

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra ekologie lesa



**Dendrometrická a porostní analýza nepravé
kmenoviny s dominancí dubu zimního
u Tvarožné, jižní okraj Moravského krasu**

Bakalářská práce

Autor: Martin Březina

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

2021

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martin Březina

Lesnictví

Lesnictví

Název práce

Dendrometrická a porostní analýza nepravé kmenoviny s dominancí dubu zimního u Tvarožné, jižní okraj Moravského krasu

Název anglicky

Mensurational and stand structural analysis of false high forest dominated by a sessile oak close to Tvarožná settlement, southern rim of the Moravský kras Karst

Cíle práce

Práce si klade za cíl provedení dendrometrické a porostní inventarizace ve vybraném segmentu nepravé kmenoviny na jižním předpolí Moravského krasu. Motivací práce je nedostatečná znalost detailní struktury porostů s historií pařezinového hospodaření a velmi omezené množství starších informací. Znalost dendrometrických veličin je potřebná k porozumění budoucího vývoje lesů nižších poloh, kde se počítá s obnovou pařezinového hospodaření ve světle probíhající klimatické změny. Práce rovněž přinese potřebná data z moravského termofytika ke komparaci s již inventarizovanými experimentálními pařezinami obdobného druhového složení v oblasti českého termofytika.

Metodika

Student provede rešerši k problematice světlých lesů nížin a pahorkatin. Během letní sezóny dále provede terénní sběr dendrometrických a porostních dat nepravé kmenoviny v porostní skupině 1A10, ležící na katastru obce Tvarožná. Data budou sbírána na vymezené ploše o velikosti 150×125 m. Zaznamenání budou všichni jedinci dřevin dosahující do keřového a stromového patra s výčetní tloušťkou (DBH) vyšší než 7 cm (tj. hroubí). U každého jedince budou změřeny tyto proměnné: botanická identifikace, DBH s přesností na milimetry, výška jedince s přesností na desetiny metru, výška nasazení koruny, původ (ze semene/z výmladku/nezjištěno), zdravotní stav (živý/mrtvý), přítomnost dutiny ve kmeni (ano/ne), případné poškození koruny (zaschlá/zlomená/bez poškození) a příslušnost kmenů do polykormonu. Data budou následně vyhodnocena dle jednotlivých kategorií měřených proměnných a prezentována budou v podobě přehledových grafů a tabulek. Vypočtena bude zásoba zkoumaného porostu. Výsledky budou porovnány s obdobnými údaji pocházejícími z porostních inventarizací tří výzkumných nepravých kmenovin v Českém krasu.

Harmonogram zpracování:

jaro-podzim 2020: rešerše literatury, terénní sběr dat

podzim–zima 2020: digitalizace terénních dat

zima 2020/2021: zpracování digitalizovaných dat, editace bakalářské práce

jaro 2021: dokončení bakalářské práce



Doporučený rozsah práce

Předpokládá se rozsah textu v délce 30-50 stran (řádkování 1,5; bez příloh)

Klíčová slova

Střední les, nížinné lesy, nepravá kmenovina, výmladkové hospodaření, teplomilné doubravy, zásoba porostu, polykormony dřevin

Doporučené zdroje informací

- Buckley E.P. (ed.) (1992): Ecology and management of coppiced woodlands. – Chapman & Hall, London, 336 p.
- Jelenecká A. (2015): Struktura lesní vegetace vrchu Voskop v Českém krasu. – Ms., 58 p. [Dipl. práce; depon. in: Fakulta lesnická a dřevařská, ČZU Praha]
- Luxa P. (2019): Struktura středního lesa na lokalitě Za Lípou v Českém krasu se zaměřením na dubové výstavky. – Ms., 62 p. [Bakal. práce; depon. in: Fakulta lesnická a dřevařská, ČZU Praha]
- Mackovčín P., Jatiová M., Demek J., Slavík P. a kol. (2007): Brněnsko. – In: Mackovčín P. (ed.): Chráněná území ČR, svazek IX., Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, Praha, 932 pp.
- Möllerová J. & Viewegh J. (2005): Vegetation of the nature reserve Voskop (Protected Landscape Area Český kras) and possible trends of its development. – Journal of Forest Science 51, Special Issue: 24–28.
- Slach T. (ed.) (2016): Starobylé výmladkové lesy. – Mendelova univerzita v Brně, 136 p.
- Šálek L., Stolariková R., Jeřábková L., Karlík P., Dragoun L. & A. Jelenecká A. (2014): Timber production and ecological characteristics of trees in coppice forest in the Voskop nature reserve in Český kras – a case study. – Journal of Forest Science 60: 519–525.
- Thomas P.A. & Packham J.R. (2007): Ecology of woodlands and forests. – Cambridge University Press, Cambridge, 528 p.
- Tybirk K. & Strandberg B. (1999): Oak forest development as a result of historical land-use patterns and present nitrogen deposition. – Forest Ecology and Management 114: 97–106.
- Unrau A., Becker G., Spinelli R., Lazdina D., Magagnotti N., Nicolescu V.N., Buckley P., Bartlett D. & Kofman P.D. (eds) (2018): Coppice forests in Europe. – Albert Ludwig University of Freiburg, Freiburg, 387 p.
-

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Tomáš Černý, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekologie lesa

Elektronicky schváleno dne 8. 3. 2021

prof. Ing. Miroslav Svoboda, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 28. 3. 2021

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 02. 04. 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Dendrometrická a porostní analýza nepravé kmenoviny s dominancí dubu zimního u Tvarožné, jižní okraj Moravského krasu vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Tomáše Černého, Ph.D. a použil jsem jen literární prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že zveřejněním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Praze dne 19.04.2021

Podpis autora: Martin Březina

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Tomáši Černému Ph.D. za čas, který mi věnoval, za jeho ochotu předat mi spoustu užitečných rad k úspěšnému zhotovení závěrečné práce.

Děkuji Ing. Marcelu Benovi, který mi umožnil získat terénní data v daném porostu a další potřebné údaje o místní lokalitě. Velký dík patří především mojí rodině, která mi byla oporou při psaní bakalářské práce, ale také po celou dobu studia.

Abstrakt

V této bakalářské práci jsem se zabýval porostní charakteristikou nepravé kmenoviny u Tvarožné v oblasti moravského termofytika.

Úkolem bylo v porostní skupině 1A10 o ploše 6,21 ha vytyčit dočasnou výzkumnou plochu o ploše 1,88 ha, splňující tato kritéria: typologicky homogenní porost na sušším stanovišti, odpovídající plocha porostu, stáří porostu 80 let a více, dominující dřevina dub (*Quercus* spp.) s příměsí habru obecného (*Carpinus betulus*), struktura převážně nepravé kmenoviny. Stáří porostu dle hospodářské knihy je 104 let (viz. Příloha č.1). Na ploše bylo zaznamenáno 1204 jedinců celkem pěti druhů dřevin s výčetní tloušťkou více než 7 cm. Zcela dominantní dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea*). Ostatní dřeviny jsou vtroušené či přimíšené. Avšak jejich zastoupení v rámci celé porostní skupiny je zanedbatelné. Mezi tyto dřeviny patří smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), lípa malolistá (*Tilia cordata*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Z výsledků je patrné, že nejvyšší dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea*) s výškou 25 m. Přítomnost dutin je u 14 stromů dubu zimního (*Quercus petraea*). U ostatních dřevin nebyla spatřena existence dutin. Generativního původu je 95 stromů a vegetativního původu je 1109 stromů. Nejvíce zastoupenou dřevinou vegetativního původu je dub zimní (*Quercus petraea*) v počtu 1099 stromů. U dubu zimního (*Quercus petraea*) je 31 mrtvých stromů a u smrku ztepilého (*Picea abies*) je 34 mrtvých stromů. Podíl stromů tvořící polykormon je 43 a to nejvíce u dubu zimního (*Quercus petraea*) v počtu 40 stromů. Zbýlé polykormony jsou zastoupené lípou malolistou (*Tilia cordata*).

Výsledná porostní data zájmového území včetně zásoby ve výši 213,03 m³/ha byla porovnána s oblastí českého termofytika, přesněji s lokalitou Za Lípou v NPR Koda v Českém krasu, kde byla zjištěná zásoba 273,38 m³/ha (Luxa 2019) a s lokalitou Voskop v Českém krasu se zásobou 136 m³/ha (Jelenecká 2015). Zásoba je dále porovnána s uvedenou zásobou v hospodářské knize (Příloha č.1).

Klíčová slova: Střední les, nížinné lesy, nepravá kmenovina, výmladkové hospodaření, teplomilné doubravy, zásoba porostu, polykormony dřevin

Abstract

In this bachelor thesis I dealt with mensurational and stand structural analysis of false high forest dominated by a sessile oak close to Tvarožná settlement, southern rim of the Moravský kras Karst.

The task was to delimit the temporary research plot with an area of 1.88 ha in the vegetation group 1A10 with an area of 6.21 ha, meeting the following criteria: typologically homogeneous stand in a drier habitat, corresponding stand area, stand age 80 years and more, oak (*Quercus* spp.) as a dominant woody plant with admixture of hornbeam (*Carpinus betulus*), structure of predominantly false high forest. The age of the stand according to the Economic book is 104 years (see Appendix No. 1). A total of 1204 individuals of a total of 5 woody plants species with an enumerated thickness of more than 7 cm were recorded in the area. The overly dominant woody plant is sessile oak (*Quercus petraea*). Other woody plants are interspersed or mixed in. However, their representation within the whole vegetation group is negligible. The other woody plants are spruce (*Picea abies*), scotch pine (*Pinus sylvestris*), small-leaved lime (*Tilia cordata*) and hornbeam (*Carpinus betulus*). The results show that the highest of woody plant species is the sessile oak (*Quercus petraea*) with a height of 25 m. The presence of cavities is present in 14 trees of the sessile oak. The existence of cavities was not seen in other woody plants. There are 95 trees of generative origin and 1109 trees of vegetative origin. The most represented woody plant of vegetative origin is sessile oak (*Quercus petraea*) in the number of 1099 trees. There are 31 dead trees of the sessile oak (*Quercus petraea*) and 34 dead trees of the spruce (*Picea abies*). The proportion of trees forming a polycormon is 43, most of it was the sessile oak in the number of 40 trees. The remaining polycormones are represented by small-leaved lime (*Tilia cordata*).

The resulting vegetation data, including the total reserve of 213,03 m³/ha, were compared with the area of the Czech thermophytic, more precisely with the *Za Lípou* locality in the Koda National Park in the Bohemian Karst (Luxa 2019), where a stock of 273,38 m³/ha was found, and with the *Voskop* locality in the Bohemian Karst with a stock of 136 m³/ha (Jelenecká 2015). The reserve is further compared with the reserve in the Economic Book (see Appendix No. 1).

Key words: Middle forest, lowland forests, false high forest, coppice management, thermophilic oakwoods, vegetation reserve, tree polycormones

Obsah

1	ÚVOD	12
1.1	CÍLE PRÁCE	12
2	LITERÁRNÍ PŘEHLED	13
2.1	SVĚTLÉ LESY NÍŽIN A PAHORKATIN	13
2.1.1	<i>Lesnicko-typologický klasifikační systém ČR</i>	13
2.1.1.1	Lesní vegetační stupeň dubový	13
2.1.1.2	Lesní vegetační stupeň bukodubový.....	13
2.1.1.3	Lesní vegetační stupeň dubobukový.....	14
2.1.1.4	Lesní vegetační stupeň bukový.....	14
2.1.2	<i>Historie hospodaření</i>	14
2.1.3	<i>Výmladkové hospodaření</i>	15
2.1.3.1	Výmladkové lesy	16
2.1.3.2	Výmladkové dřeviny	17
2.1.3.3	Polykormony	18
2.1.3.4	Dendrotelmy.....	19
2.1.4	<i>Hospodářské tvary lesa</i>	19
2.1.4.1	Nízký les.....	19
2.1.4.2	Střední les.....	19
2.1.4.3	Vysoký les	20
2.1.5	<i>Rostliny a živočichové</i>	20
2.1.6	<i>Chemismus a ekosystém lesa</i>	21
2.1.7	<i>Vývoj lesů nížin a pahorkatin u nás i ve světě</i>	21
2.2	CHARAKTERISTIKA LOKALITY	22
2.2.1	<i>EVL Sivický les</i>	23
2.2.1.1	Charakteristika území	23
2.2.1.2	Ekotop, Biota	24
2.2.1.3	Péče a ochrana.....	24
2.2.2	<i>PP Na Líchách</i>	25
2.2.2.1	Charakteristika území	25
2.2.2.2	Ekotop, Biota	25
2.2.2.3	Péče a ochrana.....	26
2.2.3	<i>Lom a cementárna Mokrá</i>	27
3	METODIKA	28
3.1	ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ.....	28
3.1.1	Výběr území.....	28

3.1.2	<i>Hranice území</i>	29
3.1.3	<i>Značení dřevin</i>	29
3.2	ZÍSKÁNÍ TERÉNNÍCH DAT.....	29
3.2.1	<i>Měření průměrů</i>	29
3.2.2	<i>Měření výšek</i>	30
3.2.3	<i>Ostatní data</i>	31
3.3	ZPRACOVÁNÍ TERÉNNÍCH DAT.....	33
3.3.1	<i>Zásoba dřeva</i>	33
4	VÝSLEDKY	34
4.1	DUB ZIMNÍ.....	34
4.2	SMRK ZTEPILÝ.....	37
4.3	LÍPA MALOLISTÁ.....	39
4.4	BOROVICE LESNÍ.....	41
4.5	HABR OBECNÝ.....	42
4.6	POLYKORMONY.....	43
4.7	VÝLEDNÁ ZÁSoba DŘEVA.....	43
5	DISKUZE	45
5.1	ZHODNOCENÍ POROSTNÍCH DAT.....	45
5.2	ZHODNOCENÍ ZÁSoby POROSTU.....	47
6	ZÁVĚR	49
7	SEZNAM LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	50
8	PŘÍLOHY	54

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Poloha EVL Sivický les a PP Na Líchách	23
Obrázek 2: Hranice zájmového území, souřadnice:49.2230875N, 16.7648022E.....	28
Obrázek 3: Digitální průměrka Digitech Professional.	30
Obrázek 4: Laserový výškoměr TruPulse 200 B.....	31
Obrázek 5: Výmladkový polykormon dubu zimního.....	32

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Zastoupení druhů dřevin na dočasné výzkumné ploše 1,88 ha s přepočtem na plochu 1 ha. Zaznamenány byly všechny kmeny s parametrem DBH > 7 cm.	34
Tabulka 2: Kvalitativní charakteristika dubu zimního	37
Tabulka 3: Kvalitativní charakteristika smrku ztepilého.....	39
Tabulka 4: Kvalitativní charakteristika lípy malolisté	41
Tabulka 5: Četnost borovice lesní v závislosti k jednotlivým tloušťkovým stupňům, absolutním výškám a výškám nasazení koruny	41
Tabulka 6: Četnost habru obecného v závislosti k jednotlivým tloušťkovým stupňům, absolutním výškám a výškám nasazení koruny	42
Tabulka 7: Výsledné hodnoty výpočtu zásoby dřeva.....	44
Tabulka 8: Výskyt dutin dle jednotlivých lokalit a zastoupených dřevin.....	47

Seznam grafů:

Graf 1: Četnost dubu zimního v závislosti na tloušťkových stupních.	35
Graf 2: Četnost dubu zimního v závislosti k jednotlivým absolutním výškám.....	36
Graf 3: Četnost dubu zimního v závislosti k jednotlivým výškám nasazení koruny.....	36
Graf 4: Četnost smrku ztepilého v závislosti na tloušťkových stupních.	37
Graf 5: Četnost smrku ztepilého v závislosti k jednotlivým absolutním výškám.....	38
Graf 6: Četnost smrku ztepilého v závislosti k jednotlivým výškám nasazení koruny.	38
Graf 7: Četnost lípy malolisté v závislosti na tloušťkových stupních.	39
Graf 8: Četnost lípy malolisté v závislosti k jednotlivým absolutním výškám.	40
Graf 9: Četnost lípy malolisté v závislosti k jednotlivým výškám nasazení koruny.....	40

1 Úvod

Lokalita u Tvarožné se nachází na jižním okraji Moravského krasu. Území, kde probíhal sběr dat, je součástí evropsky významné lokality (EVL) Sivický les. Tato lokalita je bohatá na různé vzácné druhy rostlin, živočichů, hub a další bioty. Součástí EVL je přírodní památka (PP) Na Líchách. V této PP se nachází druhově bohaté bylinné patro. Vyskytují se zde kromě běžných druhů také vzácné a chráněné druhy. Zvláště výskyt orchidejí je velice významný. Je důležité upozornit na skutečnost, že v blízkosti lesního komplexu se nachází lom a cementárna Mokrý. Tento průmysl má neblahý vliv na zdejší ekosystém, a to z hlediska imisní zátěže. Nacházející se polykormony kmenů jsou dokladem původnosti zdejšího lesa. V minulosti zde probíhala pastva dobytka a intenzivní těžba dřeva. Touto prací se zabývám z důvodu nedostatečné znalosti struktury lokalit s historií výmladkového hospodaření a omezeném množství starších informací. Lokality lesů výmladkového původu jsou bezesporu přírodním a kulturním bohatstvím se značnou druhovou diverzitou. Studie tohoto typu nebyla v tomto porostu doposud provedena. Získaná porostní data se mohou stát podkladem a přínosem pro jiné práce. Důležité je porozumět tomuto typu hospodaření s perspektivou budoucího vývoje světlých lesů nížin a pahorkatin.

Sběr dat jsem prováděl v letním a podzimním období roku 2020. Získaná data následně sloužila k dalšímu vyhodnocování a srovnávání v závislosti na měřených proměnných. Výsledná data byla zpracována ve formě grafů a tabulek. Následně byla data porovnána s výzkumnou lokalitou Za Lípou v NPR Koda v Českém krasu (Luxa 2019) a Voskop v Českém krasu (Jelenecká 2015). Výsledná zásoba byla stanovena na základě softwaru LUTra, pracující na základě Československých obchodních tabulek (ČSOT).

1.1 Cíle práce

Cílem bakalářské práce je charakterizovat strukturu porostu výmladkového původu u Tvarožné na základě sběru dendrometrických a porostních dat. Práce nám přinese důležitá data z oblasti moravského termofytika. Získaná porostní data budou porovnána s již provedenou strukturální charakteristikou dvou porostů v lokalitách Za Lípou a Na Voskopě v Českém krasu v oblasti českého termofytika. Také celková zásoba bude porovnána se těmito dvěma lokalitami a také se zásobou v uvedené hospodářské knize.

2 Literární přehled

2.1 Světlé lesy nížin a pahorkatin

2.1.1 Lesnicko-typologický klasifikační systém ČR

Lesy nížin a pahorkatin můžeme popsat na základě Lesnicko-typologického klasifikačního systému lesů v České republice. Především v rámci Lesních vegetačních stupňů. Lesní vegetační stupeň je nadstavbovou lesnicko-typologickou jednotkou odrážející vliv výškového a expozičního klimatu na složení přirozené vegetace. V České republice je rozdělení na deset vegetačních stupňů. V podstatě nížinné a pahorkatinné lesy sahají v rámci vegetačních stupňů od prvního (dubového) do čtvrtého (bukového) LVS. Dále následuje proto krátká charakteristika těchto čtyř vegetačních stupňů (www1).

V přírodní lesní oblasti 30- Dražanská vrchovina se vyskytují tyto lesní vegetační stupně: azonální bory (hl. na pískovcích), dubový (nejnižší polohy s jižní expozicí), bukodubový (hl. v jižní a východní části oblasti), dubobukový (oblast střední a jihovýchodní), bukový (hl. střední část), jedlobukový (severní oblast, zamokřené lokality), smrkobukový (zamokřené oblasti nejvýše položené) (Anonymus 2000).

2.1.1.1 Lesní vegetační stupeň dubový

Značí se číslicí jedna. Zahrnuje lokality nižších nadmořských výšek v rozmezí 210–330 m n. m. v celorepublikovém průměru. Průměrná roční teplota a srážky- 8,3–9,1 °C a 525–605 mm. Pokrývá nížiny v nejteplejších a nejsušších oblastech a přilehlé části pahorkatin. Přirozeně se u nás zde vyskytují dřeviny jako dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), dub pýřitý (*Quercus pubescens*), dub cer (*Quercus cerris*) a jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia*), ale také lípa malolistá (*Tilia cordata*) či habr obecný (*Carpinus betulus*). Chudé stanoviště patřily také borovici lesní (*Pinus sylvestris*). Výskyt teplomilných keřů, jako je například třešeň křovitá (*Prunus fruticosa*), růže keltská (*Rosa gallica*) a další (www1). Zaujímá 3,4 % území ČR. Na Moravě se vyskytuje v menších plochách v Předhůří Českomoravské vrchoviny a v jižních částech Moravského krasu (Culek 2005).

2.1.1.2 Lesní vegetační stupeň bukodubový

Je tvořen 14 % plochy České republiky. Nachází se v teplých, suchých až mírně vlhkých oblastech (Culek 2005). Vegetační stupeň označující se číslem dva. Lokality s nadmořskou výškou 290–400 m n. m. Průměrná roční teplota a srážky- 7,9–8,5 °C a 550–630 mm. Tento

lesní vegetační stupeň zahrnuje teplé pahorkatiny s malým množstvím srážek. Nejvíce zastoupenou dřevinou byl dub zimní (*Quercus petraea*), dále pak ojediněle buk lesní (*Fagus sylvatica*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a mnohdy i lípa malolistá (*Tilia cordata*), dub letní (*Quercus robur*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). Méně pak teplomilné druhy keřů (www1).

2.1.1.3 Lesní vegetační stupeň dubobukový

Vegetační stupeň s označením čísla 3. Nadmořská výška 345–460 m n. m. Průměrná roční teplota a srážky- 7,5–8,1 °C a 595–735 mm. V zastoupení dřevin převažoval buk lesní (*Fagus sylvatica*), potom menším podílem dub zimní (*Quercus petraea*) a dub letní (*Quercus robur*), dále pak habr obecný (*Carpinus betulus*) a lípa malolistá (*Tilia cordata*). Dub letní (*Quercus robur*) s jedlí bělokorou (*Abies alba*) se vyskytují na vodou ovlivněných stanovištích (www1). Převládají zde druhy středoevropského listnatého lesa. Je druhým nejrozšířenějším vegetačním stupněm ČR (24,5 % plochy ČR) (Culek 2005).

2.1.1.4 Lesní vegetační stupeň bukový

Vegetační stupeň čtvrtý, který má své zastoupení především v krajině s nadmořskou výškou 450–540 m n. m. Průměrná roční teplota a srážky- 7,1–7,6 °C a 645–830 mm. Oblastí zaujímá vyšší pahorkatiny a nižší vrchoviny. Zde dominoval buk lesní (*Fagus sylvatica*), ubývalo dubu zimního a d. letního (*Quercus petraea* a *Quercus robur*), ale naopak větší zastoupení měla jedle bělokorá (*Abies alba*). Bohatší stanoviště osídlil habr obecný (*Carpinus betulus*) s lípou malolistou (*Tilia cordata*). Na oglejených a glejových stanovištích buk lesní (*Fagus sylvatica*) téměř chyběl a byla zde zastoupena jedle bělokorá (*Abies alba*) s dubem letním (*Quercus robur*) (www1). Dominují druhy středoevropského listnatého lesa. Nevyskytují se teplomilné druhy. Je nejrozšířenějším vegetačním stupněm se zastoupením 42,6 % plochy ČR (Culek 2005).

2.1.2 Historie hospodaření

V minulosti lidmi osídlené oblasti nížin a pahorkatin byly a stále jsou charakteristické z hlediska vysoké intenzity hospodaření. V dalším textu se zaměřím hlavně na lesní hospodaření. Les je důležitým zdrojem dřeva, bylo tomu tak dříve a je tomu tak i dnes. Dřevo se především využívalo jako palivo. Získávalo se postupy takzvaného výmladkového hospodaření (www5).

Dřevo nemělo jednostranné použití. Vyráběly se z něho různé druhy surových sortimentů pro další zpracování a také dřevěné uhlí (Maděra et al. 2016). Lesní porosty nebyly

využívány jenom k získávání dřevní suroviny, ale také lidé sbírali různé lesní plody a houby. Listy stromů využívali ke krmení dobytka (sklízela se takzvaná letnina) a kůru například k izolaci obydlí (Unrau et al. 2018).

Výmladkový způsob hospodaření je v evropském prostoru nejstarší formou hospodaření v lesích, které poskytovalo lidem důležité zdroje k přežití zejména zimního období (Unrau et al. 2018).

Většina území České republiky pokrývající lesy nížin, teplých pahorkatin, případně i některých teplejších vrchovin byla v minulosti obhospodařována právě tímto způsobem. Tento typ hospodaření není znám jenom pro Českou republiku, nýbrž i pro všechny evropské státy (Maděra et al. 2016). Nížinné lesní porosty kdysi úzce souvisely se strukturou krajiny, zaujímal v ní více vzájemně izolované okrsky. Tato rostoucí izolace se musela odrazit v jejich ekologii a tím pádem také v jejich roli v ochraně přírody (Buckley 1992).

Fakt, že lesy byly obhospodařovány různými intenzivními a často opakovanými aktivitami, měl za následek úbytek druhů, které se nachází v zapojených, stinných a vlhkých lesích. Tudiž byly významně podporovány druhy vyžadující prosluněné, řídké (tedy málo zapojené) lesy. Světlé lesy nížin a pahorkatin byly takto obhospodařovány teoreticky již od nástupu neolitické kultury víceméně až do poloviny 20. století (Hédl R. et al. 2006).

Výmladkové lesy neboli pařeziny se začaly v 19. století převádět z nízkých a středních lesů na lesy vysokokmenné (Buček et al. 2016) (Sigotský 1953). Na základě požadavků společnosti dosáhnout vyšších těžebních a výnosových možností. Při obnově těchto porostů bylo využito především smrku (*Picea* spp.), ale i dalších jehličnatých dřevin. V lesním zákoně č. 166/1960 Sb. bylo uvedeno, že základním tvarem lesních porostů je les vysokokmenný a dosavadní výmladkové lesy budou převáděny na lesy vysokokmenné (Utinek 2004). Roku 1864 vznikl Obstův lesní hospodářský plán a je to právě první plán, který předpokládá přechod z lesa nízkého na les střední a posléze vysoký. Jako první uvádí opatření k získání více stavebního a užitkového dřeva díky převádění lesa nízkého až na les vysoký (Dörner & Müllerová 2014).

2.1.3 Výmladkové hospodaření

Zlatník definoval výmladkový les jako: „Výmladkový les je les, vzniklý z výmladků na pařezech po setnutí kmene v době, kdy ještě mohou výmladky vzniknout. Je to tedy lesní útvar, podmíněný lidskou činností a zvláštní obnovnou schopností některých druhů dřevin.“ (Zlatník 1957).

V období konce mezolitu a začátkem neolitu začali lidé na našem území intenzivně hospodařit a tvořit tak kulturní krajinu. Právě v lesích nižších poloh se hospodařilo způsobem výmladkovým. Lidé zejména potřebovali palivové dříví a bylo jasné, že způsob jeho získávání výmladkovým způsobem je velice efektivní (Luxa 2019). Nedisponovali technickými prostředky, které by jim ulehčily práci. Používali ruční nářadí a sílu vlastního dobytka, takže právě proto nebylo praktické zabývat se stromy velkých dimenzí (Unrau et al. 2018).

Byly prováděny výzkumy založené na zhodnocení přírůstu výmladkových lesů mladšího věku. Dříve provedené výzkumy uvedly rychlejší přírůst v nízkém lese než v lese vysokém. Nyní se však ukázalo, že přírůst je více závislý na přírodních podmínkách (Šálek et al. 2014). Na základě dendro-archeologických výzkumů bylo zjištěno, že právě výmladkový způsob hospodaření se vyskytoval na většině lesních pozemků nížin a pahorkatin (Luxa 2019). Výmladky vytvořily lesy s vysoce specializovanou ekologií, odlišnou od původního stavu lesů nebo jednotných lesních plantáží, které je tak často nahradily. V porostech je pravidelně více světla, obsahují méně vzrostlých stromů, méně mrtvého dřeva a s jistotou větší rozmanitost rostlinných a živočišných druhů, zejména ze skupiny bezobratlých (Buckley 1992). V takzvaném nízkém a středním lese, kde se hospodařilo výmladkovým způsobem, byla doba obmýetí stanovena v rozmezí 20 až 40 let (Maděra et al. 2016).

Definice doby obmýetí podle Doc. Ing. Josef Sequens, CSc. „Doba obmýetí je plánovaná produkční doba lesních porostů, zařazených do hospodářského souboru“. V podstatě je to doba, která začíná od zcela obnoveného porostu a končí až úplným zmýcením porostu (Sequens 2007).

2.1.3.1 Výmladkové lesy

Jak už název napovídá, jedná se o výmladkové lesy (pařeziny), které prošly jakýmsi dlouhodobým vývojem. Především člověkem takto vznikly určité typy polopřirozených stanovišť, které jsou pravidelnou činností udržovány. Tato stanoviště tvoří společenstva druhově velice rozmanitá, a to nejen na druhy rostlin, ale také na různé druhy živočichů. Místa starobylých výmladkových lesů v krajině jsou důležitá pro jejich ekologickou stabilitu (Maděra et al. 2016).

V rámci vegetačních stupňů a vhodných environmentálních podmínek pro vznik výmladkových lesů proběhlo zařazení oblastí do kategorií A až E. Přičemž nejvhodnější podmínky pro vznik pařezin reprezentuje kategorie A, to je vegetační stupeň dubový a bukodubový. Názvy vegetačních stupňů napovídají, že významnou dominující dřevinou

přirozených lesů je dub (*Quercus* spp.). Kategorie B zahrnuje méně příhodné podmínky, nicméně dub (*Quercus* spp.) je stále významně zastoupen. V tomto případě se jedná o vegetační stupeň dubobukový. Nelze opomenout významného zastoupení habru obecného (*Carpinus betulus*) právě v kategoriích A a B. Zbývající kategorie jsou málo vhodné až zcela nevhodné pro existenci výmladkových lesů (Slach et al. 2016).

2.1.3.2 Výmladkové dřeviny

Vegetativní reprodukci lze také nazývat asexuálním rozmnožováním nebo vegetativní propagací či vegetativní multiplikací. Rostliny vzniklé tímto procesem z jednoho jedince tvoří takzvanou klonální kolonii. U takového způsobu rozmnožování jde především o přežití jedince. Nedochozí zde ke genetické diverzifikaci jedinců a tím pádem k přizpůsobování se změnám podmínek prostředí (Slach et al. 2016).

Jsou známy dva způsoby výmladkového rozmnožování dřevin. První způsob je nazýván jako hřížení. Pro vysvětlení se jedná o zakořeňování větví, které jsou ve styku se zemským povrchem. Po několika letech se tato zakořeňlá větev oddělí od mateřského jedince a dá se tak vzniku novému jedinci (dceřiný jedinec). Druhým způsobem je tvoření výmladků. Tvorba výmladků může nastat z pařezové části dřeviny nebo z jejich kořenů. Ve výmladkovém lese je to nejčastější způsob rozmnožování dřevin. Více bych se tedy zaměřil na rozmnožování, při kterém vznikají výmladky. Při zmýcení stromu nebo jeho odumírání dochází nejvíce ke koncentraci zásobních látek v jeho kořenové či pařezové části a výsledkem je tvorba kořenových odnoží a pařezových výmladků, které jsou schopny následně samostatného růstu. Tvorba výmladků v přirozených podmínkách je dána morfologickými adaptacemi daného druhu dřeviny na působení stresových faktorů nebo na poškození (disturbanci) vlivem abiotických a biotických činitelů (Slach et al. 2016).

Nejčastějšími biotickými činiteli jsou různé druhy listožravého hmyzu (fytofágové), dále vytloukání a okus zvířete. Mnohem častěji však dochází k narušení jedinců abiotickými činiteli, kterými jsou vítr, sucho, mráz nebo gravitačně podmíněný posun substrátu. Každý druh dřeviny reaguje jiným způsobem na tvoření výmladků. A také reakce stejného druhu se liší podle stanoviště. Rozmnožování pomocí výmladků dřeviny mnohdy upřednostňují, a to z důvodu časově dlouhého působení činitelů stresu. Generativní rozmnožování by bylo pro ně energeticky velmi náročné (Slach et al. 2016).

Dobrou pařezovou výmladnost mají jilm habrolistý a jilm drsný (*Ulmus minor*, *U. glabra*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa srdčitá a lípa velkolistá (*Tilia cordata*,

T. platyphyllos), olše lepkavá a olše šedá (*Alnus glutinosa*, *A. incana*), vrby (*Salix* spp.), duby (*Quercus* spp.), javor babyka (*Acer campestre*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), topol černý (*Populus nigra*). Nízká pařezová výmladnost je typická u druhů javoru klenu a mléče (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*) a u břízy bělokoré (*Betula pendula*). Co se týče druhů schopných kořenové výmladnosti, zde dominují topol bílý a osika (*Populus alba*, *P. tremula*) nebo jeřáb břek (*Sorbus torminalis*). Je prokázána dlouhodobá výmladnost u dubu, lípy či habru a to 60–100 % ve věku 80–110letých porostů (Slach et al. 2016).

Nakonec bych se rád vrátil k výmladkovému rozmnožování způsobem zvaným hřížení. To je známé u dřínu obecného (*Cornus mas*) a v pásmu nad horní hranicí lesa u smrku ztepilého (*Picea abies*). Tento způsob rozmnožování je také známý u řady druhů severní Ameriky. A to proto, že tyto druhy se vyskytují ve vyšších nadmořských výškách. Na stromy působí abiotičtí činitelé (vítr, sníh). Díky vlivu abiotických činitelů se často větve dotýkají země a vlivem zakořenění větví vzniká vegetativní jedinec. Jsou to douglaska tisolistá (*Pseudotsuga menziesii*), jedle plstnatoplodá (*Abies lasiocarpa*), smrk Engelmannův (*Picea engelmannii*) a cypřišek nutkajský (*Chamaecyparis nootkatensis*) (Slach et al. 2016).

2.1.3.3 Polykormony

Je to jeden ze strukturních prvků, který můžeme nalézt typicky ve starých výmladkových lesích. Výmladkovým polykormonem můžeme rozumět utvoření několika výmladkových kmenů vegetativní regenerací konkrétního jedince dřeviny. Výmladkové polykormony bývají mnohdy několikanásobně starší než sousedící semenné stromy v daném lesním porostu. Stáří výmladkových polykormonů a porostů výmladkově vzniklých je určováno na základě stáří výmladkových kmenů (Maděra et al. 2016). Je typické, že se vyskytují výmladkové polykormony rozdílného stáří. Mohou to být mladé výmladky, které se tvoří u čerstvě pokáceného stromu. S tím, jak polykormon stárne, se postupně rozšiřuje prostor vyplněný původním pařezem. Je prokázána nepřímá úměrnost mezi tloušťkou pařezu a výmladností. To znamená, tím, jak roste tloušťka pařezu se snižuje výmladnost, ale zvyšuje se množství výmladků. Na počátku vytváření výmladků zaznamenáváme jejich vysoký počet, který se postupně s přibývajícím věkem snižuje. Vysoký počet výmladků tvoří například habr, buk, javory, lípy a duby. Dosahované tloušťky kmenů v polykormonu jsou především závislé na druhu dřeviny, na stáří a také na ekologických podmínkách stanoviště (Slach et al. 2016).

2.1.3.4 *Dendrotelmy*

Jsou to prohlubně či dutiny na povrchu nebo uvnitř rostlinného těla. Dendrotelmy patří mezi fytotelmy (Lodeová 1999). Jsou důležitým prvkem výmladkových lesů především z hlediska biodiverzity. Vyskytují se zde některé druhy organismů. Na stromě se nacházejí velmi často v jeho pařezové části anebo také kdekoliv na kmenech. Jejich největší koncentraci můžeme najít ve starých porostech výmladkových lesů (Maděra et al. 2016). Dendrotelmy utvářejí významné stromové mikrobioty. Na základě různých definic dendrotelem můžeme tyto považovat za stromové dutiny, které jsou vyplněné vodou. Tyto stromové dutiny mohou být otevřené, pak jsou tedy naplněny srážkovou vodou. Nebo se vyskytují téměř uzavřené jenom s malým otvorem. K jejich naplnění dochází stékající vodou po kmenech dřeviny. Typicky právě vznikají po odříznutí stromu s dosud živým pařezem. Dendrotelmy byly prokázány u řady lesních dřevin. Například u habru obecného (*Carpinus betulus*), u dubů (*Quercus* spp.), javorů (*Acer* spp.) nebo u buku lesního (*Fagus sylvatica*) (Slach et al. 2016). Dále, v Evropě žije šest zvláštních druhů hmyzu, které se vyskytují právě v dendrotelmách. Jsou to druhy se specifickými vlastnostmi (Kitching 1971). Tyto dendrotelmy nejsou pouze typické výskytem specializovaných hmyzích druhů, nýbrž slouží též jako zdroj vody pro ptáky, savce a další obratlovce (Slach et al. 2016).

2.1.4 *Hospodářské tvary lesa*

V následujícím textu objasním a krátce definuji hospodářské tvary lesa, které se od sebe odlišují na základě způsobu hospodaření a také svým původem.

2.1.4.1 *Nízký les*

Starším výrazem pro nízký les je pařezina nebo výmladkový les (Bergerová 2014). Pro pařezinu je důležité soustavně provádět lidské práce tak, aby docházelo k neustálému obnovování porostů na základě kořenové nebo také pařezové výmladnosti (Polanský et al. 1947). Nízký tvar lesa je právě typický pro nížiny a pahorkatiny České republiky (Dreslerová a Svátek 2009).

2.1.4.2 *Střední les*

Je tvořen kombinací lesa nízkého a vysokého. Tento tvar je částečně vzniklý pomocí výmladků, ze semene či dokonce uměle provedenou obnovou porostu pomocí sazenic (Bergerová 2014). Střední les můžeme také nazývat lesem sdruženým a to proto, že tvoří takzvanou spodní a horní etáž porostu. Spodní etáž je tvořena lesními dřevinami, které je možné

obnovovat výmladkově. V této etáži se dařilo s úspěchem obnovovat lesní dřeviny snášející zastínění, tedy malé množství světla. Byly to například lípa velkolistá a srdčitá (*Tilia platyphyllos*, *T. cordata*), habr obecný (*Carpinus betulus*). Horní etáž tvoří lesní dřeviny, které vznikly ze semene a jsou to takové, které snáší více světla (světломilné). Mezi takové řadíme dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Střední les dříve vznikl tak, že se část vytěženého porostu spodní etáže obnovila sadebním materiálem vypěstovaného ze semene (Kadavý 2020).

2.1.4.3 Vysoký les

Jedním ze způsobů, jak lesy tohoto typu charakterizovat, je na základě jejich původu. Vysoké lesy jsou generativního původu, to znamená, že jednotliví jedinci vznikli ze semene. Další charakteristikou je doba obmýtí. Nízké a střední lesy nedisponují tak dlouhou dobou obmýtí, jako zmiňované lesy vysoké (Buček et al. 2016). Pro porovnání můžeme konstatovat, že les vysoký nebo také vysokokmenný má dobu obmýtí 80 let a naproti tomu les nízký 30–35 let (Dörner & Müllerová 2014). Typické pro les vysoký je produkce dřeva velkých rozměrů a vysoké kvality vhodného pro pilařské zpracování a pro produkci stavebního materiálu (Unrau et al. 2018).

2.1.5 Rostliny a živočichové

Soustavné hospodaření v lesích nižších a středních poloh mělo význam především pro výskyt mnoha kriticky ohrožených druhů, a to jak rostlin, hub, tak i živočichů (Hédli et al. 2006). Světlé lesy nížin a pahorkatin jsou typické výskytem některých druhů lesních dřevin. Jsou to druhy svými nároky vázané na toto prostředí (Slach et al. 2016). Z rostlinných druhů je to srha hajní (*Dactylis polygama*), střevíčník pantoflíček (*Cypripedium calceolus*), prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*). Z druhů hub lze uvést například *Armillaria socialis*, *Inonotus andersonii*, *Amanita caesarea*. Z řady ptačích druhů lze jmenovat ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*) nebo raroha velkého (*Falco cherrug*) (Slach et al. 2016). Z broučích druhů je typický svým výskytem převážně v dubových porostech roháč obecný (*Lucanus cervus*), tesařík obrovský (*Cerambyx cerdo*) nebo také kovařík fialový (*Limoniscus violaceus*) (Dreslerová, Svátek 2009). V našich podmínkách a téměř po celé střední Evropě se hojně vyskytuje dub zimní (*Quercus petraea*) (Luxa 2019). Dále můžeme v našich lesích zaznamenat výskyt habru obecného (*Carpinus betulus*), jeřábu břek (*Sorbus torminalis*), buku lesního (*Fagus sylvatica*) (Möllerová & Viewegh 2005), ale také různé lípy (*Tilia* spp.), javory (*Acer*

spp.) či dokonce břízy (*Betula* spp.). Keřové patro obsadily lísky (*Corylus* spp.), jeřáby (*Sorbus* spp.) (Dörner & Müllerová 2014).

Z historie víme, že lesy zastoupené duby, které nazýváme také doubravy, sahají svým původem daleko do minulosti. Byly to sice doubravy z hlediska typologické klasifikace, avšak člověkem dosti ovlivňované. Člověk těžil dřevo na palivo, dobytek vpouštěl na pastvu do lesních porostů. Tím vším byla výrazně podpořena schopnost dřevin tvořit výmladky (Jelenecká 2015).

2.1.6 Chemismus a ekosystém lesa

Četné studie prováděné v jehličnatých lesích a méně pak v listnatých lesích poukazují na možnou změnu půdních podmínek vlivem antropogenní depozice dusíku. Zvýšená antropogenní depozice dusíku nejenom že může změnit půdní podmínky, ale také vyluhováním dusičnanů dochází k eutrofizaci vod, čímž jsou spojena rizika na zdraví lidí (Nilsson et al. 2006). Průmyslově vyspělé země značně ovlivňují ekosystémy zvýšenou depozicí dusíku. Změny vegetačního složení se především dějí v ekosystémech s přirozeně omezenou dostupností dusíku. Druhovou pestrost vegetace především ovlivňuje v první řadě obsah dusíku v půdě a za druhé mocnost horizontu Ah. Zvýšením množství dusíku v lesní půdě stromy rostou rychleji a intenzivněji (Bernhardt-Römermann et al. 2007). V posledních desetiletích řada nitrofilních druhů rostlin obsadila bylinné patro lesních ekosystémů mírného podnebí. Získané výsledky z porostů konkrétně v Českém krasu potvrzují, že primárním faktorem ovlivňujícím pokryvnost vegetace bylinného patra je obsah NO_3^- a půdní vlhkost. Co se množství světla týče, nitrofilní druhy rostlin preferují místa s nízkým slunečním svitem (Hofmeister et al. 2002). Pozorované floristické změny nemusí být pouze efektem změny slunečního svitu na lesní ekosystém, ale hlavně efektem vyšší dostupnosti dusíku. Dochází ke zvýšení zastoupení nitrofilních druhů jako *Rubus idaeus*, *Stellaria media*, *Moehringia trinervia*, *Roegneria canina* a *Geum urbanum* (Brunet et al. 1997).

2.1.7 Vývoj lesů nížin a pahorkatin u nás i ve světě

Zajisté můžeme říci, že výmladkové lesy jsou historickou památkou naší krajiny a z krajiny rychle mizí. Můžeme nazvat tyto lesy kulturním reliktem. Tvořily strukturu, která je typická pro světlé lesy nížin a pahorkatin. Od začátku 20. století se mění systém hospodaření v českých lesích. Dochází k snížené spotřebě palivového dříví, probíhá kolektivizace zemědělského hospodářství a další změny v lidské společnosti (Maděra et al. 2016).

Postupně člověk změnil náhled na lesní hospodářství. V těchto výmladkových lesích lidé přestali pást dobytek, a to má především neblahý vliv na složení vegetace v těchto lesích. Je zde zaznamenané hromadění živin a tím spojené osídlování nitrofilními rostlinnými druhy, to jsou rostliny rostoucí na stanovištích s vyšším obsahem dusíku. Pro představu to mohou být výše uvedené nitrofyty nebo také kakost smrdutý (*Geranium robertianum*). Jsou primárně ohroženy „světlo milující“ druhy rostlin (Jelenecká 2015).

Fakt, že se v těchto lesích nehospodaří tak jako dříve, způsobuje jejich proměnu v zapojené, stinné porosty (Hédl et al. 2006). Postupným přetvářením pařezin na takzvané nepravé kmenoviny dochází k úbytku vzácných druhů rostlin a živočichů. Zvyšuje se korunový zápoj a tím ubývá množství potřebného světla v lesním porostu (Slach et al. 2016).

Mnozí badatelé u nás i ve světě zabývající se problematikou výmladkových lesů (pařezin) poukazují na měnící se ekosystém lesa, a to jak v rozmanitosti bylinného patra, tak i živočišných druhů (především hmyzu). Upozorňují na důležitost těchto lesů jako obnovitelného zdroje energie, ale také na jejich biologickou hodnotu díky výskytu vzácných a ohrožených druhů rostlin a živočichů (Dörner & Müllerová 2014).

Upuštění od tohoto typu hospodaření má za následek mimo jiné též úbytek léčivých rostlin, rostoucích v dříve prosvětlených lesích s pasoucím se dobytkem (Brunet et al. 1997). V dnešní době je zájem o lokality, kde se výmladkově hospodařilo a je snaha o znovuoobnovení tohoto typu hospodaření (Dörner & Müllerová 2014).

Lesy výmladkového typu se hojně vyskytují téměř na celém evropském kontinentu mimo severní část. Uvádí se, že celkový součet plošného zastoupení těchto lesů je více jak 20 miliónů hektarů. Do popředí se dostává myšlenka znovuoobnovování výmladkového hospodaření. To, že se k tomuto hospodaření ubírá čím dál větší pozornost, má na svědomí proces změny klimatu. A také okolnost, že lesní porosty tvoří odolné ekosystémy různých druhů rostlin a živočichů (Unrau et al. 2018). Dnes můžeme predikovat zvýšení průměrné roční teploty Evropy ve 21. století téměř o celé 2 °C, nyní to je 2,3 °C (Kadavý 2020).

2.2 Charakteristika lokality

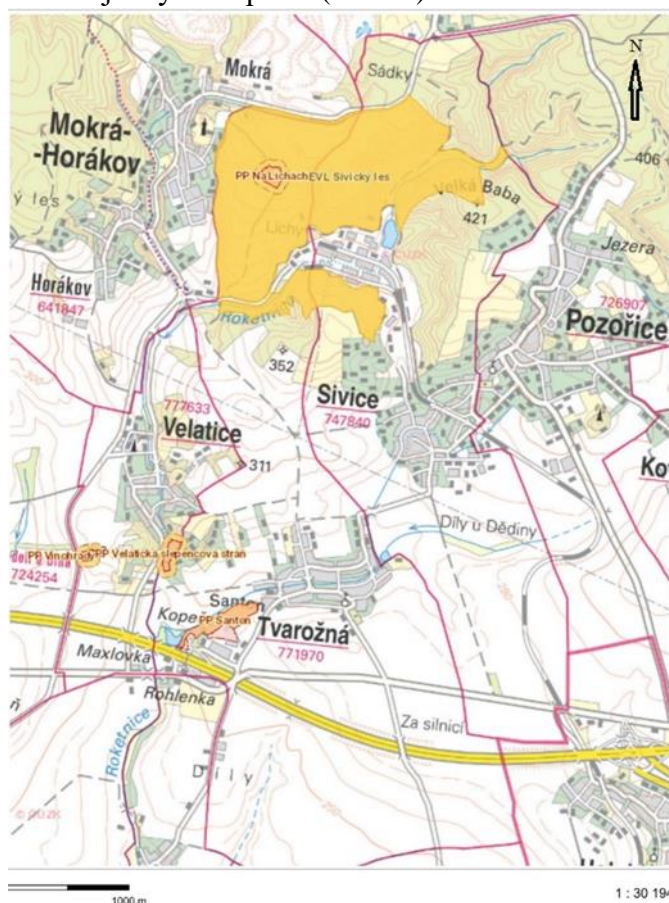
Zájmové území, v němž jsem získával dendrometrická a porostní data, je zahrnuto do evropsky významné lokality Sivický les. Dále součástí této evropsky významné lokality (dále jen EVL) je přírodní památka Na Líchách. Zdejší lesní porosty jsou řazené do přírodní lesní oblasti č. 30 Dražanská vrchovina. Lesní hospodářský celek (kód 602701) se nazývá

Singulární lesy Tvarožná. Pro tyto lesní porosty je zpracován lesní hospodářský plán, který nám dává informace, jakým způsobem v nich řádně hospodařit. Aktuální platnost lesního hospodářského plánu je od 1.1. 2016 do 31.12. 2025. Součástí lokality je místní lom a cementárna Mokrá (www2).

2.2.1 EVL Sivický les

2.2.1.1 Charakteristika území

Celková rozloha území je 236,5309 ha. Nachází se na dvou katastrálních území Sivice a Tvarožná (viz Obrázek 1). To, že se upustilo od pařezinového způsobu hospodaření a obnova porostů se děje v důsledku holosečné těžby, má za následek ubývání druhů bylinného patra a rovněž zde dochází k šíření invazních a expanzivních druhů. V současnosti se zde velice úspěšně rozšiřuje nepůvodní trnovník akát (*Robinia pseudoacacia*), který je nežádoucí. Neblahý vliv zde mají jehličnaté porosty, které vznikly přeměnou z původních porostů a značně ochuzují svým opadem zdejší bylinné patro (www2).



Obrázek 1: Poloha EVL Sivický les a PP Na Líchách

Zdroj: www2

2.2.1.2 Ekotop, Biota

Z geologického a geomorfologického hlediska je území tvořeno různými typy hornin, jako jsou droby, břidlice, slepence, devonské vápence a břidlice. Terén je značně členitý, tvořený plošinami a na některých místech i prudkými svahy. Nadmořská výška je od 272–420 m n. m. Co se půdy týče, je ponejvíce tvořena kambizemí, což je nejrozšířenější půdní typ v České republice. V blízkosti vodních toků se nachází půdní typ fluvizem (www2).

EVL Sivický les je bohatá na různé vzácné druhy rostlin, živočichů, hub a jiné. Vyskytují se zde především lesní biotopy. Jsou představovány střeoevropskými bazifilními teplomilnými doubravami, acidofilními teplomilnými doubravami, bikovými doubravami a dubohabřinami. Vodní toky lemují jasanovo-olšové porosty (www2).

Ze vzácných druhů rostlin nacházejících se v porostech EVL lze jmenovat vstavač vojenský (*Orchis militaris*), vstavač nachový (*O. purpurea*), korálíci trojklanou (*Corallorhiza trifida*), mochnu skalní (*Potentilla rupestris*), kociánek dvoudomý (*Antennaria dioica*), hladýš širolistý (*Laserpitium latifolium*), huseník chudokvětý (*Arabis pauciflora*), okrotici červenou (*Cephalanthera rubra*), okrotici dlouholistou (*C. longifolia*), okrotici bílou (*C. damasonium*) vikev hrachovitou (*Vicia pissiformis*), ostřici tlapkatou oddenkatou (*Carex pediformis* subsp. *rhizodes*), plamének přímý (*Clematis recta*), dřín jarní (*Cornus mas*), lilii zlatohlavou (*Lilium martagon*), medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*), vemeník zelený (*P. chlorantha*) a plicník úzkolistý (*Pulmonaria angustifolia*). Z lišejníků je to např. *Evernia prunastri*, *Ramalina pollinaria*. Z hub šťavnatka žíhaná (*Hygrophorus arbustivus*) či šťavnatka holubinková (*H. russula*). Z živočichů zde žijí např. vzácní pavouci mravčík obecný (*Zodarion germanicum*), nebo skálovka řemínková (*Zelotes erebeus*) (www2).

2.2.1.3 Péče a ochrana

Předmětem péče a ochrany v této EVL jsou dubohabřiny asociace *Galio-Carpinetum* a eurosibiřské stepní doubravy. Dubohabřiny asociace *Galio-Carpinetum* zaujímají svojí rozlohou plochu 52,5 ha. Vyskytují se v rámci dubového až dubobukového lesního vegetačního stupně. Hlavními dřevinami jsou dub zimní (*Quercus petraea*), dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*), ale i další méně časté druhy tvořící především příměs např. jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) a javor babyka (*Acer campestre*). V lesním vegetačním stupni dubobukovém se začíná vyskytovat buk lesní (*Fagus sylvatica*) a jedle bělokorá (*Abies alba*). Keře v zapojenějších porostech zpravidla chybí,

naproti tomu v rozvolněnějších porostech jsou dobře vyvinuté. Člověk v dubohabřinách po dlouhou dobu hospodařil výmladkovým způsobem. Jakmile došlo k ukončení tohoto tradičního způsobu hospodaření, vymizelo mnoho vzácných druhů světlomilných rostlin a vzácných živočichů. Aby se zachovaly lokality dubohabřin, musíme zamezit rozšiřování jehličnanů a s tím spojený způsob hospodaření a také zamezit šíření nepůvodních dřevin (rostlin) a snížit stavy spárkaté zvěře (www2).

Eurosibiřské stepní doubravy zaujímají svojí rozlohou plochu 69,5 ha. Svojí polohou zaujímají 1. až 2. lesní vegetační stupeň. Dominující dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea*) a dub letní (*Quercus robur*). Příměs s těmito dřevinami může tvořit javor babyka (*Acer campestre*), habr obecný (*Carpinus betulus*). Dub pýřitý (*Quercus pubescens*) se nachází na velmi teplých lokalitách. Charakteristické je na druhy pestré bylinné patro. V rámci ochrany těchto porostů je důležité zabránit zakládání porostů s převahou borovice lesní (*Pinus sylvestris*), potlačovat šíření invazivních a expanzivních druhů, jako je např. trnovník akát (*Robinia pseudoaccacia*), pajasan žláznatý (*Ailanthus altissima*), z bylin pak zejména netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*) (www2).

2.2.2 PP Na Líchách

2.2.2.1 Charakteristika území

Celková rozloha chráněného území je 2,25 ha. Ochranné pásmo zabírá území do vzdálenosti 50 m od hranic chráněného území. Nachází se na katastrálním území Tvarožná a je součástí rozsáhlého komplexu lesa evropsky významné lokality Sivický les. Charakteristika území, jeho ochrana a péče je obsahem dokumentu plánu péče, který je schválen orgánem ochrany přírody a krajiny na období 2018–2025 (www2).

2.2.2.2 Ekotop, Biota

Lokalita je orientována na mírném jižně až jihozápadně orientovaném svahu a jedná o vysýchavou lokalitu. Nadmořská výška 367–383 m n. m. a z typologického hlediska jde o druhý lesní vegetační stupeň. Letní období lze charakterizovat jako dlouhé, teplé a mírně suché a zimní období jako krátké, mírně teplé a dosti suché. Nejteplejším měsícem je červenec (průměrná teplota cca 18 °C) a naopak tím nejchladnějším je leden (průměrná teplota cca -3 °C). Průměrné množství ročních srážek se pohybuje kolem 550 mm. Dle geomorfologického a geologického členění se území nachází v Českomoravské soustavě, podsoustavě

Brněnská vrchovina a v celku Dražanská vrchovina. Je tvořeno horninami typu slepence, droby a devonské vápence. Vzniklým půdním typem jsou typické kambizemě (www2).

Vegetace je zařazena do přírodního biotopu acidofilní teplomilné doubravy. Velkou část plochy přírodní památky pokrývá doubrava, která v minulosti vznikla výmladkovým hospodařením. V zastoupení dřevin je hlavní především dub zimní (*Quercus petraea*), přimíšena je borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a vtroušenými dřevinami jsou bříza bradavičnatá (*Betula verrucosa*), habr obecný (*Carpinus betulus*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), javor babyka (*Acer campestre*), topol osika (*Populus tremula*), vrba jíva (*Salix caprea*) a jeřáb břek (*Sorbus torminalis*), který patří mezi vzácné dřeviny. Vyskytuje se zde také vzácný a ohrožený dřín obecný (*Cornus mas*). Kromě například lípy, která tvoří podúroveň porostu, se sem také dostává z okolních porostů smrk ztepilý (*Picea abies*). Nepůvodními lesními dřevinami je borovice černá (*Pinus nigra*) a modřín opadavý (*Larix decidua*). Vyskytuje se zde celá řada různých keřů, jako například dřívěš obecný (*Berberis vulgaris*), růže galská (*Rosa gallica*), třešeň křovitá (*Prunus fruticosa*) a další (www2).

Bylinné patro je druhově bohaté. Kromě běžných druhů se také vyskytují druhy vzácné a tudíž chráněné. Chráněné druhy rostlin a živočichů řadíme do kategorií podle stupně ochrany, dle vyhlášky č. 395/1992 Sb. Silně ohroženými druhy jsou vstavač nachový (*Orchis purpurea*) a okrotice červená (*Cephalanthera rubra*). Mezi ohrožené druhy řadíme již zmiňovaný dřín obecný (*Cornus mas*), medovník meduňkolistý (*Melittis melissophyllum*), okrotici bílou (*Cephalanthera damasonium*), okrotici dlouholistou (*C. longifolia*), vemeník dvoulistý (*Platanthera bifolia*) a vemeník zelenavý (*P. chlorantha*). Ohroženými živočichy, kteří zde byli spatřeni, jsou slepýš křehký (*Anguis fragilis*) a největší domácí brok roháč obecný (*Lucanus cervus*) (www2).

2.2.2.3 Péče a ochrana

Pro přírodní památku je zpracován plán péče. Dle tohoto plánu je důležité nadále pokračovat v pěstování teplomilných doubrav s rozvolněným zápojem. Druhově početné bylinné patro vyžaduje především polostín. Vyšší přísun světla do porostu vzniklý náhlým proředěním, nebo též vznik holých ploch má negativní vliv na zdejší bylinné patro. Je důležité bránit intenzivnějšímu šíření rozrůstajícího keřového patra, dále provádět jejich odstranění a zamezit jejich dalšímu růstu výmladností, a to potřením kmínků vhodným přípravkem na ochranu rostlin. Potřebné je provádět odstranění podúrovňových stromů, a to především jehličnanů, které zabraňují v přísunu světla do porostu a také svým opadem negativně ovlivňují půdu.

Prováděna je těžba nahodilá, v tomto případě to znamená odstranění jedinců nemocných, mrtvých či stanoviště nežádoucích. Nedílnou součástí plánu péče je mimo jiné Rámcová směrnice péče o les dle souboru lesních typů (zkratka SLT). Je zde uveden číselný kód hospodářského souboru 4205, hospodaření způsobem výběrným, podrostním, hospodářský tvar vysoký, střední. Do devíti let od vzniku holiny musí být lesní porosty zajištěny. Samozřejmě je vhodná volba způsobu obnovy porostů. Jednalo by se tedy o postup přednostního zpracování těžby nahodilé a plně podporovat přirozenou obnovu. Dále je nutné kultury chránit proti zvěři pomocí oplocenek nebo repelentními nátěry. Pěstební výchova porostů má podporovat cílovou druhovou skladbu lesních dřevin, zejména pak dub zimní (*Quercus petraea*), jeřáb břek (*Sorbus torminalis*) a třešň ptačí (*Prunus avium*). Z hlediska těžebně-dopravních technologií je třeba volit šetrný způsob vyklizování dřevní hmoty, nejlépe v zimních měsících a pomocí koňské síly (www2).

2.2.3 Lom a cementárna Mokrá

Jak už bylo zmíněno, v blízkosti lesního komplexu evropsky významné lokality Sivický les se nachází lom a cementárna Mokrá. V lomu se provádí těžba sedimentární horniny zvané vápenec. Právě zdejší region je významný velkým počtem ložisek vápenců. Vytěžený vápenec je dopravován do přilehlé cementárny. Zde dochází k průmyslovému zpracování vápence. Vzniká hotový výrobek, cement, sloužící k distribuci. Z hlediska životního prostředí má činnost cementářského závodu neblahý vliv na zdejší krajinu. Jedná se především o emisní a imisní zátěž. Do emisí řadíme prach a plynné látky. Plynné látky jsou převážně tvořeny SO₂, CO, CO₂, NO_x a těžkými kovy (www4).

Z lomu na severní straně lesního komplexu je drcený vápenec dopravován dvojitým pásovým dopravníkem přes uvedený komplex Sivického lesa do jižně situované cementárny. V okolí dopravníku dochází ke zvýšení prašnosti. Zdejší prašnost působí paradoxně kladně na orchideje, například na populaci okrotice červené (*Cephalanthera rubra*), typické bazifilní rostliny (www2).

3 Metodika

3.1 Zájmové území

Výběr vhodného zájmového území, které má sloužit k získání porostních dat, nebyl zcela jednoduchý. Bylo zapotřebí, aby zkoumané území co nejvíce reprezentovalo svojí strukturou porost, v němž se v minulosti hospodařilo výmladkovým způsobem. Navštívil jsem několik lokalit na Brněnsku a Znojemsku. Výběr vhodné lokality jsem prováděl v součinnosti s vedoucím mé bakalářské práce.



Obrázek 2: Hranice zájmového území, souřadnice: 49.2230875N, 16.7648022E

Zdroj: www3

3.1.1 Výběr území

Terénní sběr dat probíhal v porostní skupině 1A10 v katastrálním území Tvarožná (viz Obrázek 2). Hospodářská kniha popisuje danou porostní skupinu jako převážně nepravou kmenovinu. Porost je zařazen dle oblastního plánu rozvoje lesů (OPRL) dané přírodní lesní oblasti 30- Drahanská vrchovina do cílového hospodářského souboru 21- exponovaná

stanoviště nižších poloh a lesního typu 2C9- vysýchavá buková doubrava specifická- vápen-cová. Zpravidla celá porostní skupina je charakteristická rovinným terénem severní expo-zice. Vybrané území, v němž probíhal sběr dat, se nachází ve výše charakterizované evrop-sky významné lokalitě Sivický les. K vhodnému výběru vymezeného území dané porostní skupiny bylo zapotřebí seznámit se s celou porostní skupinou. Byl jsem si vědom toho, že mnou vybrané území má co nejvíce charakterizovat danou porostní skupinu. Skrz celou po-rostní skupinu a mým vymezeným územím vede lesní linka. Je důležitá k zpřístupnění dané porostní skupiny a také pro řádné hospodaření. Část linky procházející mnou vyznačeným územím dosahuje délky 126 m a šířky v rozmezí 2,5–3,0 m.

3.1.2 Hranice území

Jakmile jsem měl vybranou porostní skupinu, přistoupil jsem k vyměření a vyznačení hra-nice dočasné výzkumné plochy. Výměra této plochy je 1,88 ha (150×125 m). S vyměření-m bezmála dvouhektarového území mi pomohl Ing. Jan Sysel. Hranice byly vyměřené pomocí laserového přístroje typu TruPulse 200 B zvolením vhodného programu pro měření vzdále-ností.

3.1.3 Značení dřevin

Před vlastním získáváním dendrometrických a porostních dat jsem provedl vyznačení dřevin dosahující výčetní tloušťky vyšší než 7 cm (hroubí). Na vymezeném území dané porostní skupiny jsem provedl dočasné vyznačení dřevin značkovacím sprejem používaným v les-nické praxi nebo pomocí plastových kartiček opatřených číslem. Tyto plastové kartičky byly použity u dřevin, u kterých nebylo možné použít značkovací sprej. Tento postup mi značně ulehčil následnou práci v terénu. K značení dřevin jsem si zvolil číselnou řadu. Očísloval jsem vždy takový počet dřevin, u kterých jsem byl schopen v denní lhůtě získat veškerá požadovaná data.

3.2 Získání terénních dat

3.2.1 Měření průměrů

Jeden z prvních údajů, který jsem u každé dřeviny zjišťoval, bylo měření průměrů ve výčetní tloušťce (parametr DBH). Zaznamenávání byli všichni jedinci s tloušťkou vyšší jak 7 cm. K měření průměrů slouží zařízení zvané průměrka se stupnicí. Použil jsem digitální

průměrku značky Digitech Professional (Obrázek 3). Tloušťky jsou uváděny s přesností na milimetry.



Obrázek 3: *Digitální průměrka Digitech Professional.*

Zdroj: archiv autora 2020.

Při samotném měření bylo zásadní, aby se kmen dotýkal průměrky ve třech bodech. To znamená dvou ramen průměrky a společně s tím její stupnice. Pro dosažení maximální přesnosti jsem u každého jedince měřil průměr dvakrát. Druhé měření bylo vedené kolmo na první. Získaný průměr byl výsledkem aritmetického průměru obou měření. Digitální průměrka umožňuje získání obou průměrů a vyhodnotí a ukládá data konečných výsledků. To značně urychlí a usnadní práci.

3.2.2 Měření výšek

Výšky dřevin jsem zjišťoval v podzimních měsících. Tento poslední údaj, který mi chyběl ke kompletnímu souboru dat, byl poslední. Podzimní období je nejvhodnější k měření výšek, a to díky opadu asimilačních orgánů (listů). Byl jsem schopen co možná nejpřesněji určit výšku dřeviny. Ve většině případů byly výšky u každé dřeviny měřeny dvakrát. To znamená, že u každé dřeviny byla změřena její výška a také výška nasazení koruny. Pokud se však dřevina vyskytovala v mrtvém stavu, byla změřena pouze její výška. K měření výšek bylo

zapotřebí použít měřicí přístroj nazývaný výškoměr, zde jsem použil laserový výškoměr TruPulse 200 B (Obrázek 4). Výšky byly odečítány na decimetry.



Obrázek 4: Laserový výškoměr TruPulse 200 B.

Zdroj: archiv autora 2020.

Podstatné pro měření výšek bylo zvolení vhodné odstupové vzdálenosti od měřeného jedince, aby bylo možné přesné zaměření s viditelností jeho vrcholu. Laserový výškoměr TruPulse 200 B vyžaduje zvolení vhodného programu pro měření výšek. Prvním krokem bylo zaměření jedince, čímž se do přístroje uložila odstupová vzdálenost. Přístroj umožňuje měření výšek z jakéhokoliv místa. Následovalo zaměření na patu jedince, a nakonec na vrchol měřeného jedince. Měření výšky nasazení koruny u dané dřeviny proběhlo obdobně. Rozdíl byl v tom, že konečné zaměření bylo na první zelenou (živou) větev od země. Naměřené výšky jsem postupně vkládal do digitální průměrky s budoucím záměrem zjistit zásobu dřeva ve zkoumaném porostu.

3.2.3 Ostatní data

Dále jsem zjišťoval, jestli dřeviny rostoucí blízko u sebe rostou z jednoho pařezu. Můžeme to také nazvat, že tvoří polykormon. Takový polykormon může být tvořen dvěma i více kmeny. Polykormon jsem označil společným číslem pro všechny jedince. Pokud daný

polykormon tvoří jedinci s vyšší tloušťkou než 7 cm, pak jsou u každého z nich určovány výškové parametry (viz popis výše). V ojedinělých případech byl polykormon tvořen jedinci s vyšší a nižší tloušťkou než 7 cm. Takovýto polykormon byl jednotně očíslován a u kmínků nižší výčetní tloušťky jsem uvedl jejich počet, střední tloušťku a střední výšku.



Obrázek 5: Výmladkový polykormon dubu zimního.

Zdroj: archiv autora 2020

Dalšími údaji, které bylo zapotřebí získat v rámci vymezeného území dané porostní skupiny byla identifikace jedince s uvedením botanického názvu, tzn. rodové a nejlépe také druhové jméno. Další údaj, který jsem u každé dřeviny zjišťoval, byla přítomnost dutin vyskytujících se od pařezu až po vrchol. Zjišťoval jsem také původ dřevin, tedy zda jedinec vznikl z pařezu (výmladek) nebo ze semene (generativně). Především u dubu zimního (*Quercus petraea*) jsem zjistil 100% zastoupení původu vegetativního. Vyhodnotil jsem na základě těchto kritérií: přítomnost kmenů tvořící polykormon, rozšířená oddenková část kmene. V některých případech bylo zapotřebí obnažit patu stromu odstraněním zeminy ke stanovení polykormonu. Také jsem posuzoval, v jakém zdravotním stavu je koruna dřeviny. Zaznamenal jsem stav bez poškození, nebo zaschlou či zasychající korunu, nebo korunu zlomenou. Jeden z posledních údajů bylo zjištění, zda je jedinec živý nebo mrtvý.

3.3 Zpracování terénních dat

Získaná data můžeme rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří data, která byla získávána měřeními. Jedná se o zjišťování takzvaných základních taxačních veličin. Je to tloušťka, výška a výška nasazení koruny. Tyto údaje byly zaznamenány u každého jedince s výčetní tloušťkou vyšší jak 7 cm. Výška nasazení koruny nebyla zaznamenána u jedinců, kteří jsou mrtví. Získaná data jsou dále zpracována tak, aby byla co nejvíce přehledná a srozumitelná. Data jsem zpracoval v podobě přehledových grafů a tabulek dle jednotlivých kategorií a zvláště pro každou dřevinu. Získané údaje tloušťky a výšky jednotlivých dřevin byly zároveň uloženy do digitální průměrky Digitech Professional. Na základě těchto dvou vložených veličin bylo možné zjistit zásobu zájmového území.

Druhou skupinu tvoří data, která nevznikla na základě měření. Vizuálním zjištěním byly zaznamenány jednotlivé kvalitativní znaky pro každého zájmového jedince (viz kapitola 3.2.3 Ostatní data). Tato data jsou prezentována ve formě tabulek.

3.3.1 Zásoba dřeva

Na základě získaných dat základních taxačních veličin jsem pro každou zastoupenou dřevinu vypočetl zásobu a posléze celkovou zásobu porostu.

Ke zjištění zásoby na dočasné výzkumné ploše jsem využil metody průměrkování naplno. Změřené průměry jednotlivých dřevin udávané v mm byly ukládány do digitální průměrky (Srba et al. 2014). Průměrka je vybavena speciálním programem LČRTax na základě zadání státního podniku LČR (Valenta et al. 2015).

Ke každému uloženému průměru byla do průměrky vložena výška s přesností na decimetry. Data jsem následně vložil do počítače. K vypočítání zásoby byl využit software LUTra. Je to interní software ve vlastnictví státního podniku Lesy České republiky. Předtím, než program vypočítá zásobu, stanoví pro každou měřenou dřevinu výškovou křivku. Je využita Michajlovova funkce (Valenta et al. 2015).

Do konce roku 2015 program počítal zásobu na základě objemových tabulek (ÚLT). Počínaje rokem 2016 bylo ke stanovení objemu využito zavedení nové metody výpočtu na základě Československých objemových tabulek (ČSOT) (Pajtík 1994). Změna ve výpočtu získané zásoby z ÚLT na ČSOT má přinést vyšší přesnost výsledku zásoby. Výstup vypočtených dat je ve formátu XML (Valenta et al. 2015).

4 Výsledky

Na vymezené dočasné výzkumné ploše o rozloze 1,88 ha, jež je součástí porostní skupiny 1A10, bylo zjištěno celkem pět druhů dřevin (Tabulka 1).

Tabulka 1: Zastoupení druhů dřevin na dočasné výzkumné ploše 1,88 ha s přepočtem na plochu 1 ha. Zaznamenány byly všechny kmeny s parametrem DBH > 7 cm.

Druh	Plocha 1,88 ha počet kmenů (ks)	Plocha 1 ha počet kmenů (ks)	počet kmenů (%)
dub zimní (<i>Quercus petraea</i>)	1099	584	91,3
smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	77	41	6,4
lípa malolistá (<i>Tilia cordata</i>)	16	8	1,3
borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>)	7	4	0,6
habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)	5	3	0,4
celkem	1204	640	100

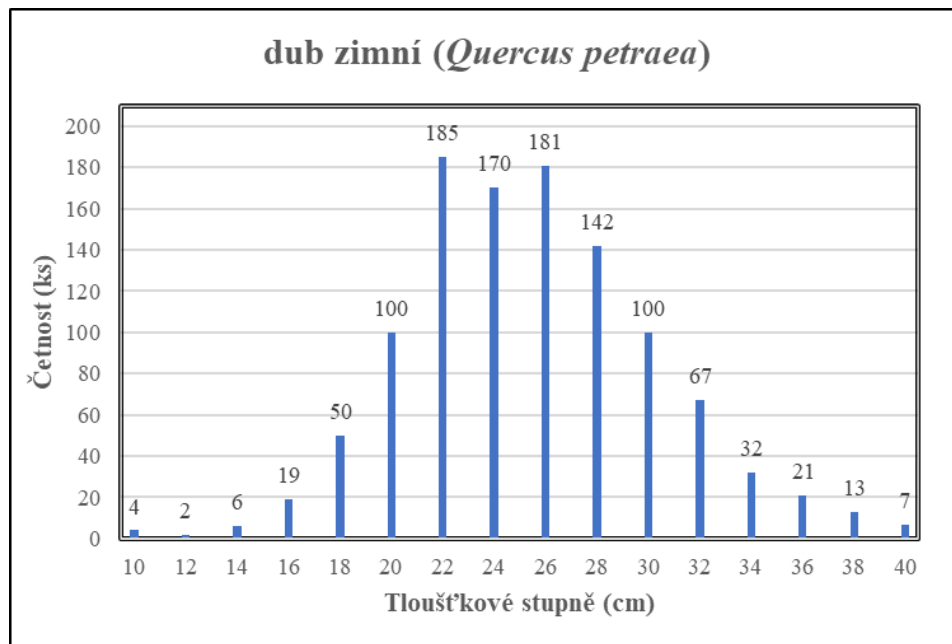
Nejvíce početným a dominujícím druhem je dub zimní (*Quercus petraea*) zaujímající podíl 91,3 %. Zbývající čtyři druhy lze z hlediska počtu zastoupení definovat jako vtroušené dřeviny. Po dubu nejvíce zastoupenou dřevinou je smrk ztepilý (*Picea abies*) s podílem 6,4 %, dále pak lípa malolistá (*Tilia cordata*) s podílem 1,3 %, borovice lesní (*Pinus sylvestris*) s podílem 0,6 % a habr obecný (*Carpinus betulus*) zaujímající minimální podíl 0,4 %. Celkový počet všech zastoupených dřevin je 1204 kusů.

Ve druhém sloupci této tabulky jsou jednotlivé druhy dřevin přepočteny na plochu jednoho hektaru. Potom celkový počet zastoupených dřevin je 640 kusů. Další zjištěná strukturální data jsou znázorněna zvlášť pro každou dřevinu dle získaných proměnných.

4.1 Dub zimní

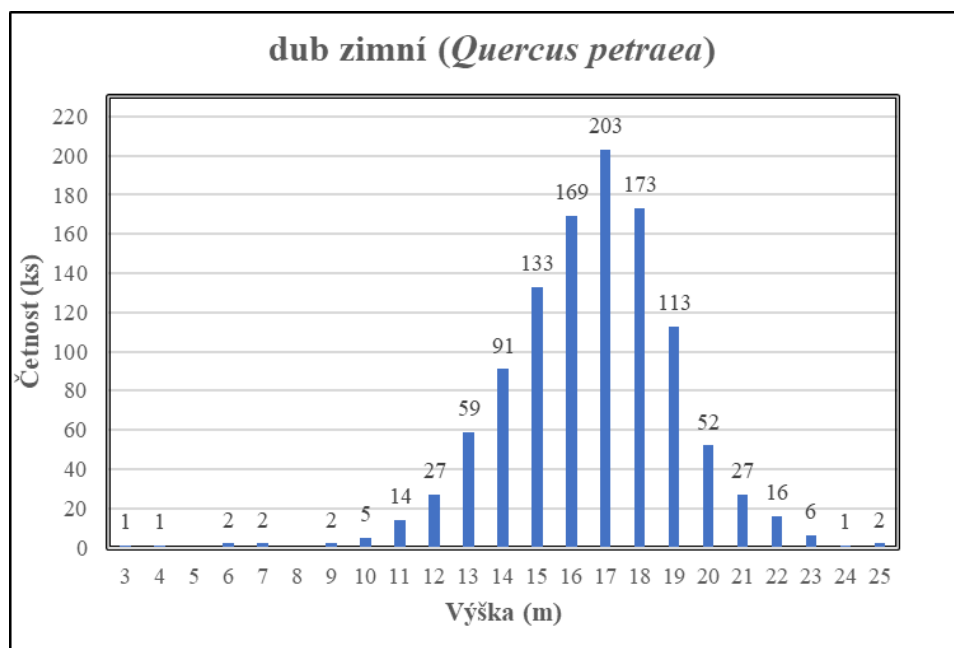
V Grafu 1 je znázorněno množství všech měřených dubů a jejich přiřazení k jednotlivým tloušťkovým stupňům. Tloušťkové stupně jsou zvoleny po dvoucentimetrových intervalech. V dendrometrii se používá zařazení do čtyřcentimetrových intervalů. Přičemž měřené tloušťky v terénu byly zaznamenány v milimetrech. Můžeme zde vidět nárůst počtu jedinců již od 16 tloušťkového stupně po 26 tloušťkový stupeň. Následně se počty jedinců v tloušťkových stupních snižují. Největší počet kmenů je v tloušťkovém stupni 22.

Do tloušťkového stupně byly zaznamenány tloušťky ± 1 cm, tak například tloušťkový stupeň 14 zahrnuje rozmezí tlouštěk 13–14,9 cm. Toto dělení platí pro všechny následující dřeviny.



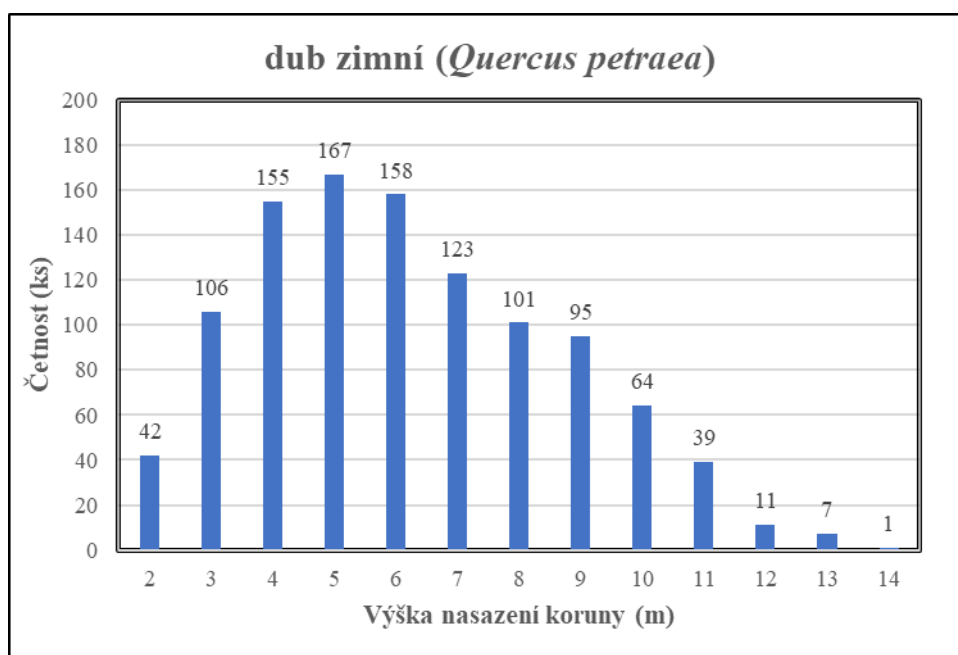
Graf 1: Četnost dubu zimního v závislosti na tloušťkových stupních.

Po tloušťce další taxační veličinou je výška. Znázornění výšek je uvedeno v Grafu 2. Je uvedena četnost dubů k výškám. Znázornění výšek je po metru. Výšky 17 m dosahuje největší počet dubů. Několik málo jedinců dosahuje výšky od 3 do 10 m. Přesně se jedná o 13 jedinců. V rozpětí výšek 11–17 m počet kmenů roste. Naopak od výšky 17 m počet kmenů přiřazených k jednotlivým výškám klesá. Z grafu můžeme vidět výškové rozpětí dubů od 3 do 25 m.



Graf 2: Četnost dubu zimního v závislosti k jednotlivým absolutním výškám.

Nasazení korun od země znázorňuje Graf 3. Nejvíce kmenů (přesně 167) nasazuje svoji korunu ve výšce 5 m. K pozvolnému snižování počtu jedinců dochází od 5 m výšky.



Graf 3: Četnost dubu zimního v závislosti k jednotlivým výškám nasazení koruny.

Dalším zaznamenaným údajem je existence dutiny na kmeni stromu. Z výsledků z Tabulky 2 je patrný výskyt celkem 14 stromů s přítomností dutiny z celkového počtu 1099 stromů. Z určitých charakteristických znaků jsem v terénu vyhodnotil původ stromů.

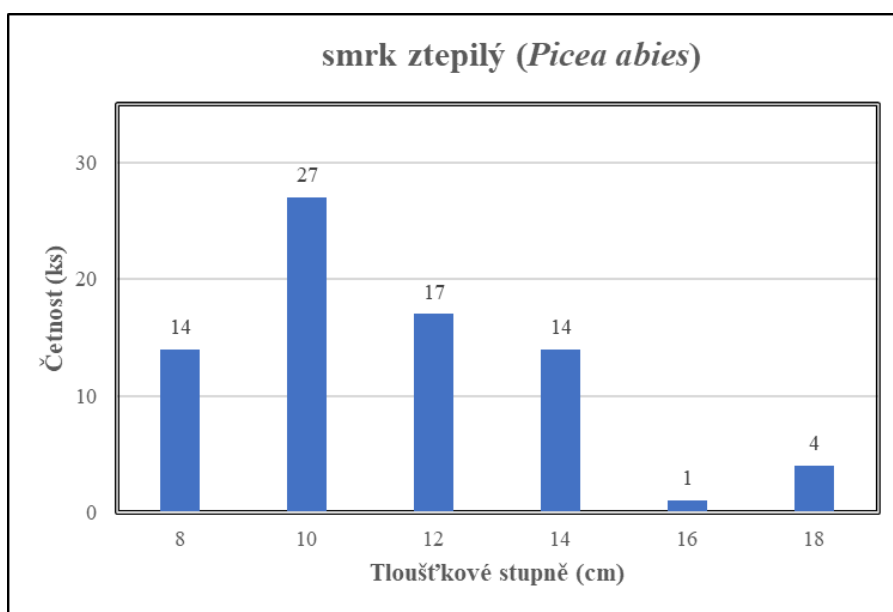
Výhradně všichni jedinci vznikli výmladkovým způsobem. Dále jsem vyhodnotil zdravotní stav stromů. Zdravých stromů je 1068, zbylých 31 stromů odumřelých (suchých). V neposlední řadě byla hodnocena kvalita koruny. Zcela bez poškození koruny je 1049 stromů, zasychající koruna je u 17 stromů a pouze dva jedinci mají korunu zlomenou. U zbylých 31 stromů nebyla kvalita koruny posuzována z důvodu, že tyto stromy byly odumřelé.

Tabulka 2: Kvalitativní charakteristika dubu zimního.

Dub zimní (<i>Quercus petraea</i>)	Dutiny		Původ	Zdravotní stav		Kvalita koruny		
	Ano	Ne	Výmlad.	Zdravý	Mrtvý	Bez poškození	Zaschlá	Zlomená
Počet stromů (ks)	14	1085	1099	1068	31	1049	17	2
Celkem (ks)	1099		1099	1099		1068		
Počet stromů (%)	1,3	98,7	100	97,2	2,8	95,5	1,5	0,2
Celkem (%)	100		100	100		97,2		

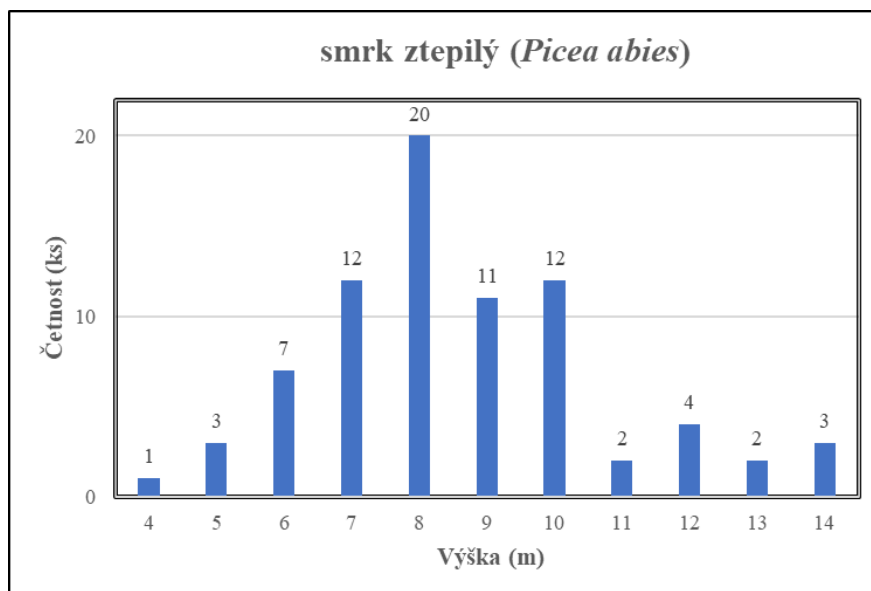
4.2 Smrk ztepilý

Četnost všech smrků v závislosti na tloušťkových stupních je uvedena v Grafu 4. Je patrné, že v tloušťkovém stupni 10 se nachází nejvíce smrků, jde o celkem 27 stromů. Smrky se vyskytují od tloušťkového stupně 8 po tloušťkový stupeň 18. Nejvíce stromů je v tloušťkových stupních 8–14. Pouze jeden strom je v tloušťkovém stupni 16 a čtyři stromy v tloušťkovém stupni 18.



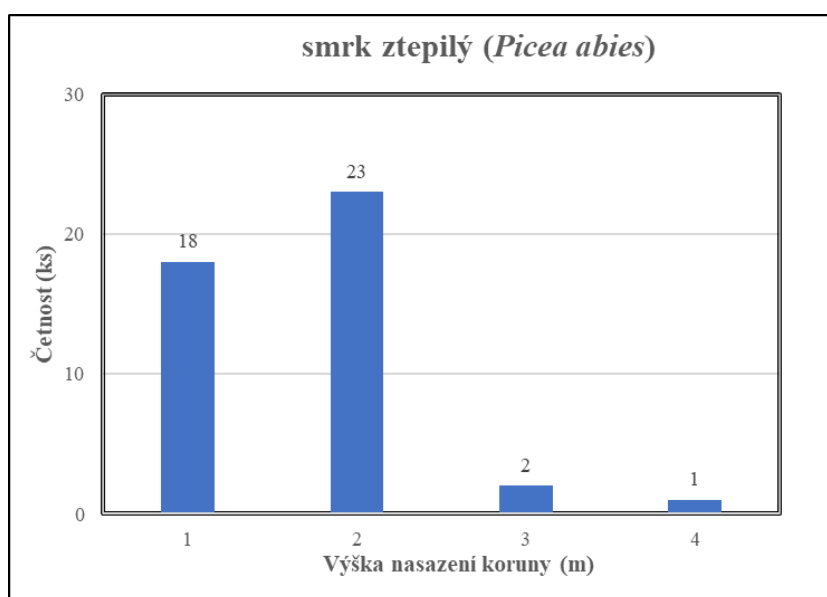
Graf 4: Četnost smrku ztepilého v závislosti na tloušťkových stupních.

Graf 5 znázorňuje závislost četností k jednotlivým výškám. Výšky jsou uvedeny v intervalu jednoho metru. Nejvíce smrků s počtem 20 má výšku 8 m. Z grafu je patrné výškové rozpětí smrků od 4 do 14 metrů.



Graf 5: Četnost smrku ztepilého v závislosti k jednotlivým absolutním výškám.

Následující Graf 6 znázorňuje rozdělení výšek nasazení koruny u smrků. Z grafu je patrné rozpětí výšek nasazení koruny pouze v rozpětí 1–4 metry. Výška nasazení koruny 2 metry je zastoupena nejvíce jedinci, dalším velkým počtem 18 jedinců je zastoupena výška nasazení koruny 1 m. Ostatní v počtu jedinců dva a jeden s výškou nasazení koruny tři a čtyři metry.



Graf 6: Četnost smrku ztepilého v závislosti k jednotlivým výškám nasazení koruny.

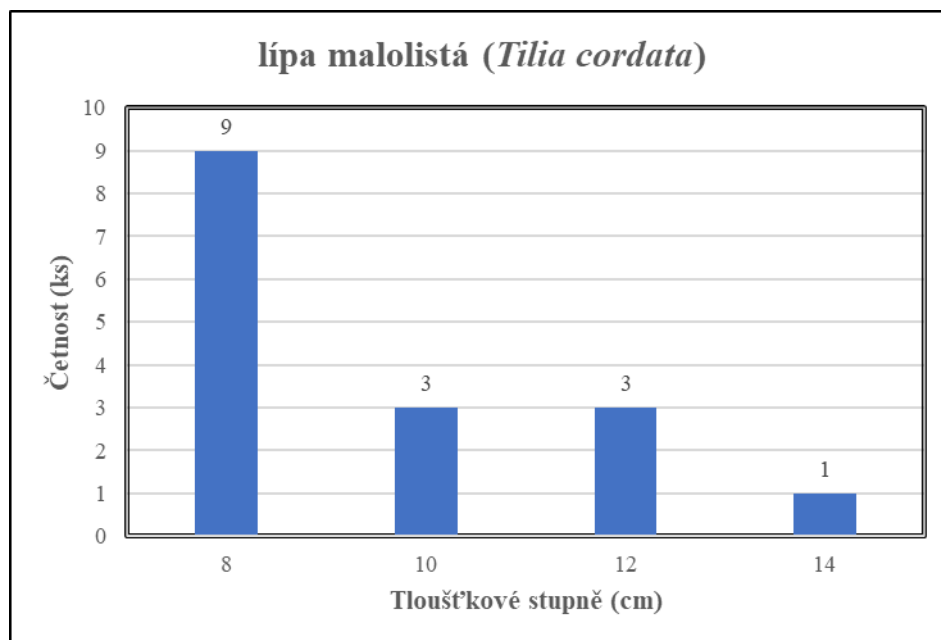
Tabulka 3 popisuje kvalitativní charakteristiku smrků. Přítomnost dutin na kmeni smrků nebyla nalezena. Vyhodnotil jsem původ smrků jako generativní, jelikož je patrné zanesení semene z okolních porostů. Smrky jsou spíše soustředěny na okraji porostu. Z celkového počtu smrků velkou část tvoří jedinci odumřelí, a to až ve výši 44,2 %. Koruny živých stromů se nacházely bez známek poškození.

Tabulka 3: Kvalitativní charakteristika smrku ztepilého.

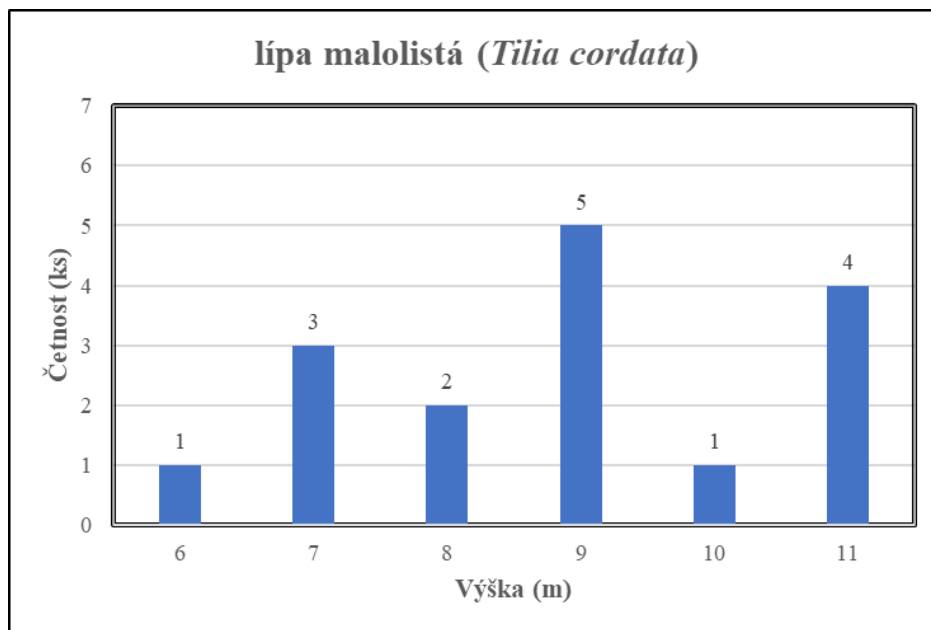
Smrk ztepilý (<i>Picea abies</i>)	Dutiny		Původ Generat.	Zdravotní stav		Kvalita koruny		
	Ano	Ne		Zdravý	Mrtvý	Bez poškození	Zaschlá	Zlomená
Počet stromů (ks)	0	77	77	43	34	43	0	0
Celkem (ks)	77		77	77		43		
Počet stromů (%)	0	100	100	55,8	44,2	100	0	0
Celkem (%)	100		100	100		100		

4.3 Lípa malolistá

Následující třetí v pořadí hojnosti zastoupenou dřevinou je lípa. Graf 7 ukazuje zařazení stromů do tloušťkových stupňů a množství stromů v jednotlivých tloušť. stupních. Změřené kmeny dosáhly tlouštěk v rozpětí 8–14 tloušťkového stupně. Nejvíce stromů v počtu 9 dosahuje tloušťkového stupně 8 cm.

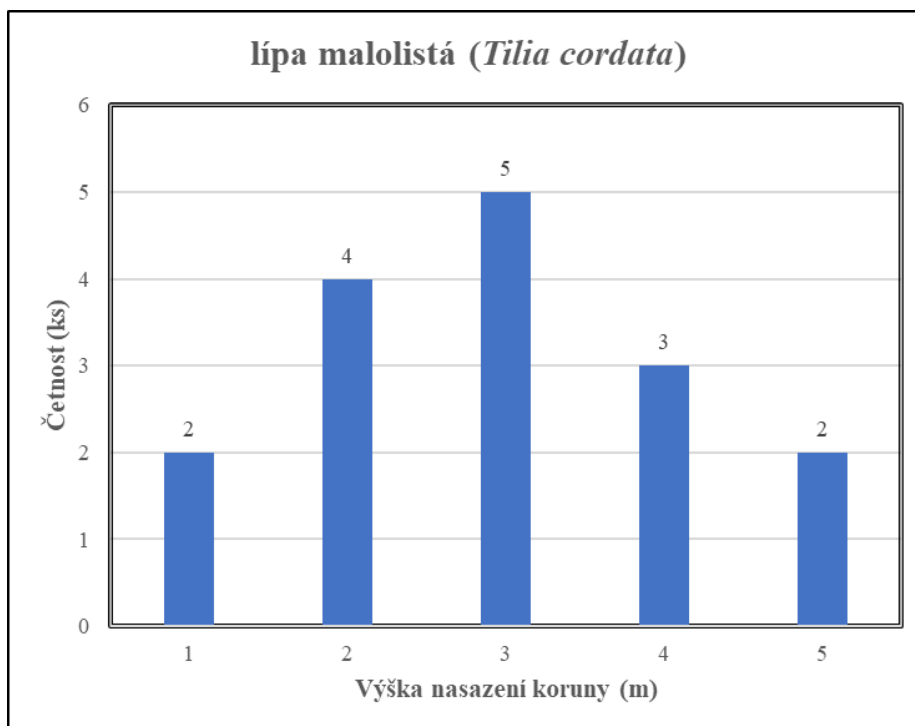


Graf 7: Četnost lípy malolisté v závislosti na tloušťkových stupních.



Graf 8: Četnost lípy malolisté v závislosti k jednotlivým absolutním výškám.

Graf 8 zaznamenává absolutní výšky lípových jedinců v rozmezí 6 až 11 metrů. Pět stromů dosahuje nejčastější výšky 9 m, maximální výšky 11 m bylo dosaženo u čtyř jedinců. Na Grafu 9 je patrná výška, kde začíná nasazení koruny, a to v rozmezí od 1 do 5 metrů. Největší počet jedinců, v tomto případě pět, zastupuje výšku nasazení koruny 3 m, níže i výše nasazené koruny se vyskytují v symetricky nižších početnostech.



Graf 9: Četnost lípy malolisté v závislosti k jednotlivým výškám nasazení koruny

V Tabulce 4 jsou lípy charakterizovány z hlediska přítomnosti dutin, původu, zdravotního stavu a kvality koruny. Z 16 zaznamenaných stromů ani jeden nedisponoval přítomností dutiny. Z hlediska původu jsem určil 5 jedinců, kteří vznikli výmladkovým způsobem. Zbýlých 11 vzniklo generativním způsobem. Zaznamenal jsem nulový nález odumřelých jedinců. Koruny stromů byly v dobrém zdravotním stavu, bez jakéhokoliv poškození.

Tabulka 4: Kvalitativní charakteristika lípy malolisté.

Lípa malolistá (<i>Tilia cordata</i>)	Dutiny		Původ		Zdravotní stav		Kvalita koruny		
	Ano	Ne	Výmlad.	Generat.	Zdravý	Mrtvý	Bez poškození	Zaschlá	Zlomená
Počet stromů (ks)	0	16	5	11	16	0	16	0	0
Celkem (ks)	16		16		16		16		
Počet stromů (%)	0	100	31,2	68,8	100	0	100	0	0
Celkem (%)	100		100		100		100		

4.4 Borovice lesní

Tabulka 5: Četnost borovice lesní v závislosti k jednotlivým tloušťkovým stupňům, absolutním výškám a výškám nasazení koruny

borovice lesní (<i>Pinus sylvestris</i>)						
Tloušťkové stupně	12	28	34	40	44	50
Četnost	1	2	1	1	1	1
Výška	7	18	19	20	0	0
Četnost	1	3	2	1	0	0
Výška nasazení koruny	4	10	11	12	14	0
Četnost	2	1	2	1	1	0

V Tabulce 5 znázorňuji zařazení borovice lesní (*Pinus sylvestris*) do tloušťkových stupňů v jednotkách centimetrů. Zvolil jsem si dvoucentimetrový interval zařazení tlouštěk. Tak například tloušťkový stupeň 12 je v rozmezí 11–12,9 cm. K tloušťkovým stupňům je přiřazena četnost stromů v jednotkách kusů. Dále je v této tabulce uvedena výška jednotlivých stromů v jednotkách metrů a je opět přiřazena četnost stromů. Poslední hodnoty v tabulce nám ukazují jednotlivé výšky nasazení koruny a opět v jednotkách metrů s přiřazením četností stromů.

U jednotlivých stromů jsem dále zjišťoval přítomnost dutiny ve kmeni stromu, v případě borovice lesní (*Pinus sylvestris*) s nulovou přítomností. Původ všech stromů jsem určil jako generativní, to znamená, že strom vznikl ze semene. Všechny stromy vykazovaly dobrý zdravotní stav s korunami bez výrazného poškození.

4.5 Habr obecný

Tabulka 6: Četnost habru obecného v závislosti k jednotlivým tloušťkovým stupňům, absolutním výškám a výškám nasazení koruny

habr obecný (<i>Carpinus betulus</i>)				
Tloušťkové stupně	8	10	12	20
Četnost	1	1	2	1
Výška	3	8	9	0
Četnost	1	2	2	0
Výška nasazení koruny	1	2	0	0
Četnost	3	2	0	0

Habr obecný (*Carpinus betulus*) je poslední dřevinou ze všech ostatních zaznamenaných dřevin. Je zastoupen nejnižším počtem jedinců na vymezeném území. V Tabulce 6 znázorňuji zařazení habru obecného (*Carpinus betulus*) do tloušťkových stupňů v jednotkách centimetrů. Stejně jako u předešlých dřevin jsem si zvolil dvoucentimetrový interval zařazení tlouštěk. K tloušťkovým stupňům je přiřazena četnost stromů v jednotkách kusů. Dále je v této tabulce uvedena výška jednotlivých stromů v jednotkách metrů a je opět přiřazena četnost stromů. Poslední hodnoty v tabulce nám ukazují jednotlivé výšky nasazení koruny a opět v jednotkách metrů s přiřazením četností stromů.

U jednotlivých stromů jsem dále zjišťoval přítomnost dutiny ve kmeni stromu, v případě habru obecného (*Carpinus betulus*) s nulovou přítomností. Původ všech stromů jsem určil jako vegetativní, to znamená, že stromy vznikly pomocí výmladků. Zde došlo k vytvoření výmladků z pařezů původních stromů. Všechny stromy vykazovaly dobrý zdravotní stav s korunami bez výrazného poškození.

4.6 Polykormony

Dalším údajem ve zjišťování a sběru terénních dat je existence polykormonů. Na výzkumné ploše se nachází polykormony především dubu zimního (*Quercus petraea*) a v menší míře lípy malolisté (*Tilia cordata*).

Polykormony tvořené dvěma kmeny dubu zimního jsou tvořené 38 jedinci. Z tohoto počtu má 36 polykormonů výčetní tloušťku vyšší jak 7 cm a zbylé dva polykormony jsou tvořeny výčetní tloušťkou vyšší jak 7 cm a nižší jak 7 cm. Polykormony tvořené více kmeny dubu jsou zastoupeny pouze dvěma jedinci. Výčetní tloušťka kmenů u prvního trojitého polykormonu je vyšší jak 7 cm. Druhý čtvrný polykormon je tvořen třemi kmeny s výčetní tloušťkou vyšší jak 7 cm a jedním kmínkem tloušťky nižší jak 7 cm.

U lípy malolisté (*Tilia cordata*) jsem zaznamenal dva dvoukmenné polykormony a jeden vícečetný. Jeden dvojitý polykormon je tvořen kmeny s výčetní tloušťkou vyšší jak 7 cm. Druhý dvojitý polykormon je tvořen kmenem výčetní tloušťky vyšší jak 7 cm a kmínkem nižším jak 7 cm. Vícečetný polykormon je tvořen kmenem výčetní tloušťky vyšší jak 7 cm a třemi kmínky s výčetní tloušťkou nižší jak 7 cm.

4.7 Výsledná zásoba dřeva

Tabulka 7 prezentuje produkční ukazatele vypočítané pomocí programu LUTra. Můžeme vyčíst, že nejvíce zastoupená dřevina dub zimní (*Quercus petraea*) 91,3 % má střední výčetní tloušťku 26 cm, střední výšku 16,7 m a objem středního kmene 0,36 m³ bez kůry. Zásoba dubu zimního na hektar plochy je 208,24 m³ bez kůry a celková zásoba 391,49 m³ bez kůry.

Naproti tomu nejméně zastoupenou dřevinou je habr obecný (*Carpinus betulus*) 0,4 %, který má střední výčetní tloušťku 12,4 cm, střední výšku 6,6 m a objem středního kmene 0,02 m³ bez kůry. Zásoba habru obecného na hektar plochy je 0,06 m³ bez kůry a celková zásoba 0,12 m³ bez kůry.

Celkem bylo zaznamenáno na celé výzkumné ploše (1,88 ha) 1204 stromů s objemem středního kmene 0,33 m³ bez kůry, v přepočtu na jeden hektar jde o počet 640 stromů. Celková zásoba na celé výzkumné ploše je 400,5 m³ bez kůry, v přepočtu na 1 hektar je to hodnota 213,03 m³ bez kůry.

Tabulka 7: Výsledné hodnoty výpočtu zásoby dřeva (Zdroj: program LUTra, LČR. s.p.)

Dřevina	Počet stromů (ks)	Střední výčetní tloušťka (cm)	Střední výška (m)	Objem středního kmene (m3 bez kůry)	Zásoba na 1 ha (m3 bez kůry)	Zásoba (m3 bez kůry)
<i>Quercus petraea</i>	1099	26	16,7	0,36	208,24	391,49
<i>Picea abies</i>	77	11,8	8,7	0,04	1,61	3,03
<i>Tilia cordata</i>	16	9,9	8,9	0,03	0,26	0,48
<i>Pinus sylvestris</i>	7	35,9	18,1	0,77	2,86	5,38
<i>Carpinus betulus</i>	5	12,4	6,6	0,02	0,06	0,12
Celkem	1204	–	–	0,33	213,03	400,5

5 Diskuze

5.1 Zhodnocení porostních dat

Z výsledků daných dřevin jsou patrné určité souvislosti získaných dendrometrických a porostních dat. Z výsledků je patrné zastoupení pěti druhů lesních dřevin, a to dubu zimního (*Quercus petraea*), smrku ztepilého (*Picea abies*), lípy malolisté (*Tilia cordata*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a habru obecného (*Carpinus betulus*) v celkovém počtu 1204 jedinců s přepočtem na hektar 640 jedinců. Hospodářská kniha uvádí jako zastoupené dřeviny dub zimní (*Quercus petraea*) a borovici lesní (*Pinus sylvestris*). Lze usuzovat, že smrk ztepilý, lípa malolistá a habr obecný jsou v rámci celé porostní skupiny ojediněle a pomístně zastoupené dřeviny původem přirozeným. Mnou uváděné údaje o zastoupení a množství dřevin jsou rozdílné oproti dvěma srovnávacím lokalitám bývalých pařezin v Českém krasu. Srovnávací lokalita v PR Na Voskopě obsahovala 1748 jedinců na hektar (tedy kmenů s výčetní tloušťkou nad 7 cm) a srovnávací lokalita Za lípou v NPR Koda pak 1579 jedinců na hektar. Obě dvě lokality v Českém krasu jsou druhově pestré a s velkým počtem jedinců. Na těchto lokalitách je autory uváděno zastoupení deseti druhů dřevin a v obou případech je početně převládající dřevinou habr obecný (*Carpinus betulus*) a poté následuje dub zimní (*Quercus petraea*). Na Voskopě se nachází pestrá druhová skladba složená z habru obecného (*Carpinus betulus*), dubu zimního (*Quercus petraea*), dubu letního (*Quercus robur*), dubu pýřitého (*Quercus pubescens*), javoru mléče a babyky (*Acer platanoides* a *A. campestre*), jeřábu břek a muk (*Sorbus torminalis* a *S. aria*) či borovice černé (*Pinus nigra*) a také akátu (*Robinia pseudoaccacia*). Na lokalitě Za lípou je zastoupen především habr obecný (*Carpinus betulus*), dub zimní (*Quercus petraea*), javor babyka (*Acer campestre*), lípa malolistá (*Tilia cordata*) a jeřáb břek (*Sorbus torminalis*). Pokud bych měl zhodnotit zastoupení jednotlivých dřevin ve vymezeném prostoru výzkumné plochy v porostu 1A10 v Sivickém lese, tak jednoznačně dominující dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea*). Z minoritních dřevin se smrk ztepilý (*Picea abies*) převážně vyskytuje v nevelké skupince na okraji porostu, to však není typický znak pro danou porostní skupinu. Lze se domnívat, že se sem dostal samovolně z vedlejšího porostu označen jako 1B8. Dle rámcových směrnic hospodaření příslušné přírodní lesní oblasti 30- Drahanská vrchovina se jedná o cílový hospodářský soubor (zkr. CHS) 25- živná stanoviště nižších poloh a lesní typ (zkr. LT) 2B1-bohatá buková doubrava modální. V tomto porostu není vhodné pěstování smrku ztepilého. Není vhodné také

pěstovat smrk ztepilý v porostu 1A10 a opět dle rámcových směrnic hospodaření příslušné přírodní lesní oblasti 30- Drahanská vrchovina se tentokrát jedná o cílový hospodářský soubor (zkr. CHS) 21- exponovaná stanoviště nižších poloh a lesní typ (zkr. LT) 2C9-vysýchavá buková doubrava specifická-vápencová (www7). Habr obecný, lípa malolistá a borovice lesní se vyskytují nahodile po celé ploše. Pokud se podíváme na jednotlivé grafy a tabulky, tak jsou patrné určité souvislosti měřených proměnných. Pokud provedu srovnání grafů a tabulek s prezentovanými četnostmi analyzovaných dřevin k tloušťkovým stupňům, tak mezi nejsilnější dimenze patří borovice lesní a dub zimní. Ostatní dřeviny dosahují průměrné tloušťky v rozmezí 10 až 12 cm. Borovice lesní dosahuje průměrné tloušťky 36 cm a dub zimní průměrné tloušťky 26 cm (Tabulka 7). Co se týče absolutních výšek, tak jedinci dubu zimního (*Quercus petraea*) a borovice lesní (*Pinus sylvestris*) se nachází v podstatě ve stejném výškovém rozmezí. Duby nabývají střední výšky kolem 17 m a borovice mají střední výšku 18 m (Tabulka 7). Tyto dvě dřeviny se proto nachází v porostu prakticky ve stejné horizontální úrovni korunového zápoje. Několik dubů je podúrovňových (výškový stupeň 4 dle stupnice vertikality Konšela) a dalších několik dubů je nadúrovňových (výškový stupeň 1). Duby jsou výškově i tloušťkově diferencovanější než borovice. Oproti tomu další zastoupené dřeviny (smrk, habr a lípa) tvoří výškově podúrovňové jedince. Smrk ztepilý (*Picea abies*) a lípa malolistá (*Tilia cordata*) mají střední výšku 9 m, a dokonce habr obecný (*Carpinus betulus*) kolem 7 m (Tabulka 7). Z hlediska výšek nasazení koruny mohu konstatovat tyto nálezy: Smrky mají nezvykle nízko nasazenou korunu kolem 2 m. Hloubka koruny je tedy kolem 7 m. Domnívám se, že je to zapříčiněno většími rozestupy smrků. Nedochozí k přirozenému vyvětlování smrků. Hloubka korun dubů je kolem 10 m. Habr má hloubku koruny kolem 5 m, borovice kolem 7 m a lípa kolem 6 m.

Existenci dutin jsem zaznamenal pouze u 14 dubů zimních (*Quercus petraea*), což má pozitivní vliv na zdejší faunu. Dutiny jsou zásadním ekologicky významným znakem, protože znamenají potenciální hnízdní biotop pro zpěvné ptáky. Výskyt dutin daných lokalit ukazuje (Tabulka 8).

Dalším důležitým údajem charakterizujícím zkoumanou lokalitu je původ zdejších dřevin. Původem výmladkovým jsou také habry a několik málo jedinců lípy, což je ve shodě s biologickou vlastností těchto druhů rozmnožovat se vegetativně. Smrk ztepilý a borovice lesní se sem dostaly z okolních porostů, jsou generativního původu. Z údajů o zdravotním stavu jednotlivých dřevin je zřejmé, že místní stanoviště není vhodné pro pěstování smrků.

Smrky značně odumírají. V mém případě je z celkové počtu smrků 42,9 % jedinců mrtvých. To je nejvíce oproti ostatním dřevinám. Ukazatelem dřívějšího způsobu hospodaření je mimo jiné existence polykormonů. V NPR Koda bylo zaznamenáno u habru obecného (*Carpinus betulus*) 557 polykormonů a u dubu zimního (*Quercus petraea*) 129 polykormonů (Luxa 2019). V lokalitě Na Voskopě se nachází u habru obecného (*Carpinus betulus*) 877 polykormonů a u dubů (*Quercus* sp.) 518 polykormonů (Jelenecká 2015). V mém případě je zaznamenáno pouze celkových 43 polykormonů u dubu zimního (*Quercus petraea*) je to 40 polykormonů a lípy malolisté (*Tilia cordata*) pouze 3 polykormony.

V rámci hledání ideální lokality pro moji práci jsem navštívil několik porostů v blízkosti mého zájmového území. Na základě provedených pochůzek lze konstatovat, že dubohabrové pařeziny jsou zde spíše vzácností vyskytující se maloplošně a habr obecný (*Carpinus betulus*) je v porostech dřevinou vtroušenou. Naproti tomu zastoupení habru obecného (*Carpinus betulus*) na lokalitách Českého krasu je dominantní, tvořící typické dubohabrové pařeziny.

Převod zdejší pařeziny na dnešní nepravou kmenovinu hodnotím jako pozitivní. Existence víceméně jednokmenných jedinců vykazující dobrý zdravotní stav.

Tabulka 8: Výskyt dutin dle jednotlivých lokalit a zastoupených dřevin

Lokalita	Dřevina								Celkem
	HB	DBX	BB	BK	BRK	JV	MK	LP	
Tvarožná	0	14	0	0	0	0	0	0	14
Voskop	629	117	34	20	4	35	7	0	846
Za Lípou	1736	398	151	25	21	35	8	52	2426

Vysvětlivky: HB-habr obecný (*Carpinus betulus*), DBX-dub (*Quercus* spp.), BB-javor babyka (*Acer campestre*), BK-buk lesní (*Fagus sylvatica*), BRK-jeřáb břek (*Sorbus torminalis*), JV-javor mlč (*Acer platanoides*), MK-jeřáb muk (*Sorbus aria*), LP-lípa malolistá (*Tilia cordata*)

5.2 Zhodnocení zásoby porostu

K vypočítání zásoby porostu jsem využil dostupného programu LUTra. Výsledná zásoba plochy 1,88 ha je 400,5 m³ bez kůry. S přepočtem na plochu 1 ha vychází výsledná zásoba 213,03 m³ bez kůry. Dle Zelené zprávy Ministerstva zemědělství 2019 je uvedena průměrná zásoba lesních pozemků na hektar ve výši 270 m³ (MZE ČR 2020). Výsledná zásoba byla zjištěna jak pro živé, tak neživé jedince. Naproti tomu výsledná zásoba na srovnávací lokalitě

Na Voskopě v Českém krasu a lokalitě Za Lípou byla zjišťována pouze z živých jedinců. Průměrný věk porostu lokality Na Voskopě je 84 let a Za Lípou je 150 let. Aktuální věk mého zkoumaného porostu dle hospodářské knihy je 104 let. Provedená porostní inventarizace výsledné zásoby na výzkumné lokalitě Na Voskopě je 136 m³/ha (Jelenecká 2015). V mém případě je tedy zásoba vyšší. Ve srovnání s další inventarizovanou plochou na výzkumné lokalitě Za Lípou je mnou uvedená zásoba nižší. Výsledná zásoba srovnávacích lokalit je stanovena na základě rozdílné metody výpočtu. V mém případě dle programu LUTra (Valenta et al. 2015) a u zbývajících dvou srovnávacích lokalit byla určena dle Hmotových tabulek (ÚLT).

Dále by bylo vhodné porovnat celkovou zásobu a zásobu jednotlivých dřevin s Hospodářskou knihou (Příloha č. 1). V hospodářské knize dané porostní skupiny 1A10 je uvedeno 99 % zastoupení dubu zimního (*Quercus petraea*) a pouze 1 % zastoupení borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a jejich zásoby vzhledem k ploše. Zásoba přepočtená na hektar uvádí u dubu 173 m³ bez kůry a borovice lesní 3 m³ bez kůry. U dubu zimního jsem zjistil zásobu na hektar ve výši 208 m³ bez kůry a borovice lesní 3 m³ bez kůry. Rozdíl v zásobě u dubu činí 35 m³. Tento rozdíl ve stanovené zásobě může být zapříčiněn rozdílným věkem porostu, kdy v období od začátku platnosti lesního hospodářského plánu do dnešní doby došlo v přírůstu na zásobě nebo vzniklé chyby při zjišťování taxačních veličin. V mém případě byla použita metoda zjišťování porostní zásoby takzvaným průměrkováním naplno, což je přesná metoda. Touto metodou zjišťujeme taxační veličiny pro každého jedince. Zároveň jde o časově náročnou metodu, která vede ke zjištění základních taxačních veličin (výška, tloušťka).

6 Závěr

V této práci jsem se zaměřil získat na vymezeném území co nejvíce dat charakterizujících zkoumanou porostní skupinu 1A10. Výsledná data detailně popisují daný porost, v němž se dříve hospodařilo výmladkovým způsobem. V literární rešerši se zaměřuji na problematiku výmladkového hospodaření ve světlých lesích nížin a pahorkatin, dále jsem se zabýval charakteristikou oblasti, kde probíhal sběr dat.

V letním a podzimním období roku 2020 proběhl sběr dat v zájmovém území na dočasné výzkumné ploše 1,88 ha porostní skupiny 1A10. Plocha celé porostní skupiny je 6,21 ha (viz Příloha č. 1). Data byla vyhodnocena u všech jedinců v počtu 1204 ks. U všech jedinců byla zjišťována výčetní tloušťka vyšší než 7 cm, absolutní výška, výška nasazení koruny, původ, zdravotní stav, dutina ve kmeni, zdravotní stav koruny stromu a existence polykormonů. Vypočtená výsledná zásoba je ve výši 213,03 m³/ha (živý i mrtvý jedinci s DBH > 7 cm). Zásoba na lokalitě Za Lípou je 273,38 m³/ha a Na Voskopě 136 m³/ha.

Vyhodnocená data prezentuji ve formě grafů a tabulek. Data z moravského termofytika jsou porovnávána s výslednými daty dvou lokalit v oblasti českého termofytika v Českém krasu. Jedná se o lokalitu přírodní rezervace Na Voskopě a lokalitu Za lípou v národní přírodní rezervaci Koda. Zkoumaný porost je zhruba stejně starý jako porovnávané porosty v Českém krasu, ale zde je dominantní dřevinou dub zimní (*Quercus petraea*) na rozdíl od porovnávaných dubohabřinových porostů s dominancí habru obecného (*Carpinus betulus*). Na lokalitě Tvarožná byl nalezen malý počet dutin na kmenech stromů, než bylo zjištěno v Českém krasu. Podrobnější údaje uvádí Tabulka 8.

V zájmovém porostu lokality Tvarožná považuji do budoucna za důležité vytipovat a ponechat stromy s výskytem dutin. S tím, jak dnes ubývá množství dutin je důležité je ponechat pro zdejší ptactvo. Bylo by zde vhodné odstranit nežádoucí dřeviny (např. smrk ztepilý) bránící přísunu světla pro vývoj druhově pestrého bylinného patra a maximálně podporovat cílovou druhovou skladbu např. dub zimní (*Quercus petraea*) a jeřáb břek (*Sorbus torminalis*).

7 Seznam literatury a použitých zdrojů

- Bergerová V. (2014): Hodnocení stavu bývalých výmladkových lesů v MZCHÚ na Olomoucku. – Ms., počet stran. [Bakal. práce, depon. in: Přírodovědecká fakulta UPOL v Olomouci].
- Bernhardt-Römermann M., Kudernatsch T., Pfadenhauer J., Kirchner M., Jakobi G., Fischer A. (2007): Long-term effects of nitrogen deposition on vegetation in a deciduous forest near Munich, Germany. – *Applied Vegetation Science* 10: 399–406.
- Brunet J., Falkengren-Grerup U., Rühling Å., Tyler G. (1997): Regional differences in floristic change in South Swedish oak forests as related to soil chemistry and land use. – *Journal of Vegetation Science* 8, 329–336.
- Buckley E.P. (ed.) (1992): Ecology and management of coppiced woodlands. – Chapman & Hall, London, 336 p.
- Buček A., Černušáková L. (2016): Historické prvky v lokalitách starobyklých výmladkových lesů. – Sborník konference Venkovská krajina 2016, Hostětín, Česká společnost pro krajinou ekologii, 18–29.
- Culek M. (2005): Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 589 p.
- Dreslerová J., Svátek M. (2009): Nízké a střední lesy v krajině. – Sborník ze semináře, Brno, 3.–4. dubna 2009, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, 35 p.
- Dörner P., Müllerová J. (2014): Od intenzivního pařezení k lesu ochrannému – analýza historického vývoje lesů na Karlštejnském panství. – *Bohemia centralis* 32: 425–437.
- Hofmeister J., Mihaljevič M., Hošek J., Sádlo J. (2002): Eutrophication of deciduous forests in the Bohemian Karst (Czech Republic) – the role of nitrogen and phosphorus. – *Forest Ecology and Management* 169, 213–230.
- Jelenecká A. (2015): Struktura lesní vegetace vrchu Voskop v Českém krasu. – Ms., 58 p. [Dipl. práce; depon. in: Fakulta lesnická a dřevařská ČZU, Praha]
- Kadavý J. (2020): Ekonomická efektivnost dubového hospodářství v lesnickém parku Křivoklátsko. – *Lesnická práce* 10: 29–31.

- Kadavý J. (2011): Nízký a střední les jako plnohodnotná alternativa hospodaření malých a středních vlastníků lesa: obecná východiska – *Lesnická práce*, Kostelec nad Černými lesy, 294 p.
- Kitching R.L. (1971): An ecological study of water-filled tree-holes and their position in the woodland ecosystem. – *Journal of Animal Ecology* 40, 281–302.
- Lodeová J. (1999): Chemismus a fototrofní mikroflóra v dendrotelmách Blanského lesa. – Ms., 44 p. [Bakal. práce; depon. in: Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice]
- Luxa P. (2019): Struktura středního lesa na lokalitě Za Lípou v Českém krasu se zaměřením na dubové výstavky. – Ms., 62 p. [Bakal. práce; depon. in: Fakulta lesnická a dřevařská ČZU, Praha]
- Maděra P., Buček A., Úradníček L., Slach T., Friedl M., Machala M., Řepka R., Lacina J., Černušáková L., Volařík D. (2016): Starobylé výmladkové lesy – metodika inventarizace, evidence a péče. – Mendelova univerzita, Brno, 48 p.
- Möllerová J., Viewegh J. (2005): Vegetation of the nature reserve Voskop (Protected Landscape Area Český kras) and possible trends of its development. – *Journal of Forest Science* 51, Special Issue: 24–28.
- MZe ČR (2020): Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky v roce 2019. – Ministerstvo zemědělství. Praha: 124 p.
- Nilsson O. L., Wallander H., Bååth E., Falkengren-Grerup U. (2006): Soil N chemistry in oak forests along a nitrogen deposition gradient. – *Biogeochemistry* 80: 43–55.
- Polanský B. (1947): Příručka pěstění lesů: Stručný komentář lesního pěstění s hlediska novodobých snah lesnických. – Vydání I. Brno: 207 p.
- Pajčík J. (1994): Sústava česko-slovenských objemových tabuliek dřevín. *Lesn. Čas.* 37(1).
- Srba R. et al. (2014): Aktuální informace o aukcích dřeva nastojato u lesů ČR. – *Lesnická práce* 8: 28–29.

Sequens J. (2007): Hospodářská úprava lesů. –Ms., 80 p. (dokument České lesnické akademie Trutnov, staženo z: <https://www.clatrutnov.cz%2Findex.php%2Fcs%2Fskola%2Fdokumenty%2Fcategory%2F24-hospodarska-uprava-lesa%3Fdownload%3D173%3Ahul-souhrn-2007&usg=AOvVaw2zxvREChdZeEmob3x26-Mu>) (cit. 15.4.2021).

Sigotský F. (1953): Prevody nízkých lesov. Bratislava: Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, 142 p. Lesníctvo, Zv. 3.

Slach T. (ed.), Buček A., Černušáková L., Friedl M., Lacina J., Machala M., Řepka R., Svátek M., Úradníček L., Volařík D., Maděra P. (2016): Starobylé výmladkové lesy. – Mendelova univerzita v Brně, 136 p.

Šálek L., Stolariková R., Jeřábková L., Karlík P., Dragoun L., A. Jelenecká A. (2014): Timber production and ecological characteristics of trees in coppice forest in the Voskop nature reserve in Český kras – a case study. – Journal of Forest Science 60: 519–525.

Unrau A., Becker G., Spinelli R., Lazdina D., Magagnotti N., Nicolescu V.N., Buckley P., Bartlett D., Kofman P.D. (eds) (2018): Coppice forests in Europe. – Albert Ludwig University of Freiburg, Freiburg, 387 p.

Utinek D. (2004): Několik poznámek k výmladkovému a sdruženému lesu. – Lesnická práce, 11: 26–27.

Valenta J., Šešulka L. (2015): Postup při zjišťování zásob v aukcích nastojato u lesů ČR. – Lesnická práce, 12: 24–26.

Zlatník A. (1957): Výmladkové lesy s hlediska proměn lesů pod vlivem člověka a úloha ekologie při přeměnách a převodech výmladkových lesů. – Sborník ČSAZV, Lesnictví 3/2: 109–124.

Internetové zdroje:

Anonymus (2000): Oblastní plán rozvoje lesů 2000–2020. Dostupné: [Oblastní plán rozvoje lesů - lesní oblast č. 30 - Dražanská vrchovina \(uhul.cz\)](#), cit. 14.4.2021

www1: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů-Brandýs nad Labem. Dostupné: http://www.uhul.cz/images/typologie/tabulka_LT_2019_tisk.pdf ,cit. 4.3.2021

www2: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Dostupné:
<https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/evl> ,cit. 4.3.2021

www3: Mapy CZ. Dostupné:
<https://mapy.cz/letecka-2018?x=16.7635269&y=49.2225115&z=15>,cit. 4.3.2021

www4: Cementárna Mokrá. Dostupné:
<https://www.heidelbergcement.cz>,cit. 4.3.2021

www5: Hédl R., Petřík P., Boublík K., Konvička M., Kopecký M., Vojta J. a Zelený D.
(2006): Stav lesů v ČR z ekologické perspektivy. Dostupné:
<http://diskuse.lesy.sweb.cz/text.html> ,cit. 30.11.2020

www6: Ústav pro hospodářskou úpravu lesů-Brandýs nad Labem. Dostupné:
<http://geoportal.uhul.cz/mapy/MapyOprl.html>,cit. 12.4.2021

8 Přílohy

Příloha č.1: Hospodářská kniha (Zdroj: Ing. Marcel Bena, Odborný lesní hospodář)

LD: 30 Drahavská vrchovina		LHC: 602701	Platnost: 1.1.2016-31.12.2025	Strana: 2	Plocha: 29,83	Oddělení: 1																											
Kategorie/překryv: 10	Zvl. St.:	Pásmo ohrož.: C	LS(LZ):	Reviz:	Plocha: 10,23	Dílec: A																											
Por. skupina: 10	Plocha por. skup.: 6,21	Les hyp: 2C4	LVS: 2	CHS: 21	ORP: 6216 - Šlapanice	Kód KÚ: 771970																											
Název KÚ: Tvarožná																																	
Papír por. skup.: Převážně nepravá kmenovina. TM - cionná seč.																																	
				Model těž.%: 30%	Obmýjí / Obrn.doba: 110/30	% mel. s zpevň.dřevin: 80%																											
Hosp. por. skup.	MKN	Zároveň s ostat.	Dřevina	% Zastoupení	cm Věk stoublá	m Výška	m3 b.k. na 1 ha	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Bontá ak.	Zásoba v m3 b.k.		Těžba výchovná			Těžba obnovit.		Prořezávky		Zalesnění			
																					Na 1 ha gl.st.	Souše	Na 1 ha	Plocha ha	Na 1 ha	Objem m3	Plocha ha	Objem m3	Na 1 ha	Plocha ha	Druh	Dle vlna	Zest. v %
215	99	9	DBZ	99	24	17	0,35	18	7	C												173	1073				220				DBZ	100	1,27
			BO	1	35	22	0,85	22	5	C												3	18				4						
Por.sk.celkem:				100																		176	1091				1,27	224			3	100	1,27

Příloha č.2: Porostní mapa (Zdroj: Ing. Marcel Bena, Odborný lesní hospodář)

