

Česká zemědělská univerzita v Praze



Bc. Renata Štěpánková

Zhodnocení dlouhodobého vývoje a potenciálu obnovy smrku
a pionýrských dřevin v imisní lokalitě Smědavská hora ve vztahu
ke stanovištním podmínkám

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Praha 2023

**Zhodnocení dlouhodobého vývoje a potenciálu obnovy smrku
a pionýrských dřevin v imisní lokalitě Smědavská hora ve vztahu
ke stanovištním podmínkám**

Diplomová práce

Bc. Renata Štěpánková

**Česká zemědělská univerzita v Praze
Katedra ekologie lesa**

Magisterský studijní program: Regionální environmentální správa

Vedoucí diplomové práce: Ing. Iva Ulbrichová, Ph.D.

Praha 2023

**The evaluation of the long term development and the state of spruce
and pioneer species regeneration in the immision locality Smědavská
hora with respect to stand conditions**

Diploma thesis

Bc. Renata Štěpánková

**Czech University of Life Sciences Prague
Faculty of Forestry and Wood Sciences**

Master's degree program: Regionální environmentální správa

The Advisor: Ing. Iva Ulbrichová, Ph.D.

Praha 2023

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Renata Štěpánková

Regionální environmentální správa

Název práce

Zhodnocení dlouhodobého vývoje a potenciálu obnovy smrku a pionýrských dřevin v imisní lokalitě Smědavská hora ve vztahu ke stanovištním podmínkám

Název anglicky

The evaluation of the long term development and the state of spruce and pioneer species regeneration in the immission locality Smědavská hora with respect to stand conditions

Cíle práce

Zhodnotit efekt stanoviště (přítomnost původního/odumřelého mateřského porostu/odtěženého porostu, individuální ochrany a oplocenek) na přítomnost a růst přirozené i umělé obnovy smrku a pionýrských dřevin v lokalitě Smědavská hora (Jizerské hory), kde došlo 1983 k odumření a částečnému odtěžení původních smrkových porostů. Porovnat s výsledky předchozího hodnocení v r. 2004 (DP Hatlapatková L.).

Metodika

1. Vybrat základní typy stanovišť – pro smrk:(původní mateřský porost, volná plocha, ponechaný odumřelý porost), pro pionýrské dřeviny: (oplocenka, individuální ochrana, volný prostor) kde bude přirozená a umělá obnova hodnocena. Podkladem by měly být porostní mapy LS Frýdlant a pochůzka v terénu.

Pro každý typ stanoviště je nutno splnit minimální počet opakování (5) a minimální počet měřených jedinců (25-30).

2. Sběr dat v terénu by měl zahrnovat jak základní dendrometrické charakteristiky (výška, tloušťka, výškové přírůsty (5 pro smrk, 1-2 pro listnáče), zdravotní stav a poškození) tak i stanovištní faktory (GPS koordináty, přítomnost a charakter původního porostu (odhad počtu na plochu), orientace, sklon svahu, charakter bylinného patra...).

3. Pro zhodnocení přírůstu a věku dřevin vybrat na místě vhodné vzorníky, podle kterých bude odhadován věk (ca 10 jedinců).

4. Vyhodnotit vliv stanovištních podmínek na diverzitu a jednotlivé charakteristiky obnovy.

5. Porovnat výsledky s předchozími měřeními v dané oblasti a popsat základní trendy vývoje obnovy lesních stanovišť v dané lokalitě.

5. Formulovat doporučení pro optimalizaci podmínek pro zvýšení biodiverzity obnovy dřevin.

Postup práce:

červen – srpen 2021 – studium literárních pramenů týkajících se přirozené a umělé obnovy smrku a pi-
nůrských dřevin v imisních oblastech (doporučeno minimálně 10 pramenů v anglickém jazyce)

srpen – říjen 2021 – výběr ploch v mapových podkladech a v terénu

září – říjen 2022 – sběr dat v terénu

listopad – březen 2022 – přepis a vyhodnocení získaných dat a jejich konzultace se školitelem

říjen – duben 2022 – práce na teoretické části BP

říjen 2022 – odevzdání první verze školiteli

konec listopadu 2022 – odevzdání finální verze školiteli

Doporučený rozsah práce

40-50 str.

Klíčová slova

horské imisní oblasti, pionýrské dřeviny, přirozená a umělá obnova, stanovištní podmínky, *Picea abies*

Doporučené zdroje informací

- Bače R., Svoboda M., Janda P., Morrissey R.C., Wild J., Clear J.L., Čada V., Donato D. (2015). Legacy of pre-disturbance spatial pattern determines early structural diversity following severe disturbance in montane spruce forests. *PLoS ONE* 10(9): e0139214.
- Jonášová M., Vávrová E., Cudlín P. (2010). Western Carpathian mountain spruce forest after a windthrow: Natural regeneration in cleared and uncleared areas. *Forest Ecology and Management* 259(6): 1127-1134.
- Králíček I., Vacek Z., Vacek S., Remeš J. (2017). Dynamics and structure of mountain autochthonous spruce-beech forests: Impact of hilltop phenomenon, air pollutants and climate. *Dendrobiology* 77: 119-137.
- Král J., Vacek S., Vacek Z., Putalová T., Bulušek D., Štefančík I. (2015). Structure, development and health status of spruce forests affected by air pollution in the western Krkonoše Mts. in 1979–2014. *Forestry Journal* 61: 175–187.
- Kubík P., Mauer O. (2009). Current possibilities of using Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) in forest regeneration in the air-polluted region of the northeastern Krušné hory Mts. *Journal of Forest Science*, 55 (8): 376–386.
- Thomsen S. L., Nellemann C. (2003). Norway spruce mortality and critical air pollutant loads. Air pollution, global change and forests in the new millennium. *Developments in Environmental Science* 3: 289–299.
- Vacek S., Bílek L., Schwarz O., Hejčmanová P., Mikeska M. (2013). Effect of Air Pollution on the Health Status of Spruce Stands. *Mountain Research and Development*, 33(1): 40-50.
- Wilpert K.V., Zirlewagen D., Kohler M. (2000). To What Extent Can Silviculture Enhance Sustainability of Forest Sites under the Immission Regime in Central Europe? *Water, Air & Soil Pollution* 122: 105–120.
-

Předběžný termín obhajoby

2022/23 ZS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Iva Ulbrichová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 29. 9. 2021

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2021

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 29. 03. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Zhodnocení dlouhodobého vývoje a potenciálu obnovy smrku a pionýrských dřevin v imisní lokalitě Smědavská hora ve vztahu ke stanovištním podmínkám vypracovala samostatně a citovala jsem všechny informační zdroje, které jsem v práci použila a které jsem rovněž uvedla na konci práce v seznamu použitých informačních zdrojů.

Jsem si vědoma, 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 vědoma, 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 31.3.2023

.....

Bc. Renata Štěpánková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat touto cestou mé vedoucí diplomové práce Ing. Ivě Ulbrichové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, vstřícnost a ochotu při konzultacích.

Abstrakt

ŠTĚPÁNKOVÁ, Renata. *Zhodnocení dlouhodobého vývoje a potenciálu obnovy smrku a pionýrských dřevin v imisní lokalitě Smědavská hora ve vztahu ke stanovištním podmínkám.* [Diplomová práce] Česká zemědělská univerzita v Praze, 2023. 74 stran.

Cílem této diplomové práce je zhodnotit přínos přítomnosti stanovišť původního či odumřelého mateřského porostu, odděleného porostu, individuální ochrany a oplocenek na přítomnost a růst přirozené a umělé obnovy smrku a pionýrských dřevin v lokalitě Smědavská hora.

Klíčová slova: horské imisní oblasti, pionýrské dřeviny, přirozená a umělá obnova, stanovištní podmínky, *Picea abies*

Abstract

ŠTĚPÁNKOVÁ, Renata. *The evaluation of the long term development and the state of spruce and pioneer species regeneration in the immision locality Smědavská hora with respect to stand conditions.* [Diploma thesis] Czech University of Life Sciences in Prague, 2023. 74 pages.

The aim of this diploma thesis is to evaluate the contribution of the presence of habitats of the original or dead mother stand, detached stand, individual protection and fences to the presence and growth of natural and artificial regeneration of spruce and pioneer trees in the locality Smědavská hora.

Keywords: habitat conditions, mountain air pollution areas, natural and artificial regeneration, *Picea abies*, pioneer trees

OBSAH

1. ÚVOD.....	11
2. CHARAKTERISTIKA JIZERSKÝCH HOR.....	12
2.1.1. Geomorfologie.....	12
2.1.2. Geologie.....	12
2.1.3. Pedologie.....	13
2.1.4. Hydrologie.....	13
2.1.5. Klima.....	14
2.2 Druhové složení porostů.....	16
2.3. CHKO Jizerské hory.....	18
2.3.1. NPR Jizerskohorské bučiny.....	20
2.3.2. Smědavská hora.....	20
2.4 Historie osídlení Jizerských hor.....	21
2.5. Imisní zátěž.....	22
2.5.1. Poškození porostů abiotickými faktory.....	24
2.5.2. Poškození porostů biotickými faktory.....	24
2.5.3. Způsoby obnovy – Vápnění.....	25
2.5.4. Obnova porostů – Výsadby.....	26
2.5.5. Současný stav porostů Jizerských hor.....	26
3. METODIKA.....	29
3.1. Lokalita Smědavská hora.....	29
3.2. Zkusné plochy.....	29
3.3. Dendrometrické charakteristiky dřevin na pokusných plochách.....	35
3.4. Zpracování dat.....	35
4. VÝSLEDKY.....	37
4.1. Počty a druhy dřevin.....	37
4.2. Dendrometrické charakteristiky.....	37
4.2.1. Výškový přírůst.....	37
4.2.2. Tloušťkový přírůst.....	38
4.3. Přírůst výškový.....	39
4.4. Přírůst tloušťkový.....	44
4.5. Hodnocení věku na základě vzorníků.....	49
4.6. Zdravotní stav porostů a poškození.....	50
5. DISKUZE.....	52
5.1. Vliv a škody zvěří v imisních oblastech.....	55
5.2. Popis porostů na Smědavské hoře v r. 2022.....	55
6. ZÁVĚR.....	59
SEZNAM LITERATURY.....	61
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	69
PŘÍLOHA.....	71

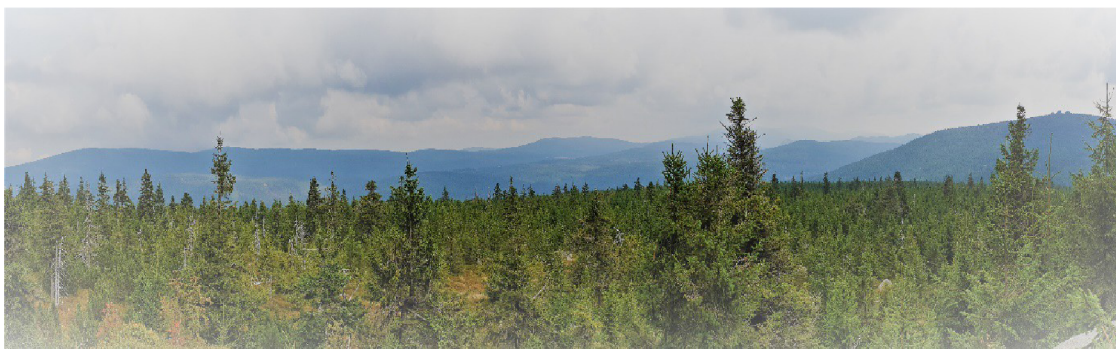
1. ÚVOD

Cílem této diplomové práce je zhodnotit přínos přítomnosti stanovišť původního či odumřelého mateřského porostu, odděleného porostu, individuální ochrany a oplocenek na přítomnost a růst přirozené a umělé obnovy smrku a pionýrských dřevin v lokalitě Smědavská hora, kde v roce 1983 došlo k masivnímu odumření a částečnému odtěžení původních smrkových porostů. K porovnání bude využita diplomová práce s názvem *Dynamika porostů cílových a náhradních dřevin ve vrcholové oblasti Jizerských hor* (Hatlapatková L., Praha 2004).

Pro porovnání a zhodnocení byly zvoleny metody pozorování a sběr dat v terénu, prvotně byly vybrány základní typy stanovišť pro smrk (původní mateřský porost, volná plocha, odumřelý porost), pro pionýrské dřeviny (oplocenka, individuální ochrana a volný prostor), kde byla přirozená a umělá obnova hodnocena. Sběr dat v terénu bude zahrnovat základní dendrometrické charakteristiky, jako je výška, tloušťka, výškové přírůstky podle druhu porostu, zdravotní stav a poškození porostu, a stanovištní faktory – GPS koordináty, přítomnost a charakter původního porostu (odhad počtu na plochu), orientaci, sklon svahů, charakter bylinného patra atd.

Zhodnocení přírůstu a věku dřevin proběhne výběrem vhodného vzorníku s počtu přibližně 10 jedinců na místě. Vyhodnoceny budou také stanovištní podmínky na diverzitu a jednotlivé charakteristiky obnovy. Dále budou porovnány výsledky s předchozími měřeními a popsány základní trendy vývoje obnovy lesních stanovišť v dané oblasti. Na závěr bude formulováno doporučení pro optimalizaci podmínek pro zvýšení biodiverzity obnovy dřevin.

2. CHARAKTERISTIKA JIZERSKÝCH HOR



Obrázek č. 1: Pohled z vrcholu Smědavské hory.; zdroj: RŠ

2.1.1. Geomorfologie

Jizerské hory jsou nejsevernějším pohořím České republiky. Pohoří bylo pojmenováno podle řeky Jizery, která pramení na svazích hory Smrk – 1124 m n. m., což je nejvyšší hora české části hor. Dříve bylo pohoří považováno za západní výběžek Krkonoš. Přibližně třetina pohoří se nachází v Polsku, kde také leží Wysoka Kopa (1126 m), nejvyšší vrchol celých Jizerských hor. Náhorní plošina Jizerských hor se rozkládá od 680 do 1124 m n. m. a jsou geomorfologickou jednotkou masivu Krkonoško-jesenické soustavy, která je dělena na menší severní Smrčskou hornatinu a hlavní Jizerskou hornatinu (Demek, Mackovčín 2006).

Území Jizerských hor z poloviny dosahuje nad 650 m. n. m., hojně jsou zastoupeny polohy mezi 700 až 950 m n. m. (40 %), lesní půda v tomto intervalu tvoří 48 % lesní půdy Jizerských hor. Nad 950 m n. m. je zhruba 5 % území (ÚHÚL 1999).

2.1.2. Geologie

Plocha Jizerských hor je 421,79 km² (zájmová oblast CHKO Jizerské hory 368 km²), střední výška 659,8 m se středním sklonem 8°55' (Sedláček 2006).

Na jižním svahu je znatelný zaoblený ráz hřebene vrcholových partií Jizerských hor, a je spíše mírně svažité, na severním svahu je znatelný pravý opak. Tento přibližně 600 m vysoký sráz je velice prudký a tvořen velmi členitým terénem, roklemi, vodopády, například Velký a Malý Štolpich. Severní hranu tvoří mohutné skalní stěny, například Frýdlantské cimbuří. Krkonoško-jizerský pluton se rozkládá přibližně od Chrastavy po Sněžku. Žuly, který pluton vytvořil v carbonu, tvoří většinu jizerskohorských skalních útvarů (Mackovčín 2002).

Okruh problému zalednění v oblasti Frýdlantské pahorkatině byl dosud řešen z velké části z pohledu geologického (Mígón, Potocki (1996) jsou přesvědčeni, že při vývoji reliéfu vrcholové části Jizerských hor se projevilo hloubkové zvětrávání, které závisí na rozdílných vlastnostech skalního podloží. Vzniklý rovný povrch byl tektonicky porušen a rozčleněn na menší nesouměrné celky.

2.1.3. Pedologie

V Jizerských horách převládají hnědé kyselé půdy, podzoly a rašeliništní organozemě. Důsledkem vlhkého klimatu převládají rašelinné půdy zhruba na 2/3 území. Půdy Jizerských hor mají zvýšený obsah šterku, obecně jsou kyselé a chudé na minerální látky (Mackovčín 2002).

Na území CHKO je uvedeno zastoupení půd podle jednotlivých bioregionů (Culek 1996). V polohách nad 1000 m.n.m. jsou typické podzoly. V krajovém území bioregionu se nacházejí dystrické kambizemě. Náhorní plošiny Jizerských hor jsou bohaté organozemě typu vrchovišť, které v některých částech souvisejí s organozemní gleje. Severní části skalnatých svahů se vyskytují litozemě a rankery (AOKP 2021).

Bezprostřední evoluce půdy však vykazuje znaky činnosti člověka, kdy jde především o převod druhové struktury lesního porostu, kdy buky byly nahrazeny smrky a účinek kyselých dešťů. Acidifikace půd je degradační přírodní proces v půdě, který poškozuje její ekologické funkce (Kratina et al. 2010).

2.1.4. Hydrologie

Vodní toky mají v pohoří hustou síť, na kterých se podílí hlavně významné zdroje povrchových vod (srážky). Přírozenými vodními plochami jsou tůně a rašelinná jezírka. Zásadní a nejvodnatější řekou je Jizera, která pramení na jižním svahu Smrku. Lužická Nisa vyvěrá v Nové Vsi pod hřebenem Černé studnice. Kamenice a Bílá Desná odvodňuje Jihovýchodní části hor. Severní části dominuje Smědá, kde se nachází velmi členité kaskády (Nevrlý 1983). V roce 2010 se vyskytly na severu a severovýchodních svazích Jizerských hor extrémní srážky. To vyvolalo povodeň, která způsobila značné škody v povodí řeky Smědé. V důsledku povodně vzniklo několik zemních lavin (mur) v oblasti Smědavské hory (Mrázová, Krupička 2011).

V Jizerských horách byly po katastrofální povodni v roce 1897 postaveny první přehradny na území ČR: Liberecká, Bedřichovská, Mníšecká, Mlýnická a Mšenská.

V letech 1912-1915 byly postaveny přehrady Soušská na Černé Desné a na Bílé Desné protržená přehrada, která se po necelém roce protrhla. Šlo o největší katastrofu na našem území. Soušská přehrada slouží od roku 1974 jako vodárenská nádrž. Další vodárenská nádrž byla vybudována v letech 1976-1982 Josefodolská přehrada na Kamenici (ÚHÚL 1999).

V okolí Jizerských hor vyvěrá i několik minerálních pramenů. Jde o kalcium-bikarbonátové kyselky se slabou mineralizací. K nejznámější místům s těmito prameny patří Lázně Libverda.

2.1.5. Klima

V Jizerských horách spadne zhruba 60 % srážek během vegetačního období (přibližně 600 – 700 mm srážek). Toto přináší teplotní a zejména srážkové extrémy, které zde dosahují rekordní hodnoty. V Bedřichově na Nové louce spadlo v roce 1897 za 24 hodin 345,1 mm srážek, v roce 1926 na Jizerce byl nejvyšší roční srážkový úhrn 2201 mm a v Bílém Potoku byl naměřen nejvyšší roční úhrn 1701 mm (Munzar et al. 2011). Průměrné roční teploty v nejvyšších oblastech jsou zhruba o 2 – 3 °C nižší než průměrné teploty v nejnižších oblastech, průměrná roční teplota je uveden 7,5 – 4,0 °C. Měsíční průměr teploty vzduchu v lednu je od -7 °C do -3 °C a měsíční průměr teploty vzduchu v červenci je od 12 °C do 16 °C. Rekordní teplota byla naměřena na Jizerce v roce 1940, a to -42 °C (Mackovčín et al. 2002).

Klimaticky tedy patří území Jizerských hor k oblastem mírně chladným a nejbohatším na srážky. Pro Jizerské hory jsou typickým úkazem teplotní inverze. Teplotní inverze vzniká, když s nadmořskou výškou teplota vzduchu neklesá, ale stoupá (Svoboda 2018). Dochází zde i k značným diferencím v klimatických podmínkách, které jsou patrné z víceletých průměrů měření na vybraných stanicích. Pro tyto měření je vybraná stanice Desná-Souš, Bedřichov a stanice ČHMÚ Jizerka. Poslední měření srážek na stanicích stouply v Desná-Souš a naopak klesly na stanici Bedřichov a Jizerka (Kulasová, Bubeníčková 2009). Z dlouhodobého měření na stanicích, došlo k navýšení srážkových aktivit zejména ve vyšších nadmořských výškách v severozápadní části oproti jihovýchodní části Jizerských hor (Slodičák et al. 2003).

Převážná část Jizerskohorských bučin se řadí do chladné oblasti, z čehož nejvyšší polohy jsou chladné a nižší pásma jsou zahrnuta do mírně teplé oblasti. Léto je

v centrální oblasti hor krátké, mírně chladné a vlhké, zima je dlouhá, po 140 až 160 dní v roce je oblast pokryta sněhem. V průběhu roku je 30 – 40 jasných dní (Řeháček 2002). V údolích se v průběhu celého roku vyskytují přízemní mrazíky, které ovlivňují obnovu lesních porostů.

Oblast Jizerských hor pro svou členitost ovlivňuje vertikální proudění vzduchu na většině svahů. Vyskytují se zde i silné námrazy a spolu s povětrnostními podmínkami, které mají vliv na růstové formy stromů (Slodičák 2003).

Konkrétní podnební podmínky na vybraných lokalitách k měření, byly zjištěny z meteorologických záznamů ČHMÚ ze stanice Bílý Potok – Smědava (834 m.n.m.).

V tabulce č. 3 jsou data průměrných měsíčních a ročních teplot od roku 2014 až 2022. V tabulce č. 4 jsou uvedena data průměrných srážek měsíčních a ročních za období 2014 až 2022.

T E P L O T A	L E D E N	Ú N O R	B Ř E Z E N	D U B E N	K V Ě T E N	Č E R V E N	Č E R V E N E C	S R P E N	Z Á Ř Í	Ř Í J E N	L I S T O P A D	P R O S I N E C	RO K/pr ůmě r
2014	-2	-0,4	2,4	5,5	8,4	11,3	15,3	12	10,8	7,8	3,7	-1,2	6,1
2015	-2,1	-3	0,6	2,9	7,9	11,3	14,8	16,8	8,9	5,2	3,2	1,8	5,7
2016	-3,9	-0,8	-0,5	2,9	9,5	13	14,1	11,9	10,7	4,6	-0,5	-3,1	4,8
2017	-6,8	-1,3	1,5	2,4	9,4	13,3	14	13,6	8,2	6,8	1,1	-2	5
2018	-1	-7,4	-3	7,7	12,2	13	14,3	14,9	9,8	6,9	2,1	-1,4	5,7
2019	-5,3	-1,2	1,3	4,1	6,4	16,2	13,8	14	9	6,9	3	-0,8	5,6
2020	-2,1	-0,2	-1	3,8	5,8	12,4	12,7	14,1	9,3	6,4	1,8	-0,9	5,2
2021	-4,3	-3,9	-1,9	0	5,9	14,2	14,3	11,5	10,2	5,9	1,3	-2,7	4,2
2022	-2,5	-1	-1,3	1,6	9,0	14,1	13,1	14,2	7,6	8,1	1,5	-2,3	5,2

Tabulka č. 1: průměrné měsíčních a ročních teplot na stanici Bílý Potok – Smědava, období 2014-2022. (URL 1)

S R Á Ž K Y	L E D E N	Ú N O R	B Ř E Z E N	D U B E N	K V Ě T E N	Č E R V E N	Č E R V E N E C	S R P E N	Z Á Ř Í	Ř Í J E N	L I S T O P A D	P R O S I N E C	R O K/ p r ů m ě r
2014	44,6	13,1	138,5	90,3	203,4	73,8	168,9	78,5	229	123	13,4	129,7	1307,2
2015	198	29,7	113,2	71,9	60,8	132	91,4	55,8	72	71,4	257,7	70,9	1224,8
2016	133,5	142,6	824	81	78,1	163	238,3	83	77,1	185,1	107,5	158,8	1530,4
2017	109,6	103	119,2	152,6	58,4	106,2	228,5	136,2	129,4	246,3	135,6	139,1	1664,1
2018	120,6	13,4	81,8	49,8	61,8	144,5	96,4	55,1	68,2	85	20,3	297,7	1094,6
2019	248,5	103,6	158,7	37,3	249,5	38,6	48,1	89,2	108,8	88,1	102,4	110,1	1382,9
2020	68,5	255,7	84,9	17,6	138,7	379,8	45,6	140,2	62,6	292	65,3	54,4	1605,3
2021	144,6	81,9	108,3	107,3	169,2	99	162,8	241,9	78,7	70,7	146,7	133,5	1544,6
2022	153,5	210,6	13,4	115,5	66,9	82,7	81,3	115,9	176,8	43	96,9	112,9	1269,4

Tabulka č. 2: průměrné měsíčních a ročních srážek na stanici Bílý Potok – Smědava, období 2014-2022. (URL 2)

2.2 Druhové složení porostů

Výzkumem z rašelinných půd bylo zjištěn stav lesních porostů před zásahem člověka dle Rabšteinka (1960) – počátek našeho letopočtu:

<u>Předhoří:</u> Buk.....14 %	<u>Hory:</u> Buk.....22 %
Jedle.....42 %	Jedle.....23 %
Smrk.....16 %	Smrk.....28 %
Borovice ob.....8 %	Borovice kleč.....18 %
Dub, lípa, jilm.....4 %	Dub, lípa, jilm.....5 %
Olše.....10 %	Olše.....1 %
Bříza.....6 %	Bříza.....6 %

V předhoří bylo zastoupeno 34 % listnatých stromů a 66 % jehličnatých stromů. Na horách bylo zastoupeno 31 % listnatých stromů a 69 % jehličnatých stromů (Rabšteinek 1960).

Dřevina*	Rok 2000		Rok 2015	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Duby	322	0,8	331	0,9
Dub červený	7	(+)	21	0,1
Buk lesní	3 999	10,4	5 710	14,9
Habr obecný	21	0,1	19	(+)
Jasany	178	0,5	240	0,6
Javory	338	0,9	447	1,2
Jilmy	1	(+)	2	(+)
Trnovník akát	0	0,0	0	0,0
Břízy	1 307	3,4	940	2,4
Lípy	63	0,2	74	0,2
Olše	264	0,7	302	0,8
Topol osika	25	0,1	39	0,1
Topoly	9	(+)	6	(+)
Vrby	3	(+)	8	(+)
Listnaté ostatní	322	0,8	296	0,8
Listnaté dřeviny	6 860	17,8	8 435	22,0
Holina	875	2,3	148	0,4
Celkem	38 582	100,0	38 401	100,0

Dřevina*	Rok 2000		Rok 2015	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Smrk ztepilý	26 158	67,8	26 525	69,1
Smrkové exoty	2 828	7,3	1 254	3,3
Jedle bělokorá	8	(+)	149	0,4
Jedle obrovská	1	(+)	4	(+)
Borovice	613	1,6	453	1,2
Borovice kleč a blatka	274	0,7	406	1,1
Modřín evropský	947	2,5	1 003	2,6
Douglaska tisolistá	17	(+)	24	0,1
Jehličnaté ostatní	(+)	(+)	(+)	(+)
Jehličnaté dřeviny	30 846	80,0	29 818	77,6

Tabulka č. 3: Dřevinná skladba lesů v rámci porostní plochy Jizerských hor dle ÚHÚL (2020) [ha, %]. (URL 3)

Přehled dřevin a skupin dřevin pro kapitoly a ukazatele „Současná dřevinná skladba lesů“ typické pro CHKO Jizerské hory.

Nejvíce zastoupenou jehličnatou dřevinou je v lesích přírodní lesní oblasti (dále „PLO“) 21, smrk ztepilý (69 %), stále se ještě vyskytující smrkové exoty (3,3 %) a modřín (2,6 %). Z listnatých dřevin je nejvíce zastoupenou dřevinou buk (14,9 %), s odstupem následován břízou (2,4 %) a javory (1,2 %). Na základě jednotlivých údajů je možné pozorovat mírné zvyšování porostní plochy listnáčů na úkor jehličnatých

dřevin. Zajímavostí PLO Jizerské hory je poměrně vysoký podíl smrkových exot, které byly vysazovány při obnově nejvíce zasažených partií Jizerských hor po imisní zátěži v rámci výsadby náhradních porostů (ÚHÚL 2020).

Les je CHKO Jizerské hory nejrozšířenějším vegetačním typem. Primární bezlesí se vytvořila pouze na důležitých lokalitách v nejvyšších polohách, na rašeliništích, v mokřadech a přirozených vodních plochách (Pelc et al. 1997).

LVS – číslo a název	Výměra v ha	Průměrná teplota v 0°C	Roční srážky	Vegetační období
3 - Dubobuký	2 074	> 6,8	800 – 1300	> 150
4 - Bukový	4 544	6,8 – 6,4	800 – 1300	140 – 150
5 - Jedlobuký	8 816	6,4 – 5,8	800 – 1300	130 – 140
6 - Smrkobuký	15 787	5,8 – 4,4	1300 – 1350	115 – 130
7 - Bukosmrkový	3 253	4,4 – 4,0	1350 – 1450	100 – 115
8 - Smrkový	5 032	< 4,0	> 1450	< 100

Tabulka č. 4: Charakteristika lesních vegetačních stupňů v Jizerských horách. (URL 4)

2.3. CHKO Jizerské hory

Chráněná krajinná oblast Jizerské hory byla vyhlášena v roce 1967 a rozprostírá se na území 38 000 hektarů. Zahrnuje přes 20 chráněných území, přírodních rezervací, nalezišť a studijních ploch. CHKO obsahuje území i jejich podhůří (s výjimkou Černo studničního hřebene) mezi městy Liberec, Frýdlant, Nové Město pod Smrkem, Kořenov, Tanvald a Jablonec nad Nisou. Na východě sahá ke státní hranici s Polskem a dále hraničí s Krkonošským národním parkem (KRNAP) (Miko et al. 2010).

Rozsáhlá území s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým reliéfem, významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů, s hojným zastoupením dřevin, popřípadě s dochovanými památkami historického osídlení, lze vyhlásit za chráněné krajinné oblasti (§ 25 zákona č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny).

Od roku 1998 bylo vyhlášeno maloplošné území v rámci CHKO Jizerské hory v kategoriích:

- 3x Národní přírodní rezervace (NPR) – Jizerskohorské bučiny, Rašeliniště Jizery, Rašeliniště Jizerky.

- 13x Přírodní rezervace (PR) – např. Bukovec, Černá hora, Jedlový důl, Na Čihadle, Nová louka, Ptačí kupy, Prales Jizera,

- 10x Přírodní památky (PP) – např. Na Kneipě, Pod Dračí skálou. Pod Smrkem, U Posedu (AOPK 2020).

Na území CHKO Jizerské hory jsou vymezeny 4 zóny odstupňované ochrany přírody. Rozmezí zón je řízeno po jasně vymezených liniích v terénu. Zonace CHKO byla vyprojektována tak, aby individuální zóny utvářely větší, souvislé celky.

1.zóna:

- území s nejvýznamnějšími přírodními hodnotami, téměř vybraně přirozené a málo pozměněné lesní ekosystémy s vysokým stupněm ekologické stability,
- maloplošná chráněná území s jejich ochranná pásma a vybrané části systému ekologické stability nadregionálního a regionálního významu, téměř výhradně lesní ekosystémy, vyjma PR Malá Strana a PR Bukovec (část), kde jsou zastoupeny podmáčené louky s výskytem chráněných druhů rostlin a živočichů.

Cílem je uchování přírodních hodnot a postupná obnova samo řídicích funkcí přirozených ekosystémů s omezením lidských zásahu na nejnižší možnou míru.

Tato zóna zaujímá zhruba 10,5 % území.

2.zóna:

- území s významnými přírodními hodnotami, převážně lesní ekosystémy a částečně pozměněnou druhovou skladbou,
- území nezbytná pro uchování hodnot v 1. zóně a vybrané enklávy luk a pastvin s dochovanými přírodními hodnotami a hodnotnými objekty lidové architektury (květnaté louky v katastrálním území Bílý Potok pod Smrkem, louky v okolí záměčku na Nové louce, enkláva Mariánskohorských bud a především oblast Jizerky).

Cílem je uchování přírodních a kulturních hodnot a postupné přibližování přirozeným ekosystémům s vyšší ekologickou stabilitou, s usměrňováním lidské činnosti v tomto smyslu. 2. zóna zabírá 18,6 % území.

3. zóna (kompromisní):

- území pozměněná lidskou činností s místně uchovanými přírodními hodnotami, zejména lesní ekosystémy se značně pozměněnou druhovou skladbou, zemědělská půda s převahou trvalých travních porostů s neúplným systémem ekologické stability, nesouvisle a rozptýleně zastavené části sídel s převahou dochované místně tradiční zástavby.

Cílem je ochrana dochovaných přírodních prvků a uchování krajinného rázu, dotvoření funkčního systému ekologické stability krajiny zvyšováním druhové a prostorové pestrosti ekosystému a usměrňováním lidské činnosti v tomto smyslu. 3. zóna rozkládá na 64,7 % území.

4. zóna (okrajová):

- souvislá zastavěná území obcí s územní rezervou (tzv. urbanizační území) a intenzivně obhospodařovaná zemědělská krajina s převahou orné pudy a nedostatečným systémem ekologické stability.

Cílem je vytvoření funkční kostry systému ekologické stability a v urbanizačním území zabezpečení dostatečného prostoru pro rozvoj obcí při respektování základních ochranných podmínek a krajinného rázu oblasti, (AOPK, 2020). 4. Zóna (okrajová) zaujímá přibližně 6,1 %.

2.3.1. NPR Jizerskohorské bučiny

První přírodní lokalitu světového dědictví UNESCO byly zapsány v červenci 2021. NPR Jizerskohorské bučiny je s rozlohou 950 hektarů skutečně největším chráněným územím v Jizerských horách. Chrání unikátní bukové lesy na severovýchodních svazích hor. Z části je necháno území bez zásahu člověka k samovolnému vývoji. Je to největší komplex lesa s převahou buku v Čechách. Reliéf hor je vázaný na četné odkryvy žulového podloží (Vacek et al. 1996, 2000). Současně jsou zde části prvotních a přírodních bukových lesů se značnou biologickou hodnotou. Nacházejí se tu stromy s věkem více než 300 let, které jsou cílem ochrany. Souhrnně má území značný potenciál i z aspektu dalšího vývoje (AOPK 2010).

2.3.2. Smědavská hora

Je to jeden z nejvyšších vrchů Jizerských hor, prudce stoupající nad Bílým

Potokem. Vrchol dosahuje do výšky 1084 m.n.m. a je vystaven severozápadním větrům. Roční průměrná teplota se pohybuje 3° až 4°C a průměrný úhrn srážek 1200 – 1400 mm. Podloží tvoří žulový masiv. V lokalitě převažuje horská hnědá půda, rezivá lesní půda (Kryptopodzoly) a půda silně kyselá – velmi silně kyselá (Podzol), humusoželezitá až rašelinová s hodnotou pH (H₂O) <3,5 (Slodičák a kol. 2005). V dolním úbočí se nachází 6. LVS , s nimi související těsný pás 7. LVS a v náhorní část prochází SLT 8Z, ale také 8R, 8G, 7R, dále pak 8K, 8N, 8S (Vlk 1998).

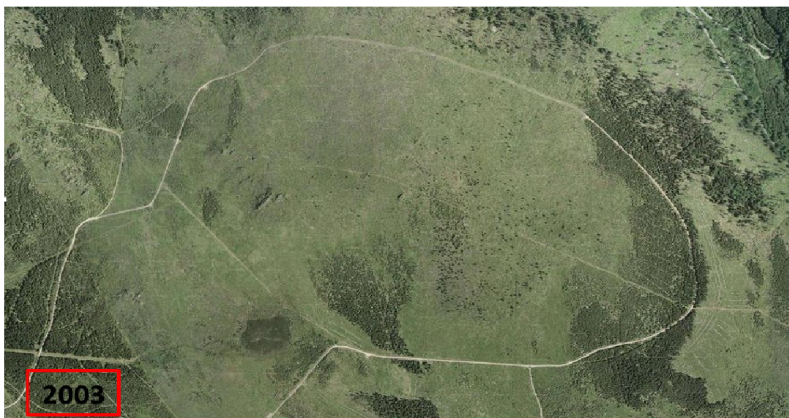
V roce 1960 zde byla vyhlášena rezervace Smědavský vrch o výměře 128,3 ha a s ochranou vrcholových smrčín. Bohužel, rezervace byla velmi brzy zrušena (1965). V 70. a 80. letech byly místní porosty nejvíce poškozeny imisemi i kůrovcovou kalamitou. Na odtěžení nedošlo, až na pár výjimek. Z porostu na jihovýchodní a východní části se zachovávalo nemnoho živých jedinců. Na ploše se nacházel tzv. „mrtvý les“, který byl v letech 1997-2000 podsazován smrkem ztepilým a klečí. V roce 2010 byl celý vrch porostlý klečí a odumřelou rašelinnou smrčínou (Višňák 2012).

2.4 Historie osídlení Jizerských hor

Člověk začal významně ovlivňovat lesy v Jizerských horách těžbou dřeva od 13. století. Od 14. století se začal těžit i porost v podhůří. Navíc se koncem 16. století dříví vyváželo do Saska. Noví osadníci dostávali bezplatně stavební dříví v panských lesích a místa získala právo pořezu. V 17. století již postupovaly po celém území hor, kromě nejvyšších vrchů. Dřevo bylo zásadní surovina pro sklářské hutě (AOPK 2020). S větším osídlením souvisí ustupující lesy. V 18. století vládne sklářskému řemeslu rodina Riedelů, kteří v 70. letech 18. století postavili mohutnou skládku v Kristianově. Dále se Jizerských horách pálilo vápno, hutě spalovaly dřevěné uhlí, v dolech bylo třeba dříví na podpory ve štolách (Freiwillig 2019).

Kraj byl po staletí nevhodný pro zemědělství, a tak jedním z hlavních zdrojů bylo sklářství a druhé byla těžba dřeva a textilní výroba. V 19. století se Jizerské hory staly středem zájmu turistů. Zlom nastal za druhé světové války, kdy byla oblast podobně jako jiné příhraniční části České republiky, poznamenána vylidněním. To bylo způsobeno především odsunem, v této části země převažujícího, německého

obyvatelstva. Po válce byl region poměrně rychle znovu osídlen československým obyvatelstvem (ÚHÚL 1999).



Obrázek č. 2: Porost na Smědávské hoře v roce 2003. Zdroj: (URL 5)

2.5. Imisní zátěž

Imisní zátěž nese hlavní podíl na stavu lesních porostů v oblasti, a to již od 70 let (Slodičák et al. 2004). Svůj podíl nesou také abiotické a biotické faktory, nicméně lidská činnost se na zdravotním stavu Jizerských hor podepsala nejvíce.

Zřetelné zhoršení zdravotního stavu lesů v České republice a ve střední Evropě bylo spojováno s imisní kalamitou, která proběhla v 70. a 80. letech 20. století. Podstatné škody na lesních porostech vznikaly zejména v oblasti Jizerských hor a Krušných hor, kde lesní porosty odumřely zhruba na 40 tisících hektarech (Kubelka 1992, Šrámek a kol. 2008a). Imisně zatížené byly též Krkonoše, Orlické hory, Jeseníky, Moravskoslezské Beskydy i další pohoří. Úhrnem došlo k zjevnému poškození nebo zániknutí více než 100 000 ha lesů. Zásadní příčinou daných škod na lesních porostech byly velké koncentrace oxidu siřičitého, který byl produkován v první řadě spalováním méně kvalitního hnědého uhlí (Lomský, Pfanz 2002). Ze současných problémů nejde pouze o bezprostřední působení škodlivin na lesní porosty, ale dlouhodobě záporné ovlivňování lesních půd acidifikací (Hruška, Cienciala 2002).

V Jizerských horách patří imisní zátěž k nejrozsáhlejšímu poškození oblasti výhradně lidskou činností. Počátky tohoto typu poškození sahají do přelomu 50. a 60. let. Původcem imisních zátěží byly německé a polské velké tepelné elektrárny na fosilní paliva. Příčina tohoto typu poškození ležela mimo hranice České republiky, a to vedlo k častým rozporům mezi zeměmi. Tehdejší Československo nestálo

o znečištěné ovzduší, naproti tomu Německo a Polsko bránily svůj průmysl. Jednalo se o 6 provozů, jejichž celková přibližná roční spotřeba fosilních paliv činila 40 milionů tun. Elektrárny, které ovlivnily imisemi Jizerské hory jsou tyto:

Německo

elektrárna Boxberg:

- provoz od roku 1970, produkce 350 – 400 tisíc tun SO₂ za rok (plný provoz)
- výkon 3520 MW
- po roce 1992 upraven na výkon na 2575 MW
- vzdálenost od Jizerských hor cca 50 km

elektrárna Hirschfelde:

- provoz od roku 1957
- výkon 175 MW
- vzdálenost od Jizerských hor cca 28 km
- v roce 1992 provoz ukončen

elektrárna Hagenwerder:

- I. blok spuštění 1957, výkon 300 MW
- II. blok spuštění 1963, výkon 200 MW
- III. blok spuštění 1975/76, výkon 1000 MW
- v roce 1992 ukončen provoz I. bloku, II. blok snížil výkon 100 MW, III. blok snížil výkon na 250 MW
- v roce 1997 ukončen provoz
- vzdálenost od Jizerských hor 37 km.

Polsko

elektrárna Turów:

- provoz elektrárny od roku 1962
- 7 výkonných bloků o výkonu 2059 MW

- vzdálenost cca 25 km od Jizerských hor
- v roce 2019 vypustila elektrárna 5,5 miliónu tun SO₂
- v roce 2020 vypustila elektrárna 5,8 miliónu tun SO₂

(ÚHÚL 1999, Hatlapatková 2004).

Další škody utrpěl jizerskohorský porost v důsledku extrémních klimatických výkyvů. Výkyvy spočívaly z bouřlivých větrů a námraz, ke kterým přispěl i hmyz. Rozsáhlému poškození napomohla mimo jiné i skutečnost, že většina porostu tehdy tvořila smrková monokultura, která byla citlivá na toxické prostředí.

Následkem masivního odumírání lesů byly mezi roky 1975-1995 kalamitní holiny velkého rozsahu, jejich výměra činila zhruba 12 tisíc hektarů. Takto byly zasaženy především hřebenové partie a severní svahy Jizerských hor, jako Smědavská hora, Jizera a Holubník (Balcar; 1994).

V roce 1997 byl ukončen projekt zalesnění Smědavské hory. Plocha zalesnění činila zhruba 314 ha. V 80. letech po kůrovcové a imisní kalamitě zbývaly na Smědavské hoře jen odumřelé dřeviny. Na zalesnění se podíleli Lesy ČR, Nadace SCHKO JH, ÚO MŽP, VÚLHM Opočno a OkÚ Liberec. Tento projekt se opíral o teorii RNDr. Františka Pelce, obnova lesa na kalamitních holinách metodou mikrocentrech. (Vlk 1998).

2.5.1. Poškození porostů abiotickými faktory

Mezi nejvýznamnější abiotické činitele patří mráz, námraza, vítr, sníh, sucho, vysoké teploty, záplavy, zamokření. Pro les jsou důležité půdní poměry, reliéf terénu a horninové podloží. Mezi další faktory patří teplota, srážky a sluneční záření. Při poškození lesních porostů hraje roli nevhodné stanoviště, nepříznivý vodní a vzdušný režim půdy. Mechanické poškození dřevin je vyvolané námrazou a sněhem (Waisová 2011).

2.5.2. Poškození porostů biotickými faktory

Mezi hlavní zdroje biotického poškození v Jizerských horách patří hmyz a zvěř. V 70. letech, oslabený porost imisemi, nastal problém s motýlem obalečem modřínovým. Další poškozování vzniklo lýkožroutem smrkovým (kůrovcem) a bekyní

mniškou (Dittrich, Reinhold 2016). Škody kůrovcem se začaly stupňovat v roce 2003 za dlouhého vegetačního období. Nepatrný pokles nastal v roce 2015, kdy byl velmi suchý rok (ÚHÚL 2020).

Další biotické faktory jsou dřevokazné houby, které způsobují destrukci dřeva. Za vhodných tepelných a vlhkostních podmínek rozloží tyto dřevokazné houby dřevo za pár týdnů až měsíců. Poškození se projevuje např. hnilobou, různými nádory, křivením stromů či nadměrná smolnatost. Do této řady biotických faktorů dále řadíme například ptáky, hlodavce, mravence (Pánek, Kvietková 2014).

Zvěř poškozuje již obnovené porosty, a to jak okusem, ale také loupáním kůry z kmenů, což vede k napadením houbovými parazity a hnilobou, čímž dochází k poškození kvality dřeva. Podíl jednotlivých druhů zvěře na škodách se mění podle jejich četnosti a složení lesních porostů. Kromě spárkaté zvěře přispívají ke škodám na porostu také hlodavci, například hraboš mokřadní (ÚHÚL 2020).

2.5.3. Způsoby obnovy – Vápnění

Acidifikace je reakce, při které vzniká nerovnováha kyselých a bazických složek. Maximálně ohrožené jsou lesní oblasti, které mají bezprostředně vyšší citlivost z hlediska geologického, biologického a klimatického (Krug, Frink 1986).

Základní zdroje antropogenní acidifikace jsou plynné škodliviny oxid siřičitý a oxidy dusíku – takzvané kyselé deště. Působením vodíkových iontů z uvedených sloučenin dochází k vyplavování bazických živin (vápníku, hořčíku a draslíku) z kořenového prostoru rostlin. Při uvolnění hliníku, mohou být vysoké koncentrace pro jemné kořeny rostlin toxické (Alewell a kol. 2001).

Výraznou acidifikaci půdního prostředí je možné ovlivnit vápněním. V lesích se vápnění začalo aplikovat až na začátku 20. století. Vápnění bylo bráno jako nepřímé hnojení, jehož záměrem bylo především souhrnně ovlivnit půdní vlastnosti. Přispívalo k bezprostřednímu zlepšení výživy a růstu lesních porostů (Materna 1963). Aplikoval se hlavně mikro mletý vápenec, který byl rozptýlen rozmetadly držnými traktorem a autocisternami. Ještě zřetelněji se vápnění rozšířilo od roku 1984. K vápnění se využívala hlavně letecká technika – plošníky i vrtulníky, které urychlily průběh prací a aplikaci v mladém porostu i u vzrostlých jedinců (Boštík 1988). Nasazením letecké

techniky přibližně na půlce vápněných ploch (Kubelka 1992), byl aplikován hlavně drcený dolomitický vápenec. Dávka na hektar byla zpravidla od dvou do pěti tun vápence. Rozlehlé plochy lesů byly vápněny taktéž v Jizerských horách, Krkonoších i Orlických horách.

Testování vápnění pro zlepšení růstu a zvýšení produkce lesních porostů narazilo na neúspěch. V tomto ohledu se účinky buď nenastaly, nebo byly krátkodobé (Slodičák a kol. 2009).

V severozápadní části Smědavské hory proběhlo v letech 1982-1990 vápnění dolomitickým vápencem, v průměru 2,4 tuny na 1 hektar. Další vápnění proběhlo v letech 1991-1992, a to Agrobomangem v její jihozápadní části.

2.5.4. Obnova porostů – Výsadby

V letech 1983-1992 byla na postižených plochách oblastí prováděna výsadba s bohužel vysokými, až téměř 60 % ztrátami, nicméně v roce 2001 byly ztráty sníženy pod 10 % (Hatlapatková 2004).

Na vině byla nízká a pochybná kvalita sadebního materiálu, přetrvávající i místní zátěž, nepříznivé klima, provádění výsadbových prací nekvalifikovanými pracovníky a mimo jiné také nedostatečné prostředky na zajištění po výsadbové péči. K obnově nebyly nejvíce používány porosty náhradních dřevin s předpokládanou vyšší odolností vůči nepříznivým podmínkám, imisím a v neposlední řadě také vůči poškození zvěří, a to bříza bradavičnatá a bříza karpatská, jeřáb ptačí, modřín opadavý a smrk pichlavý. Jejich úkolem bylo obnovit a udržet půdní a porostní prostředí, jeho meliorační a vodohospodářské funkce, poskytovat efektivní ekologický kryt proti nepříznivým klimatickým podmínkám pro následné cílové dřeviny. Za poslední desetiletí se s pomocí vhodných dřevin podařilo zalesnit všechny holiny, čímž bylo dosaženo věkového stupně číslo 2 na všech náhorních plošinách (Hatlapatková 2004).

2.5.5. Současný stav porostů Jizerských hor

Koncem 80. let dochází v oblastech Jizerských hor ke zlepšení stavu porostů. I když v 90. letech dochází k podstatnému úbytku imisní zátěže, bohužel potíže se zdravotním stavem lesa, jsou odezvou kalamit, a to hlavně narušením mikro

a mezoklimatu. Zdravotní stav porostu se postupně zlepšuje a smrkové porosty i mladé náhradní porosty odrůstají bez větších problémů. V roce 1996 dochází k neočekávanému poškození porostu vlivem nárazového účinku imisí. Poškození se projevuje zejména u posledního ročníku jehličí, a to zčervenáním a následnou defoliací. K dalšímu zhoršení zdravotního stavu porostu dochází v letech 1999-2002. Většina případů souvisí se žloutnutím smrkového porostu v zájmových lokalitách Jizerských hor. Žloutnutí se projevuje především v oblastech, které nebyly v minulosti vápněny. Podstatnou příčinou oslabení zdravotního stavu je nedostatečná výživa porostů (Slodičák et al., 2004).

Palátová (2004) se zabývá vlivem stresu způsobeného suchem na smrk ztepilý. (Balcar, et al. 2010). Mezi k záporný vlivům řadíme např. zhoršení celkové vitality, průměru kmene nebo potlačeného výškového nárůstu. Tyto vlivy mohou zapříčinit slabost pro účinnou obranyschopnost porostu před napadením biotickými faktory (kůrovec).

Na území Jizerských hor jsou pro obnovu a zalesňování tyto tři nejdůležitější problémové okruhy:

1. *Podsadbby* porostů poškozených imisně ekologickými stresy.
2. *Zalesňování* v extrémních ekologických poměrech.
3. *Tvorbu porostních směsí* při maloplošné umělé obnově.

Porosty je potřebné podsazovat ve skupinovitém uspořádání stávajícího porostu. Při podsadbách by mělo jít o využívání terénních vyvýšenin ve světlinách mimo dosah okrajů korun stromů (Slodičák et al. 2004).



Obrázek č. 3: Pohled na vrcholu Smědavské hory na zbytky původního porostu; zdroj: RŠ

3. METODIKA

3.1. Lokalita Smědavská hora



Obrázek č. 4: Celkový pohled na Smědavskou horu. (URL 6)

Smědavská hora se rozkládá na 18,81 ha a nachází se v nadmořské výšce 1000 – 1050 m.n.m. Podloží tvoří žulový masiv. V Lokalitě převažuje horská hnědá půda, rezivá lesní půda (Kryptopodzoly) a půda silně kyselá – velmi silně kyselá (Podzol), humusoželezitá až rašelinová s hodnotou pH (H₂O) <3,5 (Slodičák a kol. 2005).

Z bylinného patra v této lokalitě vyskytuje např. Třtina chloupkatá (*Calamarostis villoja*), Brusnice borůvka (*Vaccinium Myrtillus*), Brusnice brusnice (*Vaccinium Vitis - Vitis - Idaeae*), Vrbna bahenní (*Chamaenerium Palustre*), Kaprad' ostěnkatá (*Dryopteris spinulosa*), Viola bahenní (*Viola Palustris*), Dvouhrotec (*dicranum scoparium*), Ploník obecný (*Polytrichum commune*), Metlička křivolaká (*Avenella Flexuosa*), Bukovník kaprad'ovitý (*Gymnocarpium Dryopteris*), Hořec tolitovitý (*Gentiana Ascepiadea*), Naprsník červený (*Digitalis Purpurea L.*).

3.2. Zkusné plochy

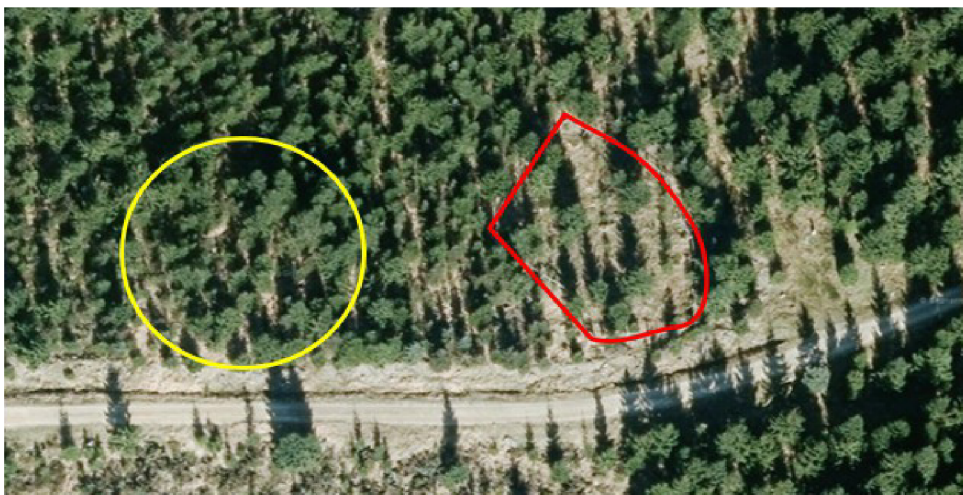
V měsíci září roku 2020 bylo provedeno výběr a zaměření zkusných ploch v lokalitě Smědavská hora viz Tabulka č. 1 a výběr ploch byl proveden na základě

přítomnosti hlavních dřevin přítomných na Smědavské hoře, aby mohlo dojít k relevantní charakteristice výsadeb na tomto území. Byly vybrány čtyři oplocenky ve stáří porostu do 20 let, ve kterých byla v minulosti provedena podsadba a prosadba a ke každé oplocence byla vybrána vhodná sousední lokalita bez oplocení s podobným druhovým složením a tyto sousední lokality byly ve stáří dřevin 21 – 40 let.

Číslo plochy	Porost	Lesní typ	Orientace	Nadmořská výška	Sklon svahu	Název lokality
O1	331Ba03	8K2	JV	1000	5%	Pavlova cesta
P1	331Ba03	8K2	JV	1000	5%	Pavlova cesta
O2	330Aa02	8K2	S	1000	13%	Pavlova cesta
P2	330Aa02	8K2	S	1000	13%	Pavlova cesta
O3	328Aa03	8K2	Z	1000	10%	Pavlova cesta
P3	328Aa03	8K2	Z	1000	10%	Pavlova cesta
O4	328Aa03	8K2	Z	1000	10%	Pavlova cesta
P4	328Aa03	8K2	Z	1000	10%	Pavlova cesta
P5a	331Ba06	8G3	V	1000	5%	Pavlova cesta
P5b	330Ba06	8G3	V	1000	5%	Pavlova cesta
P5c	330Ba06	8G3	V	1000	5%	Pavlova cesta

Tabulka č. 5: Přehled vybraných experimentálních ploch. Zdroj: RŠ

POZN.: O = Oplocenka; P = lokalita



Obrázek č. 5: Část lokality Smědavské hory – vybrané lokality. (URL 7)

OPLOCENKA č. 1 - červená barva; PLOCHA č. 1 - žlutá barva

Oplocenka č. 1 (GPS: 50.8448836N, 15.2518911E) a **plocha č. 1** (GPS: 50.8450189N, 15.2510594E) – obě se nachází na začátku Pavlovy cesty (Tabulka č. 5.). Jsou orientovány na jihovýchod, v mírném svahu se sklonem 5 %, podél obou ploch

protéká vodoteč. V oplocence přibližně o rozměrech 525 m², byla provedena v roce 2013 podsadba buku lesního. Zde bylo změřeno 10 ks buku lesního a 7 ks smrku ztepilého, který je ve věkové skupině do 21 – 40 let. Plocha č. 1 k porovnání byla vybrána o velikosti zhruba 598 m², kde bylo změřeno 25 ks smrku ztepilého. Tato plocha reprezentuje porost věku do 21 – 40 let.



Obrázek č. 6: Část lokality Smědavské hory – vybrané lokality. (URL 8)

OPLOCENKA č. 2 - červená barva; PLOCHA č. 2 - žlutá barva

Oplocenka č. 2 (GPS: 50.8538086N, 15.2502719E) a **plocha č. 2** (GPS: 50.8539608N, 15.2489203E) – obě lokality se nacházejí na severu u pomníku dvou havarovaných letadel, ve svahu se sklonem 13 %. V oplocence č. 2, která se rozkládá zhruba na 2647 m², byla provedena roku 2010 výsadba buku lesního, jeřábu ptačího, olše zelené. Dále zůstal z dřívější doby v této lokalitě smrk ztepilý a borovice lesní. Plocha č. 2 je o rozloze 458 m², kde bylo měřeno 25 ks smrku ztepilého. Tato plocha reprezentuje porost věku do 21 – 40 let.



Obrázek č. 7: Část lokality Smědavské hory – vybrané lokality. (URL 9)

OPLOCENKA č. 3 - červená barva; PLOCHA č. 3 - žlutá barva

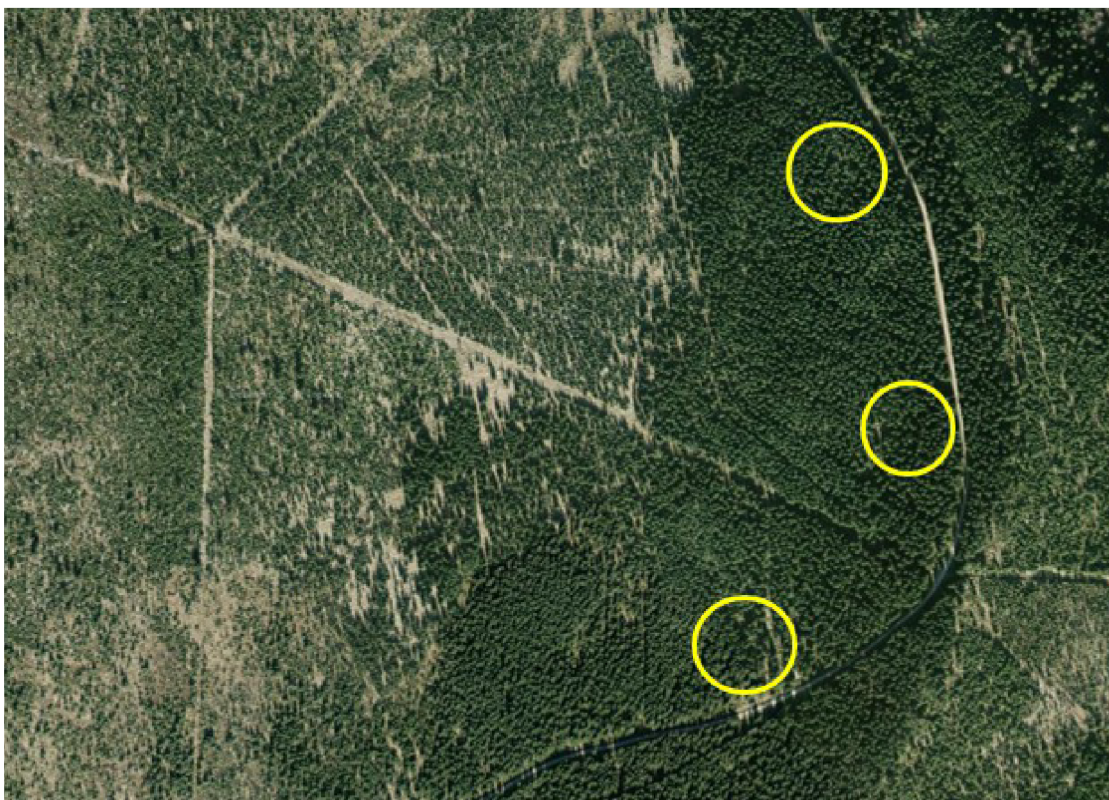
Oplocenka č. 3 (GPS: 50.8515206N, 15.2331992E) a **plocha č. 3** (GPS: 50.8515767N, 15.2337328E) – se rozkládají v blízkosti panelové cesty – Pavlova cesta, orientované na západ. Plocha č. 3 se nachází v mírném svahu se sklonem 10 %, oplocenka v rovině. Na okraji oplocenky protéká vodoteč a v okolí je patrné zamokření. Oplocenka č. 3 se rozkládá na ploše 37 m² a byla, zde provedena výsadba 14 ks smrku ztepilého v roce 2015. Jako nálet je 1 ks břízy bělokoré. Plocha č. 3 se rozkládá zhruba 177 m², kde bylo vybráno k měření 25 ks smrku ztepilého. Tuto plocha č. 3 reprezentují porosty věku do 21 – 40let.



Obrázek č. 8: Část lokality Smědavské hory – vybrané lokality. (URL 10)

OPLOCENKA č. 4 - červená barva; PLOCHA č. 4 - žlutá barva

Oplocenka č. 4 (GPS: 50.8509472N, 15.2329422E) a **plocha č. 4** (GPS: 50.8504317N, 15.2333553E) – se nachází nedaleko od oplocenky a plochy č. 3 orientované také na západ. Obě tyto plochy jsou u rozcestníku Pavlova cesta x Smědavská hora silnice, v nadmořské výšce 1000 m.n.m., s porostem zařazeným do 328 A 3, lesní typ 8K2. Oplocenka č. 4 se rozprostírá v mírném svahu se sklonem 10 % a rozloze 578 m². Byla založena v roce 2009. Před oplocenkou protéká vodoteč. V této oplocence bylo změřeno 15 ks smrku ztepilého, 12 ks buku lesního, 12 ks jeřábu ptačího a 5 ks břízy bělokoré. I tato oplocenka má dřevěné oplocení s pletivem. Plocha č. 4 se nachází nad oplocenkou v mírném svahu se sklonem 10 %. Má rozlohu 278 m² a bylo zde změřeno 25 ks smrku ztepilého. Část plochy byla vápněna dolomitickým vápencem, v průměru 2,4 tuny na 1 hektar. Stáří porostu ve skupině je v rozmezí 21 – 40 let.



Obrázek č. 9: část lokality Smědavské hory – vybrané lokality. (URL 11)

PLOCHA č. 5a, b, c - žlutá barva

Plochy č. 5a (GPS: 50.8462217N, 15.2550706E), **5b** (GPS: 50.8481928N, 15.2576347E), **5c** (GPS: 50.8497033N, 15.2572269E) – plochy číslo 5a, b, c se nacházejí v prostoru Pavlovy cesty, po obou stranách stezky, která vede k vrcholu Smědavské hory. Všechny se rozprostírají v nadmořské výšce 1000 m.n.m., jsou orientovány na východ v mírném svahu se sklonem 5 %. Podél všech ploch teče vodoteč a plochou č. 5a protéká i malý potok. Velikost plochy č. 5a. Je 341 m² a bylo, zde změřeno 13 ks smrku ztepilého. Plocha č. 5b má rozlohu 390 m² a plocha č. 5C 424 m². V lokalitě č. 5b bylo změřeno 13 ks smrku ztepilého a stejný druh i počet v lokalitě č. 5c. Tyto plochy reprezentují stáří lesních porostů 41 – 60 let.

V jižní části Smědavské hory byl změřen průřez smrku ztepilého, který byl ponechán na místě. Měřena byla výška, tloušťka kmenu a zjišťován byl věk.

3.3. Dendrometrické charakteristiky dřevin na pokusných plochách

První měření bylo provedeno v září a říjnu 2020, kde byly zjištěny počáteční hodnoty pro: výšku (výškoměrnou latí s přesností na cm u jedinců do 3 m, a laserovým měřičem vzdálenosti u vyšších jedinců, s přesností na 10 cm), tloušťku (kořenového krčku do 10 cm nad terénem) s přesností na mm, u starších dřevin tloušťky ve výčetní výšce 1,3 m (pásmem, s přesností na mm), výškový přírůst pro rok 2020-2022 (s přesností na 0,5 cm), u listnatých stromů se měřil poslední rozlišitelný přírůst. Měření bylo ve stejných měsících opakováno i v následujících letech 2021 a 2022.

Dále bylo provedeno zhodnocení zdravotního stavu.

Data týkající se zájmového území:

Z LHS Frýdlant byly poskytnuty materiály jako porostní mapa a LHP 2011-2021. Potřebná geodata byla získána u geoportálu Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (dále „ČÚZK“), který poskytuje přístup k aplikacím pro toto využití. Tato data byla zpracována v softwaru ArcGIS 10.8.1, společnosti Esri.

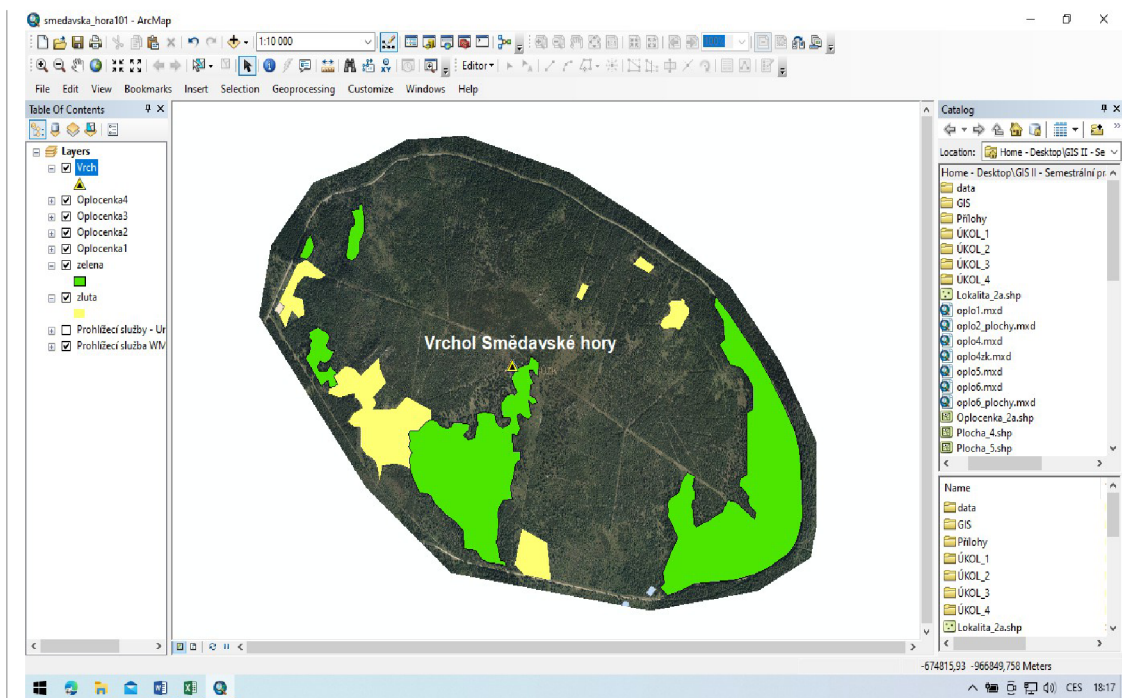
U všech vybraných lokalit bylo provedeno místní terénní šetření, kde byla pořízena fotodokumentace.

3.4. Zpracování dat

Mapové podklady lokality Smědavská hora:

pro zpracování byla zjištěna a převedena potřebná data do mapy z ČÚZK (Geoportál) do program ArcMap Deskopt 10.8.1 od společnosti Esri Support (centrální aplikace ArcGIS). V terénu zjištěné souřadnice byly převedeny z GPS do S-JTSK Krovak East North. Zájmového území bylo vytvořeno pomocí prohlížečí webové mapové služby (dále jen WMS) z ČÚZK. Byla vložena vrstva základního mapového podkladu a ke zpracování dat bylo využito nejnovější ortofotomapy. V ArcGIS byl proveden ořez ortofotomapy dané lokality a vytvořena shapefilovou vrstvou s polygony znázorňujícími oplocenky a plochy vybrané lokality. Byl vyznačen i nejvyšší bod zkoumané oblasti. Při tvorbě porostní mapy bylo použito překryvu porostní mapy a ortofotomapy. Dále byly vyznačeny jednotlivé polygony, aby navazovaly na sebe a nevznikla prázdná místa nebo se polygony nepřekrývaly. U polygonů byla změněna barva, aby odpovídala

současné porostní mapě. Vyznačuje stáří (věk) porostu.



Obrázek č. 10: Práce v ArcGIS; zdroj: RŠ

Statistické zhodnocení:

Bylo provedeno v programu Statistica 13.05, společnosti TIBCO Inc., ve kterém byly i vytvořeny boxplot grafy a v programu Excel pro vytvoření tabulek. Tyto data z excelové tabulky byly vloženy a otevřeny v programu Statistica a ke zjištění výsledků byla použita metoda ANOVA. Byl proveden výběr hodnot k testování rozdílu průměrů pro neomezený počet skupin. Při konečných výsledcích jsou vypracovány též průměr, směrodatná odchylka, minimum a maximum. Dále byla použita Tukeyho metoda pro vícenásobné porovnání středních hodnot ke zjištění přesných hodnot. Na závěr byly vytvořeny krabicové grafy. A to výběrem z grafu 2D a krabicové grafy.

4. VÝSLEDKY

4.1. Počty a druhy dřevin

Hodnocené dřeviny na zájmových plochách pocházely velmi pravděpodobně z umělých výsadeb a nebyla nalezena žádná přirozená obnova (listnatých dřevin), a to ani v oplocenkách. Na vybraných plochách byly zjištěny tyto druhy dřevin: smrk ztepilý (*Picea abies*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), bříza bělokorá (*Betula pendula*) a olše zelená (*Alnus alnobetula*).

PLOCHA	Hodnocená plocha m ²	DŘEVINA (ks/ha)				
		SM	BK	JR	BR	OLZ
O1	525	133	190,5			
O2	2647	18,9	37,8	26,4		75,5
O3	37	3783,8			270,3	
O4	578	259,5	207,6	207,6	86,5	
P1	598	418				
P2	458	545,8				
P3	177	1412,4				
P4	278	899,3				
5A	341	381,2				
5B	390	333,3				
5C	424	306,6				

Tabulka 6: Přehled změřených druhů a dřevin (ks/ha) na pokusných plochách

Zdroj: R.Š.

Pozn: SM – Smrk ztepilý, BK – Buk lesní, JR – Jeřáb ptačí, BR – Bříza bělokorá, OLZ – Olše zelená
O – oplocenka, P – plocha

4.2. Dendrometrické charakteristiky

4.2.1. Výškový přírůst

Průměrné hodnoty výšek na vybraných plochách se směrodatnou odchylkou jsou popsány v tabulce č. 7.

PLOCHA	DŘEVINA			
	SM (cm)	BK (cm)	JR (cm)	OLZ (cm)
O1	688,1±127,3	163,9±57,32		
O2	746,1±93,7	195,7±50,70	198±85,34	59±1,78
O3	238,2±49,2			
O4	735,7±251,6	280,2±138,2	232,75±108,1	
P1	732,2±151,4			
P2	696,8±53,2			
P3	699,2±90,7			
P4	808,9±93,1			
5A	1325,3±94,2			
5B	1189,6±102,7			
5C	1245±100,4			

Tabulka 7: Průměrné celkové výšky vybraných dřevin v centimetrech se směrodatnou odchylkou; zdroj: RŠ

4.2.2. Tloušťkový přírůst

Průměrné hodnoty tloušťky ve vybraných plochách se směrodatnou odchylkou jsou popsány v tabulce č. 8.

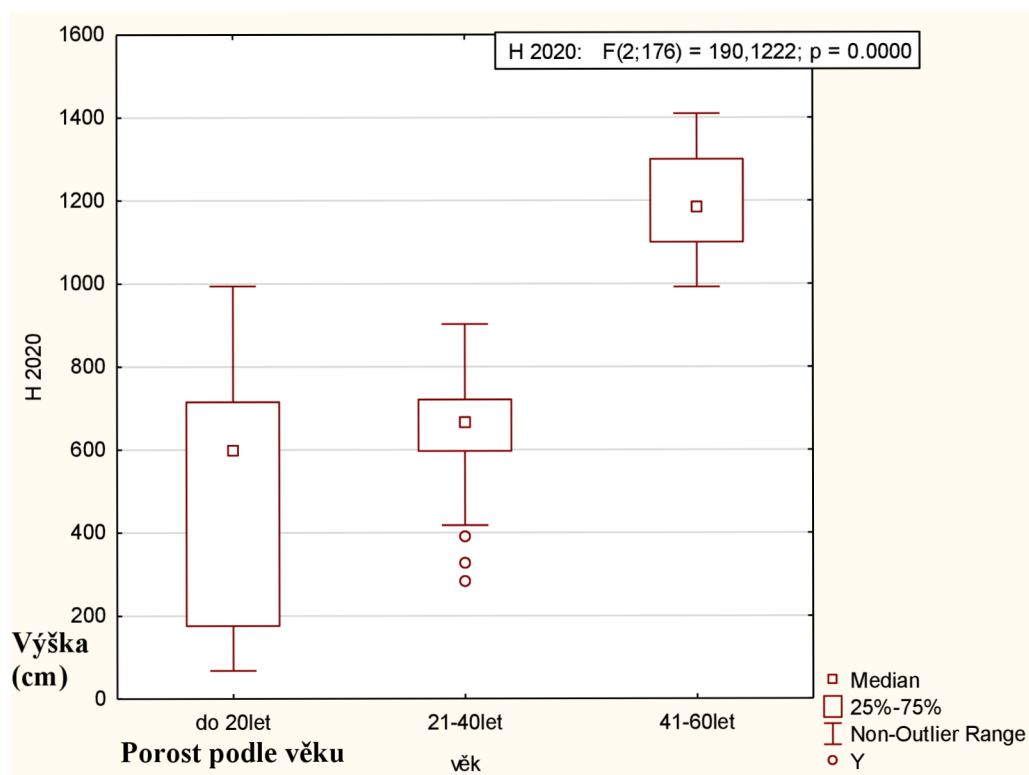
PLOCHA	DŘEVINA			
	SM/SD	BK/SD	JR/SD	OLZ/SD
O1	330±11,4	76±1,6	49±0,84	
O2	382±9,3	111±2,2		59±1,78
O3	44±0,9			
O4	525±27,0	119±4,2	105±3,2	
P1	358±12,9			
P2	326±5,3			
P3	352±8,2			
P4	452±9,4			
5A	897±7,1			
5B	816±8,2			
5C	851±8,5			

Tabulka 8: Průměrné tloušťky kmenů u vybraných dřevin v milimetrech se směrodatnou odchylkou; zdroj: R.Š.

4.3. Přírůst výškový

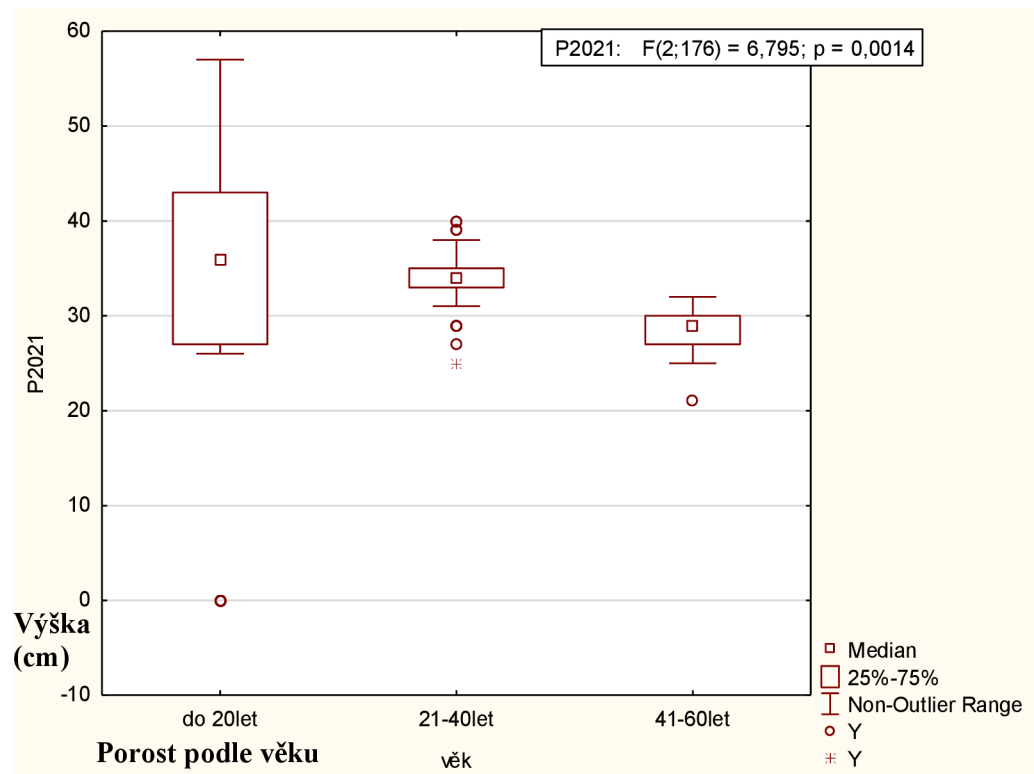
Smrk ztepilý

Střední hodnota výškového přírůstu smrku ztepilého uvedená a znázorněna v grafech č. 1 až 3 se v oplocence č. 1 – 4 pohybují od 11,5 – 49,8 cm/rok.



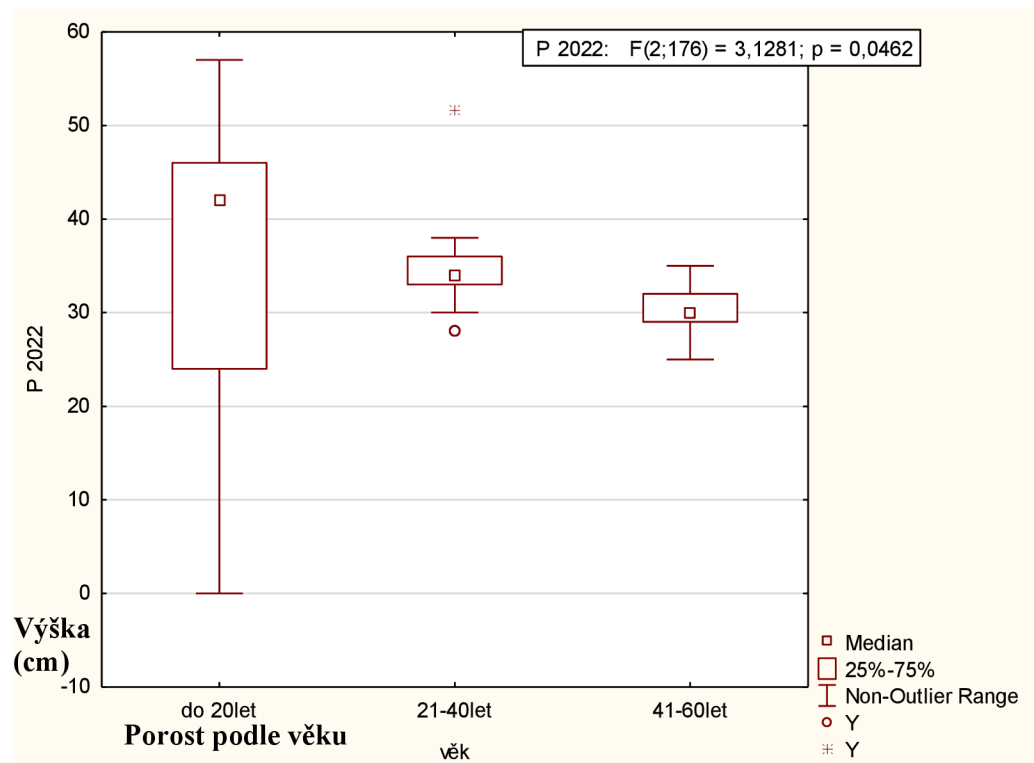
Graf 1: Počáteční výška měřených smrkových porostů v roce 2020.

Zdroj: RŠ v programu Statistica



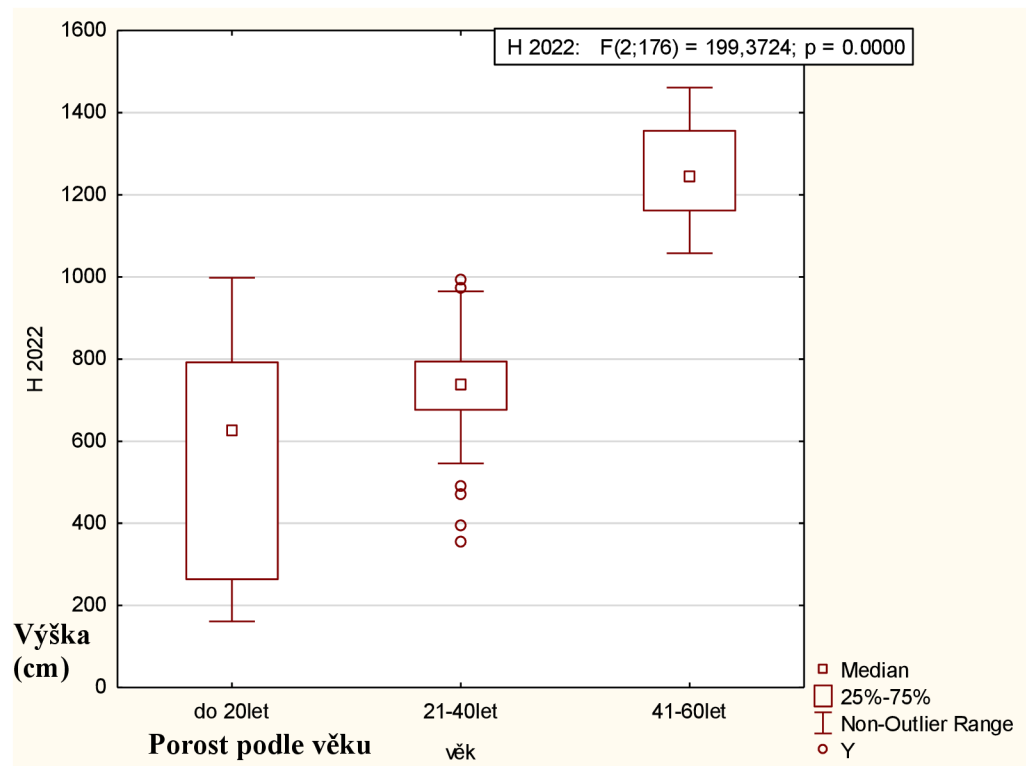
Graf 2: Výškový přírůst sledovaných smrkových porostů za rok 2021.

Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf 3: Výškový přírůst sledovaných smrkových porostů za rok 2022.

Zdroj: RŠ v programu Statistica



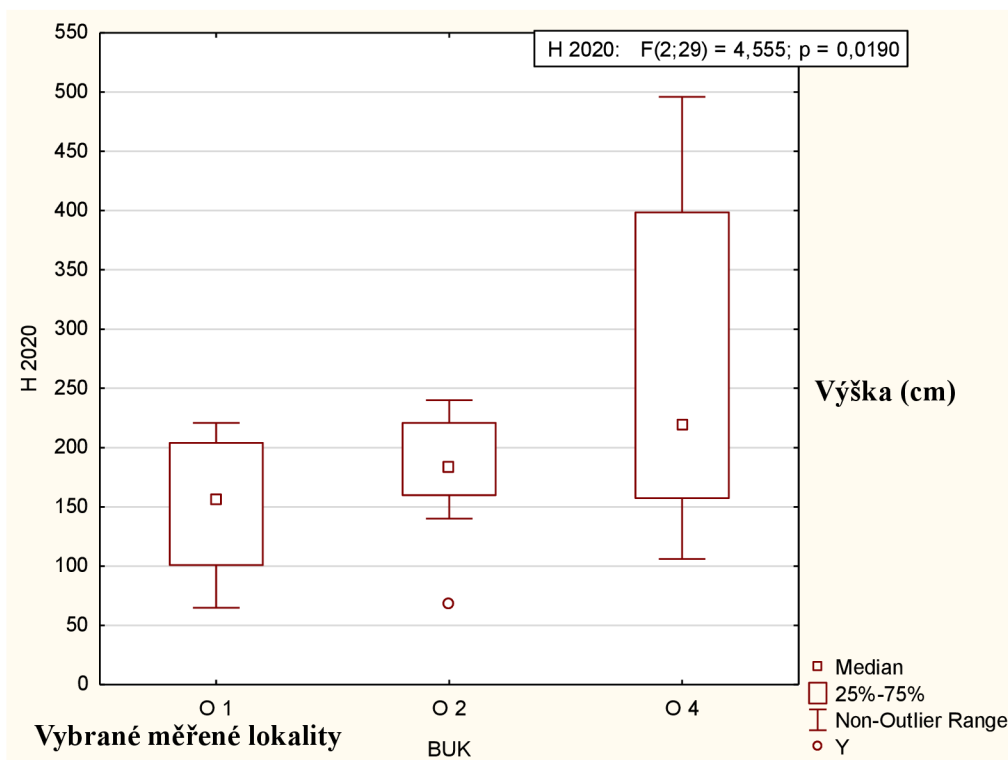
Graf 4: Konečný výškový přírůst sledovaných smrkových porostů za rok 2022.

Zdroj: RŠ v programu Statistica

Na plochách č. 1 až 4 patřící do věkového stáří 21 – 40 let, činí průměrný přírůst výšky od 31,4 – 36,5 cm/rok. V dalších třech plochách 5 a, b, c, kde se nachází dřeviny ve věkovém stáří 41 – 60 let a jsou na Smědavské hoře nejstarší, byl výškový přírůst 26,6 – 31,9 cm/rok. Pouze u oplocenky č. 3 jsou jedinci ve stáří do 10 let a výškový přírůst u smrku ztepilého dosahuje v průměru 4,3 cm/rok.

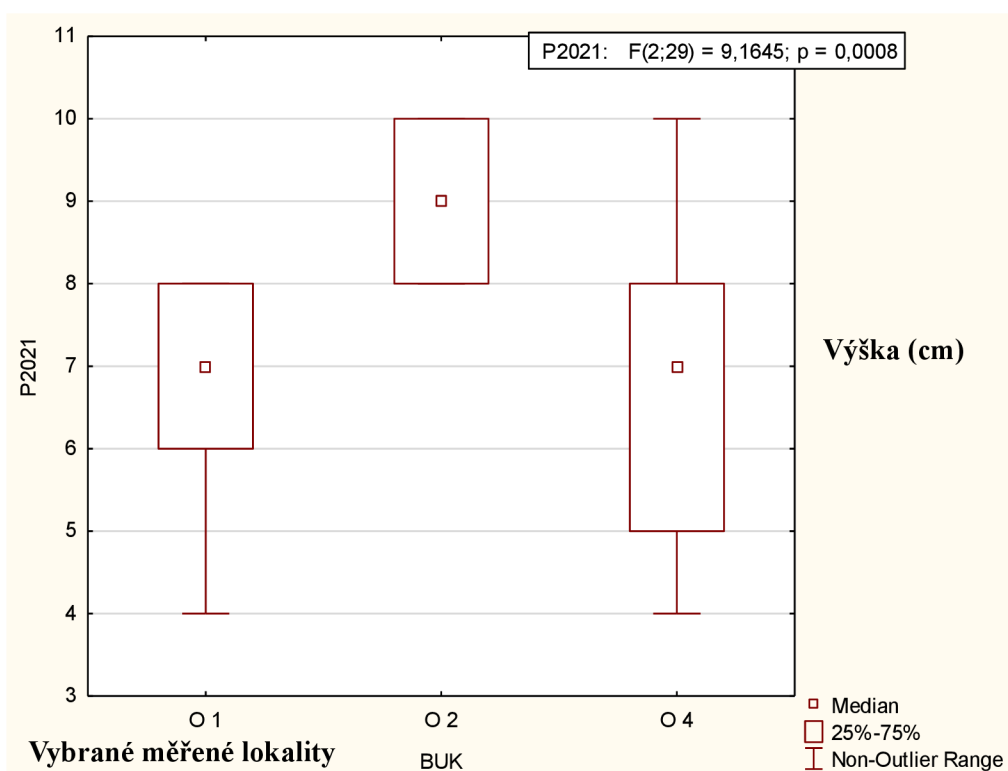
Buk lesní

Nachází se v oplocence č. 1, 2, 4, kde se průměrný výškový přírůst pohybuje od 6,5 – 9 cm/rok a celková výška jedinců 217,4 cm. Buky lesní se nacházejí pouze v oplocenkách a jsou chráněny před poškozením okusem. (viz graf č. 5 – 8).



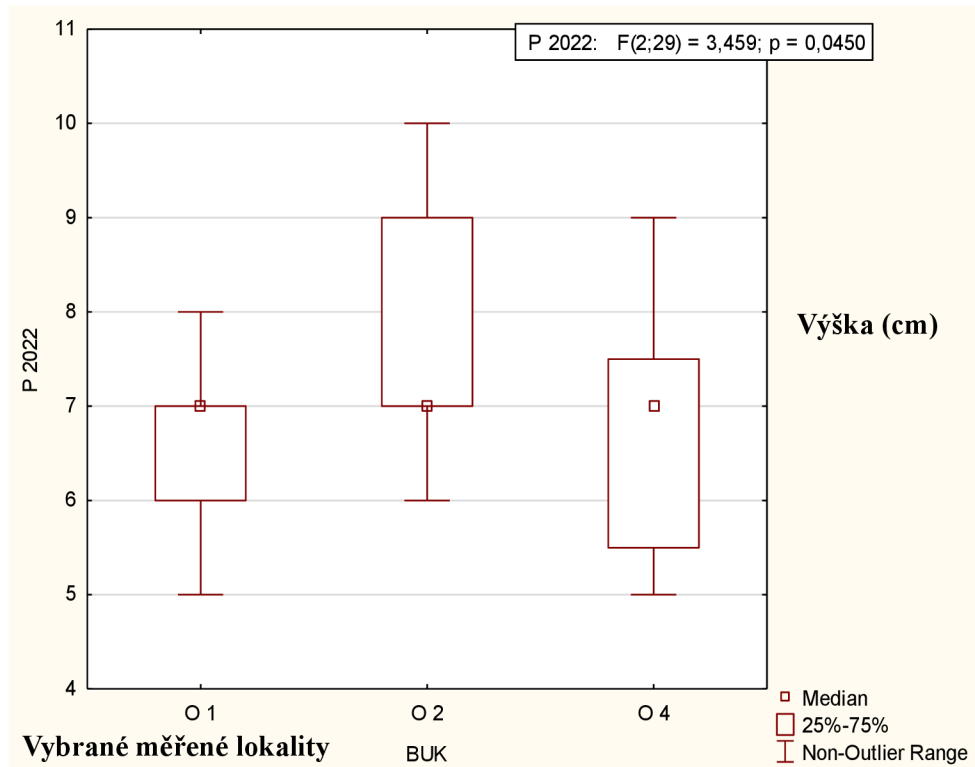
Graf 5: Počáteční výška měřených bukových porostů v roce 2020.

Zdroj: RŠ v programu Statistica



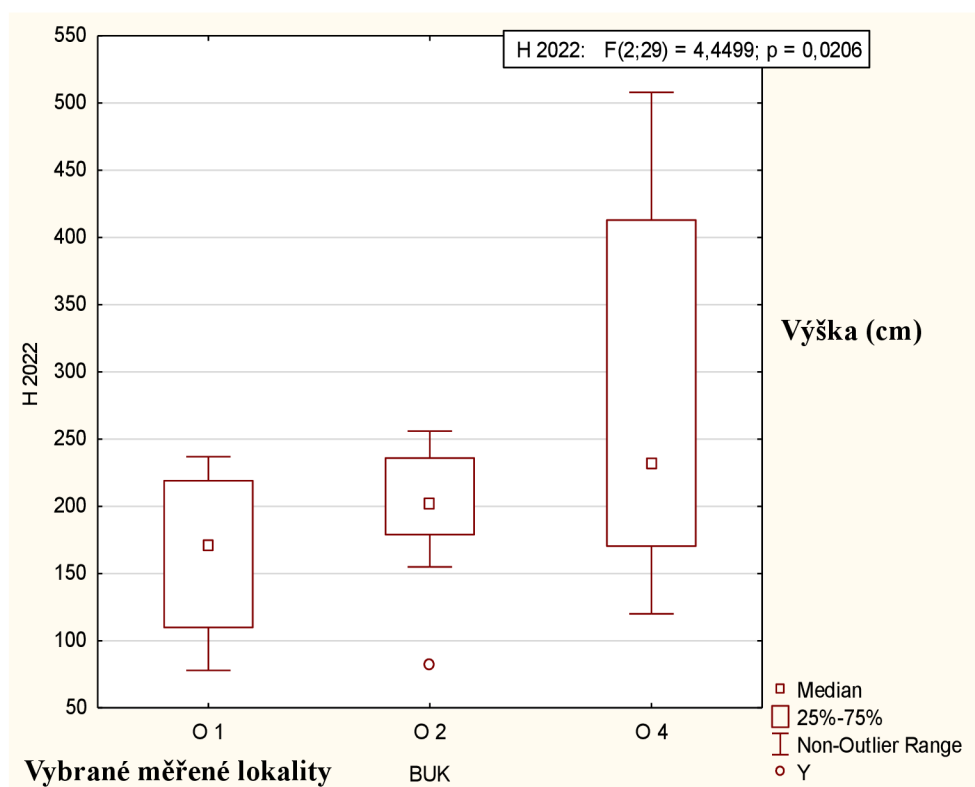
Graf 6: Výškový přírůst sledovaných bukových porostů za rok 2021.

Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf. 7: Výškový přírůst sledovaných bukových porostů za rok 2022.

Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf. 8: Konečný výškový přírůst sledovaných bukových porostů za rok 2022.

Zdroj: RŠ v programu Statistica

Jeřáb ptačí

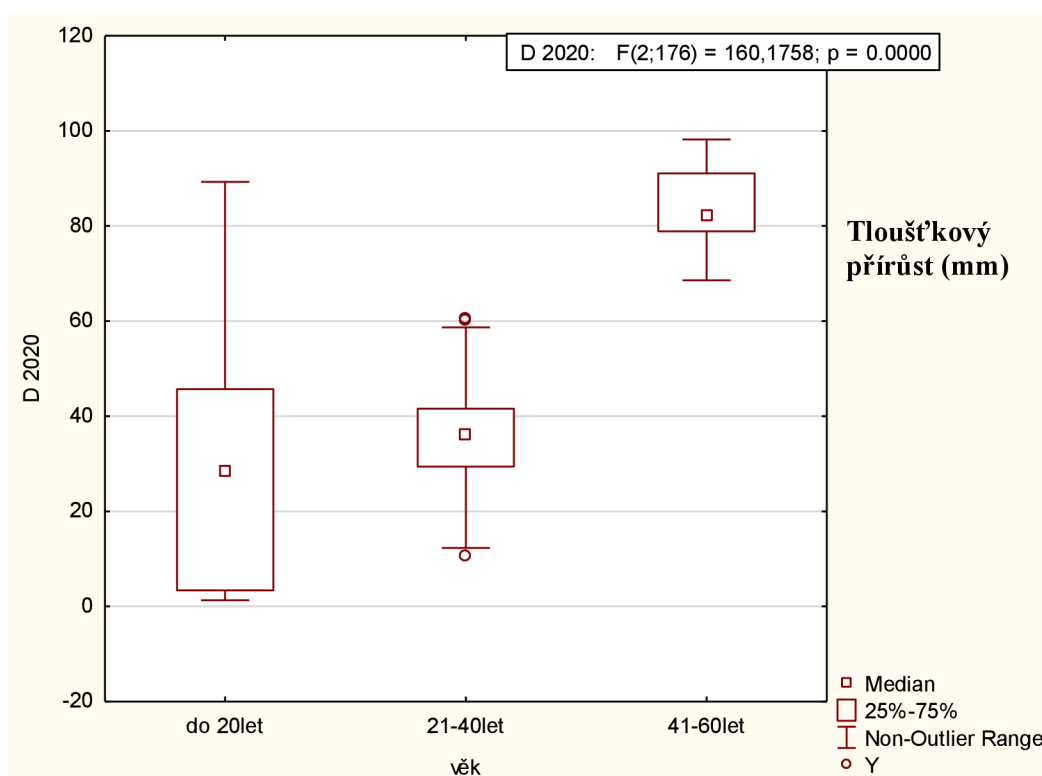
Nachází se jen v oplocenkách č. 2 až 4 a stáří porostu je do 20let. Jeho výškový přírůst v těchto lokalitách se pohybuje od 6 do 7,3 cm/rok z celkové výšky jedinců 219,9 cm.

Olše zelená byla vysázena a měřena v oplocence č. 2. Průměrný výškový přírůst v této lokalitě dosahuje od 6,1 do 6,5 cm/rok z celkové výšky jedinců 254,8 cm Stáří porostu v této lokalitě je do 20let.

4.4. Přírůst tloušťkový

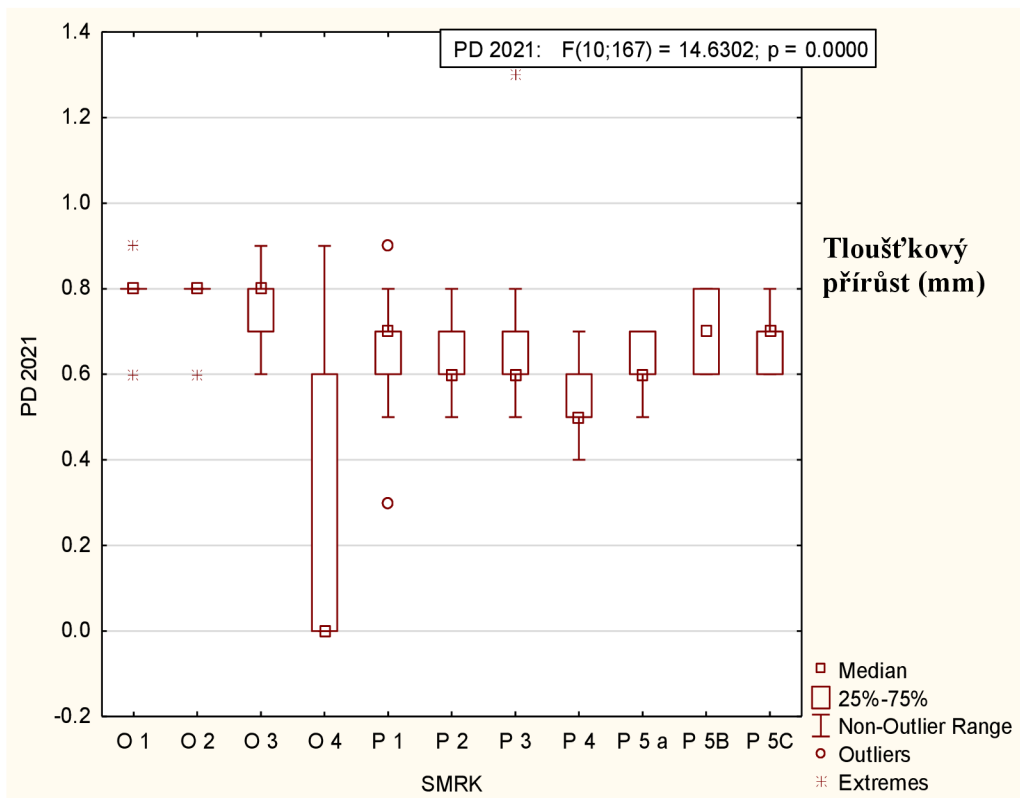
Smrk ztepilý

Přírůst tloušťkový u oplocenky č. 1, 2 a 4 činil v průměru 315 – 525 mm. U oplocenky č. 3 je tloušťkový přírůst 29 – 44 mm. Plocha č. 1 až 4 má průměrnou tloušťku 314 – 452 mm. A u plochy č. 5 a, b, c, mají tloušťkový přírůst 785 – 897 mm/rok (viz graf č. 9 – 12).

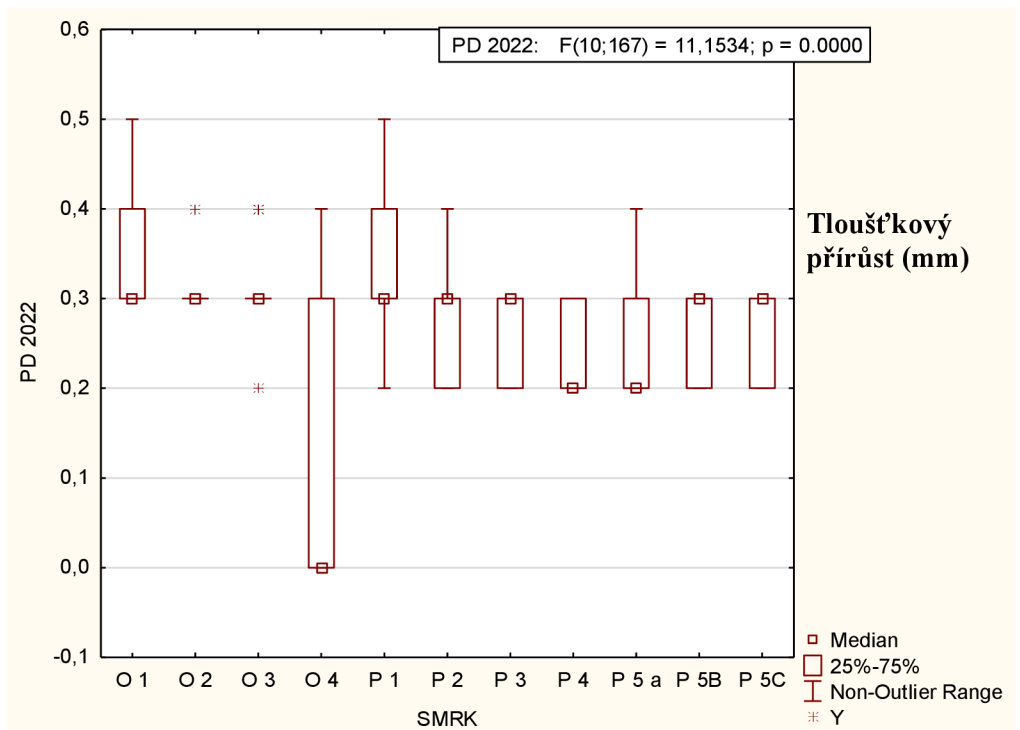


Graf 9: Počáteční tloušťka kmenů měřených v dl,3m a u O3 byla tloušťka měřena 10 cm nad zemí smrkových porostů v roce 2020. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a podle věku porostu.

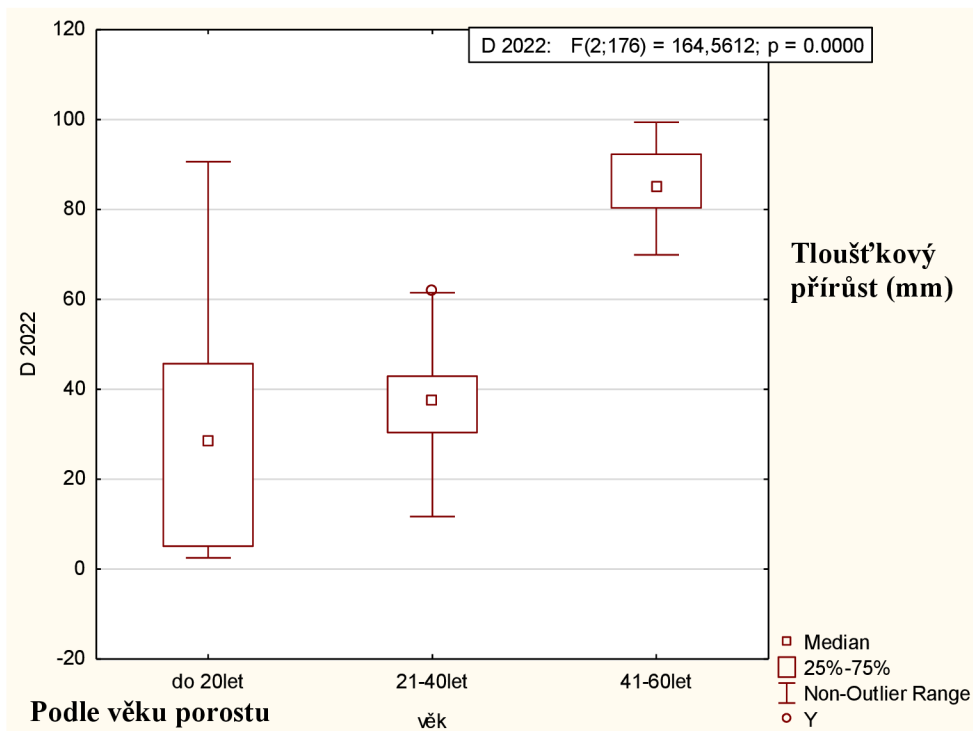
Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf 10: Průměrný přírůst tloušťky smrkových kmínků měřených d 1,3m a u O3 byla tloušťka měřena 10cm nad zemí za rok 2021. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a vybrané měřené plochy. Zdroj: RŠ v programu Statistica



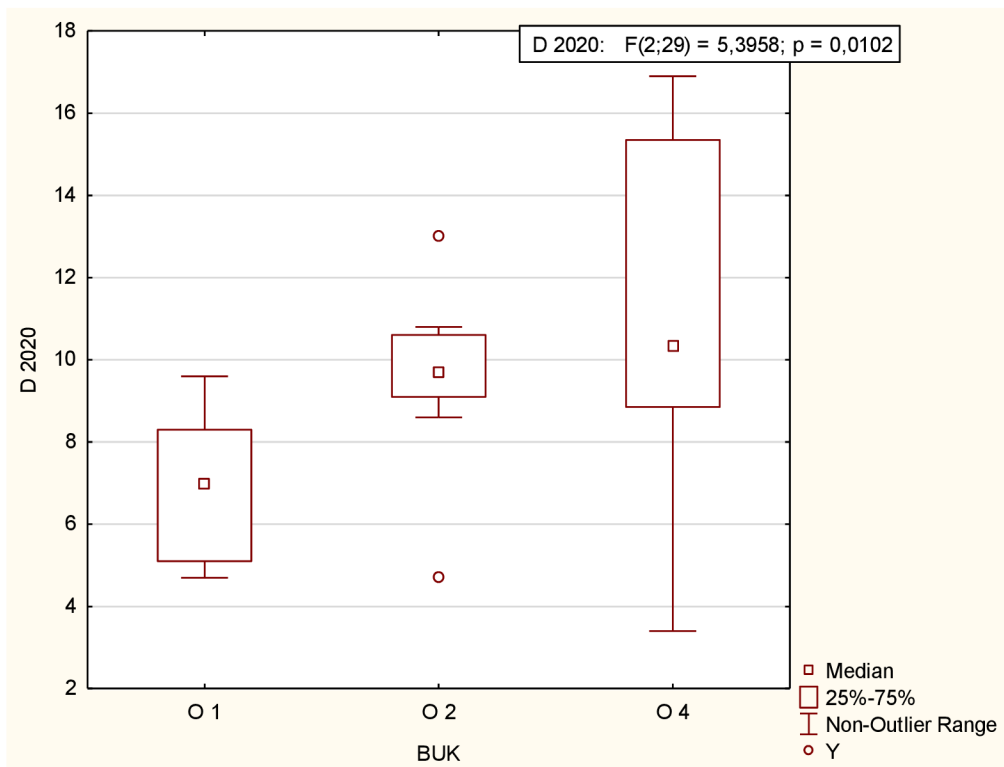
Graf 11: Průměrný přírůst tloušťky smrkových kmínků měřených d 1,3m a u O3 byla tloušťka měřena 10cm nad zemí za rok 2022. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a vybrané měřené plochy. Zdroj: RŠ v programu Statistica



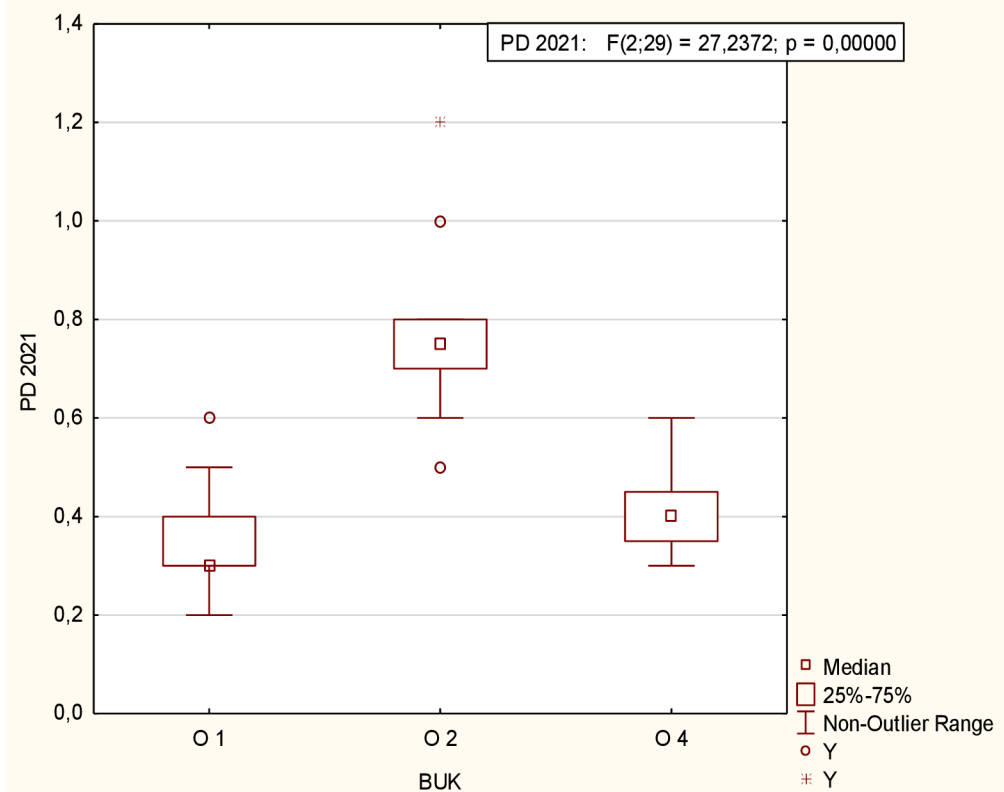
Graf. 12: Konečná tloušťka kmenů sledovaných smrkových porostů za rok 2022. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a podle věku porostu. Zdroj: RŠ v programu Statistica

Buk lesní

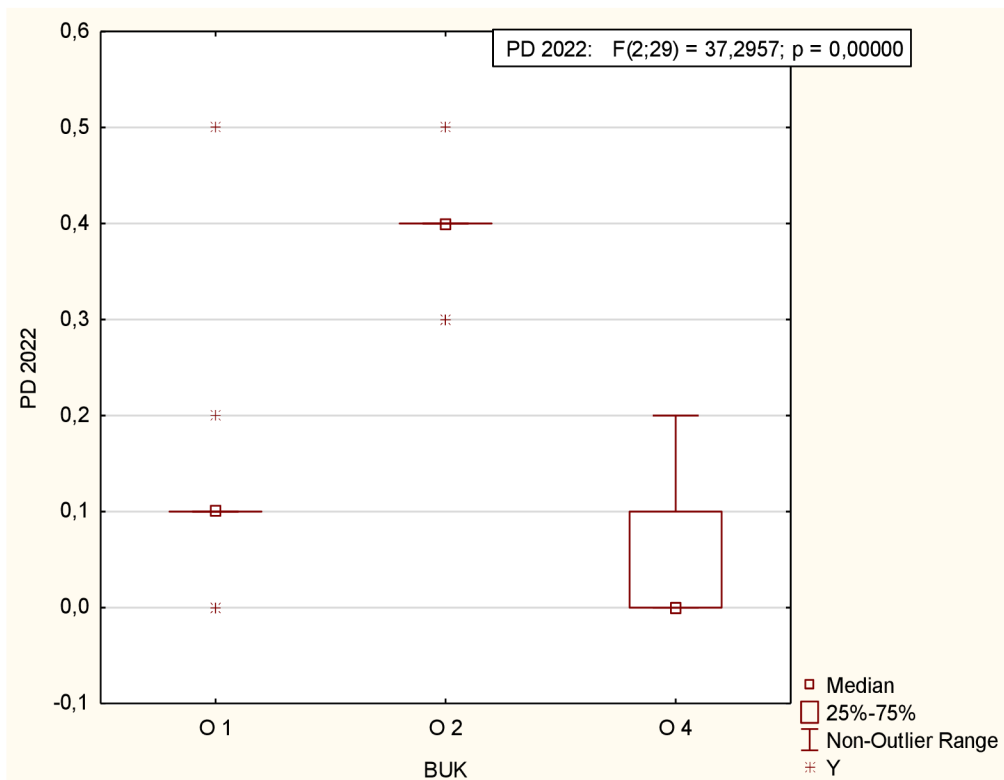
U buku lesního se pohybuje tloušťkový přírůst v oplocence č. 1, 2, 4 průměrně 69 – 119 mm/rok. (viz graf č. 13 – 16).



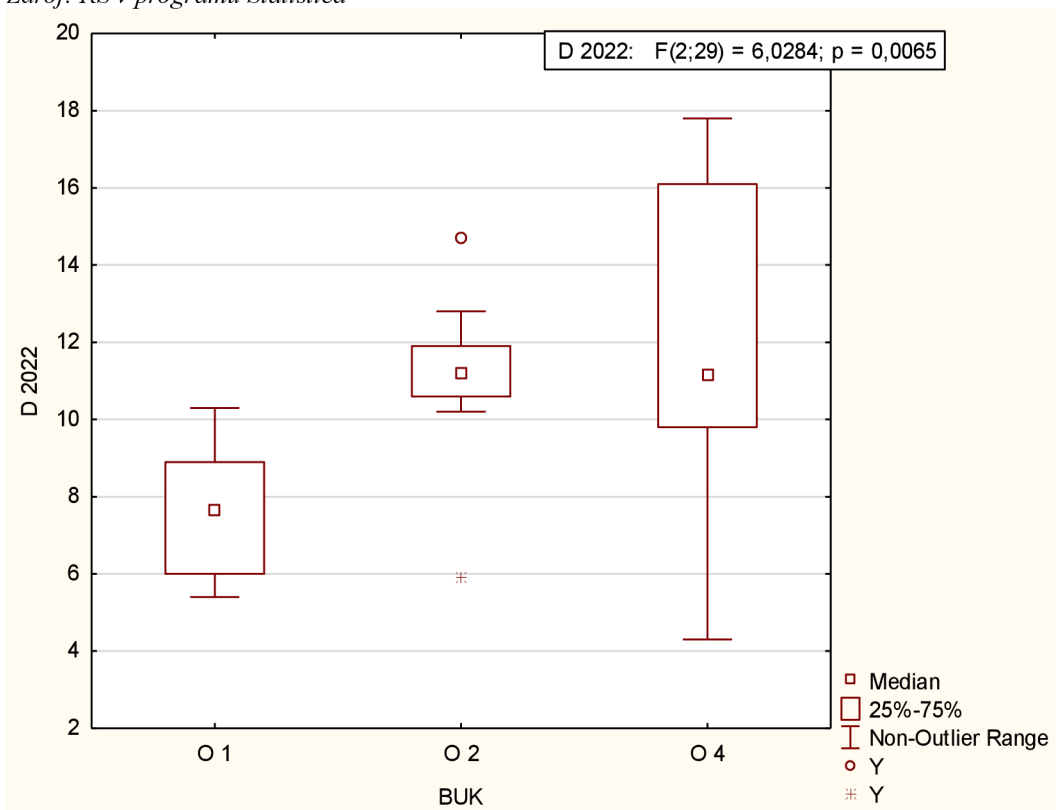
Graf 13: Počáteční tloušťka bukových porostů měřených v 10cm nad zemí v roce 2020. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a vybrané měřené plochy. Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf 14: Průměrný přírůst tloušťky bukových kmínku měřených v 10cm nad zemí za rok 2021. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a vybrané měřené plochy. Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf 15: Průměrný přírůst tloušťky bukových kmínků měřených v 10cm nad zemí za rok 2022. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a vybrané měřené plochy.
Zdroj: RŠ v programu Statistica



Graf 16: Konečná tloušťka kmínků bukových porostů měřených v 10cm nad zemí za rok 2022. Je uveden tloušťkový přírůst v mm a vybrané měřené plochy.
Zdroj: RŠ v programu Statistica

Jeřáb ptačí

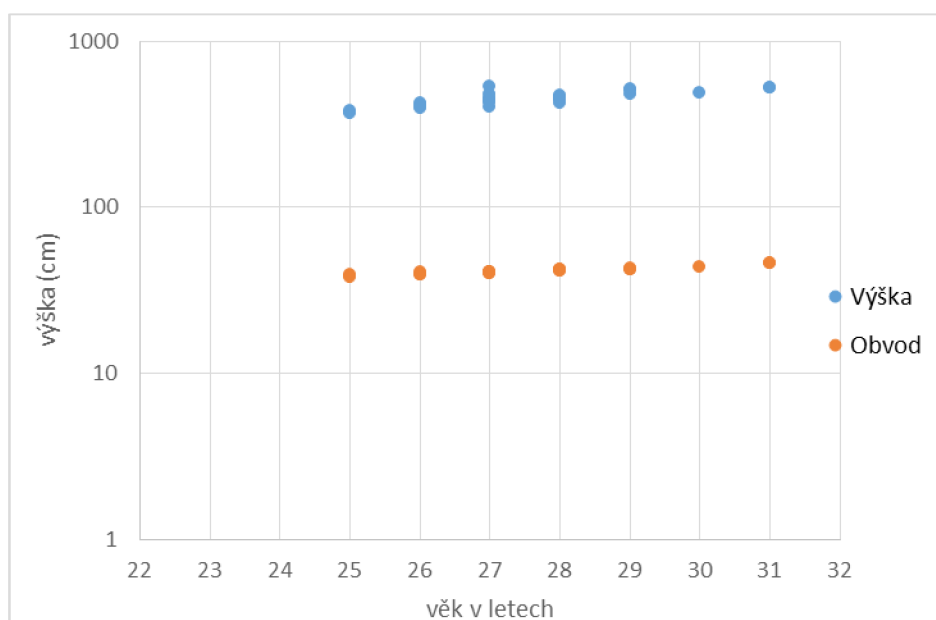
Průměrný tloušťkový přírůst u jeřábu ptačího v oplocenkách č. 2 a 4 byl změřen v rozmezí 181 – 680 mm/rok.

Olše zelená

V oplocence č. 2 byla změřena tloušťka u dřeviny olše zelené, která dosahuje 433 – 592 mm/rok.

Průměrné hodnoty tloušťky kmenů na vybraných plochách se směrodatnou odchylkou jsou popsány v tabulkách č. 8.

4.5. Hodnocení věku na základě vzorníků



Graf 17: Vztah mezi stářím a výškou a tloušťkou jedinců smrku na vybraném vzorku.

Zdroj: RŠ v programu Statistica

U pokácených a zanechaných vzorníků byla měřena výška, tloušťka, průměr a podle letokruhů v místě řezu počítán věk. Tloušťka kmene byla změřena v nejširším místě od pařezu daného jedince. Průměr byl zjištěn u přeměření pařezu. Některé stromy byly rozřezány na více částí. Části byly řádně změřeny a výsledky jednotlivých částí sečteny. Délka stromu byla změřena od nejširší části smrku po nejslabší.

U 31ks změřených vzorníků byla zjištěná průměrná výška 454,6 cm se směrodatnou odchylkou 48,3. Dále bylo změřena tloušťka dřevin 41,4 mm

se směrodatnou odchylkou 1,9. Průměr dřevin byl změřen na 13,2 cm se směrodatnou odchylkou 0,6. Průměrné stáří stromu bylo určeno na 27,7 let se směrodatnou odchylkou 1,6. Tyto výsledky jsou znázorněny v grafu č. 17.

4.6. Zdravotní stav porostů a poškození

Hlavní příčinou poškození dřevin na Smědavské hoře je působení abiotických škodlivých faktorů (sníh, mráz a vítr). Smědavská hora patří do oblasti silně ohrožené námrazou a silnými větry. Druhou příčinou poškození je okus zvířít.

Oplocenka č. 1 – bylo změřeno 7 ks smrku ztepilých a 10 ks buku lesního. U buku lesního bylo objeveno poškození, které činí 42,8 %. Jedinci měly deformovaný kmínek a rostly u země a do šířky.

Plocha č. 1 – nalezen okus zvířít u 4 ks smrku ztepilého (16 %).

Oplocenka č. 2 – zjištěno poškození u 9 ks olše zelené (45 %), a to zdeformováním kmínku. Totéž poškození vykazovaly 2 ks jeřábu ptačího (28,6 %) a 3 ks buku lesního (30 %).

Plocha č. 2 – nalezen okus zvířít u 5 ks (20 %) z 25 ks měřených.

Plocha č. 3 – zjištěn okus u 4 ks smrku ztepilého. 3 ks vykazovaly známky poškození korovnicí smrkovou.

Oplocenka č. 4 – 9 ks smrku ztepilého bylo napadeno kloubnatkou smrkovou. 1 ks jeřábu ptačího (8,3 %) měl mechanické poškození (olámání spodního patra) a u 7 ks buku lesního (58,3 %) byly zjištěny háčky bejlomorky bukové.

Plocha č. 4 – z 25 ks měřených smrků ztepilých bylo poškozeno okusem 4 ks (24 %) a u 2 ks byla nalezena korovnice smrková.

V oplocenkách č. 3 a 4 byly změřeny nálety břízy bradavičnaté (viz tabulka č. 9).

PLOCHA	POŠKOZENÍ DŘEVIN							
	SM		JŘ		BK		OLZ	
	Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
O1	3	42,8			6	60		
P1	4	16						
O2			2	28,6	3	30	9	45
P2	5	20						
O3								
P3	7	28						
O4	9	60	1	8,3	7	58,3		
P4	6	24						
P5a	2	15,3						
P5b								
P5c	1	7,6						

Tabulka č. 9: Počty poškozených dřevin a procentuální podíl u daného druhu dřevin. Zdroj: RŠ

5. DISKUZE

Hlavní příčinou odumření lesů byly imise a i kůrovcové kalamity (Ferkl 2008). V letech 1977-1979 došlo v Jizerských horách k odumření cca 12000 ha lesních porostů, zejména ve vrcholových polohách (Březina et al. 2007). V Krušných horách to bylo v letech 1965-1995 přibližně 40000 ha lesů (Slodičák et al. 2005). V Orlických horách to bylo v hřebenových partiích zhruba 1950 ha (Vacek et al. 2000) a v Krkonoších odumřelo cca 8000 ha (Schwarz 2013).

K obnově poškozených lesních porostů ze 70. a 80. let minulého století byly v Jizerských horách pro obnovu použity výsadby se smrkem pichlavým, smrkem ztepilým, jedlí bělokorou, borovicí kleč, modřínem opadavý, bukem lesním, jeřábem ptačí. V Krušných horách byly vybrány náhradní dřeviny smrk pichlavý, modřín opadavý a bříza bělokorá (Hering, Irrgang 2005). V Orlických horách v 90. letech byla provedena obnova smrkem ztepilým, smrkem pichlavým a klečí. Z listnatých porostů to byly bříza bělokorá, jeřáb ptačí, buk lesní, javor klen a olší zelenou (Vacek 2000). Obnova v lesích Krkonoš probíhala s vybranými dřevinami smrkem ztepilým, buku lesního, jedle bělokoré, javor klen, modřín opadavý.

Bohužel, tyto dřeviny v průběhu let neodolaly povětrnostním podmínkám (vítr, sníh, námraza). V horských polohách Jizerských hor po imisní kalamitě byla větší část holin na konci 20. století znovu zalesněna, s tím, že z původních odumřelých porostů bylo v podmáčených polohách na místě ponecháno mrtvé dřevo.

V současnosti se k podsadbě využívá hlavně buk lesní. Z části se do podsadby doplňují javor nebo jeřáb, ale pouze na malých plochách. Hlavním důvodem podsadeb v současnosti je snaha o zvýšení biodiverzity, meliorační účinky a zvýšení stability porostů (Maier, Truhlář 2005; Mauer et al. 2007).

V Krušných horách je 8.LVS v současné době v imisních výsadbách tvořen smrkem pichlavým, břízou, modřín opadavý (Slodičák et al. 2008). V Krkonoších je v 8.LVS hlavní dřevinou smrk ztepilý a v podúrovni jsou buk lesní, jedle bělokorá, javor klen a jeřáb ptačí (Vacek et al. 2006). V Orlických horách je v imisních výsadbách v 8.LVS porost tvořen smrkem ztepilý, smrkem pichlavým, klečí a z menší části břízou bradavičnatou, jeřábem ptačím, bukem lesním a javorem klenem (Řešátko et al. 2000).

8. LVS z hlediska složení porostů by zde měl mít přirozené složení smrk s přimíšením jeřábu ptačí. V případě, že se vyskytuje buk lesní nebo javor klen, jsou v zakrslém růstu (Raduška et al. 1986).

V lokalitě Smědavské hory se nachází rozšířené klimaxové smrčiny a podmáčené smrčiny 8. LVS (Višňák 2012). Hlavní dřevinou je smrk ztepilý (*Picea abies*) doplněný bukem lesní (*Fagus sylvatica*), jeřábem ptačí (*Sorbus aucuparia*), olší zelenou (*Alnus alnobetula*), břízou bělokorá (*Betula pendula*), borovicí kleč (*Pinus mugo*). Ve srovnání s plochami (oblast Jizery a Smědavské hory), které hodnotila Hatlapatková (2004) se nacházely i dřeviny vrba jíva (*Salix caprea*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jedle bělokorá (*Abies alba*) a smrk pichlavý (*Picea pungens*).

Podle terénního průzkumu a mnou získaných dat je složení následující. Smrk ztepilý, jeřáb ptačí, buk lesní, olše zelená a borovice kleč. Smrk je dominantní po celé ploše a je doplněn v nejvyšší partii borovicí klečí. Jeřáb, buk i olše zelená doplňují smrk ve spodní části Smědavské hory. Buk lesní i olše zelená mají z větší části zakrslý a netvárný vzrůst.

Průměrné přírůsty výšky u smrk ztepilého za rok 2021 a 2022 v lokalitě Smědavské hory u dřevin zařazených od 20 – 60 let (11,5 %). V porovnání s měřením z roku 1997-2001, kdy činil přírůst výšky u smrku ztepilého 10 letého porostu (42,7 %). Dle Matějky (2011) výškový přírůst v Krkonoších (závislost na teplotu) u mladých jedinců smrku zvyšoval o 10,5 %. Výškový přírůst za 10let by činil cca 16,1 %. Dále Matějka (2012) provedl zhodnocení výškového přírůstu v Krušných horách, kde výškový přírůst byl cca 18,7 %.

Celkově by měl přírůst výšky u smrku ztepilého 10 let činit 20 – 40 cm za rok (Hatlapatková 2004). Menší přírůst je přičítán vyšší nadmořské výšce a také kratšímu období vegetační doby. Jako další důvodem je působení extrémních vlivů počasí (vítr, sníh, srážky), ale i poškozování jedinců okusem zvěře.

U jeřábu ptačího za rok 2020 a 2021 zjištěn výškový přírůst v průměru 16,2 %. Jedná se o přírůstky v oplocenkách. V této lokalitě jsou listnaté stromy vysazovány jen do oplocenek, kde jsou chráněny před zvěří. Hatlapatková (2004) uvedla různé výškové přírůsty: mimo oplocenku v průměru 2 – 7 cm a uvnitř oplocenky 24,6 – 20,3 cm. Je patrné, že oplocenky, ač jsou poměrně finančně nákladné, ochrání výsadbu

před jejím poškozením.

V Krušných horách při obnově porostu bylo zjištěno největší poškození a to ve výšce 0,5 – 1,3 m (45,6 %). V Orlických horách při šetření NIL2 bylo zjištěno poškození u 26,3 % jedinců a v Krkonoších NIL2 zjistila poškození u 19,3 % jedinců.

U buku lesního změřené přírůsty výšky za rok 2020 a 2021 činily v průměru 8,1 % (měřeno v oplocence). V porovnání s Hatlapatkovou, (2004), kdy přírůst výšky činil 49,9 % za 5 let. Ale výškový přírůst u buku lesního ve věku do 10 let by měl být větší a činit 10 – 30 cm (Hatlapatková 2004). Příčiny se opakují stejně jako u smrku ztepilého a důvodem snížení přírůstu je na Smědavské hoře vyšší nadmořská výška a klimatické podmínky.

Kolem roku 1996 v Orlických horách začíná opětovně chřadnout některý porost. Začíná odumírat na určitých stanovištích bříza. U jeřábu a buku je porost poškozen zvěří. Ve výše položených oblastech v letech 1999-2000 po zimě, dochází k nárůstu chřadnoucího smrkového porostu. Další poškození porostu bylo zjištěno po vlivu abiotických faktorů (mráz) a to žloutnutím jehličí (Jankovský 2002).

V roce 1999 přišla další etapa zhoršení v Jizerských horách, kdy nastal stav žloutnutí smrkových porostů, které se nachází ve vyšších polohách. Žloutnutí se projevuje v oblastech, které nebyly vápněny (Slodičák et al. 2004). Na Smědavské hoře po výsadbě smrku ztepilého nedochází k vážnějšímu zhoršení stavu. Smrkový porost je částečně poškozen zvěří. U listnatých druhů porostu, které tvoří podsadbu nebo se nacházejí v oplocenkách, je zjištěn vliv abiotických faktorů.

V Krušných horách dochází kolem roku 2010 prvnímú napadení smrku pichlavého kloubnatkou smrkovou (Modlinger, Pešková 2011). Smrky pichlavé byly postupně vykáceny a jsou nahrazovány původními dřevinami, a to smrkem ztepilým s bukem lesním a jedlí bělokorou.

V roce 2019 se v Krkonoších přemnožil kůrovec a muselo být vytěženo přibližně 40 000 m³. Tento kalamitní stav odstartoval přeměnu v druhové skladbě porostu. U rychlého rozpadu lesa, hrozila půdní eroze s vysycháním.

5.1. Vliv a škody zvěří v imisních oblastech

Podle Vodňanského (2008) je velké množství poškození dřevin způsobeno přemnožením spárkaté zvěře. Zvěř je přemnožená na celém území ČR. Velké ztráty jsou hlavně u listnatých porostů např. jeřábů, javorů, buků, dubů aj. Častěji dochází k poškození okusem u výsadeb než u přirozené obnovy. Při umělém zalesňování jsou počty jedinců na hektar nižší než u počet jedinců v přirozené obnově (Čermák 2011).

V poškozených oblastech Krušných hor, kde proběhla obnova náhradními dřevinami (zhruba 40000 ha), bylo poničeno okusem, loupání a ohryzem přibližně 28 % jedinců (Slodičák 2007).

V porovnání s Jizerskými horami, kde po průběhu národní inventarizace porostů (dále jen „NIL“) byla obnova lesního porostu poškozena z 34,3 % jedinců. (ÚHÚL 2020).

V Krkonoších po uskutečnění NIL činilo poškození porostů zhruba 23 % a v Orlických horách 26,3 % jedinců.

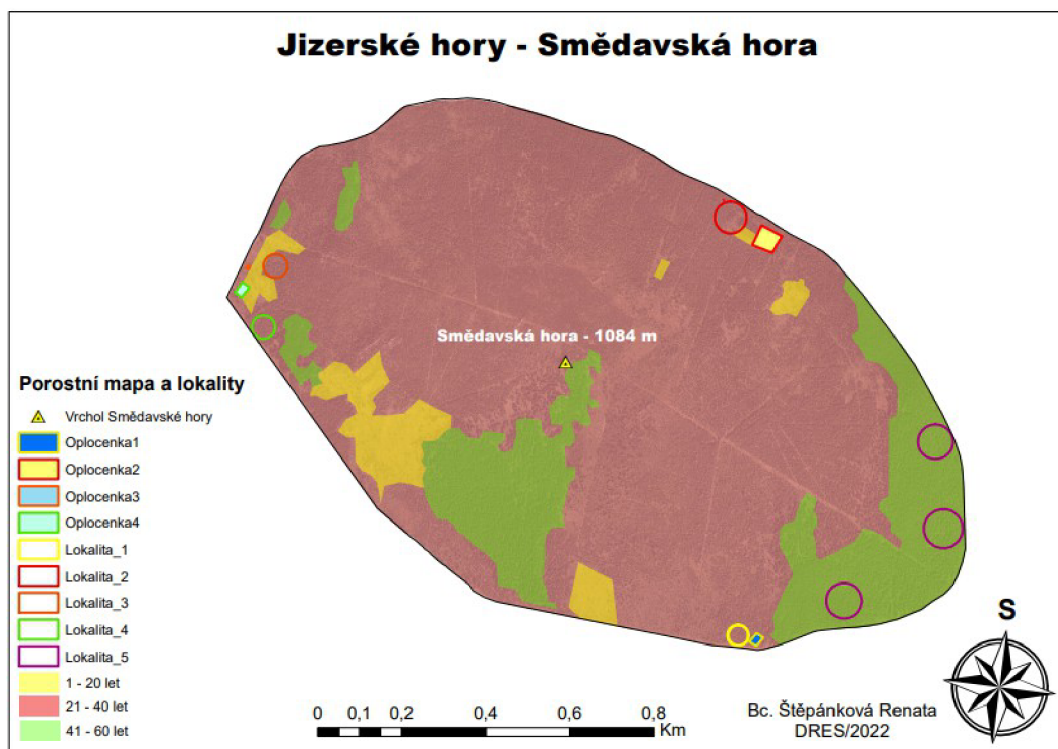
5.2. Popis porostů na Smědavské hoře v r. 2022

Lokalita Smědavské hory se nachází v 1000 m.n.m. a byl zde zjišťován současný stav náhradních imisních výsadeb a dále i zjišťovány druhy pionýrských dřevin, které se tu nachází, hustota porostu, případné volné plochy a stav ponechaných odumřelých původních porostů.

Obrázek č. 11 ukazuje záběr na Smědavskou horu v době po imisích, kdy zde byla odumřelá většina smrkových porostů.

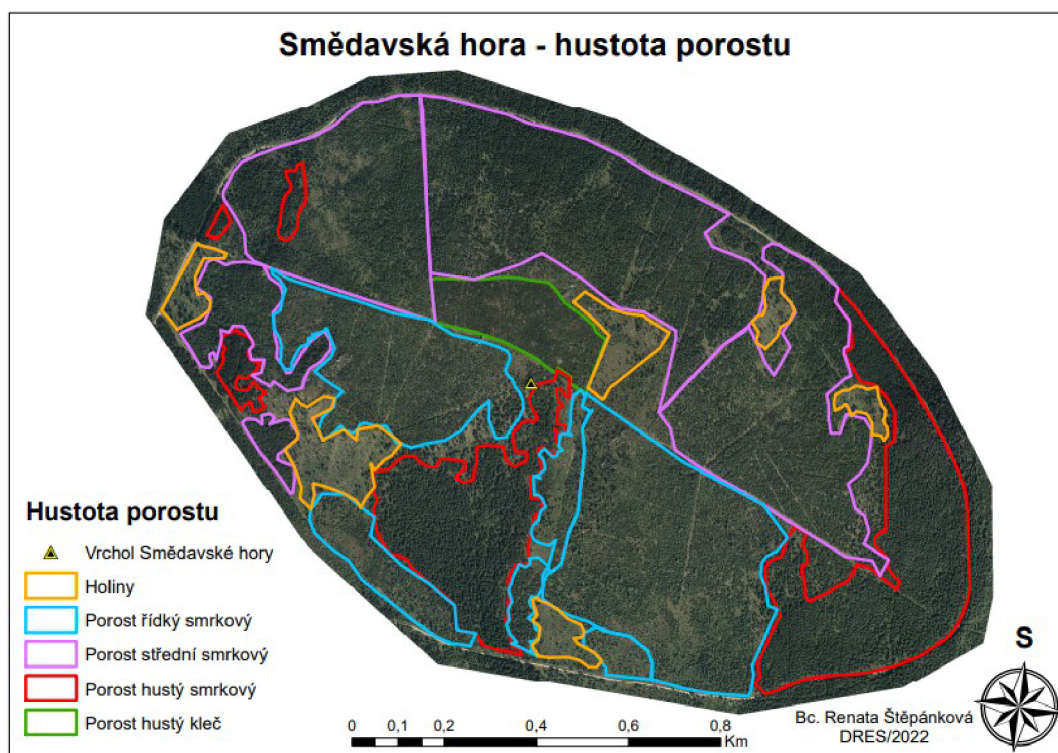
Obrázek č 11: Archivní letecký snímek Smědavské hory z roku 2001; zdroj: ČÚZK (2023)

Porostní mapa znázorňuje evidenci stáří porostu. Porost je rozdělen do tří věkových tříd. A to do 20 let, 21 – 40 let a 41-60 let.



Obrázek č. 12: Mapa znázorňující stáří porostu; zdroj RŠ

Při průzkumu dané lokality nebyl nalezen žádný původní porost. Po původním porostu zůstalo pouze odumřelé (mrtvé) dřevo. V současných porostech, které byly vysázeny po imisní kalamitě, je v této lokalitě zhruba z 80 % smrk ztepilý a smrk pichlavý. Z pionýrských dřevin byla provedena kolem roku 2000 umělá obnova buku lesního, jeřábu ptačího, olše zelené, převážně v oplocenkách. Dále se v dané lokalitě nachází nálety břízy bělokoré. Jako výsledek terénního výzkumu byla vytvořena mapa č. 13.



Obrázek č. 13: Hustota porostu na Smědavské hoře.

Kde je celá lokalita Smědavské hory rozdělena do pěti různých ploch podle stavu porostu a navrhovaného opatření (viz Obr. č. 13)

První lokalitou jsou holiny na mapě značené žlutou barvou. Tyto plochy mohou být zalesněny smrkem ztepilým, jeřábem ptačím, javorem klenem, bukem lesním nebo olší zelenou. Vše musí být v oplocence nebo individuální ochranou. Řídký porost smrkový na mapě znázorněná modrou barvou. Pojem řídký porost znamená, že plocha je zalesněná do 50 % z celkové plochy ($150-200 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$, ve věkové stáří 20-41 let). Tyto lokality mohou být zalesněny smrkem ztepilým. Dále bukem lesním na jižní straně lokality nebo v nižších partiích lokality jako podsadby (Vaněk 2015). Jeřábem ptačím do individuální výsadby a ochrany (např. tubusy) podél Pavlovy cesty. U vrcholu nebo v místě rašelinišť zalesnění klečí. Středně hustý porost smrkový je na mapě vyznačen barvou fialová. Středně hustý porost je zalesněn do 50 – 70 % z celkové plochy ($300-360 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$, ve věkové stáří 21 – 40 let). Tento porost je bez poškození, nechá se bez zásahu. Poškozený porost se prořeže. Po vyřezání může se vytvořit oplocenka a do ní směs jeřáb, klen, buk, pokud se plocha nachází ve spodní části Smědavské hory). Hustý porost je na mapě znázorněn červenou barvou a zelenou barvou. Hustý porost

smrkový znamená zalesnění z 70 % z celkové plochy (260-300 ks.ha⁻¹, ve věkovém stáří 41 – 60 let). U plochy znázorněnou zelenou barvou se nachází porost borovice kleč. U lokality s hustým porostem smrku ponechat a časem provést výchovný zásad. U nejstaršího porostu by byla vhodná podsadba smrkem ztepilým. Tyto smrkové porosty ke svému věku využívají efektu vzájemného krytí. Jejich hlavním cílem je prodloužit životnost stromů (Slodičák 2007).

6. ZÁVĚR

V rámci předkládané DP byl zjištěn skutečný stav náhradních porostů na Smědavské hoře, vysazených po imisní kalamitě.

V současných porostech, které byly vysázeny po imisní kalamitě je v této lokalitě zhruba z 80 % smrk ztepilý a smrk pichlavý. Z listnatých dřevin zejména umělá obnova jeřábu ptačího, olše zelené, převážně v oplocenkách.

Přirozenou obnovu se nepodařilo v dané lokalitě dohledat, neboť nálety břízy nebo jeřábu ptačího jsou mimo oplocenky či individuální ochranu vystavené poškození zvěří a prakticky hned zničené. Dále nejsou pro přirozenou obnovu v dané lokalitě vhodné podmínky, jelikož je po celé oblasti Smědavské hory rozšířena třtina chloupkatá a brusnice borůvka, které neumožňují přirozenému vzrůstu semenáčků

Z průzkumu vyplývá, že ve vybrané lokalitě jsou pro obnovu porostu v zásadě vhodné podmínky k růstu jednotlivých dřevin. Jsou sice zjištěny menší hektarové počty smrku (ca 157 – 330 ks.ha⁻¹ ve věku 20 – 40 let a ca 260 – 270 ks.ha⁻¹, ve věku porostu 40 – 60 let, ale je při doplnění dalších jedinců je zde možné do budoucna vytvořit porosty s dostatečným zápojem.

Měřené přírůsty a tloušťky u hlavních hodnocených dřevin (smrk, buk) nedosahují přírůstové hodnoty pro daný věk a tvoří pouze kolem 10 %. Dá se předpokládat, že omezení výškového přírůstu je zejména z důvodů vysoké nadmořské výšky, klimatických jevu a poškození zvěří.

Vliv oplocení je důležitý z hlediska ochrany proti okus zvěří. Průzkumem bylo zjištěno poškození přibližně u 31,7 % změřených dřevin a listnaté dřeviny v této lokalitě nelze bez oplocení (individuální ochrana nebo oplocenka) v dané lokalitě obnovovat vůbec.

Cílem optimalizace podmínek v dané lokalitě je snaha o udržení stabilních porostů pro celou lokalitu Smědavské hory, kde by jinak docházelo k erozi půdy a dále ke zpomalení odtoku vody z lokality, aby nedocházelo k prudkým záplavám v oblasti Bílého potoka (po proudu od lokality), které souvisí se změnou celkových klimatickým podmínek a mohlo by k němu v budoucnu docházet častěji. Dalším cílem je zvýšení

biologické diverzity a ekologické stability lesních porostů v uvedené lokalitě. v krajině
= biodiverzity obnovy dřevin je zalesnit.

SEZNAM LITERATURY

Odborné publikace:

- BALCAR V., PODRAZSKÝ, V. 1994: Založení výsadbového pokusu v hřebenové partii Jizerských hor. Zprávy lesnického výzkumu 39 (2). 7 s.
- BARCAL, V., 2005: Testování olše zelené a borovice blatky jako přípravných dřevin na imisní holině v Jizerských horách. In: P. Neuhöferová (ed.): Místo biologické meliorace v obnově lesních stanovišť. Sborník referátů. Kostelec nad Černými lesy 17.2.2005. Praha, Česká zemědělská univerzita. 66 s.
- BARCAL, V., ŠPULÁK, O., KACÁLEK, D., 2010: Restoration of tree species composition on mountain forest sites affected by extreme climatic stress. VÚLHM Opočno. 241 – 250 s.
- BERANOVÁ, J., ZATLOUKAL, V., TUREK, K., 2016: Výsledky pátého opakování celorepublikové inventarizace škod zvěří. Lesnické práce, ročník 95, číslo 4. 7-13 s. ISSN 0322-9254.
- BOŠTÍK, J., 1988: Zkušenosti s leteckým vápněním na Lesním závodě Klášterec nad Ohří. Lesnická práce, 67. 393-396 s.
- CULEK, M., 1996: Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha. 347 s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P., BALATKA, B., BUČEK, A., CIBULKOVÁ, P., CULEK, M., ČERMÁK, P., DOBIÁŠ, D., HAVLÍČEK, M., HRÁDEK, M., KIRCHNER, K., LACINA, J., PÁNEK, T., SLAVÍK, P., VAŠÁTKO, J., 2006: Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno. 580 s.
- EIBERLE, K., 1978. Folgewirkungen eines simulierten Wildverbisses auf die Entwicklung junger Waldbäume., Schweiz. Z. Forstwes., 129(9): 757–768 s.
- HERING, S., IRRGANG, S., 2005: Conversion of substitute tree species stands and pure spruce stands in the Ore Mountains in Saxony. Journal of Forest Science. 525 s.
- HRUŠKA, J., CIENCIALA, E., 2001: Dlouhodobá acidifikace a nutriční degradace lesních půd – limitující faktor současného lesnictví. Ministerstvo životního prostředí, 159 s.

- JANKOVSKÝ, L., MARTÍNKOVÁ, M., CUDLÍN, P., ČERMÁK, M., PALOVČÍKOVÁ, D., 2002: Posouzení zdravotního stavu, možných příčin chřadnutí a stavu pletiv poškozených smrků vybraných stanovišť oblasti Orlických hor. Ústav ochrany lesů a myslivosti LDF MZLU v Brně, Brno. 39 s.
- KRATINA, J., BORŮVKA, L., TEJNECKÝ, V., DRÁBEK, O., ŠEBEK, O., 2010: Differences in characteristics of mountain forest soils on acid and basic parent rocks. Geologický výzkum Moravy a Slezska. 57 s.
- KRUG E., C., FRINK Ch., 1986: Acid rain on acid soil: a new perspective. Science, 221. 525 s.
- KUBELKA L., 1992: Obnova lesa v imisemi poškozované oblasti severovýchodního Krušnohoří. Ministerstvo zemědělství. 133 s.
- KULASOVÁ, A., BUBENÍČKOVÁ, L. 2009: Klima Jizerských hor. In: Karpaš, R. (Ed.): Jizerské hory – O mapách, kamení a vodě, Roman Karpaš RK, Liberec. 367 s.
- LOMSKÝ B., MATERNA, J., PFANZ H., 2002: SO₂-Pollution and Forests Decline in the Ore Mountains. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Ministerstvo zemědělství, 342 s. ISBN 80-86461-24-6.
- LUBOJACKÝ, J., 2020: Operace 8.4.1. "Obnova lesních porostů po kalamitách". Lesnické práce, ročník 99, číslo 1. 44 s. ISSN 0322-9254.
- MATERNA, J., 1963: Výživa a hnojení lesních porostů. Státní zemědělské nakladatelství. 229 s.
- MIGOŃ, P., POTOCKI, J. 1996: Rozwój morfotektoniczny centralnej części Gór Izerskich. Acta Universitatis Wratislaviensis, Seria A, Geografia Fizyczna, 8, 1808. 80 s.
- MIKO, L., ŠTURSA, J., 2010: Národní parky a chráněné krajinné oblasti České republiky. ASCO nakladatelství, spol. 72 s.
- MODLINGER, R., PEŠKOVÁ, V., 2011: Kloubnatka smrková nadále ohrožuje lesy Krušných hor, Tisková zpráva. VÚLHM Opočno.

- MRÁZOVÁ, Š., KRUPÍČKA, J. 2011: Svahové deformace a granitová tektonika na Smědavské hoře v Jizerských horách. Zprávy o geologických výzkumech v roce 2010. Česká geologická služba Praha. 73 s.
- MUNZAR, J., ONDRÁČEK, S., 2011: Central European one-day precipitation records. Moravian Geographical Reports. 32–40 s.
- NEVRLÝ, M., 1983: Jizerské hory. Praha Olympia. 329 s.
- PALÁTOVÁ, E., 2004: Effect of increased nitrogen depositions and drought stress on the development of young Norway spruce *Picea abies* (L.) Karst. Stands, Dendrobiology, 51. 45 s.
- PÁNEK, M., KVIETKOVÁ, M., 2014: Degradace dřeva, všeobecný přehled. Lesnické práce s.r.o., Kostelec nad Černými lesy, 93/5. 23-25 s .
- PELC, F., BŘEZINA, P., BURDA, J., DOLAK, J., FARSKÝ, K., HUŠEK, J., MEJZROVÁ, J., PAVLŮ, L., ŠVEJDOVÁ, K., VETEŠNÍK, P., VLK, Z., VONIČKA, P. & VRŠOVSKÝ V., 1997: Plán péče CHKO Jizerské hory. Msc., depon. in Správa CHKO Jizerské hory, Liberec. 238 s.
- PODRÁZSKÝ, V., MORAVČÍK, P., 1992: Akumulace biomasy a živin v jeřábových porostech na lokalitě pomezní boudy v Krkonoších. Opera corcontica 29. 137 s.
- PODRÁZSKÝ V., ULBRICHOVÁ, I., WARREN, K. MOSER., 2005: Use of white birch and blue spruce at the forest restoration on plots with intact soil surface. Zprávy lesnického výzkumu, 50. 78 s.
- RABŠTEINEK, O., 1960: Minulost, současnost a budoucnost lesů v Jizerských horách. Severočeské muzeum, přírodovědecké oddělení, Liberec.
- RADUŠKA, D., VOREL, J., PLÍVA, K., 1986: *Fytocenológia a lesnícka typológia*. Príroda, Bratislava. 339s.
- ŘEHÁČEK, M., 2002: Jizerské hory: Turistický průvodce po horách a jejich okolí. Liberec. Kalendář Liberecka s.r.o., 2005. 256 s.

- ŘEŠÁTKO, M., STANĚK, T., SLODIČÁK, M., ŠACH, F., VACEK, S., 2000: *Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor*. Lesnická práce s. r. o. roč. 2000, č. 10, Kostelec nad Černými lesy. 470 – 472 s
- SEDLÁČEK, M., KUNCOVÁ, J., MACKOVČIN, P., 2002: Chráněná území ČR III, Liberecko. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a EkoCentrum Brno, Praha. 330 s. ISBN 80-86064-43-3.
- SLODIČÁK, M., BALCAR, V., BORŮVKA, L., FADRHOŇSOVÁ, JURÁSEK, A., HADAŠ, P., KACÁLEK, D., KANTOR, P., KULASOVÁ, A., KULHAVÝ, J., LAUBE, F., LOMSKÝ, B., MATĚJKA, K., MAUER, O., NAVRÁTIL, P., NÁROVEC, V., NOVÁK, J., OSTROVSKÝ, J., PALÁTOVÁ, R., PODRAZSKÝ, V., RYCHNOVSKÁ, A., ŘIČÁŘ, L., SKORUPSKI, M., SMEJKAL, J., SOUČEK, J., STOKLASA, M., ŠACH, F., ŠRÁMEK, V., VACEK, S., 2004: *Lesnické hospodaření v Jizerských horách*. Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy. 226 s.
- SLODIČÁK, M., BALCAR, V., BORŮVKA, L., FADRHOŇSOVÁ, V., JURÁSEK, A., HADAŠ, P., KACÁLEK, D., KANTOR, P., KULASOVÁ, A., KULHAVÝ, J., LEUBER, F., LOMSKÝ, B., MATĚJKA, K., MAUER, O., NAVRÁTIL, P., NÁROVEC, V., NOVÁK, J., OSTROVSKÝ, J., PALÁTOVÁ, E., PODRÁZSKÝ, V., RYCHNOVSKÁ, A., ŘIČÁŘ, L., SKORUPSKI, M., SMEJKAL, J., SOUČEK, J., STOKLASA, M., ŠACH, F., ŠRÁMEK, V., VACEK, S., 2005: *Lesnické hospodaření v Jizerských horách*. Lesy České republiky, Hradec Králové, VÚLHM, Jíloviště-Strnady. 232 s. ISBN 80-86945-00-6, ISBN 80-86461-51-3.
- SLODIČÁK, M., BALCAR, V., NOVÁK, J., ŠRÁMEK, V., 2008: *Lesnické hospodaření v Krušných horách*. Lesy ČR s.p. Hradec Králové, LTG, s.r.o. 480 s.
- SLODIČÁK, M., NOVÁK, J., 2007: *Výchova lesních porostů hlavních hospodářských dřevin*. VÚLHM Strnady. 46 s.
- ŠRÁMEK, V., SLODIČÁK, M., LOMSKÝ, B., BALCAR, V., KULHAVÝ, J., HADAŠ, P., PULKRÁB, P., ŠIŠÁK, L., PĚNIČKA, L., SLOUP, M., 2008: *The Ore Mountains: Will Successive Recovery of Forests from Lethal Disease Be Successful?* Mountain Research and Development, 28. 221 s.

- ULBRICHOVÁ I., PODRAZSKÝ, V., SLODIČAK, M., 2005: Soil forming role of birch in the Ore Mountains. *Journal of Forest Science*, 51, Special Issue. 58 s.
- VACEK, S., SOUČEK, J., PODRAZSKÝ, V., 2000: Natural conditions and management of the forest complex Jizerskohorské bučiny. *J. Forest Sci.* 46. 445-467 s.
- VACEK, S., HANIŠ, J., MINX, J., PODRAZSKÝ, V., BALCAR, V., 2000: Vývoj poškození lesních ekosystémů Orlických hor. *VÚLHM Opočno*. 65 s.
- VACEK, S., KREJČÍ, F. (eds.), 2009: Lesní ekosystémy v Národním parku Šumava. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy*. 512 s.
- VANĚK, P., MAUER, O., HOUŠKOVÁ, K., 2015: Evaluation Of The Growth Of European Beech, Norway Spruce And Silver Fir Planted Under The Stands Of European Mountain Ash. *Zprávy lesnického výzkumu*, 61(1), 25-34. ISSN 0322-9688
- VIŠŇÁK, R., 2005: Lesy v rezervacích centrální části Jizerských hor. *Lesnická práce*, s. r. o., Kostelec nad Černými lesy 84/4. 15 s.
- VIŠŇÁK, R., 2012: Natural forest vegetation of the Jizerské hory Mountains Protected Landscape Area. *Severočeské nakladatelství Liberec*. 243 s.
- WAISOVÁ, J., 2011: Analýza škodlivých biotických a abiotických činitelů dle souborů lesních typů. *Lesnické práce, ročník 90, číslo 7*. 26-27 s.
- ZATLOUKAL, V., 2010: Plán péče o Národní přírodní rezervaci Jizerskohorské bučiny. *IFER - Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o. a AOPK ČR*. 103 s.

Internetové zdroje:

- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR, 2021: Plán péče o CHKO Jizerské hory na období 2021–2030 (online) [cit. 2022.10.27.]. Dostupné z: https://www.korenov.cz/zdroj/deska/202104/plan_pece_chko_jh.pdf.
- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR ©2023: Maloplošná zvláště chráněná území. CHKO Jizerské hory (online) [cit. 2022.10.26.].

Dostupné z: <https://jizerskehory.nature.cz/web/chko-jizerske-hory/maloplosnazvlaste-chranena-uzemi>.

- AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR ©2023: Zonace – Ochrana přírody. CHKO Jizerské hory (online) [cit. 2022.10.26.]. Dostupné z <https://jizerskehory.nature.cz/web/chko-jizerske-hory/zonace-chko>.
- SLABÝ, R., 2000: Lesnické mapy – Od obrázků k digitálním technologiím. (online) Časopis Lesnická práce, roč. 79, č. 2 [cit. 2023.01.07.]. Dostupné z: <https://www.lesprace.cz/casopis-lesnicka-prace-archiv/rocnik-79-2000/lesnicka-prace-c-2-00/lesnicke-mapy-od-obrazku-k-digitalnim-technologim>.
- SVOBODA, I., 2018. Vše o teplotní inverzi, fenoménu podzimního počasí. Meteobox (online) [cit. 2022.12.27.]. Dostupné z: <https://meteobox.cz/zpravy/471745-vse-o-teplotni-inverzi-fenomenu-podzimniho-pocasi/>.
- ÚSTAV PRO HOSPODÁŘSKOU ÚPRAVU LESŮ BRANDÝS NAD LABEM ©2023: Oblastní plán rozvoje lesů - Přírodní lesní oblast 21 – Jizerské hory a Ještěd: Analýza stavu a vývoje. In Ústav pro hospodářskou úpravu lesů (online). Jablonec nad Nisou, 2020 [cit. 2022.10.27.]. Dostupné z: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Analyza_stavu_a_vyvoje_OPRL2_PLO_21_compressed.pdf.
- VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI, JÍLOVIŠTĚ-STRNADY, 2004: Lesnické hospodaření v Jizerských horách. In Lesy České republiky s.p. (online). Jiloviště-Strnady: Lesy České Republiky, s.p. 2004 [cit. 2022.10.25.]. Dostupné z: <https://lesy.cz/wp-content/uploads/2016/12/jizerske-hory.pdf>.
- URL 1: <https://www.chmi.cz/informace-a-sluzby/rocnivyhodnoceni/meteorologicka-pozorovani> [cit. 2023.02.03]
- URL 2: <https://www.chmi.cz/informace-a-sluzby/rocnivyhodnoceni/meteorologicka-pozorovani> [cit. 2023.02.03]
- URL 3: https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/Analyza_stavu_a_vyvoje_OPRL2_PLO_21_compressed.pdf

[cit. 2022.10.27.]

- URL 4: <https://www.uhul.cz/wp-content/uploads/OPRL-LO21-Jizerske_hory_a_Jested.pdf> [cit. 2022.10.27.]
- URL5: <<https://ags.cuzk.cz/archiv/openmap.html?typ=lms&idrastru=WMSA08.2001.TANV93.01655&bz=-674106.50,-966494.89>> [cit. 2022.11.30.]
- URL 6: <<https://mapy.cz/zakladni?m3d=1&height=2537&yaw=0&pitch=-45&l=0&q=sm%C4%9Bdavsk%C3%A1%20hora&source=base&id=2024742&ds=2&x=15.2476570&y=50.8492208&z=15>> [cit. 2022.10.27.]
- URL 7: <<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>> [cit. 2022.12.22.]
- URL 8: <<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>> [cit. 2022.12.22.]
- URL 9: <<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>> [cit. 2022.12.22.]
- URL 10: <<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>> [cit. 2022.12.22.]
- URL 11: <<https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>> [cit. 2022.12.22.]
- URL 12: <<https://ags.cuzk.cz/archiv/openmap.html?typ=lms&idrastru=WMSA08.2001.TANV93.01655&bz=-674106.50,-966494.89>> [cit. 30.11.2022]>

Legislativní materiály:

- Vyhláška č. 84/1996 Sb., o lesním hospodářském plánování, v platném znění

Ostatní zdroje:

- BERGOVÁ, K., 2011: Epifytické rozsivky rašelinišť Jizerských hor. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědná fakulta, Olomouc. 54 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC UPOL v Olomouci.
- HATLAPATKOVÁ, L., 2004: Dynamika porostů cílových a náhradních dřevin ve vrcholové oblasti Jizerských hor. Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a environmentální, Praha. 8 – 9 s. (diplomová práce). „nepublikováno“. Dep. SIC ČZU v Praze.

- Plán péče o Národní přírodní rezervaci Jizerskohorské bučiny, na období 1.1.2012-31.12.2020). IFER - Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s.r.o Vladimír Zatloukal RNDr. Jana Beranová Bc. Šárka Holá Ing. Petr Litschmann Ing. Petr Vopěnka Externí spolupráce RNDr. Richard Višňák Správa CHKO Jizerské hory. © IFER - Ústav pro výzkum lesních ekosystémů s.r.o., 2010. © AOPK ČR, 2010

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AOKP – Agentury ochrany přírody a krajiny

ArcGIS – Geografický informační systém určený pro práci s prostorovými daty

ArcMap – Centrální aplikace v ArcGIS

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ČÚZK – Český úřad zeměměřický a katastrální

GIS – Geografický informační systém

GPS – Systém pro určování polohy

CHKO – Chráněná krajinná oblast

KRNAP – Krkonošský národní park

LHP – Lesní hospodářský plán

LHS – Lesní hospodářský soubor

LVS – Lesní vegetační stupně

NIL – Národní inventarizace lesů

NPR – Národní přírodní rezervace

OkÚ – Okresní úřad

PLO – Přírodní lesní oblast

PP – Přírodní památka

PR – Přírodní rezervace

RŠ – Renata Štěpánková

S-JSTK – Souřadnicový systém (Křovákovo zobrazení)

SCHKO JH – Správa chráněné krajinné oblasti

UNESCO – Organizace OSN pro vzdělání, vědu a kulturu

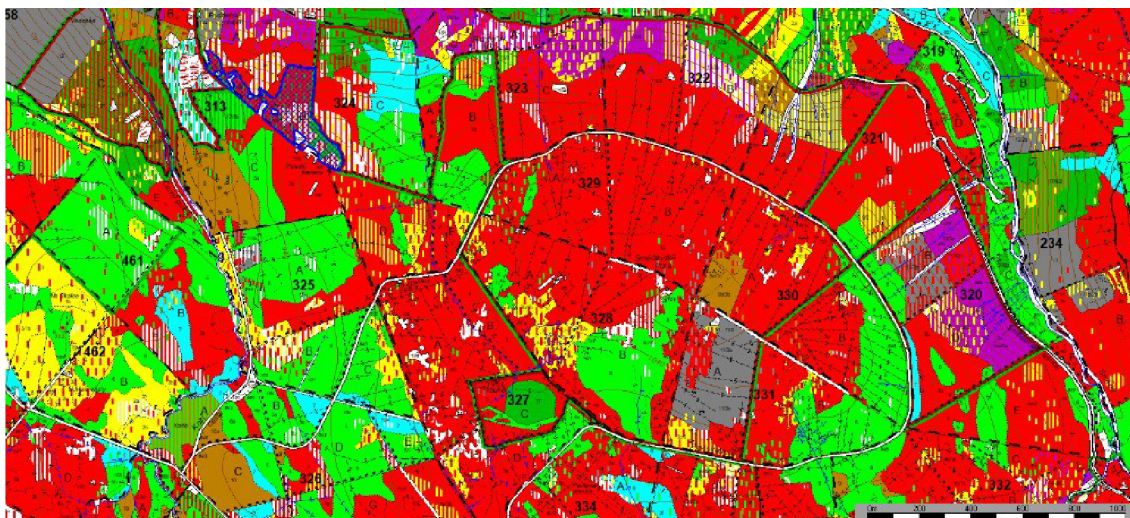
ÚHÚL – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů

ÚO MŽP – Územní odbor Ministerstva životního prostředí

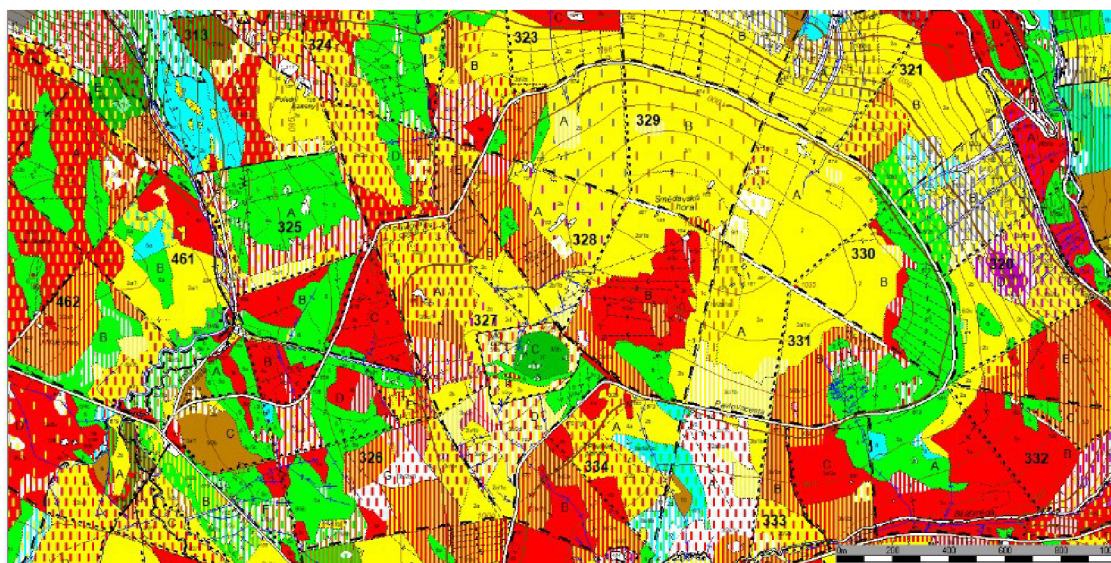
VÚLHM – Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti

WMS – Webová mapová služba

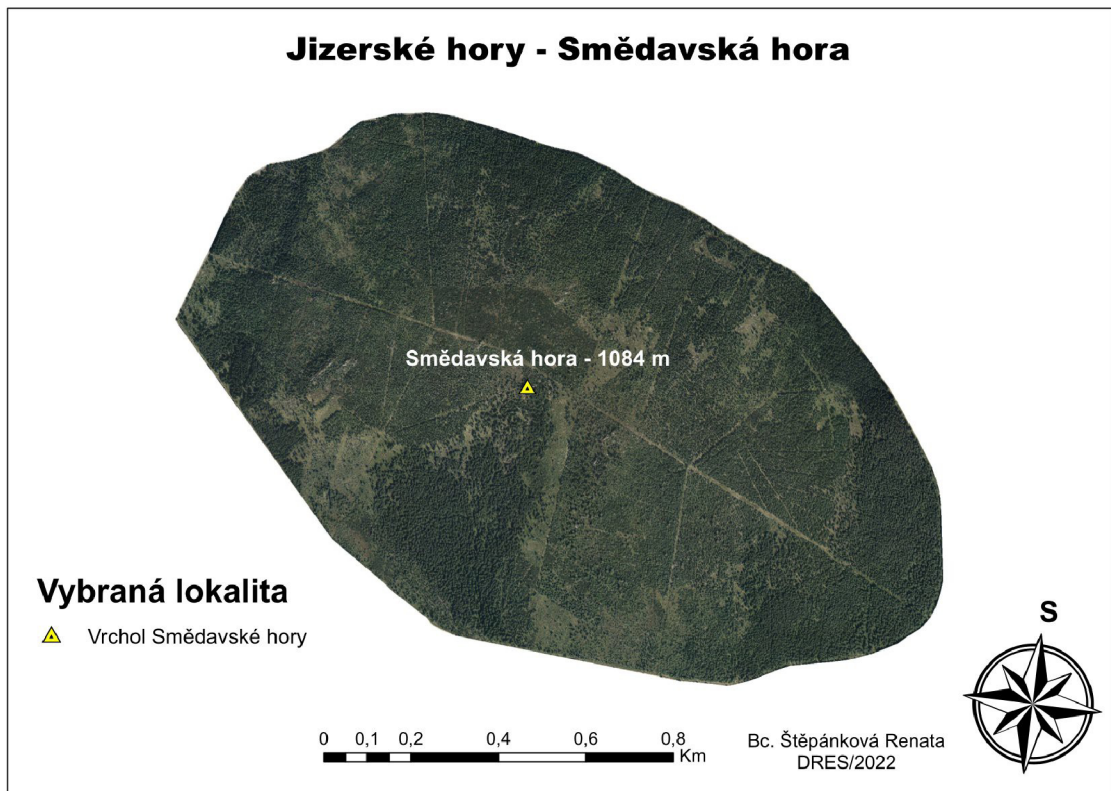
PŘÍLOHA



Příloha 1: Smědavská hora porostní mapa 2022-2031



Příloha 2: Smědavská hora porostní mapa 2011-2021



Příloha 3: Smědavská hora – plocha



Obr. 14: Oplocenka v lokalitě Smědavské hory. Zdroj: RŠ



Obr.15: Pohled na porost u Pavlovy cesty. Zdroj: RŠ



Obr. 16: Pohled z Pavlovy cesty směř Jizera. Zdroj: RŠ



Obr. 17: Napadení smrku ztepilého klubnatkou smrkovou. Zdroj. RŠ