

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra hospodářské úpravy lesa



**Příkladová studie hospodářské úpravy přestárých
porostů v Žehušické oboře**

Bakalářská práce

Autor práce: Pavel Kubát

Vedoucí práce: Ing. Lubomír Šálek Ph.D.

2016

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pavel Kubát

Hospodářská a správní služba v lesním hospodářství

Název práce

Příkladová studie hospodářské úpravy přestárých porostů v Žehušické oboře

Název anglicky

Case study of forest management of overmature stands in the fenced area Žehušická obora

Cíle práce

Cílem práce je najít vhodné metody hospodářské úpravy obnovy přestárých porostů v Žehušické oboře při zachování ekologických hodnot těchto porostů.

Metodika

Zjištění přírodních poměrů o příslušném území, vybrání porostů a umístění zkusných ploch, terénní sběr dat, vyhodnocení dat, návrh hospodářských opatření na základě vyhodnocených dat.

Doporučený rozsah práce

40 stran včetně grafů, tabulek a obrázků

Klíčová slova

obora, obnova, přestárlé porosty, environmentální funkce

Doporučené zdroje informací

Lesní hospodářský plán zájmového území

Lesní zákon 289/1995 Sb. a vyhlášky 83/96 Sb., 84/96 Sb.

Oblastní plán rozvoje lesů příslušné PLO

Plíva K. (1991): Modely hospodářských opatření. ÚHÚL, Brandýs nad Labem, 132.

Plíva K. (2000): Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. ÚHÚL, Brandýs nad Labem.

Simon J, Vacek S. (2008): Výkladový slovník hospodářské úpravy lesů. MZLU, Brno, 126.

Šmelko Š. (2000): Dendrometria. Technická univerzita, Zvolen, 399.

Předběžný termín obhajoby

2015/16 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Lubomír Šálek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra hospodářské úpravy lesů

Elektronicky schváleno dne 2. 12. 2015

Ing. Peter Surový, PhD.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 12. 2015

prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.

Děkan

V Praze dne 30. 03. 2016

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Příkladová studie hospodářské úpravy přestárých porostů v Žehušické oboře“ vypracoval samostatně pod vedením Ing. Lubomíra Šálka Ph.D. a použil jen 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 obhajoby.

V Praze dne:

.....

podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Lubomíru Šálkovi, Ph.D. za pomoc a cenné připomínky při vedení mé práce, dále bych chtěl poděkovat Ing. Ladislavu Kořínkovi a Petru Stárkovi za odborné konzultace. Nakonec bych chtěl poděkovat celé mé rodině za podporu v průběhu mého studia.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá způsobem obnovy přestárých porostů v Žehušické oboře. Pro účely této práce byly zvoleny porosty s přítomností starých stromů. Hlavní dřevinou v těchto porostech je dub s příměsí jasanu a lípy. V terénu byly umístěny zkusné plochy, každá o velikosti 0,1 ha, ve dvou porostních skupinách 37E/17b/15a/5 a 37D/17a. Byly zjišťovány základní dendrometrické veličiny: tloušťka v prsní výšce (1,3m), výška stromu, délka koruny, počet dutin a počet suchých větví. V porostu 37E/17b/15a/5 byla je zásoba 500,07 m³/ha se zakmeněním 0,9 a zastoupením dubu 74%. V porostu 37D/17a je zásoba 761,59 m³/ha se zakmeněním 1,14 a zastoupením dubu 71%. Na základě vyhodnocených dat je jasné, že porosty nebyly příliš vychovávány a vzhledem k tomu, že se nacházejí v oboře, plní funkci spíše estetickou. Obnova bude provedena systémem holosečí s delší obnovní dobou s ponecháním dubových výstavků a ponecháním okrajů lesa bez zásahu.

Klíčová slova: obora, obnova, přestárlé porosty, environmentální funkce

Abstract

The bachelor thesis deals with the regeneration system in overmature stands in the fenced area Žehušická obora. The stands, where veteran big trees are located, were selected for evaluation in this thesis. The main tree species is oak with admixed lime and ash. . The circular sample plots, each one with the area 0,1 ha, were placed into two stands 37E17b/15a/5 and 35D17a. The basic mensurational characteristics were found out, such as diameter in breast height, tree height, height of first green branch, number of big dead branches and number of hollows. In the stand 37E17b/15a/5, the stock volume is 500,07 m³/ha, the density is 0,9 and the oak composition reaches 74%. In the stand 35D17a, the stock volume is 761,59 m³/ha, the density is 1,14 and the oak composition reaches 71%. The stands seems to be neglected from tending point of view and they rather fulfill aesthetic function, regarding their existence in the fenced area. The regeneration will be carried out by the system of clearcuts with longer regeneration period and the certain number of reserved trees will be left on place. Moreover, forest edges will be left without intervention.

Keywords:

Fenced area, regeneration, overmature stands environmental functions

Obsah

| | |
|--|----|
| Seznam tabulek | 8 |
| Seznam Obrázků | 8 |
| 1 Úvod | 10 |
| 2 Mrtvé dřevo | 12 |
| 2.1 Přehled stupňů rozkladu dřeva (Mejdrová, 2013)..... | 13 |
| 3 Hlavní dřeviny | 15 |
| 3.1 Dub letní – <i>Quercus robur</i> | 15 |
| 3.2 Javor horský (klen) – <i>Acer pseudoplatanus</i> | 17 |
| 3.3 Jasan ztepilý – <i>Fraxinus excelsior</i> | 18 |
| 3.4 Jírovec maďal – <i>Aesculus hippocastanum</i> | 19 |
| 3.5 Lípa malolistá – <i>Tilia cordata</i> | 20 |
| 4 Historie Žehušické obory | 21 |
| 4.1 Lesnický popis..... | 22 |
| 4.2 Lesnické hospodaření..... | 22 |
| 4.3 Myslivecké hospodaření..... | 23 |
| 5 Chov zvěře v Žehušické oboře | 25 |
| 5.1 Bílá Jelení zvěř (<i>Cervus elaphus maral</i>)..... | 25 |
| 5.2 Černá mutace daňka skvrnitého (<i>Dama dama</i>) | 27 |
| 5.3 Prase divoké (<i>Sus scrofa</i>) | 28 |
| 5.4 Bažant obecný obojkový (<i>Phasianus colchicus torquatus</i>) a Bažant královský (<i>Syrmaticus reevesii</i>) | 30 |
| 6 Charakteristika zájmového území | 32 |
| 7 Metodika..... | 37 |
| 7.1 Výčetní tloušťka..... | 37 |
| 7.2 Měření výšky stromu..... | 39 |

| | | |
|-----|------------------------------|----|
| 8 | Výsledky a vyhodnocení | 40 |
| 8.1 | Návrh obnovy..... | 47 |
| 9 | Závěr..... | 49 |
| 10 | ZDROJE: | 50 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tab. 1 Intenzita sněžení | 33 |
| Tab. 2 Základní charakteristiky porostních skupin..... | 40 |
| Tab. 3 Délky koruny podle dřevin. | 43 |
| Tab. 4 Porovnání skutečného zastoupení dřevin s daty z LHP | 44 |
| Tab. 5 Porovnání skutečné střední tloušťky dřevin s daty z LHP | 44 |
| Tab. 6 Porovnání skutečné střední výšky dřevin s daty z LHP | 45 |
| Tab. 7 Porovnání skutečných objemů dřevin v porostních skupinách s daty z LHP | 45 |
| Tab. 8 Suché větve. SD – směrodatná odchylka, VK – variační koeficient..... | 46 |
| Tab. 9 Dutiny. SD – směrodatná odchylka, VK – variační koeficient | 46 |

Seznam Obrázků

| | |
|--|----|
| Obr. 1 rybník Kravinec (www.putovaniprostoremacasem.cz) | 24 |
| Obr. 2 Jelení zvěř (Kořínek, nepublikováno) | 26 |
| Obr. 3 Jelení zvěř (Kořínek, nepublikováno) | 26 |
| Obr. 4 Dančí zvěř (Kořínek, nepublikováno) | 27 |
| Obr. 5 Černá zvěř (Kořínek, nepublikováno) | 29 |
| Obr. 6 Černá zvěř (Kořínek, nepublikováno) | 29 |
| Obr. 7. Bažant královský (Kořínek, nepublikováno)..... | 31 |
| Obr. 8 Bažant obojkový (Kořínek, nepublikováno | 31 |
| Obr. 9 Průměrný počet dnů se sněžením (Vamberský, 2014) | 33 |
| Obr. 10 Úhrn srážek v během roku a přes letní a zimní období v letech 1901-1950 (Vamberský, 2014) | 34 |
| Obr. 11 Vývoj $\bar{\theta}$ teploty během roku v letech 1901 – 1950 (Vamberský, 2014).. | 34 |
| Obr. 12 Z grafu vývoje absolutních měsíčních teplot jsou zřejmé velké extrémy a to jak v letních, tak i v zimních měsících (Vamberský, 2014) | 35 |
| Obr. 13 Z klimatogramu za období 1901-1950 je patrný velký přísun srážek hlavně v měsících srpnu a září. (Vamberský, 2014) | 35 |
| Obr. 14 Četnost větrů za celý rok (Vamberský, 2014) | 36 |
| Obr. 15 Letecká mapa obory Žehušice (Vamberský, 2014) | 36 |

| | |
|---|----|
| Obr. 16 Určení místa měřiče a způsoby měření výčetní tloušťky (UHUL, metodika venkovního sběru dat – verze 6) | 38 |
| Obr. 17 Měření výšek listnatých dřevin (UHUL, metodika venkovního sběru dat – verze 6) | 39 |
| Obr. 18 Výškový grafikon DB v porostní skupině 37E/17b/15a/5..... | 41 |
| Obr. 19 Výškový grafikon DB v porostní skupině 35D/17a | 41 |
| Obr. 20 Rozdělení četností DB v porostní skupině 37E17b/15a/5 | 42 |
| Obr. 21 Rozdělení četností DB v porostní skupině 37D17a..... | 42 |

1 Úvod

Hlavními důvody pro zakládání oborů bývá intenzivní chov zvěře za účelem získání kvalitních trofejí, dále chov ohrožených druhů zvířat, nebo bývají využívány školami k výukovým a výzkumným účelům. V České republice je nejčastěji v oborách chována zvěř jelení a srncí, daňci, mufloni, černá zvěř a další. Zvěř chovaná v oboře je méně plachá nežli v přírodě, a to znamená i lépe slovitelná. Tak jako v přírodě, tak i v oborách musí docházet ke každoroční redukci zvěře podle chovatelských a mysliveckých pravidel.

Ve volné přírodě platí, že je snaha hospodařit v lesích ekonomicky a trvale, tj. udržitelně. Ve většině oborů toto pravidlo neplatí, a to kvůli větší koncentraci zvěře, která negativně ovlivňuje stav kultur a nárostů mimořádně silným okusem, případně kompletním spásáním. Tedy je zde problém, jak s přirozenou, tak i s umělou obnovou, resp. obecněji - jak obnovit porostní skupiny v oborách. Jediným způsobem jak vychovat v oborách zdravý a fungující porost je pomocí jednotlivých oplůtků nebo pomocí menších oplocenek. Tento systém se využívá pouze u obnovy umělé, tzn. že přirozenou obnovu v oborách většinou nenajdete, jelikož je zkonsumována zvěří. Je tedy nutné se soustředit na umělou obnovu, což je jedním z témat této práce.

Ani Žehušická obora se nezaměřuje při hospodaření lesů pouze na ekonomickou stránku. Důsledkem toho je velký počet přestárých dubových porostů. Tyto porosty plní spíše funkci okrasnou. V těchto porostech také můžeme najít dřevo, které už započalo rozklad (mrtvé dřevo). Důvodem, proč tyto stromy v oborách dále nechávat, dokud se nakonec nerozpadnou, je kvůli druhové rozmanitosti v ekosystému.

Ač to zní zdánlivě nelogicky, na světlé lesy je vázána spousta druhů brouků, vyžadujících k životu staré dřevo. Protože se vyvíjejí ve dřevě, mohlo by se zdát, že jim uzavřené a stinné lesy mohou vyhovovat. Mnohým z těchto tzv. xylofágů a xylobiontů však není jedno, kde se „jejich“ dřevo nachází, a k životu vyžadují dřevo osluněné. Takoví brouci dnes přežívají hlavně na lesostepích, světlinách, okrajích lesů a na solitérních stromech, kdežto z hustých zapojených lesů byli vytlačeni. (Konvička et al., 2004)

Případná obnova musí být řešena právě s ohledem na velkou biodiverzitu organismů, vázaných na přestárlé stromy.

Tato studie je věnována problematice obnovy „přestárlých“ porostů s cílem zajistit nejen jejich obnovu, ale i možnost udržení žádoucí biodiverzity vázané na staré stromy při zachování účelu obory, tj. chovu spárkaté zvěře.

2 Mrtvé dřevo

Nejvýstižnějším výkladem tohoto termínu je dřevo v různém stupni rozkladu. V angličtině se pro mrtvé dřevo hojně užívá termínu Coarse Woody Debris (CWD) – tedy hrubé zbytky dřeva. (Horák, 2007) Mrtvé dřevo nepředstavují pouze stojící, či ležící odumřelé stromy. (Mejdrová, 2013) I na živých stromech mohou být nalezeny části mrtvého dřeva (suché větve).

Stromy přirozeně odumírají díky jejich stáří. Častějším jevem je jejich předčasné odumírání způsobené vlivem abiotických a biotických faktorů. Stromy jsou během svého života vystavovány množství hrozeb (např.: vítr sních, okus, konkurence v porostu), které je mohou zahubit. Proces odumírání se nemusí týkat vždy celého stromu, ale jen jeho částí. Příkladem mohou být proschlé nebo zlomené větve, plochy obnaženého dřeva neboli zrcátka, plodnice parazitických hub nebo dutiny. (Kajzarová, 2012)

Rychlost rozkladu dřeviny ovlivňuje druh dřeviny a s tím související tvrdost dřeva. Tvrdé dřevo se rozkládá pomaleji než dřevo měkké. Dřeviny s tvrdým dřevem jsou buky (*Fagus*), duby (*Quercus*), jilmy (*Ulmus*) a další. Dřevo buku se rozkládá 40 až 60 let, u dubu proces rozkladu přesahuje 90 let. Oproti tomu stromy s měkkým dřevem, například vrby (*Salix*), zetlí již za 10 – 20 let. Dalšími faktory ovlivňujícími rychlost rozkladných procesů jsou pH půdy, nadmořská výška, mikroklima, umístění v krajině a vlhkost dřeva, jejíž ideální hodnota je pro většinu dekompozičních hub 70% vlhkosti hmoty. (Mejdrová, 2013)

Mrtvé dřevo má v ekosystémech významnou funkci. Důležitá je jeho schopnost zadržovat vodu, kterou v období sucha zásobuje okolní prostředí. Mimo to, rozpadající se biomasa zásobuje půdu živinami, a tak se stává substrátem pro dřeviny a další rostliny. Vypovídajícím příkladem je zmlazení dřevin v pralesích, kde lze nalézt stromy rostoucí doslova v řadě, které pro svůj vývoj využily padlý a rozkládající se kmen. Významnou úlohu může plnit i strom padlý do vody, ať už jako úkryt pro ryby, stavební materiál bobřích hrází či poskytnutí hnízdní plochy vodním ptákům. (Horák et al., 2007) Nejdůležitější vlastnost mrtvého dřeva tkví ve zvyšování biologické rozmanitosti (biodiverzity) lesních ekosystémů. Je totiž nepostradatelná pro život řady živočichů, hub a lišejníků. Slouží jim jako místo

k životu, úkryt nebo jako zdroj potravy. Odumřelé dřevo patří mezi druhově nejbohatší niky lesního ekosystému, najdeme zde bakterie, saprofytické i parazitické houby, lišejníky, mechy, kapradiny, keře i semenáčky dřevin, kroužkovce, hmyz, pavouky, plže, plazy, obojživelníky, ptáky i savce. (Doležalová & Horák, 2010) Vzhledem k době rozkladu dřeva (20 – 180 let) představuje tlející dřevo také jistou kontinuitu lesního ekosystému, jelikož spojuje i několik generací lesa. Mrtvé dřevo poskytuje příznivé podmínky pro přirozenou obnovu lesa a uchování stability a kontinuity lesního ekosystému. (Jankovský, 2005)

2.1 Přehled stupňů rozkladu dřeva (Mejdrová, 2013)

0 – oslabený strom: Dočasně oslabený živý strom, který se může normálně vyvíjet, pokud nebude oslaben jinými vlivy. Zástupce: Kozlíček jírový (*Saperda similis*)

A – odumírající strom: Postupně odumírající nenávratně poškozený strom, který v průběhu několika následujících let zcela uhyne. Vyznačuje se silným prosycháním a vysokým podílem suchých větví. Zástupce: Kozlíček jilmový (*Saperda punctata*)

B – zavadající strom: Strom usmrcený například skácením nebo přirozenou smrtí stářím. Dochází k postupnému zavadání vlivem zasychání lýka. Časově toto stadium odpovídá přibližně 1 až 2 letům po usmrcení. Zástupce: Lesák rumělkový (*Cucujus cinnaberinus*)

C – odumřelý strom: Za odumřelý se označuje strom bez mízy, zelených větví a listů. Proces zasychání lýka je ukončen, taktéž kůra je zcela vyschlá. Dřevo je stále pevné bez větších náznaků hniloby. Časově daná fáze zahrnuje období od 1 – 2 do 3 – 4 roku po odumření. Zástupce: Roháč obecný (*Lucanus cervus*)

D – mrtvý strom: Strom, jehož kůra se dá snadno odloupnout, na některých místech chybí zcela. Mezi borkou a dřevem je vrstva surového humusu (detritu). Na dřevě, které ztrácí svou pevnost, jsou patrné projevy hniloby. Ta může být červená nebo bílá, podle čehož se řídí druhy hmyzu, které strom obsazují. Stadium

probíhá od 3 – 4 roku po odumření po dobu 3 let. Jedná se o ležící mrtvé dřevo, stojící pahýly, často i o dutiny uvnitř živých stromů. Zástupce: Roháček kozlík (*Dorcus parallelipedus*)

E – rozpadající se strom: Troughnívé, velmi mokré dřevo, které se vlivem měkké hniloby zcela rozpadá. Další charakteristikou této fáze je výskyt žížal ve dřevě, na kterém začíná růst vegetace. Časové rozmezí odpovídá období od 6 – 7 let do 15 – 18 let od odumření.

3 Hlavní dřeviny

3.1 Dub letní – *Quercus robur*

Dub je strom se silným kmenem dosahující výšek až 40 m, průměru kmene 1,5m a rozložitou korunou, tvořenou silnými odstálými, zprohýbanými větvemi. Patří k našim nejmohutnějším dřevinám, dožívá se asi 500 let. Je typický rozpukanou borkou, silným křivým kořenem (nedochází proto k vývrátům). Všude na kmeni se tvoří také snadno výmladky, hlavně za zvýšeného přístupu světla. Přítomnost četných spících pupenů zajišťuje snadnou regeneraci při poškození. Letorosty jsou lysé, hnědošedé, listy jsou laločnaté, tuhé, lysé, střídavé, 6 -15 cm dlouhé listy s krátkým řapíkem a srdčitou bází. Jednodomá dřevina, samčí květy jsou v nících jehnědách, samičí květy v chudokvětých klasech se po opylení vyvíjejí v plody, nažky. Semenem je žalud.

Dub je dřevina světlomilná, v náročnosti na vláhu musíme rozlišovat dva ekotypy. První ekotyp nalezneme zejména v lužních lesích, má značné nároky na vláhu, snáší i jarní záplavy. Druhý ekotyp se vyznačuje schopností růst na mělkých, v létě silně vysychavých půdách a najdeme jej na lesostepních lokalitách. Spodní voda musí být v dosahu kořenů. Tento druh dubu je náročný na půdu a roste nejlépe v hlubokých hlinitých půdách, jaké nacházíme v lužních lesích nebo na spraších. Je velmi citlivý k pozdním mrazům.

Dub letní nalezneme téměř na celém území ČR. Jeho největší výskyt je v oblasti extrazonální teplomilné vegetace (termofytiku), zajímaví převážně části planárního (nížina) a kolinního (pahorkatina) stupně, méně pak v oblasti opadavého listnatého lesa (mezofytiku), zahrnujícího suprakolinní (kopcovina) až submontánní (vrchovina) stupně. Přirozeně byl zastoupen v lužních lesích úvalů větších řek. Na našem území je nejvýše položeným místem výskytu Hojsova Stráž s nadmořskou výškou 800 m n. m. (Úradníček et al., 2001)

Dub je lesnický významná dřevina, má kruhovitě pórovité dřevo s tmavým jádrem a výraznými dřevnými paprsky. Má mnohostranné použití při výrobě dýh, jako stavební dříví, v lodním stavitelství, používá se k výrobě pražců, parket, sudů a nábytku, je trvanlivý i pod vodou. Kůra se používá při výrobě třísla na zpracování kůže. Žaludy měly velký význam jako krmivo pro zvěř. (Nekolová, 2002)

3.2 Javor horský (klen) – *Acer pseudoplatanus*

Javor je strom velkých rozměrů s dosti přímým válcovitým kmenem a košatou korunou. Tento typ javoru dosahuje 35 - 40 m výšky a průměru kmene až 2 m. Dožívá se asi 400 let. Šupinovitě odlupčivá borka starých kmenů bývá velmi různě utvářena. Kořenový systém je srdčitého typu, silné kořeny směřují šikmo do hloubky a upevňují dobře dřevinu i v balvanité půdě. Vstřícné listy jsou dlouze řapíkaté, většinou dlanitě pětičetně laločnaté, 7 - 20 cm dlouhé. Zářezky dosahují do poloviny čepele, laloky na okraji dvakrát tupě pilovité. Křídla semen svírají ostrý úhel. Plodnost volně rostoucích stromů nastává po 25. roce.

Javor horský je dřevina snášejší střední zástin. Nároky na půdní a vzdušnou vlhkost jsou značné. V terénu bývá klen vázán na vlhká stanoviště, jaká představují prameniště a náplavy říček. Nesnáší stagnující vodu a nevydrží záplavy. Typická horská stanoviště klenů jsou charakterizována vysokými srážkami nebo vysokou vzdušnou vlhkostí z jiných příčin. Roste nejčastěji na hlubokých, humózních čerstvých půdách s vysokým obsahem skeletu. Klen je dřevinou vlhkého horského klimatu oceánického charakteru. Jeho omezené rozšíření na severu souvisí s jeho citlivostí na mráz. Po silných zimách vznikají na starých kmenech mrazové trhliny jako u buku. Škodám pozdními mrazy klen uniká pozdějším začátkem rašení. (Úradníček et al., 2001)

Klen je dřevina s evropským areálem, rozprostřeným zejména ve střední a jižní Evropě a vynechávajícím severní a východní Evropu. Na našem území roste klen roztroušeně, nejčastěji ve skupinkách ve všech pahorkatinách, vrchovinách a pohoří. V Českých zemích stoupá na 800 - 900 m n. m. a roste na vrcholech nižších pohoří, ojediněle se vyskytuje ve výšce přes 1200 m n. m. Porosty s větším zastoupením klenů jsou dnes vzácné.

Jemné, těžké a pevné, roztroušeně pórovité dřevo nacházelo výborné uplatnění v truhlářství, kolářství, řezbářství a soustružnictví. Z klenů se vyrábějí výborná párátka. Dosud je nepostradatelný při výrobě hudebních nástrojů, zejména má-li vlnkované letokruhy. (Úradníček et al., 2001)

3.3 Jasan ztepilý – *Fraxinus excelsior*

Jasan je strom s přímým kmenem a štíhlou vejcovitou korunou, dosahuje výšky až 40 m, průměru kmene přes 1,5 m a dožívá se 250 let. Má větvení pravidelné a vstřícné. Kůra je v mládí světle šedo zelená, hladká, u starých stromů šedohnědá až černá, jemně síťovitě rozbrázděná. Je nápadný vstřícnými černými pupeny. Lístky jsou podlouhlé až podlouhle vejčité, 3 - 10 cm dlouhé, téměř přisedlé, pilovité. Květy jsou mnohomanželné, často převažuje jedno pohlaví.

V dospělosti je jasan světlomilná dřevina, do jistého věku však snáší slabé zastínění a v mládí zastínění vyžaduje. Rozlišujeme obvykle tři ekotypy jasan – lužní, horský a vápencový. Nároky na vláhu se u jednotlivých ekotypů podstatně různí. Lužní a horský jasan vyžadují dostatek vláhy po celý rok. Vápencový jasan je přizpůsoben nedostatku vláhy po celý rok. Jasan vyžaduje hlubší, humózní a svěží půdy. Roste na nejrůznějších geologických podkladech, dává přednost půdám obohaceným dusíkem. Přirozený výskyt jasanu bývá indikátorem nejlepších půd. Jasan ztepilý je citlivý na klimatické výkyvy, škodí mu silné mrazy a bývá těžce poškozován pozdními mrazy. Nesnese mrazové kotliny.

Druh rozšířený v celé Evropě. Na našem území jsou zastoupeny všechny tři ekotypy jasanu ztepilého. Kruhovitě pórovité dřevo někdy i s jádrem je velmi kvalitní a patří mezi nejhledanější materiály k výrobě nábytku, dých, sportovního nářadí, parket a hudebních nástrojů. Stromy poskytují mimo jiné třísloviny, éterické oleje a terpeny, dříve užívané v lidovém lékařství. Klest se používá jako krmivo. (Úradníček et al., 2001)

3.4 Jírovec maďal – *Aesculus hippocastanum*

Jírovec maďal nazývaný také koňský kaštan nebo jen kaštan. Dožívá se až 200 let a dorůstá do výšky 25 m. Tento statný strom disponuje rozvětvenou košatou korunou, která má dolní větve obloukem svislé a horní vystoupavé. Kmen bývá zpravidla krátký, silný a často točitý. Kořeny má mělké, ale zasahují daleko. Pupeny jsou vejčitě kuželovité, špičaté, lesklé a lepkavé, zejména pak vrcholový pupen. Vstřícně postavené až 25 cm velké listy jsou dlanitě složené, jednotlivé lístky (5-7) jsou obráceně vejčité, na bázi klínovité, nahoře s nasazenou špičkou. Jejich svrchní strana je sytě zelená s mírným leskem, zespodu jsou světlejší a v paždí žilek rezavě chlupaté. Květy kaštanu jsou oboupohlavné. Jedná se o velké přímé laty složené z vijanů. Jednotlivé kvítky mají bílou barvu s nachovými tečkami, na bázi se žlutou, později červenou, skvrnou. Plodem je velká tobolka červenohnědého kožovitého vzhledu s kruhovou bělavou stopou, která je ukrytá v zelenohnědém, tlustém, hustě ostnitým oplodí.

Jeho nároky na půdu jsou vysoké. Vyžaduje čerstvou, kyprou a úživnou půdu. Ideální je polostín, ale snáší dobře i plné oslunění či plný stín.

Na našem území je nepůvodní. Vyskytuje se především v alejích, parcích a zahradách. V lesních porostech představuje zdroj krmiva pro zvěř. Rozšířen je od nížin až do vrchoviny. Nejvýše jej lze nalézt v Krkonoších, ve výšce 800 m n. m.

Dřevo kaštanu je bílé až naředlé barvy, lesklé a měkké. Kvalita dřeva není nijak vysoká, dřevo velmi sesychá, je málo pevné a netrvanlivé. Snadno podléhá hnilobám. Používá se například jako výplňkové dřevo do překližek nebo na výrobu kuchyňského nářadí, nádob, lísek na ovoce či v řezbářství. (Mikula, 1976; Nekolová, 2002)

3.5 Lípa malolistá – *Tilia cordata*

Lípa je strom středních rozměrů, často s křivým kmenem a košatou, nepravidelnou korunou, dosahuje v zápoji výšek 25-30 m, průměru kmene až 1 m a věku 150 let. Volně rostoucí starší stromy mají silné, někdy vykotlané a boulovité kmeny a dožívají se 300 - 400 let. Má vynikající pařezovou výmladnost. Letorosty jsou lysé, pupeny kryté dvěma šupinami. Střídavé listy jsou srdčité, asymetrické, 4 - 8 cm dlouhé, na láci leskle zelené, na tubu modrozelené, lysé pouze v paždí žilek mají rezavé chomáčky chloupků.

Lípa malolistá patří mezi stín snášejší dřeviny našich lesů. Vyskytuje se, proto ve spodních patrech smíšených porostů, často i jen v křovité formě. Zastínění bývá tak silné, že bylinná vegetace skoro chybí. Stanoviště lípy malolisté jsou vlhkostně příznivá. Skalnaté lokality se vyznačují alespoň vysokou vzdušnou vlhkostí, danou stinnou expozicí nebo větším množstvím srážek. Druh má na půdu střední nároky. U nás převládají skeletovité, dusíkem obohacené půdy, středně hluboké až mělké, na různě strmých svazích. Lípa malolistá se vyznačuje velkou přizpůsobivostí ke klimatickým činitelům. Škody silnými mrazy nebo vysokými teplotami nejsou u nás známy. Časně ani pozdní mrazy ji rovněž nepoškozuje. (Úradníček et al., 2001)

Lípa malolistá roste téměř v celé Evropě, s výjimkou nejjižnějších a nejsevernějších oblastí kontinentu. U nás je lípa malolistá rozšířena roztroušeně po celém území. Hlavní stanoviště jsou na suťových svazích a lužní lesy. Nejvyšší položené lokality dosahují asi 600 m nad mořem.

Trvanlivé a dobře opracovatelné světlé roztroušené dřevo bez jádra je vyhledávaným řezbářským materiálem. Lipové lýko se používalo k vazbě. Je to významná medonosná dřevina. V městské zeleni se dobře uplatňuje pro velkou odolnost. V lékařství se hojně používá lipový květ do nálevů a čajů s potopudným, protizánětlivým a lehce diuretickým účinkem, utišuje křeče a rozpouští hleny. (Úradníček et al., 2001)

4 Historie Žehušické obory

Žehušické panství bylo historicky majetkem Hohensteinů, kteří vlastnili zdejší polnosti a přilehlé lesní pozemky společně i se starým a novým žehušickým zámekem, ke kterému přiléhá park a obora. Obora byla rozšířena za Matyáše Thuna z Hohensteinu vysušením rybníka Kravince, který zaujímal velkou část plochy obory a každé dva roky dával 280 kop ryb (1 kopa = 60 ryb). V okolí bylo dle 1. vojenského mapování v letech 1764 – 1768 šest takovýchto rybníků. Postupem času byly všechny tyto rybníky vysušeny a začalo se na nich zemědělsky hospodařit. Dno rybníka Kravince bylo osázeno ve stylu anglického parku. Proto lze v oboře narazit na dřeviny jako dřezovec trojtrnný (*Gleditsia triacanthos*), katalpa trubačovitá (*Catalpa bignonioides*), liliovník tulipánokvětý (*Liriodendron tulipifera*) aj. Následně po první světové válce při pozemkové reformě ve dvacátých letech 20. století byla asi polovina pozemků rozparcelována. Z jádra velkostatku byl vytvořen zbytkový statek. Ten koupil roku 1924 Václav Stome, který se spolu se svojí manželkou Miladou ujal hospodaření. Milada Stomeová vlastnila 19/20 majetku a Václav Stome jen 1/20, ale byl to on, kdo prakticky hospodářství řídil. Podle odhadu z roku 1935/1936 patřilo ke zbytkovému statku 468 ha prvotřídních polí, 25 ha koniferových školek, 1293 ha lesů, obora o rozloze 250 ha a zámek v Žehušicích. Za druhé světové války v roce 1944 byla na majetek uvalena nucená správa. V listopadu roku 1946 se manželům Stomeovým po jednáních s Ministerstvem zemědělství podařilo docílit toho, že žehušický majetek byl z národní správy navrácen do jejich vlastnictví. Již v březnu 1948 byla na majek Stomeových uvalena národní správa, kterou vedly státní lesy a statky, ředitelství v Ratiboři. V devadesátých letech byl v restituci majetek navrácen do vlastnictví dědiců Milady Stomeové. Ti založili firmu Václav Stome lesy s. r. o., při čemž společnost vedl Ing. Boris Růžička, ten však v roce 2005 zemřel a jeho podíl ve firmě byl rozdělen dále. V roce 2011 se majitelé dohodli a oboru s přilehlým polesím Litošice s výměrou 1420 ha a zámekem prodali akciové společnosti Enlino a. s., která dnes majetek vlastní a také spravuje. (Vamberský, 2014)

4.1 Lesnický popis

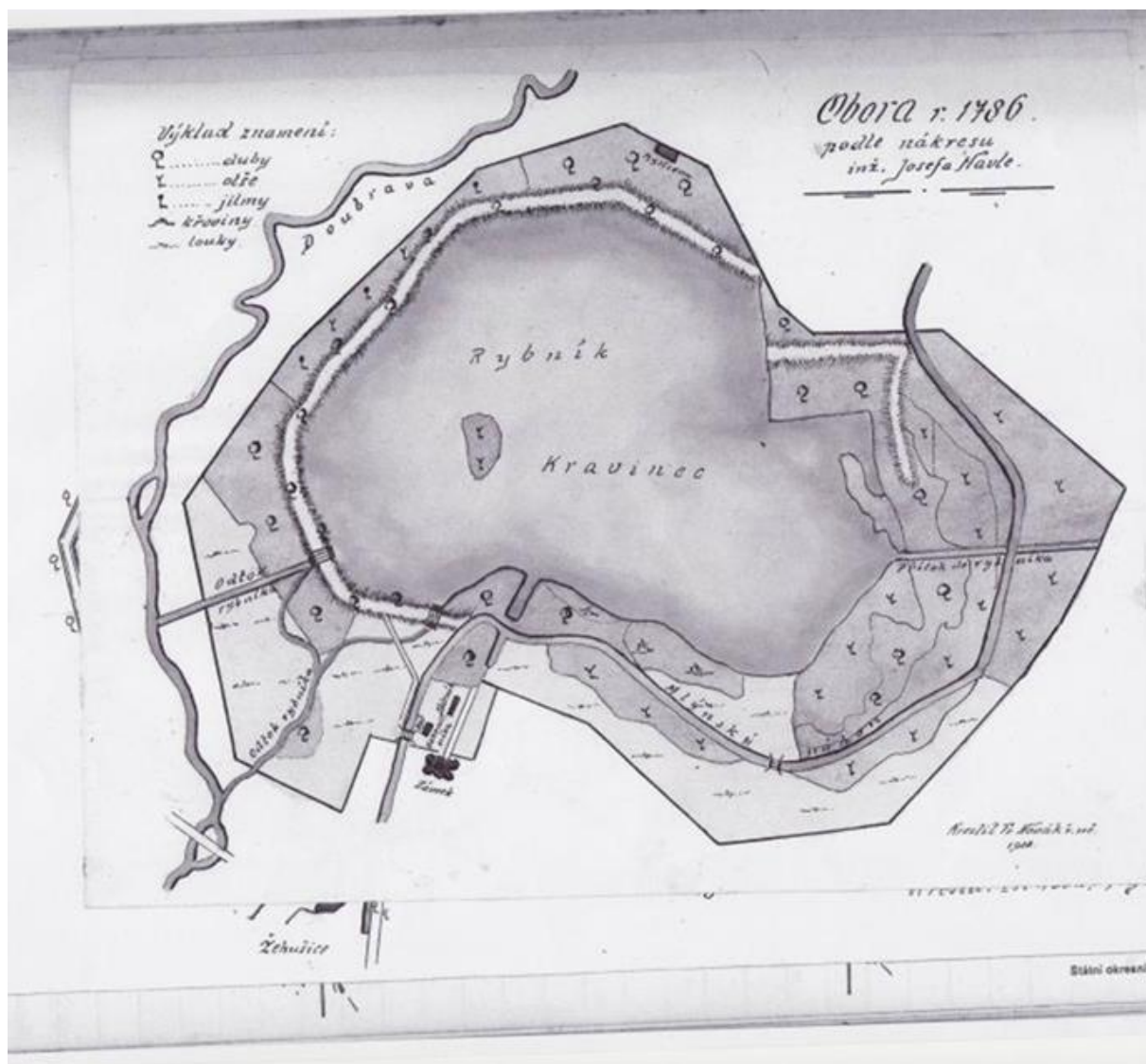
LHC patří do přírodní lesní oblasti č. 17 a většina území spadá do souboru lesních typů 1L tj. Jilmový luh (82,70%). Oborou protéká řeka Doubrava a její břehy lemují porosty původní dubiny. Na tyto dubiny jsou vázány společenstva, jde především o ovsíkové louky, mokřadní olšiny, tvrdé luhy sítinných řek, bezkolencové louky atd. (Plán péče o Přírodní památku Žehušická obora na období 2009-2018) V současné době je výměra obory 266 ha, z toho je 106 ha lesních pozemků, 21 ha zemědělské půdy, 4 ha vodní plochy a 135 ha ostatních ploch z čeho je nejvíce luk. Lesní porosty v oboře jsou většinou listnaté (dub, jasan, buk, bříza aj.) v menší míře pak jehličnaté (smrk, borovice). (Vamberský, 2014)

4.2 Lesnické hospodaření

V oboře je zaměstnán oborník, který se věnuje i lesnickému hospodaření. Již druhý rok je obnoven chov bažantů, který má na starosti bažantník, dále jsou zde trvalí a sezónní zaměstnanci, kteří zajišťují pěstební práce, zemědělské práce a chod obory včetně krmení zvěře. Lesnické hospodaření v oboře probíhá v jiném režimu, než u standardně vedených hospodářských celků. Obora spadá do kategorie lesů zvláštního určení, veškeré zásahy jsou prováděny ve prospěch chovu zvěře a také pro zachování původního rázu obory. Pro vysokou koncentraci zvěře, musí být veškeré nově zakládáné kultury oploceny plotem až do výšky 2,2 m. Oplocenky jsou prostupné pro drobnou zvěř (bažanti, zajíci), z toho důvodu je nutné ošetření sazenic proti ohryzu zajíců. I kvůli vytloukání jelenů a daňků, ohryzu a loupání je nutno chránit i odplocené tyčkoviny, tyčoviny dokonce i kmenoviny. Ty se chrání již individuálně stejně jako vysazované solitérní stromy a vysazované aleje. Čas odstranění je závislý na druhu dřeviny a na stupni zdrsnění kůry. (Vamberský, 2014)

4.3 Myslivecké hospodaření

Chráněné území bylo vyhlášeno v roce 1927, dnes je chráněno jako přírodní památka o výměře 248,9 ha. Kromě toho je Žehušická obora regionálním biocentrem územního systému ekologické stability. (Lipský a kol., 2011) V oboře je chována bílá jelení zvěř (*Cervus elaphus maral*) a černá mutace daňka skvrnitého (*Dama dama*). Jarní kmenový stav jelení zvěře je v posledních letech stabilizován na počtu cca 120 ks. Chov bílé jelení zvěře je specifický z toho důvodu, že se upřednostňují jedinci s bílou barvou. Nejedná se o albíny, ale o leucistickou formu jelena evropského. U dančí zvěře se jarní kmenové stavy pohybují okolo 100 ks. V posledních dvou letech se také obnovil chod bažantnice. Mimo bažanta obecného obojkového (*Phasianus colchicus torquatus*), je zde chován i bažant královský (*Syrnaticus reevesii*) a krocan divoký (*Meleagris gallopavo*). Pro všechny tyto druhy jsou budována zvěřní políčka s kukuřicí, popř. dvouletá políčka složená ze směsi jednoletých tak dvouletých bylin. Políčka slouží zvěři jako kryt, ale také zároveň jako potrava. Bažantí zvěř je chována na vysoké úrovni, je dobře létavá a plně přepeřená u kohoutů s dlouhými klíny. Kvalita zvěře je dána především včasným vypouštěním do honitby. Již ve stáří 7 až 8 týdnů, v závislosti na počasí, je zvěř vypuštěna a v době honů se chová téměř jako ve volné přírodě. Průměrně se zde odchová kolem 6 tisíc bažantů. Jejich slovitelnost se pohybuje kolem 40 – 50 %. Ideální pro vypouštění bažantů je slunečné, teplé počasí stejně tak je tomu i u krocánů. Největší ztráty jsou v oboře způsobeny hlavně zvěří škodící myslivostí, popřípadě počasím. Sečení luk je vždy posunuto až po vykladení mláďat spárkaté zvěře a každá louka je vždy protlačena psovody se psy, proto jsou škody na zvěři mechanizací minimální. (Vamberský, 2014)



Obr. 1 rybník Kravinec (www.putovaniprostoremacasem.cz)

5 Chov zvěře v Žehušické oboře

5.1 Bílá Jelení zvěř (*Cervus elaphus maral*)

Historický původ těchto jelenů nebyl dodnes jednoznačně prokázán. Odborníci se shodují, že nejpravděpodobněji je jejich domovem Persie. Do Čech byli přivezeni kolem roku 1780 a jejich vlastníky se staly tehdejší významné šlechtické rody. (<http://oborazleby.cz>)

Po většinu roku žijí jeleni odděleně podle pohlaví a biologické poslání každého pohlaví se odráží v odlišnostech sezónních změn. Samičí zvěř se sdružuje do tlup, jejichž základní jednotkou je rodina nebo případně několik rodin dohromady. V těchto tlupách vstupují laně do říje. Během říje se složení postupně podstatně mění, ale po říji se laně se svými potomky obvykle vracejí do původních rodinných tlup. Samčí zvěř se sdružuje do mládeneckých tlup. Jsou to výhradně pánské společnosti, v nichž se drží jeleni víceméně po celou dobu mimo říji. Složení těchto tlup nebývá stále stejné a jejich členové mění svou příslušnost a přecházejí z jedné tlupy do druhé. Před příchodem říje se mládenecké tlupy rozpadají. (Bartoš, 1987)

Bílí jeleni v Žehušicích se po říji neoddělují od stáda laní s kolouchy, i když určitá tendence k tomu je někdy patrná. Jeleni se od laní oddělují většinou až v období shazování paroží a pak především v období vytloukání lýcí. Neplatí to ovšem vždy a nezdá se, že by jejich přítomnost u laní byla podmíněna nějakými zjevnými závislostmi. (Bartoš, 1987)



Obr. 2 Jelení zvěř (Kořínek, nepublikováno)



Obr. 3 Jelení zvěř (Kořínek, nepublikováno)

5.2 Černá mutace daňka skrvnitého (*Dama dama*)

Původně k nám zavedená daňčí zvěř byla až do devatenáctého století chována výlučně v oborách (Hluboká, Lány, Žehušice, Opočno, Jabkenice, Březka, Veltrusy, Hukvaldy, Náměšť aj.). O počátcích chovu daňka u nás chybějí přesné zprávy. První zmínka pochází z roku 1465 z Podivice na Vaškovsku. Od roku 1548 byli daňci prokazatelně chováni v pražské Královské oboře, ve Stromovce a při přemnožení byli vypuštěni i do volnosti, kde dlouho nepřežili. (Vach et al, 1999)

Daněk je společenským zvířetem. Několik mateřských skupin, složených z daněly, daňčete a často i mláděte z předchozího roku, se sdružuje dohromady a vytváří tlupu. V lesním terénu čítá tato tlupa obvykle 4 - 6 jedinců, v otevřeném prostranství se sdružuje 15 - 20 kusů. V jiných tlupách se sdružují samci, zvláště v období růstu nového paroží. V zimním období představuje daněk zvláštnost tím, že vytváří početné smíšené tlupy, které v otevřeném terénu dosahují až 150 jedinců. Uvnitř skupin existují různé způsoby komunikace, které zajišťují sociální soudržnost a pomáhají určovat hierarchii mezi jedinci. (Moinot, 1996)



Obr. 4 Dančí zvěř (Kořínek, nepublikováno)

5.3 Prase divoké (*Sus scrofa*)

V českých zemích je zvěř původní, avšak koncem 18. století byla ve volných honitbách vystřílena (podle nařízení Marie Terezie z roku 1770 a Josefa II. z roku 1786) a směla se chovat pouze v oborách. Po druhé světové válce se zvolna dostala do volných honiteb (únik z obory, hlavně však migrace z Polska, Německa a karpatské oblasti). (Vach et al, 1999)

S černou zvěř se dnes setkáváme téměř všude, nejvíce jí však vyhovují lesy lužní a rozlehlější lesy, sousedící s polními kulturami. Nejvíce se zdržuje ve smíšených, popřípadě listnatých lesích s příměsí dubu a buku. Vyhledává místa s bahnisky, kde se kaliští (válí se v bahně, aby se mu nalepilo na osiny, a po zaschnutí ho sedře z osin i s kožními parazity) od jara do zimy, a kde nachází dostatek stromů, o které se ráda otírá (drbe) a na stromech zůstává bahno z kaliště (malovánky, otěrky, otěrkové stromy, drbiště). K odpočinku vyhledává husté mlaziny a v letním období rozsáhlé kultury obilí a v pozdějším létě i kukuřici. Je všežravec, živí se rozmanitou potravou od živočišné po rostlinnou. Nejraději vyhledává plody lesních dřevin jako žaludy, bukvice, kaštiny, dále obiloviny (brambory, řepu, topinambury), kořeny různých bylin a kapradin, nepohrdne však ani hmyzem, obojživelníky, plazy, sebere i násadu a mláďata ptáků hnízdících na zemi, drobné hlodavce, mláďata zvěře až po srnčata i staré mršiny.

Po většinu roku žije ve větších tlupách různého pohlaví a stáří a pouze starší kňouři, někdy i nevodící bachyně a kusy nemocné, žijí samotářsky. Není vzácným jevem, že se bachyně ujme opuštěných selat. (Vach et al, 1999)



Obr. 5 Černá zvěř (Kořínek, nepublikováno)



Obr. 6 Černá zvěř (Kořínek, nepublikováno)

5.4 Bažant obecný obojkový (*Phasianus colchicus torquatus*) a Bažant královský (*Syrmaticus reevesii*)

Chovu bažantů se velmi dařilo a došlo k jeho rozšíření na celé území. V 19. století k nám byly dovezeny další poddruhy bažanta obecného např. bažant obecný obojkový nebo bažant obecný sedmiříčský a další. Zbarvení kohoutů je proto v dnešních populacích značně variabilní. Z mysliveckého hlediska jsou tyto ptáci označovány jako bažanti lovní. V některých zájmových chovech se lze setkat i s tzv. bažanty okrasnými, kam patří např. bažanti královští, zlatí, stříbrní, modří a lesklí. V současnosti, na našem území máme křížence několika geografických ras. Početní stavy bažantů ve volné přírodě byly v 70. letech minulého století na velmi vysoké úrovni, ale změnami ve využívání, převážně agrárních ekosystémů, došlo k razantnímu úbytku této velice atraktivní zvěře.

Bažant obecný je hrabavý pták, kohout dosahuje hmotnosti jednoho kilogramu, slepice asi o 10 % méně. Kohouti jsou velmi pestře zbarvení. Slepice mají naopak hnědé ochranné zbarvení. Jedná se o polygammí druh, který ve volné přírodě žije v poměru 1:4-5 ve prospěch slepic.

Bažant královský (*Syrmaticus reevesii*, Gray, 1823) pochází ze střední Číny a do Evropy byl vysazen počátkem 19. století v Chlumci nad Cidlinou, v Tovačově a na Kroměřížsku, kde se udržel v lužních lesích dosud. Žlutavě černé lemování má u každého pera na hřbetu a klínu, který bývá až třikrát delší než délka těla. Slepice mají ochranné hnědé zbarvení a jsou o málo menší než u bažantů lovných. Ve volnosti se reprodukuje minimálně, a proto se často setkáváme s voliéroвым chovem. (Zabloudil a Vala, 2008)



Obr. 7. Bažant královský (Kořínek, nepublikováno)



Obr. 8 Bažant obojkový (Kořínek, nepublikováno)

6 Charakteristika zájmového území

Obora Žehušice se rozkládá ve středočeském kraji, okrese Kutná Hora a na katastrech obce Žehušice a Bojmany. Terén je rovinatý s nadmořskou výškou od 214 do 220 m n. m. Zeměpisná poloha lokality je přibližně určena souřadnicemi 49°57' severní šířky a 15°25' východní délky. Téměř celé území se nachází v aluviu řeky Doubravy v povodí Labe. Podle geomorfologického členění České republiky lze území zařadit. (Vamberský, 2014)

System:

HERCYNSKÝ Subsystem:

Hercynská pohoří Provincie:

I Česká vysočina Subprovincie:

I6 Česká tabule

Oblast: I6B Středočeská tabule

Celek: I6B-3 Středolabská tabule

Podcelek: I6C-3B Čáslavská

kotlina Okrsek: I6C-3C-a

Žehušická kotlina

Geologické podloží je tvořeno písčitymi slínovci, jílovci a vápenci. Tyto usazené křídové sedimenty jsou v nivě řeky Doubravy překryty holocenními fluvialními sedimenty, štěrkopisky a hlinitými naplaveninami a při západní hranici přírodní památky pleistocenními terasovými akumulacemi štěrkopísků (ČGS). V západní části, na pleistocenních štěrkopíscích, se vyvinula regozem arenická až kambizem arenická. V nivě řeky Doubravy, na holocenních napalavených hlínách a štěrkopíscích, je půdním typem fluvizem modální. Na jih od Mlýnského potoka se jedná o hlubokohumózní černice modální. Čáslavsko spadá z velké části do teplé klimatické oblasti, na jihu poté do mírně teplé. Průměrná teplota se pohybuje mezi 8 – 9 °C.

V oblasti převládá jižní a jihozápadní vítr. Pro tuto oblast je charakteristické: dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem i podzimem, krátkou, mírně teplou suchou

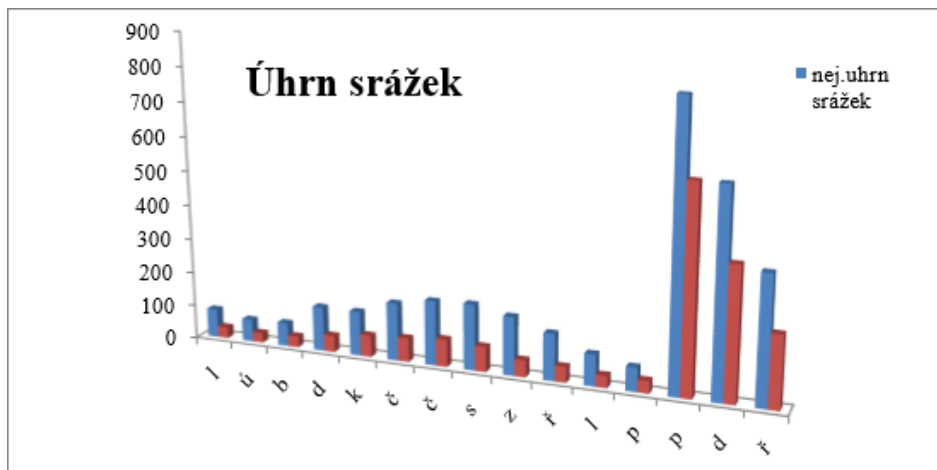
až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Roční úhrn srážek se pohybuje v rozmezí 600 - 650mm. Nejmenší úhrn je zaznamenáván v centrální oblasti regionu kolem města Čáslav. Nejvíce srážek spadne na severní hranici regionu, ve Chvaletické pahorkatině. Ačkoliv je průměrné množství srážek na Čáslavsku srovnatelné s průměrem 60% území České republiky, region vždy trpěl nedostatkem vody. (Plán péče o Přírodní památku Žehušická obora na období 2009-2018). (Vamberský, 2014)



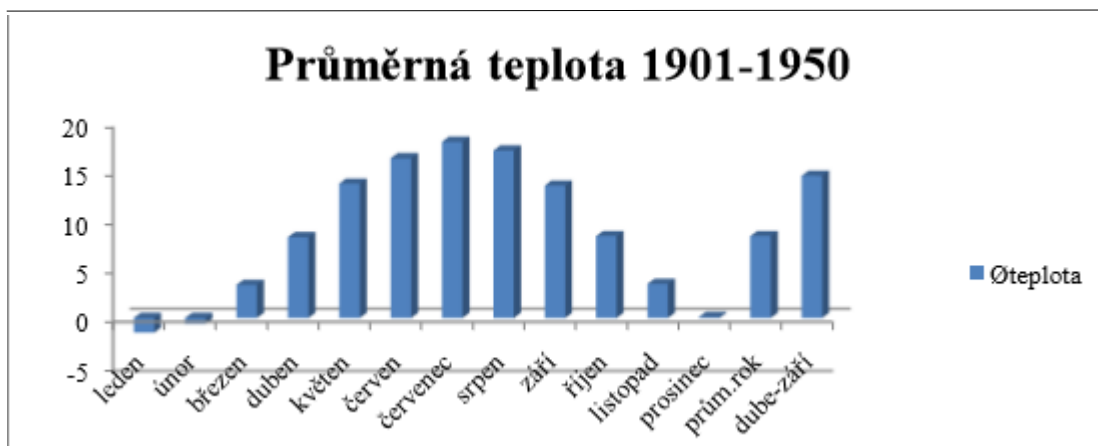
Obr. 9 Průměrný počet dnů se sněžením (Vamberský, 2014)

Tab. 1 Intenzita sněžení

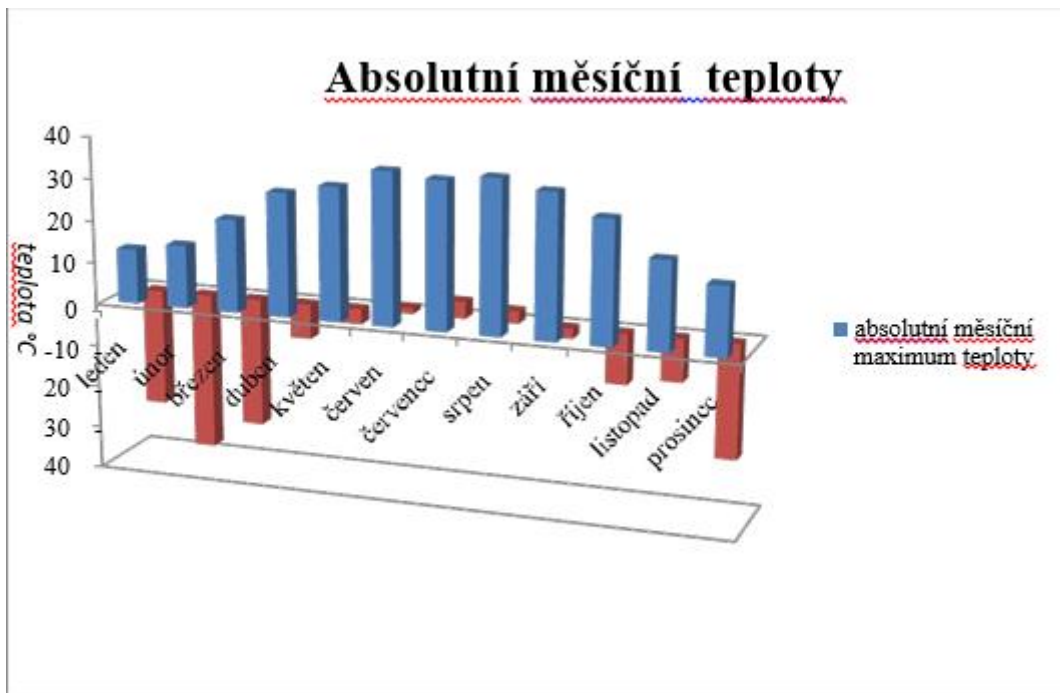
| měsíc | leden | únor | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | listopad | prosinec | Ø rok |
|-----------|-------|------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|------|-------|----------|----------|-------|
| Ø teplota | -1,5 | -1 | 3,4 | 8,3 | 13,8 | 16,4 | 18,1 | 17,2 | 14 | 8,4 | 3,5 | 0,1 | 8,4 |



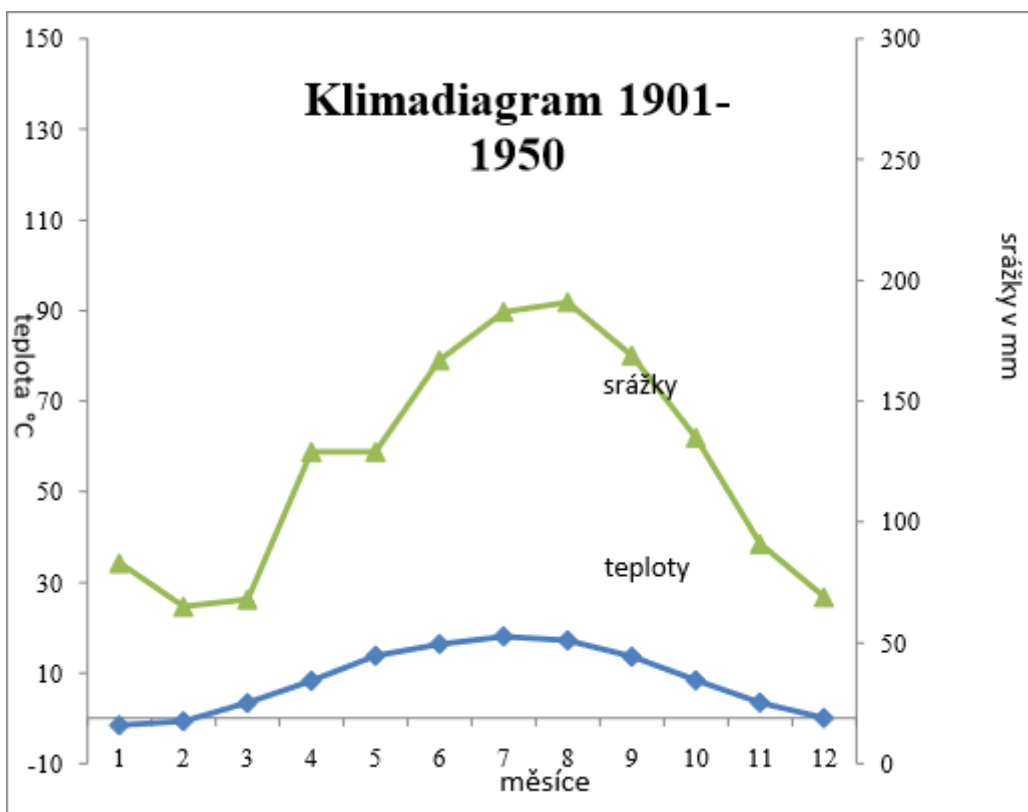
Obr. 10 Úhrn srážek v během roku a přes letní a zimní období v letech 1901-1950 (Vamberský, 2014)



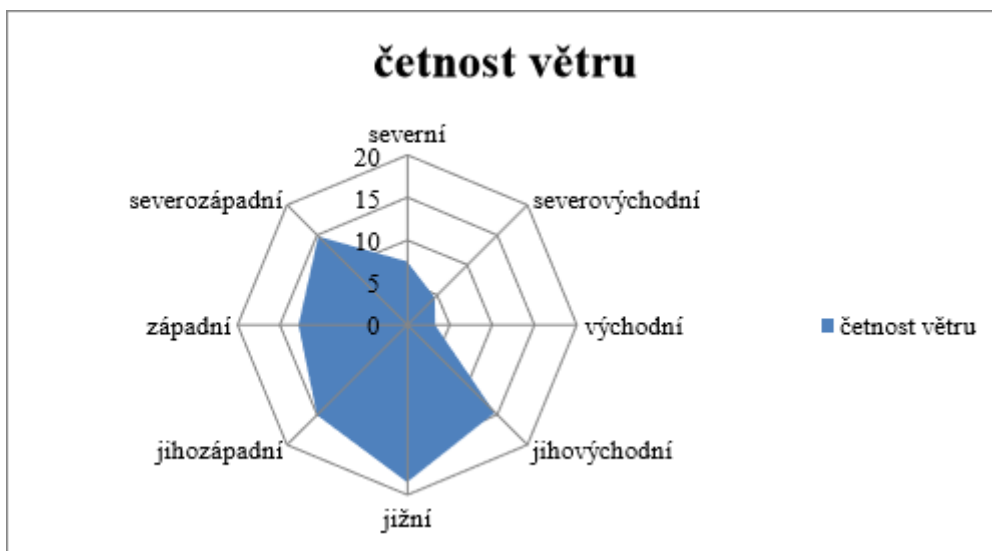
Obr. 11 Vývoj Ø teploty během roku v letech 1901 – 1950 (Vamberský, 2014)



Obr. 12 Z grafu vývoje absolutních měsíčních teplot jsou zřejmé velké extrémy a to jak v letních, tak i v zimních měsících (Vamberský, 2014)



Obr. 13 Z klimatogramu za období 1901-1950 je patrný velký přísun srážek hlavně v měsících srpnu a září. (Vamberský, 2014)



Obr. 14 Četnost větrů za celý rok (Vamberský, 2014)



Obr. 15 Letecká mapa obory Žehušice (Vamberský, 2014)

7 **Metodika**

Předmětem měření byly námi zvolené porostní skupiny. Dle porostní struktury jsme si zvolily metodu zkusných ploch. Hlavní parametry, které jsme měřili, patří stromová výška a tloušťka. Dále jsme zjišťovali druhy dřevin v dané zkusné ploše, výška první zelené větve, počet silných suchých větví a počet dutin.

Výška první zelené větve ukazuje výšku nasazení koruny, proto nebyly v úvahu brány kmenové výstřelky (vlky). Za silné suché silné větve byly považovány odumřelé větve o minimální tloušťce 10 cm v místě nasazení a minimální délce 1 m. Ověření tloušťky v místě nasazení bylo prováděno průměrkou s laserovými nástavci na ramenech průměrky. (Haglöf Gator Eyes Laser Pointers)

Při měření jsme použili měřičské pomůcky: VERTEX III, pásma, průměrka, zápisníky, křída, psací potřeby. Měřičská skupina se skládala ze dvou osob.

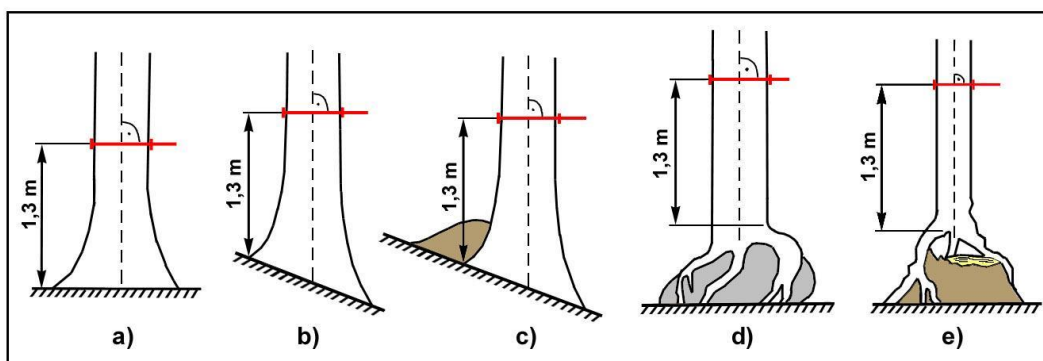
Ještě před vstupem do příslušného porostu musí být v porostní mapě vyznačen daný počet zkusných ploch. Podle hustoty zalesnění je určena velikost a tvar zkusných ploch. Pro tento projekt byla zvolena kruhová zkusná plocha o velikosti 0,1 ha (17,84 m). V případě, že by byly zvoleny příliš malé rozměry zkusných ploch, nedosáhlo by se reprezentativních výsledků a v opačném případě by bylo měření zbytečně zdlouhavé a v praxi ekonomicky náročné. Pro ucelené zmapování celých porostních skupin se v první porostní skupině zvolilo 11 zkusných ploch a ve druhé 8 zkusných ploch, které byly rozmístěny rovnoměrně po celé ploše dané porostní skupiny. Vždy byla snaha o zachování rovnoměrného rozmístění ploch a zároveň o zajištění reprezentativních stanovišť co do počtu stromů.

7.1 **Výčetní tloušťka**

Definice: Výčetní tloušťka stromu je dána vzdáleností rovnoběžných tečen k obvodu kmene v průřezu kolmém na osu kmene. Zjišťuje se ve výšce 1,3 m od paty kmene. (UHUL, metodika venkovního sběru dat – verze 6)

Využití: Zjištěné údaje slouží k výpočtu porostních zásob, k dendrometrickým výpočtům (např. štíhlostní koeficient) sortimentaci. V metodice sběru venkovních údajů dále výčetní tloušťka slouží k výběru stromů pro hodnocení defoliace, kvality kmene, měření výšek, přesné určení polohy stromu. Měrnou jednotkou měření výčetních tloušťek jsou milimetry (mm). (UHUL, metodika venkovního sběru dat – verze 6)

Výčetní tloušťka byla měřena metodou na stojatém stromu. Samotné měření bylo prováděno pomocí mechanické průměrky (80 cm dlouhé), která byla přiložena kolmo k ose stromu v prsní výšce (1,3 m od paty stromu). Následně byla přečtena hodnota na rysce průměrky s přesností na centimetry. Údaje byly pečlivě zaznamenávány do archů, které byly prepisovány do programu Excel, kde byly vypočteny střední tloušťka a střední výška kmene.



Obr. 16 Určení místa měřiče a způsoby měření výčetní tloušťky (UHUL, metodika venkovního sběru dat – verze 6)

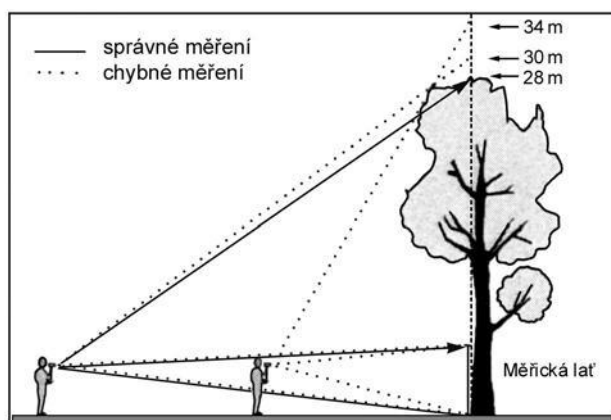
- a) měření rovného stromu na rovině a mírném svahu se sklonem do 10°
- b) měření rovného stromu ve svahu se sklonem 10° a více
- c) měření ve svahu, kdy u paty stromu je hromada klestu nebo nánosy jehličí a listí
- d) měření stromu s chůdovitými kořeny na kameni
- e) měření stromu s chůdovitými kořeny na pařezu

7.2 Měření výšky stromu

Definice: Výška stromu je definována jako svislá vzdálenost mezi horizontální rovinou protínající nejvyšší vegetační orgán stromu a horizontální rovinou protínající patu kmene.

Využití: Zjištěné údaje slouží k dendrometrickým výpočtům (výtvarnicové výšky, hmoty, štíhlostní koeficient, atd.). Výška stromu se měří v metrech (m) s přesností na jednu desetinu.

Měření výšek bylo provedeno pomocí VERTEXU III a odrazky. Odrazka je umístěna na strom od výšky 1.3 m od paty stromu (prsni výška). Stejná výška je na v přístroji nastavena jako základní, ke které je připočtena další naměřena hodnota. Optimální odstupní vzdálenost se pohybuje ve vzdálenosti předpokládané výšky stromu nebo delší. Následně je provedeno měření výšky



Obr. 17 Měření výšek listnatých dřevin (UHUL, metodika venkovního sběru dat – verze 6)

8 Výsledky a vyhodnocení

Základní charakteristiky ukazují víceetážové porostní skupiny (tab. 2)

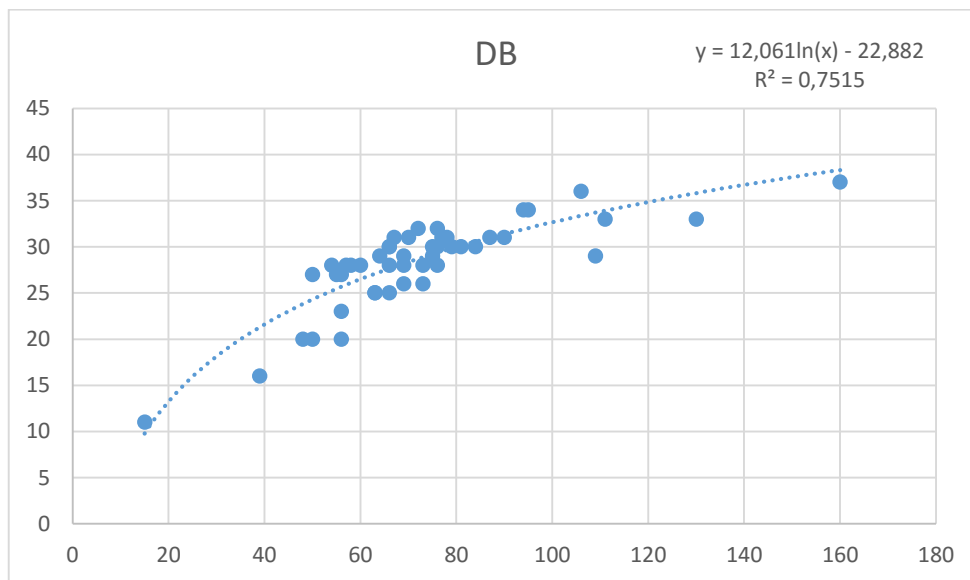
Tab. 2 Základní charakteristiky porostních skupin

| 37E17b/15a/5 | | | | | |
|--------------|------------|----|----|----------|--------------|
| dřevina | zastoupení | d | h | m3/ha | délka koruny |
| DBC | 0 | 7 | 6 | 0,009091 | 4 |
| DB | 74 | 82 | 30 | 434,385 | 19,28113 |
| JL | 0 | 25 | 24 | 0,763636 | 9,35 |
| JR | 0 | 15 | 14 | 0,036364 | 5 |
| JS | 8 | 21 | 21 | 16,27273 | 12,07826 |
| JV | 0 | 24 | 19 | 1 | 11,83333 |
| KL | 2 | 26 | 20 | 3,872727 | 13,9875 |
| KR | | 19 | | | 6,233333 |
| KS | 12 | 42 | 21 | 36,49 | 13,8381 |
| LP | 0 | 38 | 16 | 0,818182 | 14 |
| VR | 4 | 91 | 19 | 6,418182 | 14,4 |
| 35D/17a | | | | | |
| dřevina | zastoupení | d | h | m3/ha | délka koruny |
| DB | 71 | 96 | 32 | 607,7 | 20,35714 |
| KS | 0 | 59 | 59 | 8,63 | 14,05 |
| LP | 28 | 69 | 23 | 140,95 | 15,24815 |
| BB | 1 | 59 | 25 | 4,33 | 18,8 |

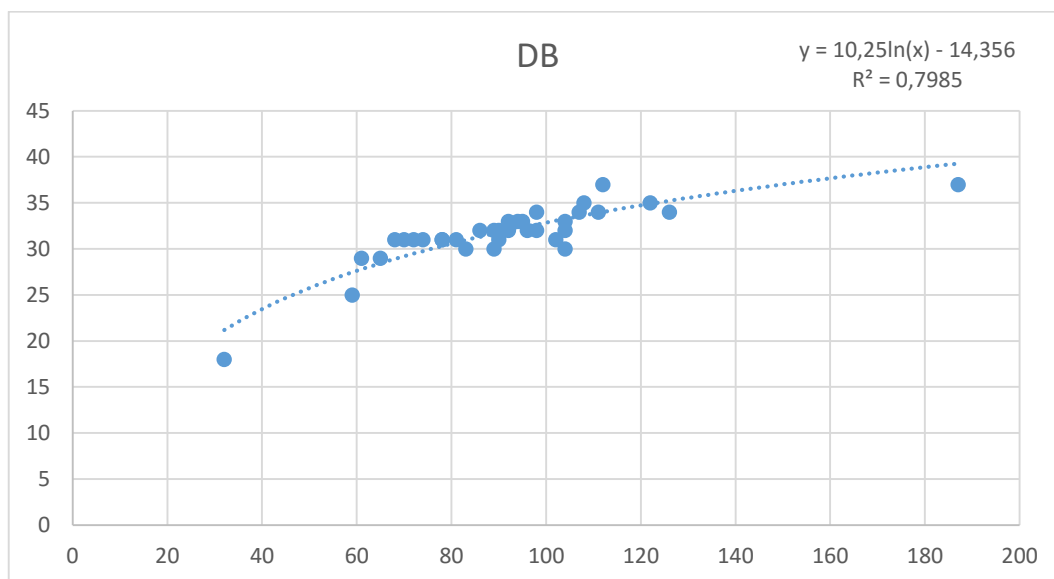
V porostní skupině 37E17b/15a/5 je zakmenění 0,88 a v porostní skupině 35D17 a je zakmenění 1,14.

U obou porostních skupin se ukazuje dub jako dřevina nejvíce zastoupená, vykazující mohutný růst s relativně dlouhou korunou. Zatímco v porostní skupině 37E17b/15a/5 je hlavní přimíšenou dřevinou jírovec maďal, tak v porostní skupině 35D17a je hlavní přimíšenou dřevinou lípa. V porostní skupině 37E17b/15a/5 se dále objevil jasan, ale z jeho dendrometrických charakteristik lze usuzovat, že se jedná o pozdější výsadby.

U dubu jako hlavní dřeviny je vidět závislost v rámci tvorby výškového grafikonu. (Obr. 18, obr. 19)



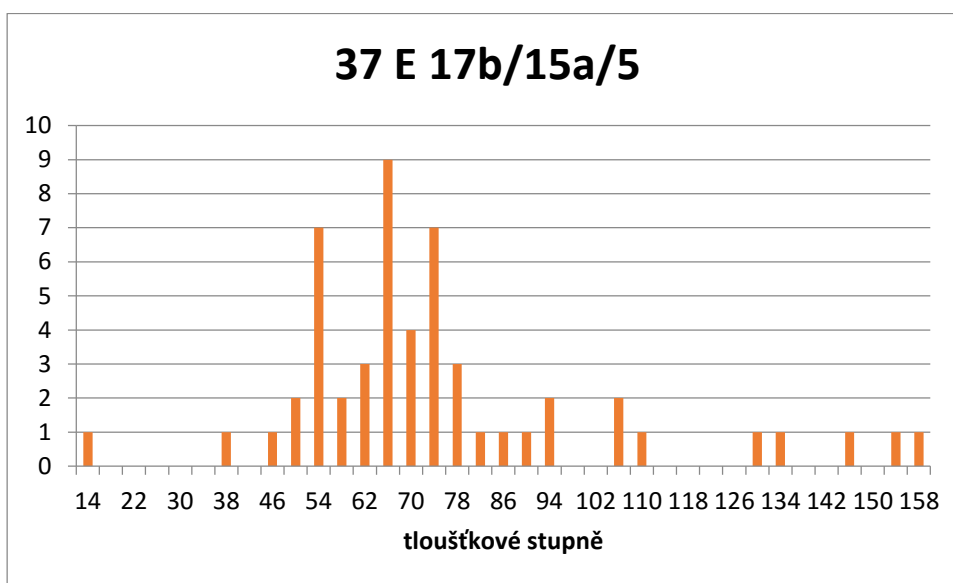
Obr. 18 Výškový grafikon DB v porostní skupině 37E/17b/15a/5



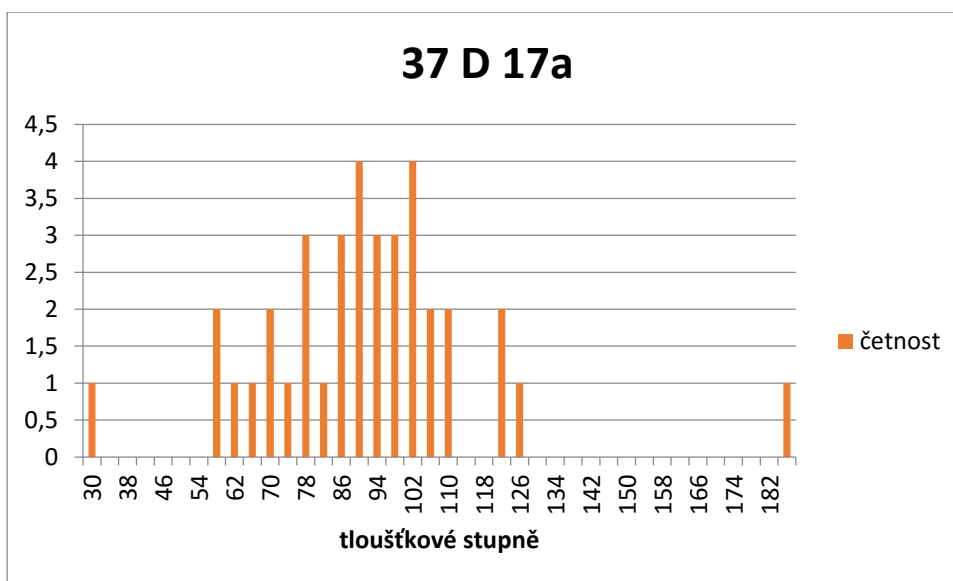
Obr. 19 Výškový grafikon DB v porostní skupině 35D/17a

Výškové grafikonky u obou porostních skupin ukazují silnou závislost výšky na tloušťce. Zatímco v dílci 37E/17b/15a/5 je variabilita vyšší, tak duby v dílci 35D/17a ukazují minimální odchylky od logaritmické křivky, koeficient determinace se rovná 0,799.

Rozpětí a četnosti tlouštěk potvrzují data z výškových grafikonů (Obr. 20, 21). Vzhledem k rozsáhlému rozpětí tlouštěk byl použit interval tloušťkového stupně 4 cm.



Obr. 20 Rozdělení četností DB v porostní skupině 37E17b/15a/5



Obr. 21 Rozdělení četností DB v porostní skupině 37D17a

Grafy rozdělení četností ukazují rozsáhlé rozpětí tloušťek u obou porostních skupin a v podstatě se blíží normálnímu rozdělení, což je překvapivé zejména u porostní skupiny v dílci 37E, kde se předpokládají 2 etáže. Tedy v této porostní skupině by měly být 2 vrcholy křivky. Grafy také potvrzují velkou variabilitu tloušťek.

Délky koruny ukazuje Tab. 3 a to v rámci jejich relativních délek, tedy poměru délky koruny k výšce kmene. RDK – relativní délka koruny.

Tab. 3 Délky koruny podle dřevin.

| 37E17b/15a/5 | RDK | 35D17a | RDK |
|--------------|----------|--------|----------|
| DBC | 0,67 | DB | 0,648571 |
| DB | 0,70434 | KS | 0,615 |
| JL | 0,58 | LP | 0,795185 |
| JR | 0,71 | BB | 0,75 |
| JS | 0,61587 | | |
| JV | 0,653333 | | |
| KL | 0,6925 | | |
| KR | 0,756667 | | |
| KS | 0,742381 | | |
| LP | 0,88 | | |
| VR | 0,76 | | |

Relativní délky koruny ukazují, že stín snášejší dřeviny (LP, BB) mají velmi dlouhé koruny. Dub v porostní skupině 37E17b/15a/5 má výrazně delší délku koruny než dub v porostní skupině 35D17a. To souvisí se zakmeněním, kdy v řidší porostní skupině 37E17b/15a/5 měli koruny větší prostor pro rozvoj.

Porovnání dat z vlastního měření s daty z platného LHP ukazuje značné rozdíly (tab. 4, 5, 6, 7).

Tab. 4 Porovnání skutečného zastoupení dřevin s daty z LHP

| 37E17b/15a/5 | Plán | skutečnost | 35D17a | Plán | skutečnost |
|----------------|------|------------|---------------|------|------------|
| zastoupení DB | 67% | 74% | zastoupení BB | 0% | 1% |
| zastoupení DBC | 0% | 0% | zastoupení DB | 95% | 71% |
| zastoupení JL | 0% | 0% | zastoupení KS | 0% | 0% |
| zastoupení JS | 30% | 8% | zastoupení LP | 5% | 28% |
| zastoupení JR | 0% | 0% | | | |
| zastoupení JV | 0% | 0% | | | |
| zastoupení KL | 3% | 2% | | | |
| zastoupení KS | 0% | 12% | | | |
| zastoupení LP | 0% | 0% | | | |
| zastoupení VR | 0% | 4% | | | |

V porostní skupině 37E17b/15a/5 má dub vyšší zastoupení než uvádí plán, v porostní skupině 35D17a naopak nižší zastoupení než uvádí plán. V porostní skupině 37E17b/15a/5 nebyl plánem vůbec zachycen jírovec maďal a zastoupení jasanu bylo silně nadhodnoceno. V porostní skupině 35D17a bylo zastoupení lípy silně podhodnoceno.

Tab. 5 Porovnání skutečné střední tloušťky dřevin s daty z LHP

| 37E/17b/15a/5 | Plán | skutečnost | 35D/17a | Plán | skutečnost |
|---------------|------|------------|--------------|------|------------|
| výčetní d DB | 78 | 82 | výčetní d BB | 0 | 59 |
| výčetní d DBC | 0 | 0 | výčetní d DB | 75 | 96 |
| výčetní d JL | 0 | 25 | výčetní d KS | 0 | 59 |
| výčetní d JR | 0 | 15 | výčetní d LP | 55 | 69 |
| výčetní d JS | 16 | 21 | | | |
| výčetní d JV | 0 | 24 | | | |
| výčetní d KL | 18 | 26 | | | |
| výčetní d KR | 0 | 19 | | | |
| výčetní d KS | 0 | 42 | | | |
| výčetní d LP | 0 | 38 | | | |
| výčetní d VR | 0 | 91 | | | |

Tab. 6 Porovnání skutečné střední výšky dřevin s daty z LHP

| 37E/17b/15a/5 | Plán | skutečnost | 35D/17a | Plán | skutečnost |
|---------------|------|------------|--------------|------|------------|
| výčetní h DB | 24 | 30 | výčetní h BB | 0 | 25 |
| výčetní h DBC | 0 | 6 | výčetní h DB | 28 | 32 |
| výčetní h JL | 0 | 24 | výčetní h KS | 0 | 23 |
| výčetní h JR | 0 | 14 | výčetní h LP | 27 | 23 |
| výčetní h JS | 17 | 21 | | | |
| výčetní h JV | 0 | 19 | | | |
| výčetní h KL | 15 | 20 | | | |
| výčetní h KR | 0 | 9 | | | |
| výčetní h KS | 0 | 21 | | | |
| výčetní h LP | 0 | 16 | | | |
| výčetní h VR | 0 | 19 | | | |

Jak střední výčetní tloušťky, tak střední výšky byly v plánu podhodnoceny s výjimkou lípy v porostní skupině 35D17a, která byla v plánu nadhodnocena.

Tab. 7 Porovnání skutečných objemů dřevin v porostních skupinách s daty z LHP

| 37E/17b/15a/5 | Plán | skutečnost | 35D/17a | Plán | skutečnost |
|---------------|------|------------|----------|------|------------|
| objem DB | 192 | 434,385 | objem BB | 0 | 4,33 |
| objem DBC | 0 | 0,01 | objem DB | 388 | 607,7 |
| objem JL | 0 | 0,7 | objem KS | 0 | 8,63 |
| objem JR | 0 | 0,04 | objem LP | 17 | 140,95 |
| objem JS | 25 | 16,3 | | 405 | 761,61 |
| objem JV | 0 | 1 | | | |
| objem KL | 3 | 3,87 | | | |
| objem KR | 0 | 0 | | | |
| objem KS | 0 | 36,49 | | | |
| objem LP | 0 | 0,82 | | | |
| objem VR | 0 | 6,42 | | | |
| | 220 | 500,035 | | | |

Obrovské rozdíly jsou v objemech jednotlivých porostních skupin po dřevinách. Rozdíly jsou mimořádné, skutečnost je více než dvojnásobek plánované. Můžeme předpokládat, že rozdíly jdou na vrub odhadu zakmenění, neboť pouhý pohled do korun nestačí. Je nutné si uvědomit, že vysoký počet silných stromů

výrazně ovlivňuje zásobu porostu a porovnáme-li skutečnou zásobu se zásobou tabulkovou, dostáváme se k výrazně vyššímu zakmenění, než uvádí LHP.

Ekologické charakteristiky jednotlivých dřevin ukazují nutnost existence silných dubů v porostních skupinách (tab. 7,8).

Tab. 8 Suché větve. SD – směrodatná odchylka, VK – variační koeficient

| 37E17b/15a/5 | such v | SD | VK | 35D17a | such v | SD | VK |
|--------------|----------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|
| DB | 4,433962 | 3,6576 | 82,49 | BB | 3 | 0 | 0 |
| DBC | 0 | 0 | 0 | DB | 1,85714 | 2,257 | 121,53 |
| JL | 2 | 0 | 0 | KS | 1,5 | 1,5 | 100 |
| JR | 3 | 0 | 0 | LP | 0,33333 | 0,72 | 216,02 |
| JS | 1,565217 | 1,7895 | 114,33 | | | | |
| JV | 1,333333 | 1,2472 | 93,541 | | | | |
| KL | 4,5 | 4,9749 | 110,55 | | | | |
| KR | 0 | 0 | 0 | | | | |
| KS | 3,142857 | 2,455 | 78,115 | | | | |
| LP | 0 | 0 | 0 | | | | |
| VR | 0 | 0 | 0 | | | | |

Tab. 9 Dutiny. SD – směrodatná odchylka, VK – variační koeficient

| 37E17b/15a/5 | dutiny | SD | VK | 35D17a | dutiny | SD | VK |
|--------------|----------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|
| DB | 0,150943 | 0,5283 | 350 | BB | 0 | 0 | 0 |
| DBC | 0 | 0 | 0 | DB | 0,34286 | 1,094 | 319,07 |
| JL | 0,5 | 0,5 | 100 | KS | 0 | 0 | 0 |
| JR | 0 | 0 | 0 | LP | 0,44444 | 0,786 | 176,78 |
| JS | 0,043478 | 0,2039 | 469,04 | | | | |
| JV | 1 | 0,8165 | 81,65 | | | | |
| KL | 0,375 | 0,4841 | 129,1 | | | | |
| KR | 0,333333 | 0,4714 | 141,42 | | | | |
| KS | 0,047619 | 0,213 | 447,21 | | | | |
| LP | 1 | 0 | 0 | | | | |
| VR | 0 | 0 | 0 | | | | |

Z hlediska suchých větví je nejdůležitější dřevinou v obou porostních skupinách dub, co souvisí s jeho stáří a dominancí ve vyšších etážích. V rozvolněnější porostní skupině 37E17b/15a/5 je průměrný počet silných suchých větví výrazně vyšší než u dubu v porostní skupině 35D/17a. Naopak v této porostní

skupině (35D17a) je vyšší variabilita existence silných větví u dubu. Z hlediska tvorby dutin jsou nejdůležitějšími dřevinami dub, lípa a klen. Dub v sevřenější porostní skupině 35D17a ukazuje vyšší počet dutin/strom než v porostní skupině 37E17b/15a/5.

8.1 Návrh obnovy

Není možné, aby porosty v oboře byly ponechány jen samovolnému vývoji a neřešila se jejich obnova. Je to z důvodu nutné existence dubu jako hlavní dřeviny přinášející nejen environmentální přínosy, (biodiverzita) ale také mimo jiné zdroj potravy pro oborní zvěř (žaludy). Zároveň obnova v oboře je výrazně limitována přítomností zvěře, která spolehlivě zničí každé zmlazení či neochráněnou výsadbu. V minulosti byla zahájena v porostní skupině 37E17b/15a/5 obnova holosečemi. Tento způsob sice řeší žádoucí obnovu, ale neřeší kontinuitu existence silných stromů. Návrh obnovy spočívá na vytvoření systémů holosečí s výměrou do 1 (max 1,5 ha udělení výjimky podle zákona 289/95 pro stanoviště lužních lesů) s ponecháním výstavek DB a s ponecháním okrajů lesa a okrajů porostních skupin směrem dovnitř obory bez zásahu s výjimkou doplnění okrajů dovnitř obory od jedince plodonosných dřevin (KS, JB, HR). Na plochách holosečí se ponechají výstavky max. 5 jedinců po ha s normálně vzrostlou korunou. Do této kalkulace ponechání výstavek se nebudou zahrnovat zlomy a odumřelé duby. Ty budou ponechány do jejich fyzického rozpadu. Živé výstavky budou pokud možno ponechávány u okrajů holosečí. Podle studie Šálek et al. (2013) sahá okrajový efekt v hospodářských lužních lesů do hloubky 8 m. Jelikož se v tomto případě jedná o oboru, rozsah okraje lesa bude rozšířen a to směrem ven z obory na 15 m a dovnitř obory na 20 m. Obnovní doba bude 40letá. Zastoupení dřevin v obnově je navrženo toto – DB – 35%, LP – 40%, HR – 10%, JL – 5%, TR – 10%. Zalesnění bude provedeno tzv. řadovou výsadbou, kdy v jednotlivých řadách bude určitá dřevina dominovat. Pokud bude nutné, vyhnout se přiřazování nových obnovních prvků okamžitě k předešlým tzn., že v prvním decennium by měli mezi holosečemi

zůstat prostory dospělé porostní skupiny minimálně široké, jak dvojnásobná šířka navržených holosečí.

Cílem je tvorba víceetážových porostních skupin, kdy DB a TR budou dominantní v horní etáži, LP a HR v etáži spodní. Pokud by v raných fázích vývoje byl DB ostatními dřevinami utlačován je nutné jeho konkurenty zatlačit do podúrovně tzv. komolením (seseknutí nebo zlomení terminálu). Jelikož se jedná o oboru, není nutné úzký spon jako u hospodářských lesů, neboť produkce kvalitního dříví je až na druhém místě. Proto je navrhován širší spon 1,5 x 1,5 m.

9 Závěr

V současné době obory v nížinách a pahorkatinách slouží nejen vlastnímu intenzivnímu provozu myslivosti, ale jsou v intenzivně obhospodařované krajině, určitými ostrovy udržujícími biodiverzitu a to kvůli existenci starých silných stromů. Tyto stromy byly totiž v hospodářských lesích postupně odstraněny. Přidáme-li k těmto starým stromům i určité rozvolnění porostu, je zde vytvořen prostor pro existenci organismů vázaných na rozpadové fáze stromu.

Nicméně je nutné řešit obnovu takových porostů tak, abychom se vyhnuli náhlému rozpadu a přitom zajistili kontinuitu existence starých stromů.

Na základě měřených dat je patrné, že DB jako nosná dřevina se vyskytuje převážně ve vyšších etážích. Jelikož se jedná o v podstatě slunomilnou dřevinu, není možné obnovu DB řešit podrobným způsobem s dlouhým udržováním DB v krytu mateřského porostu. Bude nutné využít holosečí s ponecháním výstavek a s uplatněním většího spektra dřevin. Ve vyšších etážích bude opět dominovat DB s přimíšenou TR, která oživí doposud uniformní dřevinou skladbu a může se stát i důležitou dřevinou produkční. Smíšení těchto slanomilných dřevin bude s dřevinami stín snášejšími (LP, HR).

Porovnání dat z měření s daty z LHP ukázalo velké rozdíly, což zdůrazňuje nutnost upřednostňování měření nad odhady. V rozvolněných porostních skupinách, které obsahují vysoký podíl mimořádně silných stromů, je odhad zakmenění velmi problematický a je zde vysoké riziko hrubých chyb.

V rámci prostorové úpravy je vhodné ponechat určité segmenty bez zásahu, v podstatě na dožití. Pro tyto účely jsou nejvíce vhodné okraje lesa nebo okraje porostních skupin. V případě, že by došlo k jejich silnému odumírání a tedy nutnosti nové výsadby je možné v těchto v podstatě liniových segmentech vytvořit nové aleje s uplatněním DB jako nosné dřeviny a zároveň KS. Jírovec maďal je v oboře důležitou dřevinou produkující přirozené krmivo pro zvěř a zároveň pro svou schopnost udržení biodiverzity, neboť je schopen vytvářet dutiny i v mladším věku.

10 ZDROJE:

- BARTOŠ L. 1987, Bílí jeleni, nakladatelství Panorama, Praha.
- DOLEŽALOVÁ K. a Horák J. 2010, Společenstvo bezobratlých vázaná na mrtvé dřevo [online], Botanická zahrada Liberec, dostupné z:
http://www.calla.cz/stromyahmyz/soubory/zari%2024-25_ps_zmensene.pdf
- HORÁK J. a kol 2007, Proč je důležité mrtvé dřevo?, Pardubický kraj, Pardubice 20 s.
- JÁNSKÝ L., Tomšovský M., Beránek J., Lička D. 2006, Analýza postupů ponechávání dřeva zetlením z hlediska vlivů na biologickou rozmanitost [online], Brno, dostupné z:
[http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/tlejici_drevo/\\$FILE/OZCHP-Tlejici %20drevo v lesich - vliv na biodivezitu-20080821.pdf](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/tlejici_drevo/$FILE/OZCHP-Tlejici%20drevo%20v%20lesich-vliv-na-biodivezitu-20080821.pdf)
- JELÍNEK 2011, Žehušická obora rok 1786 [online], dostupné z:
<http://www.putovaniprostoremacasem.cz/zapojene-skoly/zs-jana-vaclava-sticha-punta-a-ms-zehusice/zajimavosti14>
- KAJZAROVÁ E. 2012, Mrtvé dřevo - živý les, Správa Krkonošského národního parku, 1. vyd. Vrchlabí 30 s. ISBN 978-80-86418-89-6.
- KLETEČKA Z. 2009, Krascovití (Buprestidae) v jižních Čechách, Jihočeské muzeum, České Budějovice.
- KONVIČKA M., Čížek L., Beneš J. 2004, Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management, Sagittaria, Olomouc.
- LČR 2016, Bílí jeleni v oboře Žleby [online], Lesy české republiky, dostupné z:
<http://oborazleby.cz/info/bili-jeleni>
- MEJDROVÁ B. 2013, Obnova starých oborních porostů s velmi nízkým zakmeněním, Česká zemědělská univerzita, Praha.
- MOINOT P. 1996, Encyklopedie myslivost, Praha.
- NEKOLOVÁ R. 2002, Listnaté dřeviny od A do Z. Díl 1., Acer-Kolkwitzia, Praha 367 s.
- ŠÁLEK L., Zahradník D., Marušák R., Jeřábková L., Merganič J. 2013, Forest edges in managed riparian forests in the eastern part of the Czech Republic, Forest Ecology and Management 305, 1-10.
- ŠMELKO Š. 2000, Dendrometria, TU, Zvolen 399 s.
- ÚHUL 1990, Taxační tabulky, Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem.
- UHÚL, Inventarizace lesů, metodika sběru venkovních dat, verze 6.0 [online], dostupné z: www.uhul.cz/images/nil/metodika_sberu/kap_3_6_0.pdf
- ÚLT 1951, Objemové tabulky ÚLT. Československé státní lesy – ústředí lesnicko technické, Brandýs nad Labem.

ÚRADNÍČEK L., Maděra P., Kolibáčová S., Koblížek J., Šefl J. 2001, Dřeviny České republiky, Matice lesnická, Písek.

VACH M. a kolektiv 1999, Myslivost, nakladatelství Silvestris, Příbram.

VAMBERSKÝ J. 2014, Projekt obnovy chovu krocana divokého v podmínkách obory Žehušic, Mendelova univerzita, Brno.

ZABLOUDIL F. a VALA Z. 11/2008, Myslivost, Moraviapress, a.s., Břeclav 36 s.