proběhl v červnu.



Obrázek 27: Kontrola a oprava oplocenky po letní bouři, červenec 2021.



Obrázek 28: Pokusné ponechání části výsadby buku pod vlivem buřeně, uvolnění v srpnu 2021.



Obrázek 29: Pravidelné kontroly a drobné opravy oplocenky v zimě 2021/2022.



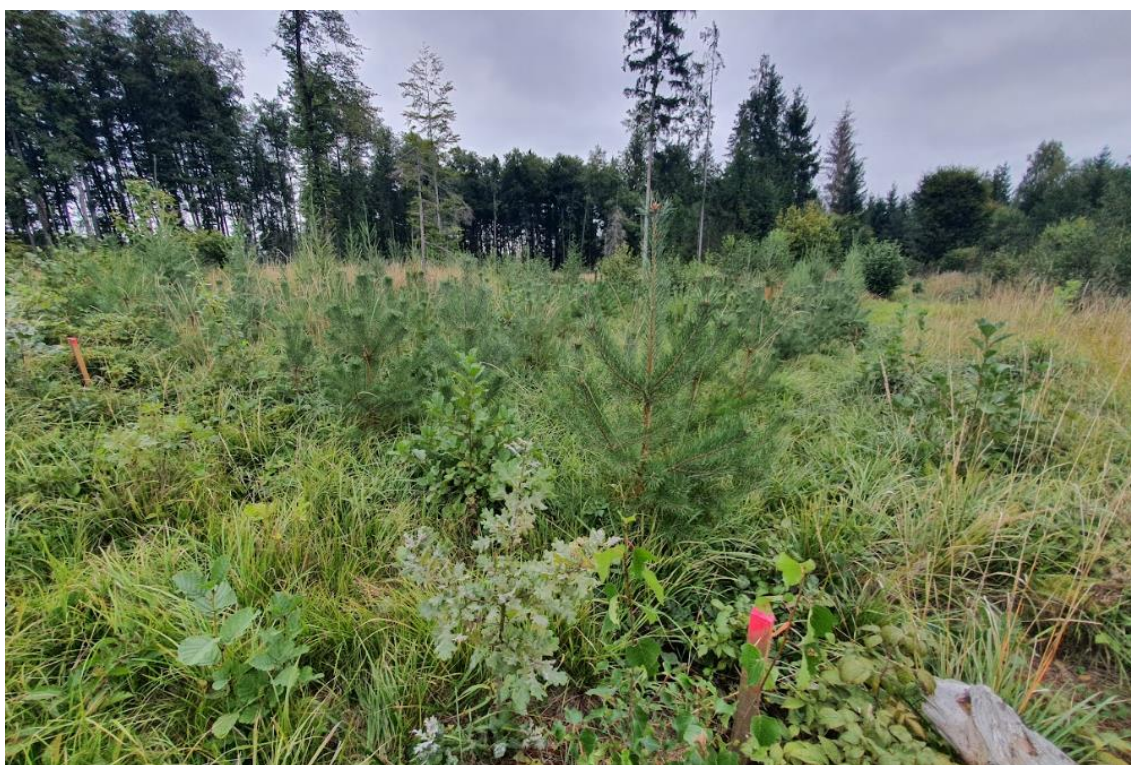
Obrázek 30: Celkově třetí zásah proti buřeni v DB, jediný v daném roce, červenec 2022.



Obrázek 31: Stavba oplocenky a výsadba kotlíku JD na oddělené východní části 333 D a 13, říjen 2022.



Obrázek 32: Opatření několika nestabilních jedinců modřínu kůly a vyvázání, červen 2023



Obrázek 33: Založené TVP, měření a sběr dat, stav po červnovém vyžínání, září 2023.