

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie

Management druhu *Taxus baccata* L. na vybraných lokalitách

ŠLP ML Křtiny

Diplomová práce

2014/2015

Bc. Karel Horský

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Management druhu *Taxus baccata* L. na vybraných lokalitách ŠLP ML Křtiny** zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:

.....

Bc. Karel Horský

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu, panu doc. Ing. Luboši Úradníčkovi, CSc., za vedení, cenné rady a čas, který mi věnoval při psaní této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat svému konzultantovi, panu Ing. et Ing. Martinu Danzerovi, za poskytnuté konzultace týkající se terénních šetření a návrhů ochrany. Rád bych také poděkoval své rodině za finanční a morální podporu při studiu.

Bc. Karel Horský

Management druhu *Taxus baccata* L. na vybraných lokalitách ŠLP ML Křtiny

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá výskytem tisu červeného na školním lesním podniku ve Křtinách a dále podává určitý pohled na problémy s odrůstáním přirozené obnovy způsobené spárkatou zvěří. Cílem práce bylo zmapování dospělých tisů a vyskytující se přirozené obnovy s následným navržením managementu na daných lokalitách. V průběhu roku 2014 a 2015 probíhalo na zájmových lokalitách šetření, kterým byly zjišťovány určité atributy, jako jsou pohlaví, výška, průměr, poškození atd. Poloha jedinců byla zmapována pomocí technologie Field–Map a výsledné mapy byly vyhotoveny v systému ArcGIS. Na daných lokalitách bylo na podzim roku 2014 nalezeno a zmapováno 556 jedinců tisů, z toho bylo 92 dospělců a 464 jedinců přirozené obnovy. Z kontrolního měření na jaře roku 2015 bylo na lokalitách nalezeno 337 jedinců přirozené obnovy, což jsou 27 % ztráty.

Klíčová slova: tis červený, ŠLP ML Křtiny, přirozená obnova, škody zvěří

Management of *Taxus baccata* L. on selected locations of TFE ML Křtiny

Abstract

This diploma thesis deals with the occurrence of the common yew in the Forest School Enterprise in Křtiny and also gives some insight to the problems of natural regeneration caused by cloven hooved game species. Main goal was to map the adult yews and abundance of natural regeneration with subsequent proposal of management on given locations. During years 2014 and 2015 the investigation on interested locations was carried out, and during this investigation certain attributes such as gender, height, diameter, damage etc. were identified. Position of individuals was mapped by means of Field–Map technology and the final maps were drafted up by ArcGIS system. There were found and mapped 556 individuals of yew at given locations in autumn 2014. 92 of them were adults and 464 individuals came from the natural regeneration. There were found 337 specimens of natural regeneration during control measurement in spring 2015. That means 27 % losses.

Key words: common yew, TFE ML Křtiny, natural regeneration, game damages

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl práce.....	9
3	Literární přehled	10
3.1	Širší územní vztahy	10
3.1.1	ŠLP ML Křtiny	10
3.1.2	Lokalita Olomučany	15
3.1.3	Lokalita Lažánky	16
3.1.4	Lokalita Habrůvecká tůň.....	18
3.2	Charakteristika druhu Tis červený (<i>Taxus baccata L.</i>)	19
3.2.1	Zařazení v systému vyšších rostlin	19
3.2.2	Znaky a vlastnosti	19
3.2.3	Ekologické nároky	24
3.2.4	Rozšíření	25
3.2.5	Využití a význam	26
3.2.6	Choroby a škůdci	27
3.2.7	Faktory ovlivňující stav populace.....	28
3.3	Škody zvěří.....	29
3.3.1	Loupání a ohryz	30
3.3.2	Okus	30
3.3.3	Vytloukání	31
3.3.4	Konzumace semen a semenáčků.....	31
3.4	Obnova	32
3.4.1	Přirozená obnova	32
3.4.2	Umělá obnova	33
3.4.3	Generativní (pohlavní) rozmnožování	33
3.4.4	Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování	37

3.5	Ochrana	40
3.5.1	Mechanická	40
3.5.2	Chemická	42
3.5.3	Biologická	43
3.5.4	Technologická	43
4	Metodika	44
4.1	Přípravné práce	44
4.2	Terénní práce	45
4.3	Závěrečné práce	46
5	Výsledky	47
5.1	Dospělí jedinci tisu červeného (<i>Taxus baccata</i> L.)	47
5.1.1	Porovnání dle pohlaví	48
5.1.2	Porovnání dle zdravotního stavu	48
5.1.3	Porovnání dle tloušťky ($d_{1,30}$) a výšky (h)	49
5.1.4	Porovnání dle kmene	50
5.2	Přirozená obnova tisu červeného (<i>Taxus baccata</i> L.)	52
5.2.1	Porovnání dle výškového rozpětí	52
5.2.2	Porovnání dle úrovně poškození	52
5.2.3	Porovnání dle vzdálenosti výskytu od mateřských stromů	54
5.2.4	Porovnání dle úspěšnosti zvolené ochrany před škodami zvěří	55
5.3	Shrnutí výsledků	56
6	Návrh managementu	58
6.1	Obecné zásady	59
6.2	Olomučany	59
6.3	Lažánky	60
6.4	Habrůvecká tůň	60
7	Diskuze	61

8	Závěr.....	65
9	Summary.....	66
10	Seznam použité literatury	67
	Seznam zkratk	72
	Seznam obrázků.....	73
	Seznam příloh	74

1 Úvod

Tis červený (*Taxus baccata* L.) je vyhláškou 395/1992 Sb. prohlášen za druh silně ohrožený. Z lesů, v nichž se dříve vyskytoval, v průběhu staletí prakticky vymizel. Přestal být chápán jako naše lesní dřevina. Hlavní příčiny jeho úbytku z lesů přetrvávají. Pro jeho záchranu se do nedávné doby, kromě „klasické“ konzervační ochrany a občasných dílčích inventarizací jeho výskytu a monitorování jeho úbytku, aktivně téměř nic nedělalo. Většina lokálních populací tisu v ČR má již tak omezený počet jedinců, že bez podpůrných revitalizačních opatření hrozí jejich zánik během relativně krátké doby (KOLÁŘ et al., 2010).

Patří k povaze člověka, že svoji pozornost soustřeďuje především na objekty či jevy nápadné avšak ty méně nápadné, byť důležité, často unikají lidské pozornosti. Spíše jsou zachraňovány situace již téměř ztracené, místo toho, aby se jim systematicky předcházelo. Z našeho životního prostředí se ztrácejí další a další druhy organismů. Tento proces, do určité míry přirozený je urychlován antropickou zátěží a bezohledností využívání životního prostředí. Změny, jejichž dosah si dnes dovedeme jen obtížně představit, proběhly zejména za posledních necelých 300 let. Z lidského hlediska je to doba dlouhá avšak z pohledu stromů např. smrku či buku se jedná o průměrný věk a je to více než polovina životnosti jedle a sotva třetina životnosti tisu. Tis červený patří ke dřevinám nejvíce postiženým změnami, vyvolanými hospodářským využíváním lesů nedostatečně respektujícím zákonitosti přirozeného vývoje lesních ekosystémů (ZATLOUKAL et al., 2013).

Jedním z nejzávažnějších limitujících faktorů přirozeného rozmnožování tisu v našich lesích, vzhledem k jeho pomalému odrůstání v mladém věku, jsou vysoké stavy zvěře. Další z příčin ubývání tisu z našich lesů, bylo vyhubení větších šelem, které do této doby regulovaly početní stavy spárkaté zvěře. Pokud nebude dosaženo přírodě blízkých stavů spárkaté zvěře, nelze bez dodatkových vkladů energie, jakou jsou péče o genofond, výsadba a dlouhodobá ochrana tisu aj., spoléhat na plošnou přirozenou obnovu tisu (JELÍNKOVÁ a ZATLOUKAL, 2001).

2 Cíl práce

Cílem této diplomové práce bylo konkrétnější a specifitější prozkoumání zájmových lokalit s ohledem na výskyt silně ohroženého druhu tisu červeného (*Taxus baccata* L.) na vybraných lokalitách ŠLP ML Křtiny. Dalším cílem bylo přesné zaměření a zmapování stávajících populací tisu na vybraných lokalitách s jejich přirozeným zmlazením pomocí technologie Field–Map. Dále šlo o provedení a vyhodnocení ochranného opatření přirozené obnovy před poškozováním zvěří. Další cíl bylo zjistit, do jaké vzdálenosti od mateřských stromů a v jakém množství dochází k přirozené obnově. Posledním cílem této diplomové práce bylo vytvoření managementu pro zájmové lokality s návrhem možných ochranných opatření před potencionálním poškozením přirozeného zmlazení zvěří.

3 Literární přehled

3.1 Širší územní vztahy

Zájmové lokality, na kterých probíhalo šetření, jsou součástí Školního lesního podniku „Masarykův les” Křtiny. Všechny tři vylišené lokality spadají pod Přírodní lesní oblast 30 – Dražanská vrchovina. Konkrétně jde o lokality: Olomučany – tato lokalita se rozprostírá v porostu 130 A 11/1p. Daný porost je dle kategorizace lesů vymezen jako les zvláštního určení, rozprostírající se na granodioritovém podloží s vyvinutým půdním typem – mezotrofní kambizem. Lážánky – tato lokalita se skládá ze tří porostů a to ze 102 C 14, 101 B 9 a 101 E 11. Dané porosty jsou dle kategorizace lesů vymezeny jako lesy ochranné (102 C 14) a jako lesy zvláštního určení (101 B 9, 101 E 11). Porosty se převážně rozprostírají na devonském vápenci, který postupně přechází až v deluviofluviální sedimenty s vyvinutým půdním typem – rendzina. Habrůvecká tuň – tato v pořadí třetí a zároveň poslední lokalita, na které probíhalo šetření, se nachází v porostu 159 A 8. Daný porost je dle kategorizace lesů vymezen jako les zvláštního určení, který se nachází na lažáneckých vápencích s vytvořeným půdním typem – rendzina. Zájmové lokality, stejně jako asi třetina školního lesního podniku náleží do CHKO Moravský kras.

3.1.1 ŠLP ML Křtiny

Školní lesní podnik „Masarykův les” Křtiny je nedílnou součástí Mendelovy univerzity v Brně. ŠLP Křtiny je nejstarším školním podnikem v resortu MŠMT ČR. Po převzetí statku VŠZ v Brně roku 1923 byl zpravován s důrazem na účelové zaměření k plnění především pedagogických úkolů. Základním koncepčním posláním a záměrem LDF MZLU v Brně bylo vybudování ŠLP jako vzorového subjektu lesního hospodářství, jako demonstračního objektu lesnického hospodaření vycházejícího ze zásad PRO SILVA s maximálním využitím přirozené obnovy a intenzivních výchovných zásahů v mladých lesních porostech. Účelová činnost ŠLP je zaměřena na zabezpečení praxí a cvičení posluchačů LDF a na provoz speciálních účelových zařízení, jako jsou arboreta, pokusné školky, semenné sady, výzkumné plochy, demonstrační plochy hlavních způsobů hospodaření a jeho forem, pokusné úseky lesních cest, ověřování mechanizačních technologií, dlouhodobý monitoring lesních ekosystémů a péče o krajinnotvorné a rekreační funkce lesa (SLONEK a MARTÍNEK, 1998).

HRUŠKA (2000) uvádí, že ŠLP zaujímá komplex lesů po obou stranách řeky Svitavy severně od Brna. Lesní pozemky mají rozlohu 10 265 ha a celková výměra všech pozemků činí 10 492 ha. Nadmořská výška území kolísá od 215–573 m n. m. Dle TRUHLÁŘE (1996) leží školní lesní podnik v nadmořské výšce 210–574 m n. m. Reliéf terénu je značně členitý a výrazně rozdělen dvěma hluboce zaříznutými údolními Svitavy a Křtinského potoka a několika vedlejšími údolními.

K zachování genofondu lesních dřevin byly vyhlášeny tři genové základny o celkové rozloze 1600 ha pro dřeviny listnaté, hlavně pro buk a dub a pro jedli bělokorou. Byly založeny semenné sady modřínu opadavého, borovice lesní, smrku ztepilého a jilmu horského (SLONEK a MARTÍNEK, 1998).

Ochrana přírody na školním lesním podniku je datována sesbíráním podkladů pro navržení lesních rezervací na území ŠLP ML Křtiny profesorem Zlatníkem v polovině 20. Století. V roce 1959 byl jeho návrh zřídit lesnické rezervace na školním lesním podniku přijat vědeckou radou Lesnické fakulty v Brně (ZLATNÍK, 1959).

Lesní rezervace ŠLP ML Křtiny byly ve většině případů navrženy prof. Zlatníkem jako rezervace upravované. V rezervacích mělo postupně dojít úplným odstraněním nepůvodních druhů, k obnovení přírodní druhové skladby a navození přirozených a nakonec přírodních procesů. Rezervace měly být trvale vyjmuty z lesního hospodaření, k jejich ochraně měly sloužit tzv. pláště, porosty bezprostředně přiléhající k vlastnímu objektu. V těchto pláštích, dnes bychom spíše hovořili o ochranných pásmech, se mělo dle prof. Zlatníka hospodařit výběrně za účelem ochrany přírodních rezervací uvnitř. Na území ŠLP se v současnosti nachází 19 maloplošných zvláště chráněných území. Celková výměra ZCHÚ tak dosahuje cca 860 ha, tedy asi 8 % výměry ŠLP ML Křtiny (JELÍNEK, 2009).

3.1.1.1 Geomorfologické poměry

CZUDEK (1972) uvádí, že se ŠLP geomorfologicky nachází v oblasti Dražanské vrchoviny (II D – 3), s podoblastmi Adamovská vrchovina, v západní části tvořená hlavně Brněnskou vyvěřelinou (II D – 3a), Moravským krasem ve střední části – devonské vápence, slepence, pískovce (II D – 3b) a Konickou vrchovinou ve východní části – droby, slepence, jílovité břidlice (II D – 3c).

Podle NOVÁKA (1952) se ŠLP dělí na 13 geomorfologických jednotek:

1. Granodioritová skupina Vranovsko – Útěchovská,
2. Granodioritová skupina Novohradská,
3. Prudké svahy granodioritové skupiny Adamovsko – Babické,
4. Svahy granodioritové skupiny Hádů,
5. Mírné svahy granodioritové skupiny Řícmanicko – Kanické,
6. Mírné svahy granodioritové skupiny Soběšicko – Královopolské,
7. Pískovcové a slepencové svahy spodního devonu na Hádech,
8. Plošina Hádů na devonských vápencích,
9. Plošina Babická na devonských vápencích,
10. Strmé vápencové svahy Josefovského údolí,
11. Kulmská oblast (na Proklesti a u Habrůvky),
12. Jurská plošina Olomučansko – Rudická,
13. Údolí horního toku Křtinského potoka a kotlina Křtinská.

3.1.1.2 Geologické poměry

Na geologické stavbě území ŠLP se zúčastňují tři hlavní geologické jednotky: brněnský masív, devon Moravského krasu a moravský kulm. Jako pokryvné útvary lze označit hlavně druhohorní jurské sedimenty (ojediněle i svrchní křída), neogenní šterky, terra rossa, spraše, sprašové hlíny a aluviální náplavy. Geologická stavba tohoto poměrně malého územního celku je velmi pestrá. Geologické pestrosti odpovídá také rozmanitost petrografická, projevující se v celé škále nejrozličnějších matečních hornin (HRUŠKA, 2000).

PLÍVA a ŽLÁBEK (1986) uvádí, že geologické podloží je v granodioritové brněnské vyvřelině prolomem oddělena vyšší část od jihozápadní Bobravské vrchoviny, nazvaná Adamovská vrchovina. Brněnská vyvřelina je komplex hlubinných, žilných i vylitých vyvřelin, táhnoucích se v pruhu od Miroslavi k Boskovicím. Východní část (adamovsko – blanenská) je složena z biotitických a amfibolických žul, které místy přecházejí do granodioritů.

ZAPLETAL (1922) uvádí, že část ŠLP spadá do oblasti východní, kde vytváří tzv. adamovsko – blanenskou podoblast amfibolického granitu. Tato východní oblast je po stránce tektonické velmi silně zvrásněna. V některých částech jsou horniny brněnského masívu intenzivně přeměněny. Brněnský masív, hlubinné těleso velkého rozsahu a petrografické pestrosti, je na území ŠLP tvořen hlavně amfibolicko – biotitickým granodioritem, v malé míře i kyselým biotickým granodioritem.

Velkou část území ŠLP zabírá vápencová oblast, patřící geograficky do střední části Moravského krasu. Josefovské vápence přecházejí směrem do nadloží do velmi podobných tmavošedých vápenců lažáneckých (ZAPLETAL, 1922).

Souhrnně můžeme charakterizovat vápence na území ŠLP takto: jsou to sedimenty mořského původu vzniklé většinou z vápenných zbytků mořských živočichů i rostlin, které později během diagenese postupně překrystalizovaly v kalcit a mezery se vyplnily vápnitým bahnem. Kromě čistého CaCO_3 v podobě minerálu kalcitu obsahují vápence skoro vždy ještě určitý podíl jiných minerálů a chemických příměsí, např. dolomit, oxidy Si a Fe, živce, pyrit aj. Struktura vápenců je ponejvíce celistvá, textura rovnoběžná, odlučnost vrstevnatá, řídké i břidličnaté. Barva vápenců je závislá na barvicích příměsí, a proto se vyskytují vápence všech barev (ZAPLETAL, 1922).

3.1.1.3 Pedologické poměry

Hlavními půdními typy a subtypy vyskytujícími se na školním lesním podniku jsou kambizem typická mezotrofní, v jižnějších částech podniku je vyšší zastoupení kambizemě oligotrofní a na překryvech sprašových hlín se vyskytuje luvizem. Na vápencích jsou významně zastoupeny rendziny a na minerálně chudých rudických vrstvách jsou kambizemě oligotrofní až podzolované. V severní části je vyšší výskyt podmáčených stanovišť s kambizemí mezotrofní glejovou a pseudoglejovou (TRUHLÁŘ, 1996).

HORÁK (2010) uvádí, že půdy vzniklé na granodioritech jsou lehčí, se značnou příměsí štěrku a hrubšího písku, středně zásobené všemi důležitými minerálními živinami, kambizemního charakteru. Půdy kyselých granodioritů obsahují vyšší množství draslíku a menší množství vápníku než normální granodiority. Půdy vzniklé na vápencích jsou rendziny. Na jurských vápencích na rozdíl od devonských vznikají půdy hlubší a méně kamenité. Půdy vzniklé na jílovitých břidlicích s vložkami drob, které dosti rychle zvětrávají, jsou půdy středně hluboké, jílovito – hlinité až jílovité,

s drobnými břidličnatými úlomky a s dobrou zásobou minerálních živin. Spraše a sprašové hlíny pokrývají zejména svahy exponované k východu, jihovýchodu či jihu, ve slabých vrstvách i některé plošiny. Právě spraše, uložené in situ, jsou vzácnější. Jsou měkké, snadno zvětrávající, půdy na nich jsou živné, luvizemního charakteru, s velmi příznivými fyzikálními vlastnostmi. Spraše a sprašové hlíny se nacházejí zejména na svazích ve směsi s dalšími matečnými horninami. Jejich příměs dodává půdě hlinitý charakter a zvyšuje její živnost.

3.1.1.4 Klimatické poměry

Z klimatického hlediska se ŠLP jeví jako celek s výraznými mezoklimatickými a mikroklimatickými situacemi. Průměrná roční teplota vzduchu kolísá kolem 7,5° C, v nižších polohách vystupuje, až přes 8° C. Roční srážkový úhrn se pohybuje v rozpětí 550 až 650 mm. Nejvyšší srážky připadají na kotlinové polohy, nižší srážky jsou v otevřených náhorních oblastech, nápadně chudá je na srážky oblast Řečkovic, kde se uplatňuje deštný stín (HORÁK, 2010).

TRUHLÁŘ (1996) uvádí, že průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7,5° C a v nižších polohách dosahuje, až 8,1° C. Průměrné roční srážky jsou ve vyšších polohách 685 mm a v nižších 528 mm. Ve vegetačním období jsou potom srážky 360 mm. Maximální množství srážek je v srpnu a minimum v březnu. Na území ŠLP převažuje severní a západní proudění vzduchu.

3.1.1.5 Lesní porosty

Na území školního lesního podniku převládají smíšené porosty, ve kterých připadá 54 % na dřeviny listnaté a 46 % na dřeviny jehličnaté. Na území ŠLP je celkem zmapováno 116 lesních typů ve 4 lesních vegetačních stupních. Hlavními dřevinami, které se zde vyskytují, jsou smrk ztepilý (*Picea abies*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*), modřín opadavý (*Larix decidua*), buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub letní (*Quercus robur*) a dub zimní (*Quercus petraea*). Mimořádné růstové vlastnosti má modřín, který ve zdejší oblasti není původní. Smíšené porosty buku s modřínem patří mezi nejproduktivnější. Do lesních porostů se vrací i jedle bělokorá (*Abies alba*), která v posledních letech projevuje známky regenerace. Způsob obhospodařování ŠLP spočívá jen s minimálními holosečnými prvky. Obhospodařování lesních porostů vyžaduje jejich dobré dopravní zpřístupnění, proto je postupně stavebně realizována koncepčně řešená lesní dopravní síť (ŠLP KŘTINY, 2002–08).

3.1.2 Lokalita Olomučany

Zájmové území se nachází v oddělení 130, dílci A, porostu 11/1p. Tento porost je charakteristický hospodářským souborem 441 – Účelové smrkové hospodářství živných stanovišť středních poloh a souborem lesních typů 3B – Bohatá dubová bučina. Tento porost je dle kategorizace lesa vymezen jako les zvláštního určení. Cílová druhová skladba tohoto porostu, vycházející z aktuálních rámcových směrnic hospodaření je: SM 6, BK 2, JD 1, MD 1, DB, KL, LP, JL, TR, JDO. Geologickým podložím na této lokalitě je granodiorit a na něm vytvořenou půdou je typická mezotrofní kambizem.

Mezi základní hospodářská doporučení pro daný porost patří: obmýtí – 90 let, obnovní doba – 30 let, počátek obnovy – 71 let, návratná doba – 7 let. Minimální podíl melioračních a zpevňující dřevin je 25 %. Doporučenými MZD jsou: BK, JD, LP, JV, JS, JL, DB, JDO, HB, TR.

Obnovní postup na dané lokalitě je zaměřen na přirozenou obnovu preferující clonné seče s opatrným začátkem snižování zakmenění, při neúspěchu či zabuření jsou uplatňovány náseky a holoseče. Je důležité řazení proti směru převládajících větrů. Vtroušené MZD se využívají pro jejich přirozenou obnovu a dochází k podpoře přirozeného zmlazení listnáčů.

V péči o kultury je důležitá ochrana proti buření a zvěři. Výchova porostu je zaměřena hlavně na kvalitu a stabilitu. V dospívajících porostech je třeba mírných podúrovňových zásahů s podporou vybraných cílových stromů, podpora kvalitních smrků, MZD a přimíšených dřevin. Je zde silné ohrožení větrem a sněhem, proto je důležité dbát na včasné zpevnění porostů – rozluky, odluky, závory. Vyskytuje se zde i nevýrazná potencionální eroze půdy.

Z hlediska mimoprodučních funkcí lesa se jedná převážně o infiltrační ekologickou funkci s cílem zajištění existencí stanovištně vhodného, stabilního a zapojeného porostu. Cílem je dosažení maximálního objemu infiltrace srážkových vod vytvářením optimálních vlastností nadložního humusu, šetřením hydrofyzikálních vlastností půd, případně omezením celkové intercepce biomasy.

3.1.3 Lokalita Lažánky

Zájmové území spadá pod dvě oddělení, tři dílce a tři porosty. Konkrétně jde o oddělení 102, dílec C, porost 14; oddělení 101, dílec B, porost 9 a oddělení 101, dílec E, porost 11. Charakteristika jednotlivých porostů byla sestavena na základě aktuálních rámcových směrnic hospodaření, které jsou součástí LHP pro LHC ŠLP Masarykův les Křtiny s platností od 1. 1. 2013 do 31. 12. 2022.

Z pohledu geologie je tato lokalita tvořena převážně devonským vápencem a postupně přechází až v kvarterní deluviofluviální sedimenty. Lažánecké vápence, které byly dříve označovány podle převládajících amfipor jako vápence amfiporové, dosahují maximální mocnosti až 400 m. Mají slabou příměs klastického materiálu a jsou dosti chemicky čisté, v některých místech jsou ve spodních polohách slabě dolomitické. Největšího rozšíření dosahují mezi Křtiským údolím a Macochou. Půdou vytvořenou na daném podloží je kambická až typická rendzina (ZAPLETAL, 1922).

Porost 102 C 14 je charakteristický hospodářským souborem 017 – Ochranné lesy na mimořádně nepříznivých stanovištích a souborem lesních typů 3J – Lipová javořina. Tento porost je dle kategorizace lesa vymezen jako les ochranný. Cílová druhová skladba tohoto porostu je: BK 3, JV 2, LP 2, JD 1, DB 1, HB 1. Mezi základní hospodářská doporučení pro daný porost patří: obmýti – 150 let, obnovní doba – 50 let, počátek obnovy – 121 let, návratná doba – 10 let. Minimální podíl MZD je 90 %. Doporučenými MZD jsou: BK, JV, LP, DB, HB, JS, JL, BRK, MK, TS.

V tomto porostu je uplatňován výběrný princip při tvorbě skupinovitě uspořádaného různověkého smíšeného lesa s vertikálním zápojem. Důležitým předpokladem je využití přirozené obnovy u všech dřevin. Dosahování minimalizace při ohrožení suchem a erozí je především v udržování vhodného zápoje a půdního krytu.

Porost 101 B 9 je charakterizován hospodářským souborem 341 – Účelové bukové hospodářství (s dubem) živných bazických stanovišť středních poloh a souborem lesních typů 3W – Vápencová dubová bučina. Tento porost je dle kategorizace lesa vymezen jako les zvláštního určení. Cílová druhová skladba tohoto porostu je: BK 6, DB 2, SM 1, MD 1, JD, LP, KL, JL, TR, BRK. Mezi základní hospodářská doporučení pro daný porost patří: obmýti – 100 let, obnovní doba – 30 let, počátek obnovy – 81 let, návratná doba – 10 let. Minimální podíl MZD je 70 %. Doporučenými MZD jsou: BK, DB, JV, JS, LP, JD, JL, HB, BRK, TR.

V tomto porostu je velký předpoklad přirozené obnovy u BK a ostatních listnáčů, kterého je využíváno v maximální možné míře. U výsadeb a zmlazování listnaté příměsi se uplatňuje ochrana proti zvěři oplocením a intenzivní ochrana proti buřeni. Dále je zde ohrožení námrazou, větrem a u SM hnilobou, tomu lze částečně předejít včasným rozčleněním porostu pomocí odluky a rozluky. Cílem mimoprodukčních funkcí lesa je dosažení maximálního objemu infiltrace srážkových vod vytvářením optimálních vlastností nadložního humusu. Výchova porostu je zaměřena na kvalitu a stabilitu.

Porost 101 E 11 je charakteristický hospodářským souborem 301 – Účelové bukové hospodářství vysychavých a sušších acerózních a bazických stanovišť středních poloh a souborem lesních typů 3W – Vápencová dubová bučina. Tento porost je dle kategorizace lesa vymezen jako les zvláštního určení. Cílová druhová skladba tohoto porostu je: BK 7, DB 1, KL 1, MD 1, LP, JD, SM, BRK, JL, TR. Mezi základní hospodářská doporučení pro tento porost patří: obmýtí – 100 let, obnovní doba – 30 let, počátek obnovy – 81 let, návratná doba – 7 let. Minimální podíl MZD je 30 %. Doporučenými MZD jsou: BK, DB, LP, JV, JS, JL, JD, HB, BRK, TR.

Předpokladem obnovy je obnova přirozená BK a KL, které je nutné v daném porostu využít. U výsadeb a zmlazování listnaté příměsi je nutná ochrana proti zvěři a intenzivní ochrana proti buřeni. Půdy jsou ohroženy erozí, tím pádem je nutné opatření k zamezení svahového odtoku a tvorbě plavenin a splavenin. Důležité je i to, aby nedocházelo k narušování vegetačního krytu a humusové pokrývky. Cílem mimoprodukčních funkcí lesa je v daném porostu dosažení vysoké úrovně povrchové retence půdy, jejího krytu a vysokých hodnot půdního vsaku. Výchova porostu je zaměřena na kvalitu a stabilitu porostu. Porostní výstavba je v horizontální struktuře zapojená a ve vertikální mírně diferencovaná. V dospívajícím porostu se vytváří žádoucí výšková a tloušťková diferenciace, uvolňování MZD a příprava na přirozenou obnovu. Dochází k mírným podúrovňovým zásahům s podporou vybraných cílových stromů.

3.1.4 Lokalita Habrůvecká tůň

Zájmové území na této lokalitě se nachází v porostu 159 A 8. Tento porost je charakteristický hospodářským souborem 346 – Účelové bukové hospodářství (s dubem) živných bazických stanovišť středních poloh a souborem lesních typů 4W – Vápencová bučina. Tento porost je dle kategorizace lesa vymezen jako les zvláštního určení. Cílová druhová skladba tohoto porostu, vycházející z aktuálních rámcových směrnic hospodaření je: BK 7, DB 2, MD 1, KL, JD, LP, JL, TR, BRK, SM. Mezi základní hospodářská doporučení pro tento porost patří: obmýtí – 110 let, obnovní doba – 40 let, počátek obnovy – 91 let, návratná doba – 10 let. Minimální podíl MZD je 70 %. Doporučenými MZD jsou: BK, DB, JV, JS, LP, JD, JL, HB, BRK, TR.

Je kladen důraz na maximální využití a podporu přirozené obnovy u BK a ostatních listnáčů. Dochází k včasné péči o nárosty po domýcení horní etáže a také k následné individuální ochraně proti zvěři nebo k oplocování celých skupin. Další ohrožení spočívá v bušení a ve tvorbě nepravého jádra u BK. Ve výchově je hlavní zaměření na kvalitu porostu.

Lokalita leží v severní části ŠLP. Nejvyšším bodem je kóta 511 m. Matečnými horninami jsou především lažánecké vápence devonského stáří, které vystupují místy na povrch jako menší škrapová pole, zkrasovatělé skalky, místy i menší sutě. Vápence jsou překryty jurskými sedimenty. Na nich jsou vytvořeny hnědé rendziny a vápnité hnědé lesní půdy, nebo pohřbené terra calcis. Významnou roli v půdotvorném procesu také hrají svahové a sprašové hlíny, vyskytující se v slabších i silnějších vrstvách téměř na celém území (ŠTYKAR, 2013).

Druhová skladba je přirozená a přírodě blízká. Až na výjimky novějších zásahů je stejnověká. Dominantní dřevinou je buk lesní (*Fagus sylvatica*), dobře se obnovující, v nižších vegetačních stupních s příměsí dubu zimního (*Quercus petraea*). Zcela ojediněle je vtroušena lípa srdčitá (*Tilia cordata*). V okrajových, relativně chladnějších žlebech, je autochtonní, ještě vitální a kvalitně rostoucí jedle bělokorá (*Abies alba*), s vtroušeným jilmem horským (*Ulmus glabra*) a javorem klenem a mlčcem (*Acer pseudoplatanus* a *platanooides*). V těchto žlebech najdeme i kvalitně rostoucí smrk ztepilý (*Picea abies*). Ojediněle se zde setkáme i z borovicí lesní (*Pinus sylvestris*). Na vápencovém podloží bývá vtroušen jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), který spontánně nastupuje po prosvětlení (HORÁK, 2010).

3.2 Charakteristika druhu Tis červený (*Taxus baccata L.*)

Tis červený je vyhláškou 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, prohlášen za druh silně ohrožený.

Z lesů, v nichž se na specifických stanovištích tis dříve vyskytoval, v průběhu staletí prakticky vymizel a přestal být obecně chápán jako naše lesní dřevina. Je vnímán spíše jako prvek zahradní architektury – parkový strom. Hlavní příčiny jeho vymizení z lesů, spočívají ve způsobech hospodaření. Změny vyvolané v lese intenzivním hospodářským využíváním se nejvíce dotkly stinných dřevin s vyhraněnými nároky na mikroklimatické poměry klimaxového lesa. Tis červený patří v podmínkách ČR k dřevinám, které byly nejvíce postiženy tímto způsobem hospodaření (KOLÁŘ et al., 2010).

3.2.1 Zařazení v systému vyšších rostlin

SKALICKÁ et al. (1988) uvádí, že tis je zařazen do řádu *Taxales*, čeledi *Taxaceae*. Naproti tomu BÖHM (1988) zařazuje tis do samostatné třídy *Taxopsida*. Čeleď *Taxaceae* je pak jedinou čeledí této třídy (ÚRADNÍČEK a CHMELÁŘ, 1995). KRÜSMAN (1985) zařazuje tis do oddělení *Gymnospermae*, třídy *Taxopsida*, řád *Taxales*, čeleď *Taxaceae*, rod *Taxus*. HEJNÝ et al. (1997) se shoduje s KRÜSMANEM (1985) až na to, že tis zařazuje do třídy *Pinopsida*.

Čeleď *Taxaceae* je charakteristická uspořádáním samičích reprodukčních orgánů, kterými se liší od ostatních čeledí třídy *Pinopsida*. Samičí orgány tisu netvoří nikdy dvouosé šištice. Od počátku vývoje mají *Taxaceae* jednotlivé terminální megasporangiofory s přítomným vrcholovým vajíčkem. Tato čeleď se dále dělí na dvě podčeledi *Torreyoideae* a *Taxoideae*, které se dále dělí na dva rody *Nothotaxus* a *Taxus* (KOLÁŘ et al., 2010).

3.2.2 Znaky a vlastnosti

Specifické znaky a vlastnosti tisu ovlivňují jeho schopnost odolávat, nebo se přizpůsobit faktorům prostředí a antropickým vlivům. Jsou významné nejen z hlediska ochrany přírody, ale ovlivňují i společenský zájem na tisu, jako dřevině hospodářsky využitelné. S tím jsou spojena možná rizika i pozitiva pro budoucí osud tisu, jako složky ekosystémů (KOLÁŘ et al., 2010).

3.2.2.1 Vyrůst

Tis červený je obvykle malý strom, často má i keřovitý vzrůst. Charakter jeho růstu je ovlivněn biotopem, ale i dalšími faktory, např. okusem zvěře, ořezem ozdobného klestu apod. Pro tis je charakteristický výskyt vícekmennosti. Její frekvence stejně jako keřovitý vzrůst se u různých populací liší. Vícekmennost do značné míry souvisí s mimořádnou schopností zakládat adventivní pupeny a z nich tvořit výmladky i na starých kmenech, pařezech a kořenech (KOLÁŘ et al., 2010).

Různé prameny uvádějí rozdílnou maximální výšku, již tis červený dorůstá. Obvykle se udává v rozmezí 10–20 m. SKALICKÁ et al. (1988) uvádí výšku 12–20 m. Rozpětí výšek 17–18 m udává KLIKA (1947), dále však uvádí, že u nás stromy zřídka dorůstají 10 m. VĚTVIČKA (1999) uvádí výšku 12–20 m a popisuje ho jako strom malého vzrůstu. MOJŽÍŠEK (2005) uvádí výšku, které tis dorůstá okolo 12 m, výjimečně i 20 m, v parcích se však vyskytuje nejčastěji jen do výšky 5 m.

ÚRADNÍČEK et al. (2001) uvádí, že tis červený je pomalu rostoucí strom s přímým kmenem, často vícekmenným, s široce kuželovitou až kulovitou korunou, někdy je však tis jen keřovitého vzrůstu. VĚTVIČKA (1999) uvádí, že je to malý strom s jedním nebo více rozvětvenými kmeny s hustou rozkladně klenutou korunou případně řídce statný rozložitý keř.

3.2.2.2 Výškový a tloušťkový přírůst

Rychlost výškového růstu se v mládí velmi obtížně hodnotí, pokud není tis důkladně chráněn před škodami okusem působených zvěří. KLIKA (1947) udává, že tis do 6. roku ročně přirůstá o 2–3 cm, pak roste poněkud rychleji. Dále uvádí, že v 10 letech dosahuje výšky až 2 m. Dle MRÁČKA (1959) má tis cca do 20 let rychlejší růst než jedle, pak jej jedle předrůstá. Dále uvádí, že tis dosahuje výšky 10 m až kolem 100–110 let, pak se jeho výškový růst prakticky zastavuje.

ROUBÍKOVÁ (2003) uvádí, že tis červený má průměr na bázi přibližně 0,5–1 m. Dle ÚRADNÍČKA et al. (2001) mohou srostlé kmeny na bázi dosahovat průměru až 1 m. KOLÁŘ et al. (2010) uvádí, že roční tloušťkový přírůst je průměrně 2–2,5 mm. KLIKA (1947) popisuje, že kmeny tisu nepřesahují 30–40 cm a střední roční přírůst se pohybuje u starších jedinců od 2 do 2,25 mm a u mladších od 2,5 do 2,75 mm. Z toho vyplývá, že tis červený zvětšuje svůj průměr spíše v mladším věku.

3.2.2.3 Letorosty a jehlice

Větvičky tisu červeného jsou zelené s nízkými lištami. Jehlice jsou čárkovité, 20–35 mm dlouhé, 2 mm široké, špičaté, lesklé, tmavozelené. Listové jizvy má tis kulaté (PIKULA et al., 2003). KOBLÍŽEK (2000) uvádí, že tis má listy jehlicovité, většinou střídavě dvouřadé, na bázi zúžené v řapík, sbíhající po větévce. Jehlice tisu jsou 15–30 mm dlouhé a 2–2,5 mm široké, zašpičatělé, na bázi s kratším řapíkem, na líci temně zelené, na rubu světlejší, vytrvávající 4–8 let (SKALICKÁ et al., 1988). KLIKA (1947) uvádí, že jehlice tisu vytrvávají průměrně 8 let.

Jehlicovité listy jsou na větvích tisu uspořádány obvykle ve dvou řadách, na vzpřímených výhonech radiálně. Jehlice vytrvávají 4–8 let. Podle jejich zbarvení je tis známý jako náš nejtmařejší jehličnan (ŘEHÁK, 2010).

Letorosty a dvouroční větvičky jsou žlutozelené, až od třetího roku se na větvích vytváří červenohnědá borka. Ploché jehlice jsou z vrchní strany tmavozelené, ze spodní strany žlutozelené a postavené ve spirále na bočních větvích rozložené ve dvou řadách 1,5–3 cm dlouhé (ÚRADNÍČEK et al., 2009).

3.2.2.4 Kvetení

Tis červený je převážně dvoudomá dřevina. Jednodomí jedinci jsou vzácní (KLIKA, 1947). Dvoudomost tisu ztěžuje výměnu genetické informace při fragmentaci jeho populace. S výjimkou několika lokalit s velkou koncentrací tisu dochází v lepším případě k výměně genetické informace ve velmi úzkém okruhu jedinců, nebo je opylení velmi výrazně omezeno. V horším případě se na opylení ve zvýšené míře podílí pyl z tisů v kultuře (zahradnických kultivarů) a to má za následek narušení genofondu (KOLÁŘ, 2010).

ÚRADNÍČEK a CHMELÁŘ (1995) uvádí, že ve volné přírodě závisí věk, ve kterém tis začne kvést, zejména na světelném požitku a celkové kondici stromu. V porostním prostředí nastupuje kvetení obvykle výrazně později. Počátek kvetení tisu na volném prostranství uvádí ve 20–30 letech a v porostním zástínu ve věku 100 let, nebo i později. Tis kvete v časném jaře, dle nadmořské výšky a počasí v daném roce zpravidla v období od března do dubna. PIKULA et al. (2003) uvádí, že tis jako dvoudomá dřevina má samčí a samičí květy v šišticích. Samčí květy jsou nažloutlé, šupinaté, kulovité jehnědy na rozdíl od toho jsou samičí květy velmi malé, zelené, podobné listovým pupenům nacházejícím se na spodní straně větviček.

3.2.2.5 Rozmnožování

Samčí šištice jsou 3–4 mm velké, kulovité, s krátkou stopkou, ve spodní části obalené hnědými blanitými šupinami. Vyskytují se naspodu loňských větví (zakládají se již na podzim) v kulovitých šištíčkách, složených z 8 až 10 štítových tyčinek, na jejíž spodní straně je 5 až 9 žlutých pylových váčků. Samičí rozmnožovací orgány se podobají štíhlým pupenům a mají v obalu skryto jediné vajíčko bez plodolistu podepřeno třemi drobnými páry šupinovitých listenů. V dospělosti vyčnívá vajíčko z obalu zúženou mikropylí, na niž se vylučuje kapka slizovité kapaliny, která zachycuje větrem roznášený pyl a po zaschnutí jej vtahuje dovnitř. Do konce léta vyroste vajíčko v semeno 8 mm dlouhé s tvrdým osemením, obalené hlubokým pohárkovitým a posléze sytě karmínově červeným míškem slizovitě dužnatým, z něhož vyčnívá jen špička semene nebo okraj míšku semeno přesahuje (SVOBODA, 1953). Nověji podle SKALICKÉ et al. (1988) se červený míšek nazývá epimatium, ve starší literatuře je pojmenován arillus (KLIKA, 1931).

JELÍNKOVÁ a ZATLOUKAL (2001) uvádí, že po opylení a oplození se vajíčko mění v semeno. Na spodu vajíčka se vytváří val, který se mění v dužnatý nepravý míšek červené barvy, do něhož jsou semena ponořena, ale nesrůstají s ním. Semeno uzrává v teplejších oblastech mezi srpnem a zářím, v chladnějších od začátku září do začátku listopadu. K vyklíčení semeno potřebuje dostatek humusu a zástin. Při klíčení vyrůstá nejprve hlavní kulový kořen a později vedlejší. Klíčící rostlina má brzy zdřevnařující hypokotyl a dvě dělohy podobné jehlicím.

Semeno tisu je elipsoidní, lehce zploštělé, slabě 2–4 hranné, na vrcholu přechází v nevýraznou špičku, na bázi má světlejší hilum. Délka semene je kolem 6 mm, šíře kolem 4 mm. Osemení je tvrdé slabě lesklé, v průběhu zrání přechází z olivově zelené do černohnědé barvy (KOLEKTIV, 1989).

Míšek (arillus, epimatium) je červené zřídka žluté barvy, na spodní straně otevřený. Délka míšku je obvykle kolem 6–10 mm a šířka 5–8 mm. Míšek je jedinou nejedovatou částí rostliny. Je to dužnaté pletivo, které zcela nebo zčásti obaluje semeno. Z fylogenetického pohledu se v některých případech může jednat o zbytek sarkotesty, tj. dužnaté vnější vrstvy osemení (KOLÁŘ et al., 2010).

3.2.2.6 Dřevo a kůra

KOBLÍŽEK (2000) uvádí, že tis červený je strom nebo keř, bez pryskyřičných kanálků s hnědočervenou, šupinovitě až plátkovitě odlupčivou borkou. JELÍNKOVÁ a ZATLOUKAL (2001) uvádí, že tisové dřevo má úzkou žlutobílou běl a vyvinuté široké jádro, za čerstva temně červené, později temně červenohnědé. Letokruhy jsou úzké, husté ve svém průběhu nestejně silné. Z našich jehličnanů je tisové dřevo nejtvrděší a nejtěžší. Málo sesychá a je neobyčejně trvanlivé, odolné a pružné. Má špatnou štípatelnost, ale naopak se výborně leští, moří a soustruží. BALABÁN (1955) popisuje barvu tisového dřeva jako bělavou až nažloutlou s mohutným jádrem, které je za čerstva zbarveno nachově temně červeně, později se na vzduchu barví do hněda. Dle KOLÁŘE et al. (2010) je dřevo tisu bez lesku, bez pryskyřice, má velmi úzké ostře ohraničené letokruhy. V čerstvém stavu má výrazně sytě červeně probarvené jádro, které na vzduchu a světle mění barvu do červenohněda se žlutobílou bělí. KLIKA (1947) uvádí, že u tisu nejsou dřeňové paprsky patrné ani pod lupou, dřevo je bez vůně a chutná hořce, je velmi trvanlivé proti hnilobám a napadení hmyzem, je obtížně štípatelné, tuhé, avšak ohebné a výborně opracovatelné.

KLIKA (1947) popisuje kůru tisu jako hnědou a záhy měnící se v tenkou červenohnědou borku odlupující se v nepravidelných různě velkých šupinách. SKALICKÁ et al. (1988) uvádí borku tisu jako odlupující se v tenkých plátech. V kůře jsou obsaženy látky využitelné ve farmakologii.

3.2.2.7 Kořenový systém

Kořenový systém tisu je bohatě větvený. Ze srdčitého základu rostou kořeny všemi směry a zaručují jeho dobré kotvení i na skalnatých podkladech. To však platí pouze na dobře provzdušněných půdách. Na nedostatečně provzdušněných půdách vytváří plochý kořenový systém a často trpí vývraty (ÚRADNÍČEK a CHMELÁŘ, 1995).

Tis červený je dobře kotven v půdě díky srdcovitému kořenu, ze kterého se rozrůstají další kořeny všemi směry a tím pádem dřevinu zakotvují i na skalnatých a kamenitých podkladech. Je to dřevina hlubokokořenná s endotrofní mykorhizou (KLIKA, 1947).

3.2.3 Ekologické nároky

ÚRADNÍČEK et al. (2009) uvádí, že tis je dřevina, která je schopná snášet silný zástin po celý svůj život. Roste však dobře i za podmínek plného osvětlení na volném prostranství. Má vyhraněné nároky na vláhu, najdeme ho často i ve skalnatých štěrbinách, kde však musí být aspoň dostatek srážek a vysoká vlhkost. Je dřevinou oceánského klimatu s mírnými zimami a značnou relativní vlhkostí vzduchu v létě. Tis dobře snáší znečištění ovzduší ve velkých městech. HOFMAN (1950) uvádí, že tis se nachází na rozmanitých stanovištích. Většinou však dává přednost dostatečně vlhkému a provzdušněnému či rašelinnému podloží. Často roste na vápencích, proto je označován za dřevinu „vápnomilnou“. Na vápence je vázán hlavně v horách nebo v severních oblastech svého areálu. Optimální podmínky má tis na půdách živných, hlinito – písčitých až hlinitých. Jinak má na půdu skromné nároky. Je závislý spíše na mikroklimatických podmínkách než na podmínkách makroklimatických. Je také více závislý na klimatu uvnitř porostu, kde nejsou výkyvy tak příkré.

KLIKA (1947) uvádí, že tis červený trpí dlouhotrvajícími hlubokými mrazy a proto neroste na hřebenech nebo expozicích vystavených výsušným účinkům větru a útočiště nachází na stráních nad údolím řek orientující se na západ a severozápad. Výskyt na příkrých, osvětlených vápencových skalách dokládá schopnost tisu adaptovat se i na extrémní podmínky. Naopak MOJŽÍŠEK (2005) uvádí, že tis je stínomilný, mrazu odolný a pokud v extrémních mrazech utrpí poškození, velmi dobře regeneruje. Na půdu je nenáročný.

Dle SVOBODY (1953) se jedná o dřevinu, která obývá rozmanitá stanoviště, většinou však s dostatečně vlhkým podložím. Často se vyskytuje i na vápencích a to zejména ve výše položených oblastech. Jedná se o druh, který roste v silném stínu jiných dřevin, vzhledem k jeho malé výšce a pomalému růstu netvoří souvislé porosty. Může vytvářet malé hájky soustředěné na hřebenech nebo na úpatích skalních stěn. SKALICKÁ et al. (1988) uvádí, že se tis vyskytuje v suťových, vzácně i na jiných humusem bohatých půdách, převážně v podhorských oblastech. Roste na půdách mělkých, kamenitých, rankerových až rendzinových, méně často na půdách hlubokých, vždy však humózních a dostatečně vlhkých.

3.2.4 Rozšíření

Tis červený má v současnosti poměrně značný areál rozšíření. Zasahuje od Středomoří na jihu, po jižní Norsko a Švédsko na severu a od Britských ostrovů na západě, až po karpatský oblouk a pobaltské republiky na východě (SKALICKÁ et al., 1988). Širší areál tisu (Evropu, Alžír, Malou Asii, Sýrii, Kavkaz) uvádí KLIKA (1947), ÚRADNÍČEK a CHMELARŤ (1995). Východní hranice kopíruje rozšíření buku a jedle a je pravděpodobně podmíněna teplotou. Limitem rozšíření mohou být i minimální teploty klesající pravidelně pod -20°C (KOLÁŘ et al., 2010).

ÚRADNÍČEK et al. (2001) uvádí, že celkové rozšíření tisu je vázáno převážně na oblasti oceánického klimatu, tedy západní, severní a střední Evropu a střeozemí, na východ zasahuje přes Malou Asii na Kavkaz. V České republice je tis rozšířen na malých územích v omezeném počtu, jedná se vesměs o přírodní rezervace nebo chráněné krajinné oblasti. V Čechách se jedná o tyto lokality: Křivoklátsko na Berounce, zejména u Týřova (asi 5 000 kusů), Povltaví u Štěchovic a Drbákova (kdysi 2 000 kusů), předhoří Šumavy na Domažlicku hlavně Netřeb, Koráb a Helfštejn (několik set kusů), Lužické hory v severních Čechách (několik desítek kusů), na Moravě rostou tisy východně od Svitav kolem vrchu Rohý (několik set kusů), bohatě se vyskytují tisy v Moravském krasu (asi 3 000 kusů) v Beskydech je tis zastoupen v lesích už jen sporadicky.

ZATLOUKAL et al. (2010) uvádí, že roste 5 660 jedinců na Křivoklátsku v okolí Berounky a jejich přítoků. Nejvýznamnější je lokalita PR v Horách (Terešovské tisy), kde roste kolem 3 400 tisů. Další významnou lokalitou je Dražanská vrchovina, kde se na přirozených stanovištích zachovalo 2 470 tisů s největší koncentrací na lokalitách Pustý a Suchý žleb, Macocha, Sloup a Lažánky. Neméně významnou lokalitu tvoří oblast Povltaví, kde na více lokalitách mezi Bojovským potokem u Měchenic a NPR Drbákov roste kolem 2 260 tisů. Přirozený výskyt tisu se dále nachází na významných lokalitách v Českém středohoří (560 jedinců), Předhůří Hrubého Jeseníku (490 jedinců), Českomoravském mezihoří (333 jedinců), Západočeské pahorkatině (235 jedinců), Předhůří Šumavy a na Šumavě (175 jedinců), Jizerských horách (130 jedinců), Předhůří Českomoravské vrchoviny (70 jedinců). Dále uvádí, že v žádné z dalších přírodních lesních oblastí již přirozený výskyt tisu červeného nedosahuje 10 jedinců.

3.2.5 Využití a význam

ROUBÍKOVÁ (2007) uvádí, že tis byl v minulosti opředen mnoha mýty a pověstmi kvůli své jedovatosti, ale koncem 19. století se díky vzácnosti svého výskytu stal sám o sobě legendou a začal vzbuzovat opět zájem, nikoliv však jako dřevina, která se dá využít nebo může škodit, ale z vědeckých důvodů. Převážně od poloviny 12. až do konce 15. století bylo dřevo tisu využíváno k výrobě středověkých zbraní. V té době byl tis těžen ve velkém množství pro dobré vlastnosti dřeva, jako jsou tvrdost, pružnost, dobrá opracovatelnost a trvanlivost. Své uplatnění našel i ve stavebnictví pro svou pevnost. Jeho dřevo bylo také velmi ceněno při výrobě okrasného nábytku pro přirozenou tmavou barvu, dobrou mořitelnost a leštitelnost. Namořenému dřevu tisu se říkalo „německý eben“. Další široké uplatnění našel v dýhárenství, řezbářství, výrobě uměleckých předmětů, na kolářské práce apod. Tisu v lesích dlouhodobě neprospívala činnost člověka. Zpočátku to bylo vybírání kvalitních kmenů tisu pro zpracování, kdy v lesích zůstávali jen netvární jedinci, později docházelo k pozvolné redukci. Celkový pokles zastoupení tisu pochopitelně zanechal následky na kvalitě jeho genofondu.

Tis byl odstraňován z lesa z důvodu otravy hospodářských zvířat. Poslední kapkou pak byl nástup holosečného hospodářství, které se začalo ve velkém uplatňovat od 18. století a pěstování převážně zapojených smrkových monokultur, které svými podmínkami ekologickým nárokům tisu nevyhovovaly. Výskyt tisu se prakticky omezil na současné lokality a ty jsou i přes svoji ochranu v současné době pod tlakem vysokých stavů spárkaté zvěře, k jejichž nárůstu došlo ve druhé polovině 20. století. V současnosti se o problematiku tisu červeného zvedl velký zájem hlavně ze strany správ chráněných krajinných oblastí s cílem navrácení tisu červeného na původní místa výskytu, celkového návratu do lesních porostů a zmlazení stávajících populací tisu červeného (ROUBÍKOVÁ, 2007).

BALABÁN (1955) uvádí, že se sadovnický jedná o hojně pěstovaný a mimořádně ceněný taxon, pěstovaný v řadě kultivarů, často stříhaný a tvarovaný (hlavně v zahradách francouzského typu). Kultivary se odlišují především různým habitem a různou barvou jehlic. Dřevo tisu je velmi ceněno v uměleckém truhlářství a řezbářství. Dříve bylo využíváno k výrobě luků, sošek a po úpravě se používalo na drahý nábytek místo ebenu.

ÚRADNÍČEK et al. (2001) uvádí, že velké výmladkové schopnosti tisů se využívá zejména v zahradnictví při sestřihování a tvarování. Před staletími byl tis v celém svém areálu dosti hojný. Tisové dřevo bylo vyhledávaným materiálem v řezbářství, na obklady a intarzie, také pro zhotovování luků a oštěpů a to již od pravěku. Ve středověku bylo tisové dřevo cenným zbožím, v 16. století se např. vyváželo z oblasti Alp a Karpat do Anglie, kde již byly tisové porosty zdecimované. Příčinou vymizení z lesních porostů jeho přirozeného výskytu byla kromě pastvy dobytka i intenzivní těžba a holosečné hospodářství.

3.2.6 Choroby a škůdci

Tis patří mezi dřeviny trpící poměrně málo chorobami a škůdci. Tisy jsou náchylné k zamokření substrátu a následné hypoxii kořenového systému. Na kořenech může rovněž docházet k infekci václavkami, rozsah však není příliš závažný a nedochází k havarijním situacím. Kořenový systém může být infikován zástupci rodu *Phytophthora*. Ze sazenic je udávána *Phytophthora cinnamomi*, kdy v důsledku poškození kořenového systému dochází zprvu k zežloutnutí a posléze zhnědnutí jehlic. V souvislosti se žloutnutím starších tisů v parcích je uváděna rovněž *Phytophthora ramorum*. Problematika hub z rodu *Phytophthora* na jehličnanech není prozatím jednoznačně objasněna. Spektrum dřevních hub na tisů je malé. Častější je pouze výskyt sírovce žlutooranžového (*Laetiporus sulphureus*). Z hub je udáván rovněž ohňovec Hartigův (*Phellinus hartigii*). Báze kmenů vyhnívá též bělochorož cystidonosný (*Tyromyces kymatodes*). Opad jehlic působí nejčastěji sypavka tisová (*Sphaerulina taxii*, *Cytospora taxifolia*). Z druhů hmyzu poškozujících tis je uváděna např. bejlmorka (*Taxomyia taxii*), roztoči – hálčivci (*Cecidophyes psilapsis*) a štítenky (KOLARČÍK, 2010).

Z jistého pohledu se dá za škůdce tisů červeného považovat i člověk, který mu škodil především v minulosti např. přímo zaměřenou těžbou, ořezáváním větví pro ozdobu (což většinou narušilo jeho plodnost), hubením jako jedovaté a „plevelné“ dřeviny. Velký vliv na snížení populace tisů měla také pastva hospodářských zvířat, zvláště koz. V dnešní době v lesních porostech ubývají tisy spíše nepřímou, vedle holosečného hospodaření se na jeho úbytku velkou měrou podílí spárkatá zvěř, která škodí na nejmladších rostlinách okusem a starší tisy poškozují ohryzem a loupáním. Semeny se pak živí někteří ptáci a hlodavci (SVOBODA, 1953).

3.2.7 Faktory ovlivňující stav populace

KOLÁŘ et al. (2010) uvádí, že přežívání druhu *Taxus baccata* L. je dáno jeho schopností akceptovat změny, ke kterým v jeho prostředí dochází. Rozhodující není pouze velikost změn ale i rychlost jejich nástupu, jejich frekvence a délka trvání. K základním příčinám, vedoucím k oslabení populace tisu a jeho vymizení z celých rozsáhlých území, kde se pravděpodobně původně vyskytoval, patří vliv člověka. Citlivost tisu vůči antropickým tlakům je dána především jeho velmi pomalým růstem a jeho vyššími nároky na vývoj pod clonou horní etáže lesa na straně jedné, na straně druhé neschopností tisu konkurovat růstem dřevinám horní etáže, ohrožujícím tis při jejich monokulturním pěstování v horizontálně zjednodušené struktuře.

Dle KOLÁŘE et al. (2010) můžeme za základní příčiny úbytku tisu z lokalit jeho přirozeného výskytu považovat tyto:

- Selektivní těžba tisu vyvolaná poptávkou po jeho dřevu.
- Pastva dobytka (některé druhy, např. kozy a ovce, tis bez ohledu na jeho jedovatost požírají).
- Hubení tisu jako jedovaté a „plevelné” dřeviny, ohrožující některé hospodářsky chované býložravce a zabírající místo výnosnějším hospodářským dřevinám.
- Vyhubení většiny velkých šelem, přirozeně regulujících stavy velkých býložravců (zejména jelení a srnčí zvěře), následně pak nepřirozeně vysoké stavy spárkaté zvěře silně poškozující tis okusem (v současnosti jeden z nejvýznamnějších limitujících faktorů přirozené obnovy tisu).
- Trvalé odlesnění rozsáhlých území, znemožňující nebo ztěžující šíření tisu a omezující možnosti výměny genetické informace mezi fragmenty jeho populace.
- Masové uplatňování holosečného způsobu hospodaření a s tím spojené nepříznivé změny světelných poměrů, teplot a vlhkosti (extrémní výkyvy).
- Nahrazení přirozených, druhově a prostorově diverzifikovaných lesů, převážně smrkovými monokulturami.
- Změny mikroklimatu uvnitř lesních ekosystémů, vyvolané jejich fragmentací, zjednodušením prostorové výstavby a odvodněním.

3.3 Škody zvěří

Nejvýznamnějším ukazatelem přiměřenosti početních stavů spárkaté zvěře je jednoznačně stav lesních ekosystémů. Stav lesních ekosystémů je možné hodnotit z hlediska úrovně poškození, které zvěř v lesních porostech způsobila. Opakované hodnocení úrovně poškození umožňuje porovnávat změny a vypovídá o účinnosti přijatých myslivecko – lesnických opatření (SLOUP, 2013).

Lesní dřeviny nejvíce poškozuje zvěř spárkatá. Škody působí okusem, ohryzem, loupáním, vytloukáním paroží, zašlapáváním sazenic žírem žaludů a bukvic (VOSÁTKA et al., 2013).

Intenzivní okus, ohryz a loupání zásadně limitují umělou i přirozenou obnovu lesa. Obnova beze škody je možná jen v oplocenkách, poškozovány jsou často i kultury ošetřené repelenty. Opakovaný okus společně s ohryzem kmínku a větví mají zřejmý vliv na kvalitu kmene, v poškozených porostech je vyšší podíl dvojáků, stromů s křivým kmenem, častěji se objevuje nadměrná košatost (DVOŘÁK, 2009).

Zvěř je přirozenou součástí lesních biocenóz. V lesích přírodních bylo její druhové a početní zastoupení ustálené. Došlo ke změně druhového i početního složení zvěře, a ta se stala někdy škodlivým činitelem. Poškozuje dřeviny několikerým způsobem – okusem pupenů a letorostů, ohryzem a loupáním kůry, oděrem kůry, vytloukáním paroží, vytahováním a zašlapáváním sazenic, žírem plodů semen lesních dřevin (KOLEKTIV, 2013).

Každá zvěř žijící v kulturní krajině určitým způsobem ovlivňuje růst, kvalitu kulturních plodin a lesa, výnosy v zemědělství, kvalitu lesních porostů a lesní produkce. Poškození rostlin a stromů způsobuje především býložravá zvěř. Hospodaření v lesích významně ovlivňuje stavy zvěře včetně škod, které působí. Zásadní vliv na jejich výši pak má druhové složení dřevin včetně hospodářských způsobů jejich pěstění. Jednou z možností jak snížit škody zvěří na lesních porostech, je v celém rozsahu stáří porostů pěstovat porosty smíšené, s vysokým podílem listnatých dřevin. Nejen dřevin základních, melioračních a zpevňujících, ale i přimíšených. Pokud se vysoký podíl těchto dřevin podaří udržet nejen při založení porostu, ale i ve vyšších věkových třídách,lepší se prostředí pro zvěř a na druhé straně se výrazně sníží škody zvěří na lesních porostech (HROMAS et al., 2008).

3.3.1 Loupání a ohryz

Loupání je způsobováno v létě, zatímco ohryz je způsobován v zimě. Loupání postihuje stromy, které ještě nevytvářejí ve spodních částech kmene drsnou borku, obvykle ve stáří II. věkové třídy. K loupání dochází nejčastěji od března do konce léta, kdy jsou stromy v míze. Nejdříve je nahryznuta kůra ve spodní části kmene spodními řezáky a následně je stržena v pruzích s lýkem. Na kmenech tak vznikají rány, které stromy těžko zavalují. Ohryz postihuje téměř všechny dřeviny. Původce poranění prozrazují stopy na dřevě. Stromy postižené loupáním a ohryzem jsou často infikované dřevokaznými houbami, které urychlují jejich úhyn (VOSÁTKA et al., 2013).

Ohryzem je poškozována kůra a lýko v době vegetačního klidu, kdy neproudí míza. Naproti tomu ve vegetační době, kdy je míza v oběhu, dochází k loupání (letní ohryz). Toto poškození je považováno za nebezpečnější než zimní, protože zvěř kůru prokousává a trhnutím ji často odlupuje v celých pruzích i s lýkem, a to jak na kmeni, tak popř. i na kořenových náběžích (UHLÍŘOVÁ et al., 2004).

Ohryz je přímé konzumování kůry a lýka, je velmi častou formou poškozování dřevin lesní zvěří. V létě, kdy se lýko lehce odděluje od běle, jsou odtrhovány celé pásy kůry a lýka a toto poškození je označováno jako loupání (STOLINA, 1985).

Ohryzem jsou nejvíce poškozovány lesní porosty při velkoplošném pasečném hospodaření, kterým vznikají velké plochy stejnověkových porostů, které jsou v pozdějším věku zpravidla málo úživné a při souhře dalších podmínek dochází k jejich intenzivnímu poškozování (HROMAS et al., 2008).

3.3.2 Okus

Okus je soustředěn na konce větví a terminální výhony. Dřeviny na to reagují vyrašením adventivních pupenů. Vznikají zahuštěné tvary koruny a zaostává výškový přírůst. Okusem trpí dřeviny zejména v zimě, kdy je zvěř kvůli sněhu nedostupná jiná potrava. Okus, spárkatou zvěří se pozná podle plochy na pahýlech větví a terminálního výhonu, která má po odtržení zkonsumovaných konců roztřepené zbytky lýka (VOSÁTKA et al., 2013).

Okusovány jsou především terminální výhony dřevin v kulturách a mlazínách, v místech zvýšeného výskytu zvěře dochází často i k okusu bočních výhonů. Rozsah okusu se v průběhu roku mění. Nejintenzivnější bývá v zimě, kdy je potravní

nabídka vlivem sněhové pokrývky velmi omezená, a ke konci zimy se z tohoto důvodu často ještě stupňuje. Další období okusu přichází na jaře s rašením nových letorostů (UHLÍŘOVÁ et al., 2004).

Okus je poškozování letorostů a je nejčastější formou poškozování dřevin zvěří, protože přímo souvisí s konzumováním zelených částí dřevin, které tvoří hlavní složku jejich potravy. Nejvýznamnějším poškozením je okus terminálního výhonu mladých stromů (STOLINA, 1985).

Zvěří jsou okusem nejvíce poškozovány porosty v maloplošném pasečném hospodářství. Po vytěžení porostu se během několika let změní půdní vegetace a celá plocha se stává atraktivní pro zvěř svou potravní nabídkou. Na těchto plochách a v jejich okolí se pak soustřeďuje zvěř. Vzhledem k tomu, že je plocha poměrně malá (do 1 ha), jsou škody většinou velmi vysoké (HROMAS et al., 2008).

3.3.3 Vytloukání

Dalším poškozením kůry je tzv. vytloukání, což je zbavování se kůře (myslivecky zvané „lýčí“) z nově se vytvářejících parohů o kmínky mladých stromků. Jedná se o poškození kůry, lýka a běle stromků způsobené spárkatou zvěří. Při opakovaném vytloukání je často deformován růst stromků (UHLÍŘOVÁ et al., 2004).

Při vytloukání zvěř vyhledává mladé jedince vtroušených, málo zastoupených dřevin. Poškození dřevin vytloukáním paroží je sice méně významné než poškození dřevin okusem, ohryzem nebo loupáním, ale jeho význam nemůže být zanedbáván, protože nepříznivě ovlivňuje hospodářský cíl a je jednou z příčin neúspěšného zavádění některých dřevin do porostů (STOLINA, 1985).

3.3.4 Konzumace semen a semenáčků

Semena dřevin a vzejití semenáčky jsou atraktivní potravou pro vysoký obsah živin a vitamínů a proto je tato potrava zvěří tak oblíbená. Velmi lákavým zdrojem potravy jsou klíčící semena, protože obsah vitamínů je v nich vyšší jak v semenech nevyklíčených. U semenáčků jsou konzumovány lístky nebo jehlice popřípadě i celé klíčící rostliny. Spárkatá zvěř především srnčí upřednostňuje spíše semenáčky než semena (STOLINA, 1985).

3.4 Obnova

Obnova lesa je souhrn pěstebních opatření v procesu nahrazení stávajícího, zpravidla dospělého lesa novým pokolením lesních dřevin. Obnova lesa patří k základním úkolům pěstování lesů. Obnova lesa může být přirozená, umělá nebo kombinovaná (s větším nebo menším podílem obnovy přirozené nebo umělé). Každý ze způsobů obnovy lesa má své výhody a omezení, jak obecně, tak i z hlediska geneticko – šlechtitelského (KOBLIHA a FUNDA, 2004).

3.4.1 Přirozená obnova

Přirozená obnova má řadu předností ve srovnání s obnovou umělou, z nichž nejdůležitější jsou přednosti biologické. Za nejdůležitější výhodu přirozené obnovy lze označit záruku vhodnosti ekotypu, zvláště klimatotypu, neboť reprodukcí se populace se po dobu nejméně jedné, ale velmi pravděpodobně několika generací mohla přizpůsobit místním podmínkám. Další předností je kvalita kořenového systému nových jedinců, který se od počátku mohl přirozeně rozvíjet a nebyl ohrožen vznikem deformací, ať už při jeho pěstování ve školce, či během jeho výsadby v lese. Zejména pro tyto biologické důvody je přirozená obnova nedílnou součástí pojetí pěstování lesa přírodě blízkým způsobem (KUPKA, 2004).

Přirozená obnova lesních porostů je proces, při němž mají vznikat nové generace lesních porostů, které jsou co do genetického složení do značné míry odrazem mateřských populací. V průběhu a výsledcích přirozené obnovy však může docházet za určitých okolností k situacím a procesům, jejichž výsledkem jsou nežádoucí modifikace genetických struktur (ŠINDELÁŘ a FRÝDL, 2004).

Přirozená obnova lesa má nespornou výhodu všude tam, kde je na prvním místě reprodukce cenného genetického zdroje v co nejširší úrovni genetické variability. Limitem pro pozitivní význam přirozené obnovy lesa z geneticko – šlechtitelského hlediska je absence porostů zájmových druhů lesních dřevin vůbec (KOBLIHA a FUNDA, 2004).

Základní metodou pro přirozenou obnovu tisu je ochrana před škodami působenými zvěří a je třeba ji podporovat pro udržování a posilování u slabých, středně silných a velmi silných populací tisu. V celé řadě případů vyvstane lokální potřeba populaci tisu doplnit sadbou. V těchto případech je důležité obstarání vhodného a kvalitního reprodukčního materiálu (KOLÁŘ et al., 2010).

3.4.2 Umělá obnova

Umělá obnova je u nás hlavním způsobem zajišťování následné generace lesa. Zejména umělá obnova výsadbou sadebního materiálu je nejdůležitější součástí pěstování lesa u nás a po dlouhá desetiletí ještě bude hlavním způsobem obnovy lesa. Umělá obnova má několik předností před obnovou přirozenou. Mezi nejdůležitější předností je třeba zařadit zejména možnost „libovolné“ tvorby druhové skladby nově zakládaného porostu. Tato přednost je samozřejmě významná zejména v případech, kdy mateřský porost je nevhodné druhové skladby. Další předností je použití geneticky kvalitnějšího reprodukčního materiálu. Tato možnost je zejména zdůrazňována (a využívána) v lesnických vyspělých zemích včetně těch, které dosahují vysokého podílu přirozené obnovy. V neposlední řadě jde o volitelný (a tudíž vhodný) spon při výsadbě, který usnadňuje pozdější výchovu mlazin (KUPKA, 2004).

Umělá obnova lesních porostů je charakteristická několika fázemi, v jejichž průběhu může docházet ke genetickému ovlivnění zakládaných kultur. Dílčí etapy prací představují sklizeň a zpracování lesního osiva, včetně případné předosevní přípravy, pěstování sazenic v lesních školkách a dále vlastní založení kultur (ŠINDELÁŘ a FRÝDL, 2004).

Význam umělé obnovy lesa je spjat také se zaváděním geneticky kvalitního materiálu lesních dřevin na základě poznatků provenienčního výzkumu nebo použití metod šlechtění. To se týká nejen materiálu pro výše zmíněnou reintrodukcii vymizelých druhů, ale i materiálu, který by měl nahradit geneticky nekvalitní prosty těchto druhů lesních dřevin (KOBLIHA a FUNDA, 2004).

Pro úspěšnou umělou obnovu lesa je důležitá vysoká kvalita genetická, morfologická a fyziologická ve spojení s kvalitou vykonaných prací a dodržováním technologických disciplín při samotné výsadbě jsou předpokladem úspěšného založení porostů (TUČEKOVÁ, 2006).

3.4.3 Generativní (pohlavní) rozmnožování

Pro pohlavní rozmnožování je charakteristické to, že noví jedinci vznikají spojením dvou pohlavních buněk – samčí a samičí. Při pohlavním rozmnožování začíná nový organismus, který vznikl z pohlavních buněk, znova vývoj, při čemž znova prodělává všechny změny tvárnosti a vývojové změny, jak jimi prošla předešlá pokolení (SEVEROVA, 1953).

Přímý výsev tisového semene na určené lokality se používá pouze výjimečně (např. výsev do obtížně přístupných skalních rozsedlin a puklin, kam nelze vysadit sazenici a kde semenáček je obvykle mimo dosah zvěře). Běžně se však výsev používá pro pěstování sazenic (KOLÁŘ et al., 2010).

3.4.3.1 Sběr semen a jejich příprava před výsevem

V závislosti na nadmořské výšce, počasí v daném roce a vlastnostech konkrétního stromu dozrává semeno tisů od konce července do října. Vhodné jsou brzké sběry osiva, neboť plně zralý tis často velmi rychle opadá nebo je sebrán ptáky. Výhodou těchto sběrů je rovněž to, že mají menší tendenci k víceletému přeléhání. Sebrané plody tisů velmi rychle plesniví a ve větším množství kvasí, proto je vhodné oddělit semena od míšků brzy po sběru. Plně zralá semena lze oddělit od míšků snáze, než semena plně nevyzralá. Separaci semen lze udělat např. na pevných kovových nebo umělohmotných sítích opakovaným odíráním a proplachováním. Semena separovaná od míšků je vhodné nechat pouze lehce oschnout a potom je co nejdříve vyset nebo stratifikovat. I když vysušená semena si svoji klíčivost udržují údajně až 4 roky, tak dlouhodobější skladování nelze doporučit z důvodu podstatného prodloužení doby přeléhání a zvýšení nepravidelnosti vzházení (KOLÁŘ et al., 2010).

Semeno tisů zbavené míšku je možné sít i bez předchozí předosevní přípravy co nejdříve po sklizni rovnou na připravené záhony nebo do studeného pařeniště. Je nutné počítat s tím, že většina semen přežije jeden rok (KOLÁŘ et al., 2010).

Semeno tisů červeného patří mezi semena ortodoxní, to jsou taková, která již na mateřském stromě přirozeně prosychají, snášejí i další proschnutí na 5–10 % a v suchém stavu si udržují životnost dlouhou dobu. Vzhledem k nízkému obsahu vody snášejí i teploty pod bodem mrazu. Tis červený je typickou dřevinou, u které se projevuje dormance. Dormance (klíčící klid) u tisů je označována jako dormance kombinovaná. Dochází k ní společným podílem dvou příčin, konkrétně jde o dormanci vyvolanou semennými obaly (nepropustné osemení) a morfologickým stavem embrya (nedorostlé embryo). Klíčící klid vyvolaný výše uvedenými mechanismy se označuje jako klíčící klid primární a je geneticky podmíněný. U tisů se setkáváme s dlouhým klíčícím klidem, jehož překonání trvá řádově déle než 3 měsíce (v některých případech i více než rok). Takováto semena označujeme jako přeléhavá (PALÁTOVÁ, 2008).

ČSN 48 1211: A Lesní semenářství – Sběr, kvalita a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin (2006) uvádí, že průměrné hodnoty kvality semen pro dřevinu tis červený (*Taxus baccata* L.) je charakterizován takto: čistota – 90 %, klíčivost nebo životnost čistých semen – 85 %, absolutní hmotnost – 58,7 g, počet semen v 1 kg – 17 000, počet čistých klíčivých semen v 1 kg – 13 000. Dále je uváděna hmotnost oddílů, průměrných a rozborových vzorků semenného materiálu pro zkoušky kvality u tis červeného, které jsou následující: maximální hmotnost oddílu – 1 000 kg, minimální hmotnost průměrného vzorku semenné suroviny – 1 kg, minimální hmotnost průměrného vzorku semen pro zkoušky kvality – 320 g, minimální hmotnost rozborového vzorku semen pro zkoušku čistoty – 160 g.

Zkouška klíčivosti pro výše zmíněnou dřevinu je normou ČSN 48 1211 definována takto: nejdříve je třeba provést zkoušku životnosti barvením v tetrazoliu. Pro zkoušku životnosti je třeba nejprve máčet semena ve vodě při teplotě 18–21° C ($\pm 2^\circ$ C) po dobu 18 hodin. Při přípravě semen před samotným barvením je třeba provést příčný řez 1 mm hluboký na distálním konci (je třeba odříznout i kousek endospermu). Poté následuje máčení semen v 1 % roztoku tetrazolia po dobu 24 až 48 hodin. Před samotným hodnocením je třeba podélným řezem vyjmout embryo a odstranit osemení. Výsledné hodnocení udává maximální rozsah nezbarvených nebo nekrotických pletiv embrya a endospermu. Po takto provedené zkoušce životnosti je třeba semena zakličovat do písku. Dalším krokem je inkubace při střídavé teplotě 20 a 30° C (16 hodin ve tmě při teplotě $20 \pm 2^\circ$ C a 8 hodin na světle při teplotě $30 \pm 2^\circ$ C). Na závěr je třeba provést inkubaci po dobu 9 měsíců při teplotě 3–5° C. Energie klíčení je 7 dní a samotná klíčivost trvá 28 dní. Platnost výsledků zkoušek kvality semenné suroviny i semen je v případě tisu 12 měsíců.

Při intenzivním pěstování tisu ve školkařských podnicích se semeno zpravidla stratifikuje. Stratifikace spočívá v promíchání semene se stratifikačním substrátem. Tím může být při kratší stratifikaci písek, ten však snadno přesychá. Vhodnější je směs rašeliny s pískem nebo perlitem v poměru 1:1. Jako stratifikační substrát lze použít i vlhký mech. Poměr stratifikačního substrátu k semeni tisu by měl být 1 až 3:1. Pro správný průběh stratifikace je důležité nejen stálé udržení vlhkosti, ale i režim teplot (BOČEK, 1998).

PALÁTOVÁ (2006) uvádí, že při experimentech s překonáváním dormance u semen tisu červeného, měla semena z jednotlivých stromů rozdílnou absolutní hmotnost a různou hloubku dormance. Semena se zeleným osemením měla vyšší absolutní hmotnost, delší embrya a vyšší vzcházivost po teplo – studené stratifikaci než semena hnědá. Vzcházivost semen tisu byla pozitivně ovlivněna cyklickým střídáním teplot 15 a 20° C v průběhu teplé fáze. Nejvhodnější bylo střídání teplot v periodách 1+1 a 2+2 týdny, periody 3+3 a 4+4 týdny byly méně účinné. Stratifikace při konstantní teplotě 20° C v průběhu teplé fáze nebyla úspěšná. Nejvyšší vzcházivost byla docílena při studeno – teplo – studené stratifikaci. Mezi vzcházivostí semen stratifikovaných s médiem a bez média nebyly zjištěny podstatné rozdíly.

KOLÁŘ et al. (2010) uvádí, že převážně převládá názor takový, že první fáze má být teplá (udávané teploty mezi 15–25° C) v trvání 3 až 6,5 měsíce. Po ní má následovat vlhká a studená fáze kolem 3° C (doporučení se pohybují v rozpětí 1–10° C) v trvání 4–5 měsíců do počátku klíčení semen. Pak má být semeno vyseto. Nejsou-li vhodné podmínky, lze výsev oddálit až o několik týdnů (ne však déle než o 12 týdnů) uložením naklíčených semen i se substrátem při teplotách těsně pod bodem mrazu. Vlastní klíčení stratifikovaných semen je optimální při teplotách kolem 15° C.

3.4.3.2 Sadební materiál

Semenáčky získané ze sjeje lze školkovat obvykle ve 2. roce od vzejití. V té době mají výšku mezi 5–10 cm. Pro vypěstování silné sadby je vhodné semenáčky za další 2 roky přeškolkovat ještě jednou. V době 2. školkování (tj. ve 4. letech) mají sazenice obvykle výšku mezi 15–20 cm. Cílem pěstování není pomocí hnojení vypěstovat velkou sazenici s nerovnováhou mezi nadzemní částí a kořenovým systémem, ale vyváženou vitální sazenici). Pro vypěstování silné sadby lze tisovou sazenici za rok až dva přeškolkovat ještě po třetí. Poslední školkování by mělo být do přiměřeně velkého kontejneru. Sazenice tisu lze již od 1. školkování pěstovat v kontejnerech. Je důležité pamatovat na to, že sazenice v kontejnerech jsou náročnější na udržování režimu závlahy a vyčerpání živin. Sazenice připravené k výsadbě by měly růst v dobře prokořeněných kontejnerech. Výsadbou schopné sazenice tisu generativního původu lze vypěstovat za 5–7 let. Výsadbou silné sadby se zkracuje nutná doba ochrany na definitivním stanovišti a zároveň se zkracuje pro sazenici nejrizikovější období, kdy je ohrožována okusem zvěří (KOLÁŘ et al., 2010).

3.4.4 Vegetativní (nepohlavní) rozmnožování

Při vegetativním rozmnožování ke spojení buněk nedojde, noví jedinci vznikají ze zvláštních útvarů na vegetativních částech rostliny (z pupenů na kořenech, z povrchových kořenů aj.) a to buď bezprostředně z vegetativních orgánů, nebo z jejich částí (z částí kořene, jehlic). Při vegetativním rozmnožování pokračuje vývoj nového organismu od té etapy, v níž se zastavil vývoj orgánu nebo jeho části, již bylo použito pro rozmnožování. Tento způsob rozmnožování rostlin má veliký vědecký i praktický význam a často se ho používá v rostlinné výrobě a lesnictví. Hlavní význam vegetativního rozmnožování tkví v přesném dědičném předávání cenných vlastností rostlin (SEVEROVA, 1953).

Vegetativní množení je ve srovnání s generativním množením technologicky mnohem náročnější a při nedostatku zkušeností může skončit zcela neúspěšně. Z těchto důvodů je vhodné kombinovat obstarání množitelského materiálu vlastními silami s vypěstováním řízkovanců ve spolehlivém specializovaném podniku, který má velké praktické znalosti a zkušenosti s vegetativním množením tisů (BOČEK, 1998).

3.4.4.1 Řízkování

Patří mezi autovegetativní způsoby množení. Na zdárné zakořeňování řízků jehličnanů a jiných rostlin má vliv především teplota, vlhkost, světlo, půda (substrát), neustálý přívod vzduchu (aerace), mikroorganismy a jiné faktory. Různé druhy vyžadují k zakořeňování řízků různé podmínky, a proto se používá několika typů pařenišť, v nichž se uměle připraví potřebné prostředí. Výsledek řízkování závisí velkou měrou na době, kdy se provádí. Je ve spojitosti se zralostí a zdřevnatěním výhonků, jejichž se má k řízkování použít. Nejvhodnější doba pro řízkování je první polovina léta. Vhodnost letorostů k řízkování se stanoví podle vnějších příznaků – řízky musí být dostatečně pružné, nelámavé, s dobře vyvinutým měkkým jehličím, rovnoměrně po celé délce světle zeleně zbarveným (SEVEROVA, 1953).

BOČEK (1998) uvádí, že tato technologie vegetativního množení je pro množení tisů a pro potřeby záchrany genofondu vhodná a prakticky plně využitelná. Podmínkou pro její plné uplatnění je zvládnutí technologie zakořeňování řízkovanců a individuálně rozdílná schopnost tvorby adventivních kořenů. Nevýhodou je dlouhodobě přetrvávající plagiotropní růst většiny řízkovanců odvíjející se od místa odběru řízků na stromě.

Na odběru řízků je důležité v jakém termínu a na kterém místě je řízek odebírán. Termín odběru řízků je vhodný od srpna do ledna. Časný odběr řízků přináší rizika vysokých teplot v pařeništi a ve sklenících, což není pro množení tisu příznivé. Příliš pozdní sběr, prakticky znemožňuje píchání řízků do pařenišť. Jako optimální se z více důvodů jeví období odběru od poloviny září dokonce listopadu. Místo odběru řízků významně ovlivňuje nejen úspěšnost jejich zakořeňování, ale i charakter jejich následného růstu. Pro odběr jsou optimální větvičky s dobře vyváženými silnými letorosty. Takové většinou nacházíme na příznivě osvětlených částech koruny, zejména při jejím vrcholu. Bylo dokázáno, že velmi vhodné jsou i řízky odebrané z kmenových nebo kořenových výmladků v bazální části kmene. Rovněž řízky z mladých tisů koření výrazně lépe, rostou rychleji a vzpřímeněji, než ze starých stromů (KOLÁŘ et al., 2010).

3.4.4.2 Roubování

Patří mezi heterovegetativní způsoby množení. Roubování rostlin je způsob, jak získat organismy, které se skládají ze dvou různých individuí. Proto se při každém roubování obvykle rozlišují dvě součásti: roub – to je část, která byla přenesena na druhou rostlinu a s ní srostla a podnož – část, na niž byl přenesen roub a která jej vyživuje. Roub je nucen brát živné látky druhého rostlinného organismu. Tyto nové podmínky mění vlastnosti protoplazmy, tedy i dědičnost organismu (SEVEROVA, 1953).

Roubování se používá především při množení zahradních kultivarů, u nichž by řízkováním mohl být změněn charakter jejich růstu, pro který jsou pěstovány. V porovnání s řízkováním je komplikovanější a méně produktivní. Proto se od něj ve srovnání s minulostí ustupuje a je nahrazováno právě řízkováním. Vzhledem k výmladnosti tisu z kmene i kořenů přináší tato metoda riziko prorůstání podnože neznámého původu, což je na závadu zejména v semenných sadech a klonových archivech. Rovněž interakce mezi podnoží a roubem ovlivňují charakter roubovanců, což může být např. pro testování určitou komplikací. Z výše uvedených důvodů připadá roubování v úvahu pouze u klonů, které špatně koření a je tím pádem obtížné je řízkovat (KOLÁŘ et al., 2010).

3.4.4.3 Tkáňové kultury

Tkáňové kultury jsou vhodné k produkci velkého množství geneticky totožných jedinců z omezeného počtu klonů. Tato metoda je vhodná především pro produkci sadebního materiálu určitých specifických vlastností (např. namnožení jedinců s vysokým obsahem taxolu pro farmakologické potřeby a produkční plantáže pro získávání této suroviny). Nebezpečím této metody, pokud by byla použita ve velkém rozsahu a s velkými sériemi jedinců od jednoho klonu, při omezeném počtu klonů, je nežádoucí zúžení diverzity genofondu. Výhodou metody je, že u takto namnožených jedinců se neprojevuje plagiotropní růst. Tuto metodu je možno použít zejména pro vegetativní množení obtížně zakořeňujících tisů (MALÁ, 2001).

Těmito biotechnologickými postupy, lze rychle a ekonomicky výhodně namnožit kvalitní sadební materiál z vybraných donorových jedinců. Další výhodou je možnost namnožení vysokého počtu identických jedinců z jediného kvalitního dárce v relativně krátkém časovém období, přičemž množství odebíraného materiálu pro založení primárních kultur je minimální a odběr dárcovský strom nepoškozuje. Tento způsob množení je u tisů, jakožto dvoudomé dřeviny, navíc výhodný v tom, že lze do rozmnožování zapojit jedince obou pohlaví, kteří „neplodí“ např. z důvodů nízkého věku, izolace, případně vysokého stupně zastínění aj. (NOVOTNÝ et al., 2008).

3.4.4.4 Hřížení

Hřížením se rozumí vegetativní rozmnožování, při němž příslušný výhon zůstává při částečném zahrnutí zeminou ve spojení s matečnou rostlinou až do vytvoření adventivních kořenů v zahrnuté části. Jednoduchý způsob je obloukovité hřížení, kdy se výhony časně zjara obloukovitě pohříží do země. Variantou hřížení je způsob, kdy kořenové výmladky matečných dřevin se ve spodní části jednoduše „nakopčí“, tj. prosypou humózním substrátem, v němž jsou výhony schopny vytvářet adventivní kořeny, zvláště po předchozím ošetření růstovými regulátory (WALTER, 2011).

Tis je schopen zakořenit i ze starších větví, pokud jsou delší dobu v kontaktu s půdou. Pro praktické využití je tato metoda málo produktivní, předpokládá zavětvení tisů až k zemi (pokud se nezakořeňuje do speciálního balu připevněného na výše položené větve) a má destruktivní charakter, který by při produkci většího množství sazenic znamenal významný nežádoucí zásah do zavětvení stromu (KOLÁŘ et al., 2010).

3.5 Ochrana

Z pohledu zachování a odrůstání tisu červeného je základní podmínkou zamezení škodám působeným na tisu zvěří, ať již se jedná o poškozování stávajících jedinců, nebo znemožnění odrůstání přirozené obnovy tam, kde tis plodí. Protože však je velmi obtížné prosadit snížení stavů zvěře na stav neohrožující existenci tisu, je jedinou rychlou a účinnou cestou ochrana před škodami. Existuje celá řada způsobů ochrany dřevin před škodami zvěří. Běžně se používá nátěr nebo postřik repelentními přípravky nebo oplocení. Nejspolehlivější avšak zároveň i nejnákladnější ochranou před zvěří je dobré oplocení (KOLÁŘ et al., 2010).

Dle MAUERA (2009) lze ochranu proti škodám zvěří, rozdělit podle způsobu ochrany na: mechanickou, chemickou, biologickou, technologickou a podle rozsahu ochrany na: plošnou, chránící celou rostlinu, chránící část rostliny.

3.5.1 Mechanická

Jde o soustavu opatření bránících zvěři v přístupu k dřevinám nebo jejich částem (VOSÁTKA et al., 2013). Principem mechanické ochrany je umístění pevné překážky, která zabrání přístupu zvěře k rostlině. Do mechanické ochrany se řadí i tzv. zradidla, která zvěř lekají (MAUER, 2009).

3.5.1.1 Oplocenky

Jde o opatření chránící plochy s kulturou. Ohrožená plocha je chráněna po celém obvodu oplocením. Optimální velikost oplocenek se pohybuje v rozmezí 0,5–3 ha. Oplocení je z různého materiálu, zvoleného dle doby trvání potřebné ochrany, nejčastěji ze dřeva nebo drátěného pletiva. Výška oplocení závisí na druhu zvěře, před níž kulturu chráníme. Při její stanovení musíme vzít v úvahu i maximální výšku sněhové pokrývky. Proti srnčí zvěři volíme výšku 1,5–2 m a délku polí 2,8 m (VOSÁTKA et al., 2013).

MAUER (2009) uvádí, že jde o neúčinnější ale zároveň i o nejdražší způsob ochrany. Oplocenky se staví zejména v případě ochrany takového druhu dřeviny, která se v oblasti nevyskytuje, nebo v místech velké koncentrace zvěře.

Dle KOLÁŘE et al. (2010) je vhodné oplocovat menší skupiny a to tam, kde se dostavuje přirozená obnova tisu plošně, nebo tam kde lze přirozenou obnovu s vysokou pravděpodobností očekávat. Je vhodné oplotit plochy v prostoru mezi korunami starých tisů ve vzdálenosti do několika desítek metrů. Optimální velikost takto oplocených ploch je od 0,03 do 0,30 až 0,50 ha. Oplocenka by měla být vybavena přelézacími žebříky, které jsou vhodnější než přístupové branky, které často zůstávají otevřené nezvanými návštěvníky.

3.5.1.2 Zradidla

MAUER (2009) uvádí, že účelem zradidel je vyvolání vjemu, který zvěř zrazuje. Ochrana by měla být nainstalována v úrovni hlavy zvěře. Na tyto způsoby ochrany si zvěř rychle zvyká, proto je nutná jejich častá obměna nebo kombinace několika způsobů najednou. Podle způsobu vyvolání vjemu rozeznáváme zradidla:

Dotyková zradidla se dále dělí na klopýtadla a elektrické ohradníky. Zvěř zrazují po dotyku s ochranou. Klopýtadla jsou ochranou proti srnčí zvěři. Kolem chráněné plochy jsou umístěny dva dráty, které jsou upevněny na kůlech. Spodní drát je pevný a slouží k tomu, aby zvěř nepodlázala horní drát, který je volný. Pomalu se pohybující zvěř o horní drát „zaškobrtne“. Elektrické ohradníky jsou založené na principu kontaktu zvěře s drátem, která dostane „elektrickou ránu“. Ohradníky jsou stejné, jako ty, které se používají při pastvě dobytka.

Optická zradidla působí na zvěř vizuálně tím, že se zvěř lekne náhlého a výrazného pohybu, světelného záblesku nebo siluety predátorů. Nejrozšířenějším typem optických zradidel jsou elektrické „blikače“. Záblesky musí být v nepravidelných intervalech a nepravidelné intenzity.

Zvuková zradidla zrazují zvěř sluchově na principu nenadálého a výrazného zvuku, kterého se zvěř lekne. Nejrozšířenějším způsobem zvukové ochrany jsou elektrické „třaskače“, které způsobují rány v nepravidelných intervalech a v nepravidelné intenzitě.

3.5.1.3 Plastové chrániče

Jedná se o nejdražší způsob ochrany. Jejich užití je efektivní při ochraně malého počtu rostlin na větší ploše. Celá rostlina je pěstována uvnitř vzduch nepropouštějícího kompaktního plastového obalu. Proto vyvolávají skleníkový efekt, který se projevuje růstem do výšky, ten je intenzivnější než růst tloušťkový. Kořenový systém zaostává za růstem nadzemní části. Užívají se i plastové chrániče, které mají boční perforaci, u nich skleníkový efekt nenastává. Tímto způsobem ochrany, je nejlépe chránit, výsadby silných sazenic a nižších poloodrostků, vždy se stínomilným pletivem. Stínomilná pletiva jsou nezbytná při užití chráničů, které propouští málo světla (MAUER, 2009).

Mezi další způsoby mechanické ochrany před škodami zvěří patří: rozsochy, opichy, pokládky, individuální ohrádky (oplůtky), ochrana dvěma nebo třemi kůly, ochrana terminálního výhonu, ochrana kmene a další.

3.5.2 Chemická

Při tomto způsobu ochrany se používají tzv. odpuzovadla, které jsou pro zvěř čichově, chuťově nebo zrakově odpudivé. Užívá se jich k individuální ochraně mladých stromků před okusem a starších stromů před ohryzem a loupáním (VOSÁTKA et al., 2013).

3.5.2.1 Repelenty

Repelenty jsou vyráběny jako nátěrové pasty nebo vodou mísitelné suspenzní i kapalné koncentráty. Nátěrové pasty se nanášejí kartáčem na terminální výhony mladých stromků, případně na konce výhonů jejich prvního přeslenu. Přípravky ředitelné vodou se nanášejí postřikem. Při použití repelentu proti ohryzu a loupání se přípravky nanášejí na kmeney buď jako terče, nebo jako pruhy. Pasty se natírají štětci, vodou ředěné přípravky postřikovači. Od repelentů se požaduje, aby nebyly toxické pro dřeviny a zvěř, aby účinek byl dostatečně intenzivní a dlouhodobý. Při použití v době vegetačního klidu musí účinnost trvat 6–7 měsíců, při letní ochraně 3–4 týdny a u přípravků proti ohryzu a loupání 6–10 let (VOSÁTKA et al., 2013).

Repelenty jsou syntetické průmyslově vyráběné látky, které zvěř odpuzují zápachem, chutí, barvou a hmatem. Repelent nesmí negativně ovlivňovat růst rostliny nebo škodit zvěři. Ochrana proti škodám zvěři aplikací repelentů je nejrozšířenějším způsobem ochrany. Repelentem se vždy ošetřuje terminální pupen. Lze ošetřit i celý terminální výhon a v případě ochrany proti bočnímu okusu se ošetřují i boční větve, nejčastěji první přeslen (MAUER, 2009).

3.5.2.2 Zavěťrovadla

Zavěťrovadla jsou chemické látky, které zvěř odpuzují zápachem a jsou založena na plošné ochraně. Některá jsou fytotoxická, proto se musí umístit do plechových nebo skleněných podnosů. Netoxická zavěťrovadla se aplikují nástřikem na hraniční stromky chráněné plochy. Zavěťrovadla, stejně jako všechny prostředky na principu chemické ochrany, je třeba často střídat. Jinak si zvěř na jejich působení zvykne (MAUER, 2009). VOSÁTKA et al. (2013) uvádí, že celoplošná ochrana porostů pomocí zavěťrovadel je velmi problematická.

3.5.3 Biologická

Do kultur jsou vysazovány podružné dřeviny, které pomáhají v růstu dřevinám cílovým nebo jsou i pastvou pro zvěř tzv. okusové dřeviny. Ke zlepšení vyživovacích možností zvěře ponecháváme v porostech keře a stromy z náletu a dřeviny plodonosné (VOSÁTKA et al., 2013).

Dle MAUERA (2009) je biologická ochrana před škodami působenými zvěři nejméně účinným způsobem ochrany a užívá se poměrně málo. Principem tohoto druhu ochrany, je nabídnout ke konzumaci takové druhy rostlin, které jsou pro zvěř atraktivní a nejsou cílem hospodaření. Nejčastěji se jedná o měkké listnáče v kombinaci BK – JŘ, JD – JŘ. Mezi druhy biologické ochrany řadíme: dvojsadby, trojsadby, ochranné pásy.

3.5.4 Technologická

Za technologickou ochranu je považováno, pěstování rostlin tak, aby je zvěř neviděla. Nejběžnějším způsobem této ochrany je sežínání na vysoké strniště, v případě užití nepravidelného sponu i případná výsadba k pařezům, k velkým kamenům, podél padlých kmenů apod. (MAUER, 2009).

4 Metodika

Zájmové lokality, na kterých probíhalo šetření, byly vylišeny dle historických a současných pramenů a zároveň byly převzaty z bakalářské práce „Výskyt tisu (*Taxus baccata* L.) na ŠLP Křtiny”, kterou zpracoval HORSKÝ (2013). Názvy lokalit se zároveň shodují s názvy, které použil ZATLOUKAL et al. (2013) při inventarizaci tisu červeného v ČR. Metodiku diplomové práce můžeme rozdělit: na přípravné práce, terénní práce a závěrečné práce.

4.1 Přípravné práce

Před samotnou prací v terénu, bylo důležité připravit podkladová data pro mapování pomocí technologie Field–Map. V jednom z programů technologie Field–Map, konkrétně v Project Manageru, bylo třeba naprogramovat projekt, který by splňoval všechna stanovená kritéria a obsahoval všechny atributy, které bylo třeba v terénu zaznamenat. Výše zmíněný software byl stažen jako volně přístupná DEMO verze z internetových stránek organizace IFER – Ústav pro výzkum lesních ekosystému s. r. o. Ve výše uvedeném softwaru byly naprogramovány atributy pro zmapování a zaznamenání údajů jak pro stávající mateřské porosty tisu červeného, tak i pro jeho přirozenou obnovu.

U dospělých jedinců byly zjišťovány tyto navržené atributy: pohlaví, zdravotní stav, tloušťka ($d_{1,30}$), výška (h), počet kmenů. U zdravotního stavu bylo zjišťováno, zda daný jedinec je bez poškození nebo s poškozením, v případě zjištěného poškození bylo určeno, o jaké poškození se jedná. U průměru ($d_{1,30}$), byly jednotlivé stromy zařazovány v intervalu po 10 cm až do tloušťky 40 cm. Při zpracování průměrů, bylo u jedinců, u kterých byl zaznamenán více jak jeden kmen, proveden aritmetický průměr, kvůli zjednodušení následného vyhodnocení. U výšky, byli jedinci zařazováni v intervalu po 5 m až do výšky 15 m. U těch jedinců, u kterých byl zjištěn více jak jeden kmen, byla výška měřena vždy pro ten nejvyšší z nich. U počtu kmenů bylo zjišťováno, zda se jedná o strom normální tzv. bez zdvojení, nebo zda se jedná o dvoják, případně o strom vícekmenný. Za vícekmenný strom byl označen ten který se do výčetní tloušťky ($d_{1,30}$) skládal z více jak dvou kmenů.

U přirozeného zmlazení byly zjišťovány navržené atributy tyto: výškové rozpětí, úroveň poškození, vzdálenost výskytu od mateřských stromů. U výšky bylo zjišťováno, zda se daný jedinec nachází v intervalu 0–25 cm, 25–50 nebo 50+. U úrovně poškození bylo zjišťováno, zda daný jedinec je nebo není poškozen a v případě zjištěného poškození bylo dále zjišťováno, zda se jedná o okus terminálního výhonu, nebo o celkový okus jedince. U vzdálenosti výskytu od mateřských stromů bylo zjišťováno v jaké vzdálenosti a v jakém množství se přirozená obnova nacházela a to v intervalu 0–5 m, 5–10 m, 10–15 m, 15–20 m, 20–25 m, 25–30 m a 30–35 m. Ve větší vzdálenosti od mateřských stromů nebyla přirozená obnova nalezena. U úspěšnosti zvolené ochrany před škodami zvířaty, bylo zjišťováno a následně vyhodnocováno kolik jedinců z přirozené obnovy se na zájmových lokalitách vyskytovalo po zimě.

Dále bylo třeba zajistit podkladovou mapu ŠLP do které se pomocí technologie Field–Map zaznamenávala poloha nalezených jedinců. Podkladovou mapu obrysovou poskytl ústav hospodářské úpravy lesů a aplikované geoinformatiky.

4.2 Terénní práce

Terénní práce probíhaly od podzimu 2013 do jara 2015 a navázaly na terénní práce, které byly vykonány při zpracování práce bakalářské. Na podzim roku 2013 byly lokality projity a po následné rozvaze, byly zvoleny tři, na kterých dále probíhalo šetření. Lokality byly zvoleny dle toho, kolik se na každé vyskytuje dospělých jedinců, jestli dochází k přirozené obnově a v jakém množství. Přirozená obnova a její početnost byla zvolena za hlavní kritérium při výběru lokalit.

Na jaře 2014 probíhalo šetření na výše zmíněných lokalitách, při kterých, byli počítáni a zaznamenáváni jak dospělí jedinci, tak i jedinci z přirozeného zmlazení. Na podzim roku 2014 byla ústavem lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie zapůjčena technologie Field–Map, pomocí které byli nalezení jedinci zaměřeni a zmapováni. Na podzim téhož roku bylo na každé lokalitě natřeno proti okusu 50 % vyskytující se přirozené obnovy tisu červeného. Nátěr byl proveden repelentním přípravkem, který se prodává pod obchodním označením Aversol a byl poskytnut školním lesním podnikem. Na jaře 2015 byly lokality znovu projity se zřetelem na přirozenou obnovu a byla vyhodnocena účinnost a vhodnost zvoleného ochranného opatření.

4.3 Závěrečné práce

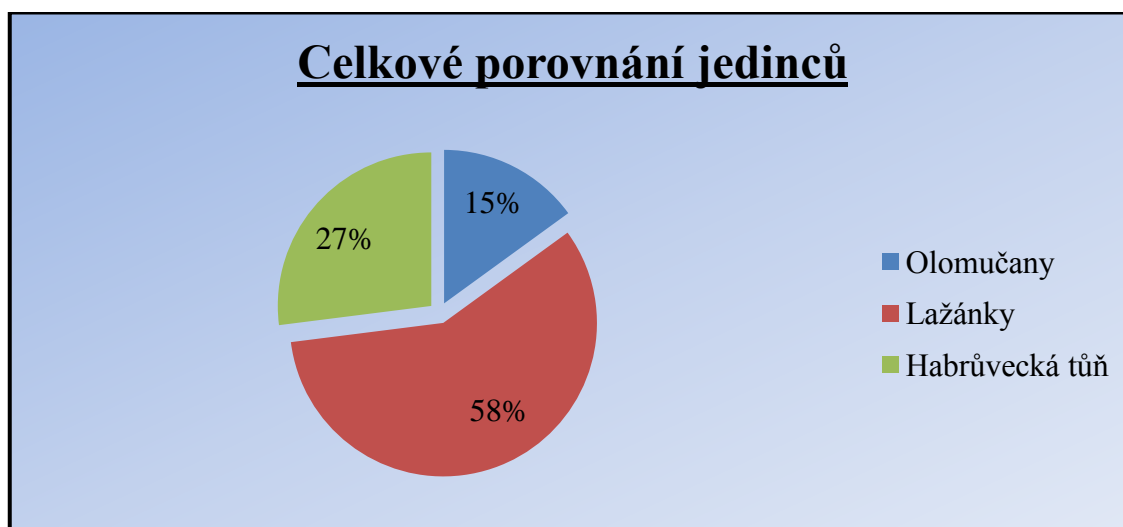
Na závěr byla všechna sesbíraná data zpracována v programu Microsoft office excel 2007, ze kterých byly vytvořeny potřebné tabulky a grafy znázorňující zjištěné hodnoty a posloužily k jejich přehlednější prezentaci. Výsledné mapy, znázorňující zájmová území se zmapovanými dospělými jedinci, přirozenou obnovou a některými zjištěnými hodnotami, byly zpracovány v systému ArcGIS konkrétně v aplikaci ArcMap. V systému ArcGIS pomocí funkce buffer, bylo také zjištěno do jaké vzdálenosti a v jakém množství se přirozená obnova od dospělých jedinců nachází. K systému ArcGIS byl poskytnut přístup ústavem hospodářské úpravy lesů a aplikované geoinformatiky v rámci studentské licence.

5 Výsledky

Hodnoty, které budou dále prezentovány, byly nasbírány celkem na třech lokalitách, které se nacházejí na ŠLP ML Křtiny. Konkrétně jde o lokality: Olomučany, tato lokalita se nachází v porostu 130 A 11/1p a na podzim 2014 zde bylo nalezeno a zmapováno 14 dospělých samičích tisů a 286 jedinců přirozené obnovy. Lokalita Lažánky se skládá ze tří porostů. Jsou to porosty 101 B 9, 101 E 11 a 102 C 14 a na podzim 2014 zde bylo nalezeno a zmapováno 53 dospělých jedinců, z toho 50 tisů samičího pohlaví a 3 tisů pohlaví samčího, přirozená obnova zde byla zastoupena 149 jedinci. Habrůvecká tůň spadá pod porost 159 A 8 a na podzim roku 2014 zde bylo nalezeno a zmapováno 23 dospělých životaschopných samičích jedinců, 2 jedinci bez vylišeného pohlaví a 29 jedinců přirozené obnovy. Ze získaných údajů a hodnot byly vyhotoveny mapy pro jednotlivé lokality zobrazující polohu a případně i stav jak dospělých jedinců, tak i přirozené obnovy. Zmíněné mapy jsou součástí příloh. Dále jsou výsledky rozděleny na porovnání zjištěných hodnot dospělých jedinců a jedinců přirozené obnovy.

5.1 Dospělí jedinci tisů červeného (*Taxus baccata* L.)

Dospělí jedinci tisů červeného byli porovnáváni dle několika zjištěných kritérií: dle pohlaví, zdravotního stavu, průměru ($d_{1,30}$), výšky (h), počtu kmenů. Dle jednotlivých lokalit, se nejvíce jedinců nacházelo, v lokalitě Lažánky, na kterou připadá 53 jedinců, což je 58 %. Druhou lokalitou s největším zastoupením tisů je lokalita Habrůvecká tůň, na kterou připadá 25 jedinců, což je z celkového počtu 27 %. Zbytek tisů se nacházel na lokalitě Olomučany v počtu 14 jedinců, což je 15 % (viz. Obr. 1).



Obrázek 1 - Celkové porovnání jedinců

5.1.1 Porovnání dle pohlaví

Na všech lokalitách bylo nalezeno a zmapováno dohromady 92 dospělých jedinců tisu červeného (*Taxus baccata* L.) z toho 87 jedinců bylo samičího pohlaví, což je z celkového počtu 95 %. Jedinci samčího pohlaví byli zastoupeni v počtu 3 jedinců, což je z celkového počtu 3 % a zbývající dva jedinci nebyli vylišení a připadají na ně 2 % (viz. Obr. 2). Nejvíce samičích jedinců bylo nalezeno na lokalitě Lažánky, kde z celkových 53 jedinců bylo právě 50 samic, zbytek byli samci. Na druhé lokalitě, kterou je z pohledu početnosti Habrůvecká tůň, bylo nalezeno 23 jedinců samičího pohlaví a 2 jedinci nebyli vylišení. Na poslední lokalitě, kterou jsou Olomučany, bylo nalezeno 14 jedinců samičího pohlaví, jiné dospělé tisy se na lokalitě nevyskytovaly.



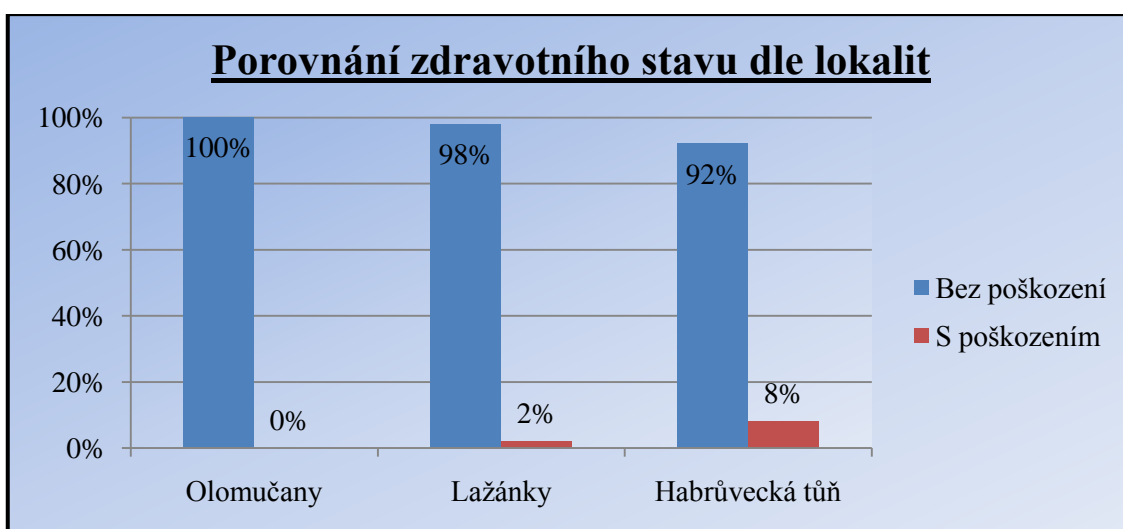
Obrázek 2 - Celkové porovnání pohlaví

5.1.2 Porovnání dle zdravotního stavu

Ze všech výše zmíněných 92 dospělých tisů, bylo 89 jedinců bez poškození, což je 97 % a 3 jedinci s poškozením, což jsou zbývající 3 %. U jednoho jedince došlo ke zlomu cca v polovině výšky, další jedinec byl označen jako souš a poslední jedinec byl určen za odumírající (viz. Obr. 3). Lokalita Olomučany vycházela dle porovnání zdravotního stavu nejlépe, protože se na ní nacházelo 100 % zdravých tisů. Lokalita Lažánky vyšla dle zdravotního stavu jako druhá nejlepší s 98 % zdravých tisů a jedním tisem odumírajícím. Poslední hodnocená lokalita Habrůvecká tůň vyšla z pohledu zdravotního stavu nejhůře se dvěma poškozenými jedinci a to s jedním zlomem a jednou souší, přesto však se na ní nacházelo 92 % jedinců bez poškození (viz. Obr. 4).



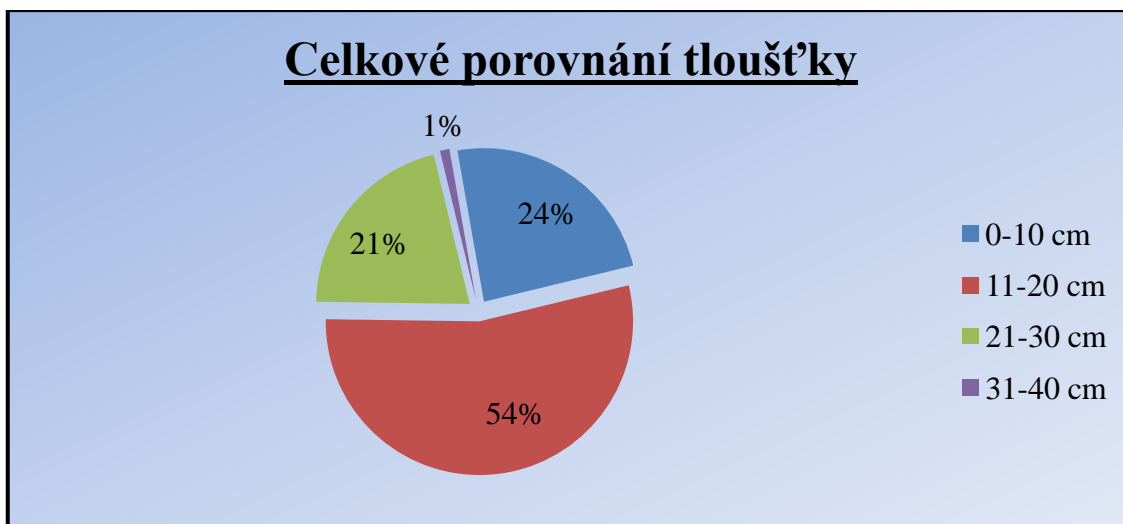
Obrázek 3 - celkové porovnání zdravotního stavu



Obrázek 4 - Porovnání zdravotního stavu dle lokalit

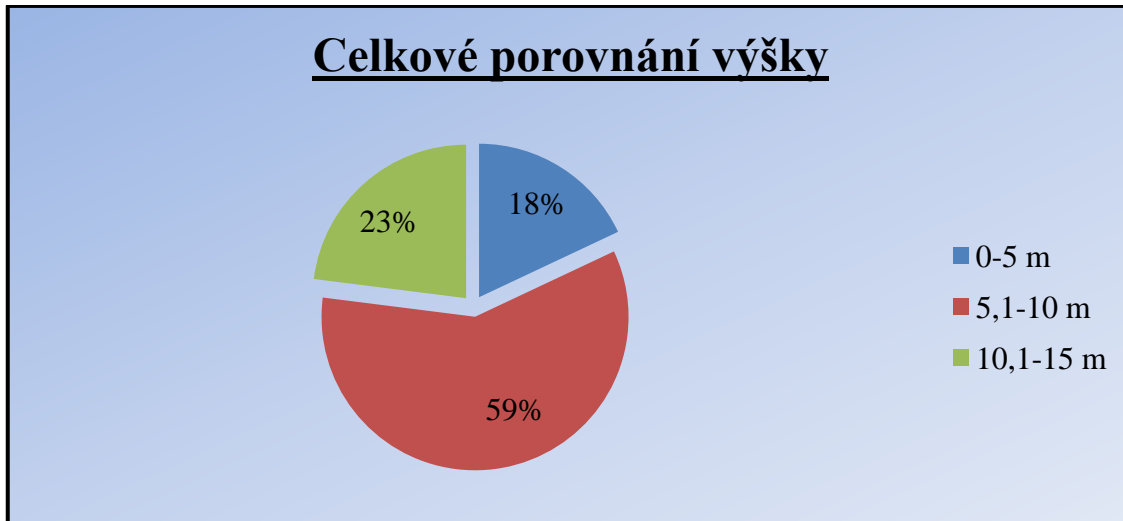
5.1.3 Porovnání dle tloušťky ($d_{1,30}$) a výšky (h)

Porovnání všech 92 tisíc podle tloušťky ($d_{1,30}$) je následující: do tloušťkového intervalu 0–10 cm náleželo 22 jedinců, což je 24 %. Do intervalu 11–20 cm spadalo 50 jedinců, což je 54 %. Do intervalu 21–30 cm náleželo 19 jedinců, což je 21 % a do intervalu 31–40 cm spadal pouze 1 jedinec, což je 1 %. Na základě těchto výsledků se dá říci, že více jak 50 % tisíc na všech zkoumaných lokalitách mělo průměr v $d_{1,30}$ mezi 11 až 20 cm (viz. Obr. 5).



Obrázek 5 - Celkové porovnání tloušťky

Obdobně jako u tloušťky, bylo všech 92 tisů porováno i podle výšky (h) a to následovně: do výškového intervalu 0–5 m spadalo 17 jedinců, což je z celkového počtu 18 %. Do intervalu 5,1–10 m spadalo 54 jedinců, což je 59 % všech tisů a do intervalu 10,1–15 m náleželo 21 jedinců, což je 23 %. Je patrné, že většina zmapovaných tisů, se pohybovala ve výškovém rozpětí 5 až 10 m (viz. Obr. 6).



Obrázek 6 - Celkové porovnání výšky

5.1.4 Porovnání dle kmene

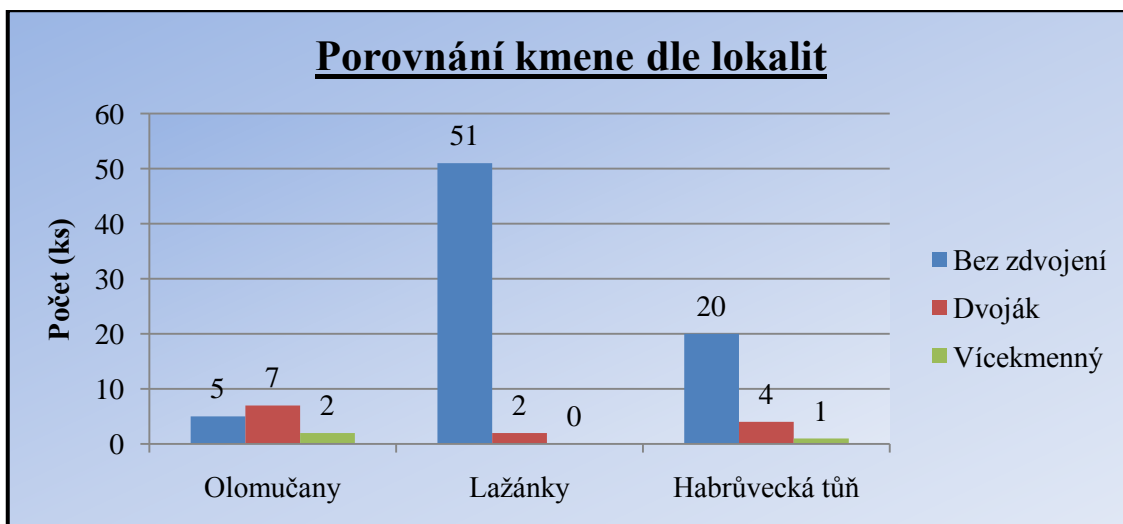
Porovnání jedinců dle počtu kmenů probíhalo také na všech třech lokalitách a z 92 zmapovaných tisů bylo bez zdvojení tzv. normálních kmenů zaznamenáno 76, což je 83 % ze všech šetřených tisů. Zdvojení kmene bylo zaznamenáno u 13 jedinců,

což je 14 % z celku. Zbylé 3 % připadly na jedince, kteří měli tři a více kmenů tzv. vícekmenné, na daných lokalitách byly tyto tisy zaznamenány pouze 3 (viz. Obr. 7).



Obrázek 7 - Celkové porovnání kmene

Nejvíce tisíců bez zdvojení tzv. normálních bylo zaznamenáno na lokalitě Lažánky v počtu 51 jedinců (96 %) z celkových 53, u zbylých dvou bylo pozorováno rozzdvojení. Na lokalitě Habrůvecká tůň, bylo zaznamenáno 22 jedinců (88 %) bez zdvojení z celkových 25, zbylé tisy byly ve složení 2 dvojáky a 1 vícekmenný jedinec. Poslední lokalita Olomučany byla z pohledu kmene nejvariabilnější. Vyskytovalo se zde 5 jedinců bez zdvojení, 7 dvojáků a 2 jedinci s vícekmenností (viz. Obr. 8).



Obrázek 8 - Porovnání kmene dle lokalit

5.2 Přirozená obnova tisů červeného (*Taxus baccata* L.)

Přirozená obnova tisů červeného byla obdobně jako v případě dospělých jedinců porovnávána dle několika zjištěných kritérií: dle výšky, úrovně poškození, vzdálenosti výskytu od mateřských stromů. Celkem bylo nalezeno a zmapováno 464 jedinců přirozené obnovy. Největší zastoupení přirozené obnovy bylo na lokalitě Olomučany v počtu 286 jedinců, což je 62 % z celku. Na lokalitu Lažánky připadalo 149 jedinců, což je 32 % z celku. A na poslední lokalitu Habrůveckou tuň připadalo 29 jedinců, což je z celku 6 %.

5.2.1 Porovnání dle výškového rozpětí

Z celkového množství 464 jedinců přirozené obnovy, bylo 460 ve výškovém intervalu 0–25 cm a pouze 4 jedinci spadaly do intervalu 25–50 cm. Do intervalu 50+ tzv. jedinci kteří měli více, jak 50 cm se na ploše nevyskytovali. Dle procentuálního vyjádření výškového rozpětí daných jedinců se dá konstatovat, že jedinci v intervalu 0–25 cm byli celkově na plochách zastoupeni z 99 % a zbylé 1 % připadalo na jedince v intervalu 25–50 cm (viz. Obr. 9).



Obrázek 9 - Porovnání dle výškového rozpětí

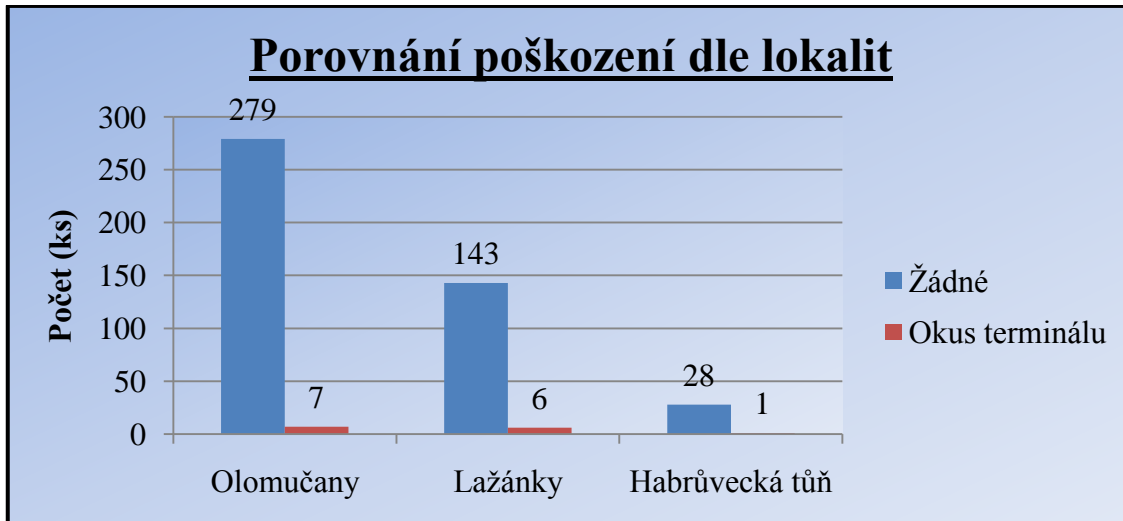
5.2.2 Porovnání dle úrovně poškození

Dle úrovně poškození bylo všech 464 jedinců přirozené obnovy rozděleno do dvou kategorií. Do první kategorie, tzv. jedinci bez poškození, spadala většina šetřených jedinců, konkrétně šlo o 450 tisíců, což z celkového počtu je 97 %. Zbylé 3 % připadaly na druhou kategorii, tzv. jedince s okusem terminálního výhonu, konkrétně šlo o 14 tisíců. Celkový okus jedinců, nebyl na zájmových lokalitách pozorován (viz. Obr. 10).



Obrázek 10 - Poškození přirozené obnovy

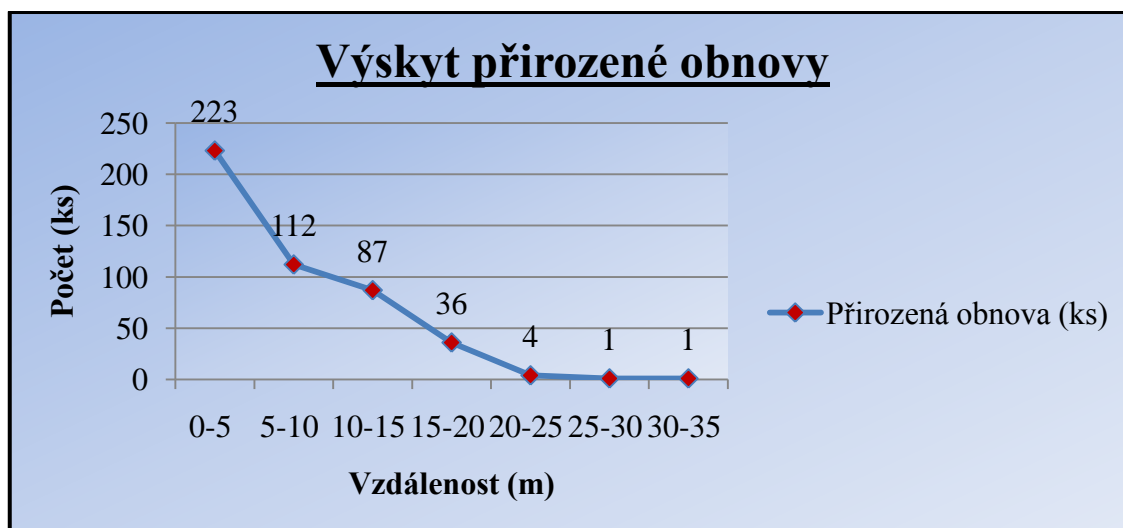
Na lokalitě Olomučany bylo zaznamenáno 7 jedinců poškozených okusem, což jsou 2,5 % z celkového množství 286 jedinců. Na lokalitě Lažánky, bylo zaznamenáno 6 jedinců poškozených okusem, což jsou 4 % z celkových 149 jedinců. Na poslední lokalitě, kterou je Habrůvecká tůň, bylo zaznamenáno poškození okusem pouze na 1 jedinci, což je 3,5 % z celkových 29 jedinců přirozené obnovy na ploše (viz. Obr. 11).



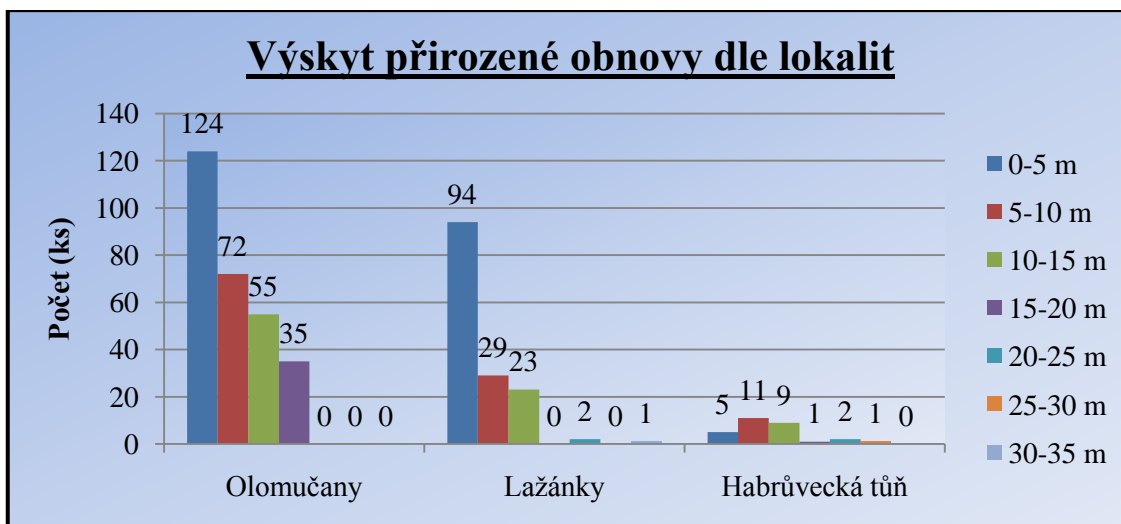
Obrázek 11 - Porovnání poškození dle lokalit

5.2.3 Porovnání dle vzdálenosti výskytu od mateřských stromů

Dle zjištěných výsledků je patrné, že vzdálenost přirozené obnovy od mateřských stromů se pohybovala v rozmezí 0–35 m. Nejvíce tisů v počtu 223 jedinců, což je 48 % ze všech zmapovaných, se vyskytovalo do 5 m od mateřských tisů s postupnou klesající tendencí. Už v intervalu 5–10 m kleslo zastoupení vůči intervalu předešlému o polovinu na 112 jedinců (24 %), o více jak polovinu na 87 jedinců (19 %) kleslo zastoupení v intervalu 10–15 m. V intervalu 15–20 m kleslo zastoupení přirozené obnovy opět více jak o polovinu, a to na 36 jedinců (8 %). V intervalu 20–25 m se přirozená obnova už téměř nevyskytovala, byla zastoupena pouze pár jedinci v počtu 4 ks (0,8 %), to samé platilo i pro interval 25–30 m a 30–35 m, kde přirozená obnova byla zastoupena vždy pouze 1 kusem (0,2 %), (viz. Obr. 12). Porovnání vzdálenosti výskytu přirozené obnovy od mateřských stromů dle jednotlivých lokalit je přehledně zpracováno na obr. 13.



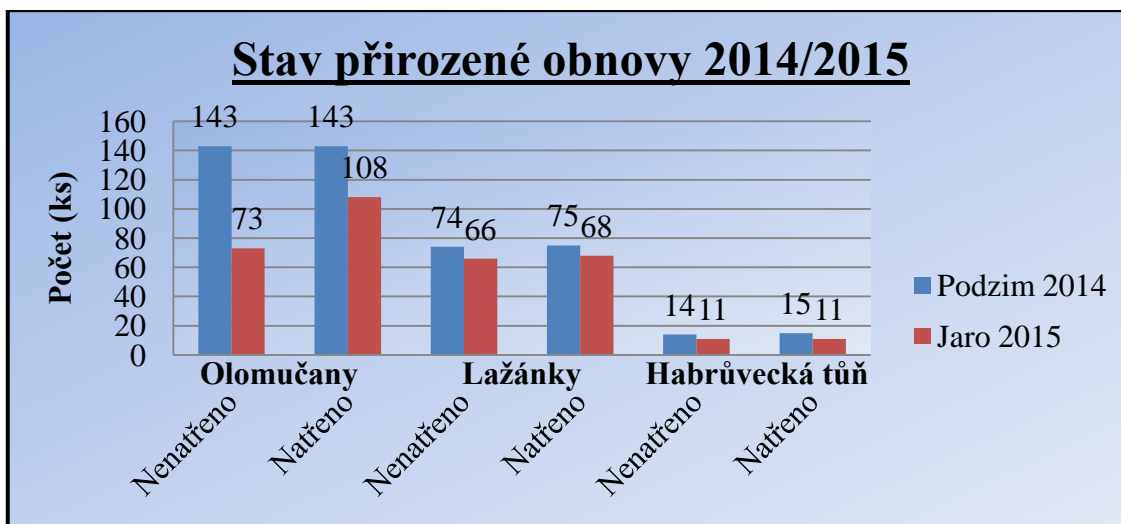
Obrázek 12 - Výskyt přirozené obnovy



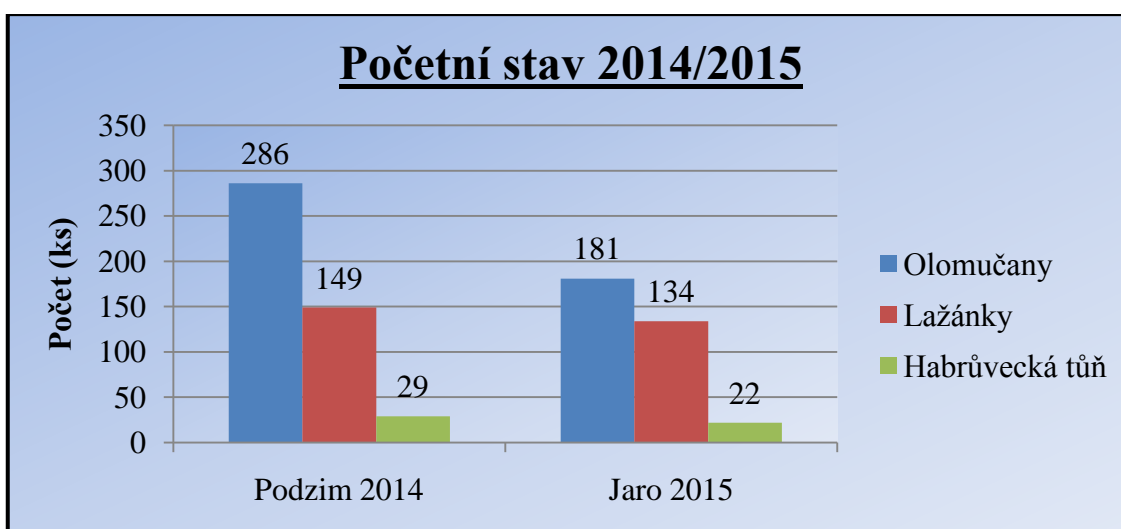
Obrázek 13 - Výskyt přirozené obnovy dle lokalit

5.2.4 Porovnání dle úspěšnosti zvolené ochrany před škodami zvířít

Úspěšnost ochrany přirozené obnovy nátěrem před škodami zvířít se vyhodnocovala na jaře roku 2015. Dle výsledků můžeme konstatovat, že ochrana nátěrem, se nejméně osvědčila na lokalitě Habrůvecká tůň, protože z 15 natřených jedinců, bylo dohledáno 11, což jsou ztráty 27 %. Na stejné lokalitě ze 14 nenatřených jedinců, bylo dohledáno rovněž 11 jedinců, což jsou ztráty 21 %. Naopak ochrana nátěrem, se nejvíce osvědčila, na lokalitě Lažánky, kde bylo ze 75 natřených jedinců dohledáno 68, což jsou ztráty pouze 9 %. Na stejné lokalitě z nenatřených 74 jedinců bylo dohledáno 66, což jsou ztráty 11 %. Na poslední lokalitě, kterou jsou Olomučany, bylo ze 143 natřených jedinců dohledáno 108, což jsou ztráty 24 % a z nenatřených 143 jedinců, bylo dohledáno 73, což nám činí ztráty 49 % (viz. Obr. 14). Rozdíl v početním stavu jedinců, na podzim 2014 a na jaře 2015 dle jednotlivých lokalit, je znázorněn na obr. 15.



Obrázek 14 - Stav přirozené obnovy 2014/2015



Obrázek 15 - Počební stav 2014/2015

5.3 Shrnutí výsledků

Celkově bylo nalezeno a zmapováno 556 jedinců tisů červeného. Z celkového množství 556 jedinců bylo 92 tisů dospělých a 464 tisů přirozené obnovy. Z 92 dospělých tisů bylo 87 jedinců samičího pohlaví, 3 jedinci pohlaví samčího a 2 jedinci nebyli vylíšení. Ze 464 tisů přirozené obnovy bylo 450 jedinců bez poškození a zbývajících 14 jedinců bylo poškozeno okusem.

Největší zastoupení dospělých tisů bylo na lokalitě Lažánky v počtu 53 jedinců, což je 58 % z celkového množství. Z toho bylo 50 tisů samičího pohlaví a 3 tisů pohlaví samčího. V pořadí druhá lokalita s největším zastoupením dospělých tisů byla Habrůvecká tůň, kde se nacházelo 25 jedinců, což je 27 % ze všech šetřených dospělých

tisů. Z toho bylo 23 samic a 2 jedinci s nevylišeným pohlavím. Poslední lokalitou z hlediska početnosti dospělých tisů byly Olomučany, kde se vyskytoval zbytek šetřených dospělců v zastoupení 14 jedinců samičího pohlaví, což je pouze 15 % z celku.

Největší zastoupení tisů přirozené obnovy bylo na lokalitě Olomučany v počtu 286 jedinců, což je 62 % přirozené obnovy celkem. Z toho bylo 279 jedinců bez poškození a 7 jedinců bylo poškozeno okusem terminálu. Na lokalitě Lažánky bylo zastoupení přirozené obnovy v počtu 149 jedinců, což je 32 % z celkového množství. Z toho bylo 143 jedinců bez poškození a 6 jedinců bylo poškozeno okusem. Na poslední lokalitě bylo zastoupení přirozené obnovy v počtu 29 jedinců, což je pouze 6 % z celku. Z toho 28 jedinců bylo bez poškození a pouze 1 jedinec byl poškozen.

Rozdíl ve stavu přirozené obnovy na podzim 2014 a na jaře 2015 byl na šetřených lokalitách různý. Na lokalitě Olomučany zůstalo po zimě 181 jedinců, což je z celkového množství jedinců 63 %. Z toho ze 143 natřených jedinců přežilo 108 (76 %), oproti tomu ze stejného množství nenatřených jedinců přežilo pouze 73 (51 %). Na lokalitě Lažánky zůstalo 134 jedinců, což je z celkového množství jedinců 90 %. Ze 75 natřených jedinců přežilo 68 (91 %) a ze 74 nenatřených jedinců přežilo 66 (89 %). Na poslední lokalitě, kterou byla Habrůvecká tůň, zůstalo po zimě 22 jedinců, což je z celkových jedinců 76 %. Konkrétně z 15 natřených jedinců přežilo 11 (73 %) a ze 14 nenatřených jedinců přežilo rovněž 11 (79 %).

6 Návrh managementu

Stav jednotlivých populací tisu na území ČR je velmi rozdílný a proto, je účelné v nich uplatňovat speciální diferencovaný management. Pro rozhodování o typu managementu má zásadní vliv nejen početnost populace, ale také její denzita ovlivňující možnost výměny genetické informace mezi jedinci navzájem. Management tisu červeného (*Taxus baccata* L.) lze dle KOLÁŘE et al. (2010) diferencovat na základě charakteru jednotlivých populací a jejich rizik následovně:

- Velmi silné populace cca nad 500 až 1 000 jedinců s řadou dílčích lokalit soustředěného výskytu. Přirozená obnova se dostavuje a odrůstá alespoň v omezeném rozsahu na místech pro zvěř obtížně přístupných (skály). Populace je bez dalších vážných rizik a zátěžových faktorů.
- Středně silné populace cca 100 až 500 výjimečně 1 000 jedinců, kde je alespoň jedna dílčí lokalita soustředěného výskytu tisu s počtem přesahujícím cca 50 jedinců, která má alespoň částečnou možnost výměny genetické informace s ostatními jedinci populace. Přirozená obnova se dostavuje, ale nepřežívá vlivem škod působených zvěří a populace není vystavena významným nepříznivým vlivům a rizikům.
- Slabé avšak dosud životaschopné populace s četností mezi 30 až 100 jedinci, nebo i populace četnější, ale silně rozptýlené na velkém území, plodící ale se slabou nebo chybějící přirozenou obnovou. Na absenci přirozené obnovy se uplatňují ještě další faktory, jako jsou např. nevhodné podmínky pro obnovu na místech, kde dospělé tisy rostou.
- Neživotaschopné fragmenty populací s počtem pod 30 jedinců, zejména jsou-li rozptýleny, nebo jsou-li mimo volnou přírodu, nebo početnější populace rozptýlené na velkém území, bez možnosti efektivní výměny genetické informace a bez nebo s velmi omezenou možností přirozené obnovy.

Na základě výše uvedeného rozdělení, můžeme šetřené lokality zařadit do dvou uvedených skupin. Do slabých avšak dosud životaschopných populací spadá lokalita Lážánky, tato lokalita by teoreticky mohla být zařazena i do středně silných populací na základě soustředěného a doloženého výskytu více jak 50 jedinců na jedné lokalitě. Do populací s neživotaschopnými fragmenty tisu červeného spadají lokality Olomučany a Habrůvecká tuň.

6.1 Obecné zásady

Pro zachování tisu červeného na lokalitách jeho současného výskytu a umožnění jeho případné reprodukce platí, že je nezbytné zamezit škodám působeným na tisu zvěří, ať již se jedná o poškozování stávajících jedinců, nebo znemožnění odrůstání přirozené obnovy. Dále je důležité zamezit v lokalitách s výskytem tisu zejména náhlému holosečnému odclonění a vzniku následných nesmíšených, nebo nedostatečně smíšených smrkových porostů.

Je nutné kombinovat dostupné nástroje státní správy, tzn. kromě nástrojů mocenských vyplývajících ze zákona o ochraně přírody a krajiny, je účinné jednat s vlastníkem pozemku, nebo s jeho odborným lesním hospodářem a snažit se nastítnit a vysvětlit problém a případně navrhnout cestu jak ve prospěch tisu bezeškodně hospodařit. Účinným a motivačním prostředkem je dotační podpora a kompenzace vlastníkovu lesa za případnou újmu. Velmi účelná je koordinace postupu státní správy ochrany přírody se státní správou lesů, např. při přípravě a schvalování lesních hospodářských plánů (KOLÁŘ et al., 2010).

V případě, že se tis červený vyskytuje, ve zvláště chráněném území je vhodné mít pro dané ZCHÚ schválený plán péče a pamatovat v něm na řešení problematiky tisu. Schválený plán péče se poté stává závazným pro LHP. Pokud není výskyt tisu na území ZCHÚ, jsou možnosti omezení hospodaření v jeho prospěch malé. Z toho vyplývá, že pokud se jedná o významný výskyt a to nejen z hlediska početnosti populace, je vhodné, ale ne vždy z pohledu vlastníka žádoucí hledat cesty ke zřízení ZCHÚ. Krajiní možnosti jak omezit případně nevhodné hospodaření vlastníka, je pokusit se pozemek s významným výskytem tisu vykoupit (KOLÁŘ et al., 2010).

6.2 Olomučany

Tato lokalita byla na základě charakteru jednotlivých populací a jejich rizik dle KOLÁŘE et al. (2010) diferencována jako lokalita s neživotaschopnými fragmenty populací. Na této lokalitě je vhodné pro zabezpečení přirozené obnovy a jejího zdárného odrůstání zvolit oplocení celé skupiny i s dospělými tisy a to především kvůli malé rozloze, na které se jedinci vyskytují a také kvůli dobré terénní dostupnosti, kterou lokalita nabízí. Oplocení by mělo stačit na cca 0,03–0,05 ha. Další možnosti ochrany je využití repelentů proti zimnímu okusu, ale jak je patrné z výše uvedených výsledků, tak na této lokalitě se ochrana přirozené obnovy nátěrem příliš neosvědčila.

6.3 Lažánky

Tato lokalita byla na základě charakteru jednotlivých populací a jejich rizik dle KOLÁŘE et al. (2010) diferencována jako lokalita slabých avšak dosud životaschopných populací. Na této lokalitě se osvědčila ochrana nátěrem proti škodám působených na přirozené obnově zvěří. Z tohoto důvodu je zbytečné uvažovat o ochraně obnovy formou maloplošného oplocení, které je finančně náročnější a tudíž v tomto případě i zbytečné. Proto je vhodné, aby na této lokalitě každoročně před zimním obdobím docházelo k nátěru terminálních výhonů, které jsou zvěří přednostně poškozovány. Je však nutné chránit každého jedince před poškozením či zánikem a danou populaci na stávajících počtech nejen udržet, ale i početně posílit.

Je žádoucí zvolit opatření na podporu fruktifikace v podobě uvolnění tisů rostoucích v hlubokém zástínu monokultur, mlazin, tyčkovin a hustých smíšených porostů zejména stinných dřevin, které snižují jejich plodnost. Z tisů, v jejichž okolí jsou nevhodné podmínky pro přirozenou obnovu, by se mělo sesbírat dostatek osiva pro vypěstování jedinců generativního původu, případně pokud by to bylo možné, tak ze všech jedinců sesbírat materiál pro vypěstování jedinců vegetativního původu řízkováním. Sadbu vegetativního původu je vhodné kombinovat se sadebním materiálem generativním, který by měl výrazně převládat. Po vyprodukování dostatku sadebního materiálu, by se mělo přejít k následnému navrácení na místa původního výskytu dospělých tisů a jejich blízkého okolí.

6.4 Habrůvecká tuň

Tato poslední lokalita byla na základě charakteru jednotlivých populací a jejich rizik dle KOLÁŘE et al. (2010), obdobně jako lokalita Olomučany, diferencována jako lokalita s neživotaschopnými fragmenty populací. U populací tohoto typu působí jednak riziko plynoucí z izolace při nízké početnosti, nebo naopak, při jejím soustředění do jedné malé lokality a z toho vyplývající potencionální ohrožení a možný zánik např. plošným polomem, požárem, nevhodným způsobem hospodaření, intenzivním chovem zvěře atd. Na této lokalitě, stejně jako na lokalitě Lažánky, se osvědčila ochrana přirozené obnovy nátěrem. Případně kvůli menšímu výskytu, by se dalo přistoupit k individuální ochraně v podobě dřevěných oplůtků, které jsou však dražší, ale za to spolehlivější variantou ochrany než samotný nátěr.

7 Diskuze

Výskytem tisu červeného se na všech třech zájmových lokalitách zabývala ŠVEHLOVÁ (1997), která v rámci mapování výskytu této silně ohrožené dřeviny v CHKO Moravský kras, prováděla výzkum i v porostech ŠLP ML Křtiny, který se částečně v této chráněné krajinné oblasti nachází. Při svém terénním šetření rozlišovala tisy s výškou do 0,5 m, jejichž bližší počet neuvádí a tisy s výškou nad 0,5 m, kterých zmapovala 2 561. Tato práce byla odrazovým můstkem pro projekt VaV MŽP SP/2d4/31/7 který probíhal v letech 2007 až 2010. V rámci tohoto projektu ZATLOUKAL (2010) ověřil a doplnil výsledky ohledně výskytu tisu v CHKO Moravský kras a jeho přilehlém okolí, který zpracovala ŠVEHLOVÁ (1997). ZATLOUKALEM (2010) byly mapovány tisy nad 1 m výšky, výjimečně i starší keře a stromy retardované ve vývoji (např. okusem zvěře) vysoké 0,5–1 m. ZATLOUKAL (2010) uvádí, že v oblasti Dražanské vrchoviny je převážná většina výskytu tisu soustředěna na území Moravského krasu. Menší přirozená populace tisu se v této PLO, vyskytuje i mimo Moravský kras v Bouzovské vrchovině u Javoříčka. Tyto zjištěné údaje spolu s ostatními údaji z celé České republiky, byly zveřejněny v rámci výsledků inventarizace tisu červeného v ČR za období 2007 až 2012, kterou zpracoval ZATLOUKAL, HOLÁ, KAČMAR (2013).

Za jedinou lokalitu s přirozeným výskytem tisu červeného, kde probíhalo mapování a sbírání dat na tuto diplomovou práci označuje ZATLOUKAL et al. (2013) pouze Lažánky. Dále uvádí, že na této lokalitě je většina tisů soustředěna jihozápadně od obce, na jihovýchodě je výskyt jednotlivý. Celkem zde zjistil 57 tisů, které nesou stopy nešetrného lesnického hospodaření např. náhlého holosečného uvolnění, mechanického poškození při transportu dřeva, nešetrného ořezu větví apod. Množství přirozené obnovy do výšky 0,5 m neuvádí. Při mém průzkumu dané lokality bylo na podzim 2014 nalezeno a zmapováno 202 tisů, z toho dospělých jedinců bylo 53 a zbytek připadal na přirozenou obnovu do výšky 0,5 m. Na jaře 2015 bylo na stejné lokalitě dohledáno 187 tisů, z toho dospělých jedinců bylo stejně jak na podzim 53, ale jedinců přirozené obnovy bylo o 15 méně, což jsou 10 % ztráty. Na lokalitě jsem žádné nešetrné hospodaření nezaregistroval.

Další lokalitou, kterou uvádí ZATLOUKAL et al. (2013) jako kulturní jsou Olomučany. Zde uvádí, že tisy jsou nepochybně z výsadby a to v počtu 14 dospělých jedinců, kteří se nacházejí u Doubské cesty jihozápadně od obce Olomučany na hranici CHKO Moravský kras. Množství přirozené obnovy do výšky 0,5 m opět neuvádí. Při mém terénním šetření bylo na podzim 2014 rovněž dohledáno a zmapováno 14 dospělých jedinců a navíc ještě 286 jedinců z přirozené obnovy do výšky 0,5 m. Na jaře 2015 bylo na této lokalitě dohledáno stejné množství dospělých jedinců jako na podzim, ale jedinců do výšky 0,5 m bylo pouze 181, což jsou 37 % ztráty.

Poslední lokalitou této práce, kterou se zabýval v rámci inventarizace i ZATLOUKAL et al. (2013) je Habrůvecká tůň. Uvádí, že ve střední části CHKO Moravský kras je současný výskyt tisů pouze sporadický a že u Habrůvecké tůně se nachází 25 dospělých tisů nepochybně kulturního původu, toto tvrzení dokládá tím, že tisy na této lokalitě jsou věkově shodné s okolním lesním porostem a jsou kolem nich kamenné „mísy“ z doby výsadby, podobně jako u smrku omorika (*Picea omorica*) v okolním porostu. Množství jedinců do 0,5 m opět neuvádí. Při mém průzkumu na podzim 2014 jsem na této lokalitě zaznamenal 25 dospělých jedinců tisů, z toho jich 23 bylo životaschopných, 1 byl uschlý a 1 zlomený. Zlom byl pravděpodobně způsoben pádem jiného stromu či větve během probírky, která v daném porostu probíhala přes zimní období 2013/2014. Přitom ještě na podzim 2013 se na této lokalitě vyskytovalo 25 dospělých životaschopných jedinců. Výše zmíněná probírka, která na této ploše proběhla, měla také nepříznivý vliv na přirozenou obnovu do výšky 0,5 m. Na podzim 2013 zde byl doložen výskyt 84 jedinců do výšky 0,5 m, avšak na podzim 2014 zde bylo jedinců už pouze 29, což jsou ztráty 65 %. Další ztráty, i když už ne tak významné byly pozorovány i na jaře 2015 kde bylo nalezeno 22 jedinců přirozené obnovy, což už jsou ztráty pouze 24 %. Je patrné, že nešetrné hospodaření na této lokalitě mělo prokazatelnou vinu na úbytku početnosti přirozené obnovy.

ZATLOUKAL et al. (2013) uvádí, že přirozená obnova tisů v Moravském krasu není hojná a pokud se vyskytuje, přežívá a odrůstá pouze na místech pro zvěř nedostupných, nebo v místech, odkud je zvěř vytlačena turistickým ruchem. Dále uvádí, že bohatá obnova tisů nebyla v CHKO Moravský kras vůbec zjištěna. Ojedinele se tis obnovoval v okolí pouze 21 % šetřených jedinců. Pojem „bohatá obnova“ blíže nespecifikoval.

Při získávání dat pro tuto práci bylo na podzim 2014 zmapováno 464 jedinců přirozené obnovy do výšky 0,5 m. Přirozená obnova, se vyskytovala na všech zájmových lokalitách, přičemž nejbohatší výskyt byl na lokalitě Olomučany, menší výskyt avšak stále hojný byl v Lažánkách a nejméně jedinců bylo v Habrůvecké tůni. Kontrola na jaře 2015 ukázala na celkový úbytek přirozené obnovy o 27 %, přičemž na lokalitách bylo dohledáno 337 jedinců. I přes zjevný úbytek přirozeného zmlazení se dá na základě výsledků, které byly získány při bakalářské práci, kterou zpracoval HORSKÝ (2013) konstatovat, že přirozená obnova má na těchto lokalitách vzestupnou tendenci. Např. na lokalitě Olomučany se na jaře 2013 vyskytovalo 68 jedinců s výškou do 0,5 m, přitom na stejné lokalitě se na jaře 2014 vyskytovalo už jedinců 107 a na jaře 2015 už dokonce 181. Vzestupná tendence početnosti přirozené obnovy, může být však dána mírnými zimami, které se za poslední dva roky vyskytovaly a tím pádem i dostatkem potravy pro lesní zvěř. Určitý podíl ve zvýšení početnosti z jara 2014 má i to, že na podzim 2015 byl proveden nátěr na 50 % přirozené obnovy proti zimnímu okusu. Ošetření repelentním přípravkem bylo provedeno na všech výše zmíněných lokalitách.

Dá se konstatovat, že jedině na lokalitě Olomučany měla ochrana přirozené obnovy smysl, protože jedinců neošetřených ubylo o 25 % více než jedinců, kteří ošetřeni byli. Na zbylých dvou lokalitách nebyl rozdíl mezi ošetřenými a neošetřenými jedinci nijak velký. Připisuji to tomu, že lokality Lažánky a Habrůvecká tůň jsou oproti Olomučanům pro zvěř hůře přístupné, navíc na lokalitě Habrůvecká tůň je přirozená obnova částečně skryta těžebními zbytky, které tu zůstaly po provedené probírce. Co se týče další ochrany přirozené obnovy, tak musím částečně souhlasit s KOLÁŘEM et al. (2010) který uvádí, že nejspolehlivější ochranou před zvěří je dobré oplocení, ale dle MAUERA (2009) je zároveň jedním z nejdražších způsobů ochrany. Z výše zmíněných důvodů bych v budoucnu považoval za rozumné oplotit přirozenou obnovu pouze na lokalitě Olomučany z důvodu soustředěného výskytu nově vzniklých jedinců na malé ploše a také z důvodu největšího zjištěného počtu poškozených jedinců ze všech zájmových lokalit. Domnívám se, že na zbývajících dvou lokalitách, na kterých bylo šetření prováděno, postačí přirozenou obnovu, dále chránit proti škodám zvěří pouze nátěrem.

ZATLOUKAL et al. (2013) uvádí, že u populace tisů červeného v CHKO Moravský kras zjišťoval několik kritérií, jakými jsou např. poměr pohlaví, průměrná výška, průměrná tloušťka ($d_{1,30}$), dále pak šlo o počet kmenů, ze kterých se každý jedinec skládal, což hodnotil na základě toho, zda se daný jedinec do výčetní tloušťky $d_{1,30}$ skládal z více než jednoho kmene. Konkrétně uvádí, že poměr samčích a samičích tisů byl v rámci CHKO zcela vyrovnaný. Průměrnou výšku šetřených tisů udává 7,5 m a průměrnou výčetní tloušťku 15,4 cm. U počtu kmenů, ze kterých se každý jedinec skládal, uvádí, že jednokmenných tisů bylo 67 %, dvojáků 17,5 % a tisů vícekmenných bylo na ploše 18,5 %. U obnovy pak uvádí, že okusem bylo poškozeno 64 % jedinců tisů červeného, zpravidla se jednalo o silný, opakovaný okus znemožňující její odrůstání.

Z mého šetření bylo zjištěno, že oproti tomu jak uvádí ZATLOUKAL et al. (2013) tak ze všech nalezených a zmapovaných dospělých tisů více jak polovinu, konkrétně 95 % tvořili jedinci samičího pohlaví a pouze 3 % náležela pohlaví samčímu, zbylé 2 % zaujímali jedinci, u kterých pohlaví nebylo vylišeno. Průměrná výška šetřených jedinců byla 8 m a průměrná výčetní tloušťka činila 15 cm. Tisy, z hlediska počtu kmenů, se na lokalitách vyskytovaly z 83 % jako jednokmenné, dvojáků bylo 14 % a jedinců vícekmenných byly zaznamenány pouze 3 %. Co se týče přirozené obnovy, tak na výše zmíněných lokalitách byly poškozeny okusem pouze 3 % šetřených jedinců. Nutno však podotknout, že zbývající jedinci nebyli většinou starší než jeden rok.

Rozdílné výsledky oproti těm, ke kterým dospěl ZATLOUKAL et al. (2013), mohou být a pravděpodobně i jsou způsobeny tím, že tato závěrečná práce se zabývá pouze třemi lokalitami a ne celou CHKO Moravský kras, pro kterou byly ZATLOUKALEM et al. (2013) vyhodnoceny. Za zajímavé zjištění se dá považovat to, že během těchto terénních šetření na výše zmíněných lokalitách se přirozená obnova nevyskytovala ve větší početnosti dále než 20 m od dospělého porostu samičího pohlaví, s hlavním těžištěm výskytu do 10 m. Přirozená obnova se vyskytovala i ve větší vzdálenosti než 20 m od dospělců, ale šlo pouze o sporadický výskyt 1–4 jedinců, s tím že nejvzdálenější jedinec se nacházel v rozmezí 30–35 m od mateřského porostu. Okolo dospělých jedinců samičího pohlaví nebyla přirozená obnova zjištěna.

8 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zmapování dospělých jedinců tisu červeného (*Taxus baccata* L.) a vyskytující se přirozené obnovy s následným navržením managementu na daných lokalitách, které se nacházejí na ŠLP ML Křtiny. Během průzkumu, který probíhal na třech lokalitách, bylo nalezeno a zmapováno 556 jedinců tisu červeného. Ze všech výše zmíněných jedinců bylo 92 tisů dospělých a zbývajících 464 jedinců tvořilo přirozenou obnovu. Dospělé tisy byly z převážné části samičího pohlaví v počtu 87 jedinců. Ze zbývajících jedinců byli 3 pohlaví samčího a u 2 jedinců nebylo pohlaví určeno. Ze 464 jedinců přirozené obnovy, kteří se na lokalitách vyskytovali, jich bylo 450 bez poškození a 14 jedinců bylo poškozeno zvěří, konkrétně byl zaznamenán, okus terminálního výhonu. Při jarní kontrole, které předcházelo na každé lokalitě natření 50 % vyskytující se přirozené obnovy, bylo dohledáno 337 jedinců, což jsou 27 % ztráty, které vznikly přes zimní období. Většina jedinců, kteří oproti podzimní kontrole chyběli, nebyli ošetřeni nátěrem proti zimnímu okusu, např. na lokalitě Olomučany z těchto jedinců chybělo 49 %, oproti tomu ošetřených jedinců chybělo pouze 24 %.

Ze zjištěných výsledků je patrné, že pokud chceme pomocí přirozené obnovy zachovat nebo dokonce posílit populaci tisu červeného na lokalitách, kde se na školním lesním podniku vyskytuje, musí být posílen management o tuto silně ohroženou dřevinu a musí být důsledně dodržována ochrana před škodami zvěří, např. v podobě malých oplocenek, případně zvolit individuální ochranu pomocí dřevěných oplůtků, nebo alespoň pokračovat v ochraně proti zimnímu okusu nátěrem. Zvěř přirozenou obnovu tisu udržuje na nízkých stavech a opakovaným okusem nedovoluje odrůstání mimo její dosah. S výhledem do budoucna se dá téměř s jistotou říci, že pokud nebudeme k ochraně přirozené obnovy tisu červeného přistupovat zodpovědněji, tak až dospělé populace dosáhnou svého věkového maxima a začnou se rozpadat, tak tis červený ze školního lesního podniku vymizí, protože nebude mít za sebe odpovídající náhradu, kterou skýtá právě přirozená obnova. Tato diplomová práce byla vytvořena jako podklad k tomu, aby se tis červený na školním lesním podniku začal intenzivněji chránit a aby i následné generace mohly vidět a dále vnímat tis červený jako lesní dřevinu a nejen jako dřevinu parků a arboret.

9 Summary

The aim of this diploma thesis was to map the adult common yews (*Taxus baccata* L.) and abundance of natural regeneration with subsequent proposal of management on given locations that are situated on TFE ML Křtiny. There were found and mapped 556 individuals of common yew, during the survey, which was carried out at three sites. From all of the mentioned subjects above, 92 were adult yew and the remaining 464 subjects came from natural regeneration. Adult yews were mostly females with count of 87 individuals. 3 remaining subjects were male and 2 last subjects were not identified. From the 464 individuals of natural regeneration that occurred at given sites, there were 450 without damage and 14 individuals were damaged by game. Grazing of terminal shoots was identified as main cause of damage. During spring inspection, which was preceded by painting 50 % of occurring natural regeneration at each site, there were found 337 individuals. That means 27 % losses, which occurred during winter season. The most of individuals, which were found in the autumn inspection but during winter season went missing, were not treated by paint against the winter browsing. For instance in the location Olomučany 49 % of these individuals were missing, where as in case of the treated individuals, only 24 % were missing.

From the obtained results it is clear that if we want to use natural regeneration to maintain or even strengthen the common yew populations occurring at sites in the forest school enterprise, there must be strengthened management of this highly endangered tree species and it has to be fully protected against damage caused by game species, by means such as small fences or individual protection using wooden fences, or at least continue browsing protection against winter coating. Game species maintains the natural regeneration of yew in low level and by repeated grazing it prevents yews to grow out of game's reach. It can be almost certainly said that if we do not protect the natural regeneration of the common yew more responsibly, adults will begin to crumble after reaching their maximum age. Consequently, common yew will disappear from the forest school enterprise, because there will not be adequate compensation, which is provided by their natural regeneration. This diploma thesis was written as a knowledge base for more intense protection of common yew in the forest school enterprise. Afterwards, upcoming generations could see common yew as forest woody plant species, not just as a tree of parks and arboretums.

10 Seznam použité literatury

- BALABÁN, K., 1955. Nauka o dřevě 1. část. Anatomie dřeva. Praha, SZN, 216 s.
- BOČEK, M., 1998. Vegetativní a generativní množení tisu obecného (*Taxus baccata* L.). Diplomová práce, Brno, MZLU, 66 s.
- BÖHM, A., 1988. Okrasná zahrada a její rostliny. Praha, SZN, 384 s.
- CZUDEK, T., 1972. Geomorfologické členění ČSR. Praha, Academia, 137 s.
- ČSN 48 1211: A Lesní semenářství – Sběr, kvalita a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin, 2006.
- DVOŘÁK, J., 2009. Jelen sika – problematika chovu: komplexní řešení problematiky chovu jelena siky včetně škod působených touto zvěří v plzeňském regionu a navazující části karlovarského regionu. Praha, Lesy České republiky, 65 s. ISBN 978–80–86945–08–8.
- HEJNÝ, S. et al., 1997. Květena ČR. 1. díl. Praha, Academia, 557 s. ISBN 80–200–0643–5.
- HOFMAN, J., 1950. Tisy Moravského krasu. Krása našeho domova, 41:19–28 et 39–47.
- HORÁK, J., HRUBÁ V., ŠTYKAR J., 2010. Lesní typy rezervací Masarykova lesa: výsledky lesnicko-typologického průzkumu zvláště chráněných území Školního lesního podniku Masarykův les Křtiny Mendelovy univerzity v Brně. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 238 s. ISBN 978–80–87154–85–4.
- HORSKÝ, K., 2013. Výskyt tisu (*Taxus baccata* L.) na ŠLP Křtiny. Bakalářská práce. Brno, MENDELU, 40 s.
- HROMAS, J. et al., 2008. Myslivost. Písek, Matice lesnická, 559 s. ISBN 978–80–86271–00–2.
- HRUŠKA, B., LAŠTOVIČKA Z., 2000. Stanovištní geologicko–petrografická charakteristika území Školního lesního podniku "Masarykův les" Křtiny. Brno, MZLU, 35 s. ISBN 80–7157–482–1.

- JELÍNEK, P., 2009. Ohrožené druhy lesních rezervací ŠLP Křtiny. In Sborník původních vědeckých prací a sdělení z mezinárodní konference konané 6. – 7. listopadu 2009 v Brně. „Geobiocenologie a její aplikace v krajině“, Brno. 83–88.
- JELÍNKOVÁ, K., ZATLOUKAL, V., 2001. Praktická příručka o tisu. Blansko, CORTUSA, 80 s.
- KLIKA, J., 1931. Dendrologie – Jehličnaté. Brno, NOVINA, 215 s.
- KLIKA, J., 1947. Lesní dřeviny. Písek, Československá matice lesnická, 393 s.
- KOBLÍŽEK, J., 2000. Jehličnaté a listnaté dřeviny našich zahrad a parků. Tišnov, SURSUM, 448 s. ISBN 80–85799–86–3.
- KOLAŘÍK, J., 2010. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. Vlašim, ČSOP, 695 s. ISBN 978–80–86327–85–3.
- KOLÁŘ, R. et al., 2010: Inventarizace a genetická diverzita tisů červeného ve ZCHÚ ČR [online] citováno 5. února 2015. Dostupné na: <<http://www.npsumava.cz/storage/tis/text.html>>.
- KOLEKTIV, 1989. Zakládání lesů: (přednášky). Brno, VŠZ, 130 s.
- KOLEKTIV, 2013. PENZUM – znalostí z myslivosti – XII. vydání. Praha, Druckvo, 896 s. ISBN 978–80–876680–3–0.
- KRÜSMAN, G., 1985. Manual of Cultivated Conifers. Timber Press. Portland, Oregon, 361 s.
- KUPKA, I., 2004. Přirozená a umělá obnova, jejich přednosti, omezení a nevýhody. In sborník referátů „Přirozená a umělá obnova: přednosti, nevýhody a omezení“, Kostelec nad Černými lesy. 5–11.
- MALÁ, J., 2001. Problematika použití tkáňových kultur pro vegetativní množení tisů. Ústní sdělení.
- MAPSERVER – ŠLP MENDELU, 2015: Mapový server ŠLP Křtiny – Masarykův les. [online] citováno 2. února 2015. Dostupné na: <<http://mapserver-slp.mendelu.cz/map.phtml?config=slp>>.

- MAUER, O., 2009. Zakládání lesů I. Brno, MZLU, 172 s.
- MOJŽÍŠEK, M., 2005. Jehličnaté stromy a keře. Brno, CP BOOKS, 96 s. ISBN 80–251–0248–3.
- MRÁČEK, Z., 1959. Les. Praha, ORBIS, 33 s.
- NOVÁK, V., 1952. Rozdělení území školního lesního závodu VŠZ v Brně na geomorfologické jednotky. Brno, 16 s.
- NOVOTNÝ et al., 2008. Množení tisu červeného (*Taxus baccata* L.) in vitro jako možný příspěvek k záchraně a reprodukci genetických zdrojů této dřeviny v ČR. Zprávy lesnického výzkumu, svazek 53, číslo 2/2008. 110–115.
- PALÁTOVÁ, E., 2006. Předosevní příprava semen tisu červeného (*Taxus baccata* L.). In Sborník z mezinárodního seminára „Aktuálne problémy lesného školárstva, semenárstva a umelej obnovy lesa“, Liptovský Mikuláš. 39–40.
- PALÁTOVÁ, E., 2008. Zakládání lesa I. lesní semenářství. Brno, MZLU, 120 s. ISBN 978–80–7375–181–4.
- PIKULA, J. et al., 2003. Stromové a keřové dřeviny lesů a volné krajiny České republiky. Nakladatelství CERM, 223 s. ISBN 80–7204–280–7.
- PLÍVA, K., ŽLÁBEK, I., 1986. Přírodní lesní oblasti ČSR. Praha, SZN, 313 s.
- ROUBÍKOVÁ, I., 2003. Zhodnocení rodu *Taxus* L. z pohledu zahradní a krajinářské tvorby. Diplomová práce. Brno, MZLU, 79 s.
- ROUBÍKOVÁ, I., 2007. Aktuálně řešené problémy týkající se ochrany tisu červeného v ČR. In příspěvky z konference konané dne 8. – 9. února 2007 v Brně. „Ohrožené dřeviny ČR“, Brno. 175–179.
- ŘEHÁK, I., 2010. Charakteristika generativních vlastností tisu červeného (*Taxus baccata* L.). Bakalářská práce. Brno, MENDELU, 52 s.
- SEVEROVA, A. 1953. Vegetativní rozmnožování jehličnatých dřevin. Praha, Brázda, 50 s.

- SKALICKÁ, A. et al., 1988. Květena České socialistické republiky. Praha, Academia, 560 s.
- SLACH, M. et al., 2012. Textová část LHP: LHC ŠLP Masarykův les Křtiny: platnost 1. 1. 2013 – 31. 12. 2022. Brno, LESPROJEKT, 622 s.
- SLOUP, M., 2013. Vliv zvěře na lesní ekosystém. In Sborník z konference: 7. 11. 2013, Horní planá. „XVI. sněm lesníků: myslivecká legislativa v kontextu plánované novely zákona o myslivosti, stavy zvěře a škody zvěří“, Praha, Česká lesnická společnost. 34–41.
- STOLINA, M., 1985. Ochrana lesa: celoštátní vysokoškolská učebnice pro lesnícké fakulty vysokých škol. Bratislava, Příroda, 473 s.
- SVOBODA, P., 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. 1. díl. Praha, SZN, 411 s.
- ŠLP KŘTINY, 2002–08: O nás [online] citováno 28. ledna 2015. Dostupné na: <<http://www.slpkrtiny.cz/slp-krtiny/o-nas/>>.
- ŠTYKAR, J., 2012. Příspěvek k biometrické charakteristice lesnicko–typologických jednotek NPR Habrůvecká bučina. In Sborník prací z mezinárodní konference konané 6. – 7. prosince 2012 v Brně. „Geobiocenologie a její aplikace v lesnictví a krajinářství“, Kostelec nad Černými lesy. 177–184.
- ŠVEHLOVÁ, K., 1997: Populační ekologie tisu červeného (*Taxus baccata* L.) v CHKO Moravský kras. Olomouc, PřF UP, 122 s.
- TRUHLÁŘ, J., 1996. Pěstování lesů v biologickém pojetí. Křtiny, ŠLP, 128 s.
- TUČEKOVÁ, A. 2006. Umělá obnova lesa kvalitním sadbovým materiálem a s využitím netradičních postupů. In Sborník z mezinárodního seminára „Aktuálne problémy lesného školárstva, semenárstva a umelej obnovy lesa“, Liptovský Mikuláš. 17–18.
- UHLÍŘOVÁ, H., KAPITOLA P., 2004. Poškození lesních dřevin. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 288 s. ISBN 80–86386–56–2.
- ÚRADNÍČEK, L., CHMELÁŘ, J., 1995. Dendrologie lesnická – 1. část, Jehličnany. Brno, MZLU, 29 s.

ÚRADNÍČEK, L., MADĚRA, P. et al., 2001. Dřeviny České republiky. Písek, Matice lesnická, 333 s. ISBN 80-86271-09-9.

ÚRADNÍČEK, L. et al., 2009. Dřeviny České republiky. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 367 s. ISBN 978-80-87154-62-5.

VALLOVÁ, V., 2013. Zhodnotenie súčasného a historického stavu populácie tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v NPR Suchá dolina, NPR Mních a v ich blízkom okolí. Diplomová práce. Brno, MENDELU, 127 s.

VĚTVIČKA, V., 1999. Stromy. Praha, Aventinum, 216 s. ISBN 80-7151-238-9.

VOSÁTKA, J., 2013. Myslivost: ochrana přírody, chov zvěře a zvířat, lov. Praha, Druckvo, 702 s. ISBN 978-80-87668-08-5.

WALTER, V., 2011. Rozmnožování okrasných stromů a keřů. Praha, Brázda, 310 s. ISBN 978-80-209-0385-3.

ZAPLETAL, K., 1922. Geotektonická stavba Moravského Krasu. Časopis Moravského zemského muzea, Brno. 20-21.

ZATLOUKAL, V. et al., 2010: VaV MŽP SP/2d4/31/07, Rozšíření tisu červeného v České republice se zřetelem na jeho ekologickou amplitudu, vyhodnocení rizikových faktorů a zpracování komplexního návrhu opatření pro záchranu tohoto silně ohroženého druhu, závěrečná zpráva projektu, IFER, Ústav pro výzkum lesních ekosystémů, s. r. o. Jílové u Prahy, 156 s.

ZATLOUKAL, V., HOLÁ Š., KAČMAR M., 2013. Tis červený (*Taxus baccata*) v České republice: výsledky inventarizace 2007-2012. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce, 204 s. ISBN 978-80-7458-042-0.

ZLATNÍK, A., 1959. Zřízení rezervací na ŠLP. Zápis z vědecké rady LF z 1. 6. 1959.

Seznam zkratek

ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
CHKO	Chráněná krajinná oblast
IFER	Institute of forest ecosystem research
LDF	Lesnická a dřevařská fakulta
LHC	Lesní hospodářský celek
LHP	Lesní hospodářský plán
ML	Masarykův les
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
MZD	Meliorační a zpevňující dřeviny
MZLU	Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
MENDELU	Mendelova univerzita v Brně
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NPR	Národní přírodní rezervace
PLO	Přírodní lesní oblast
s. r. o.	Společnost s ručením omezeným
ŠLP	Školní lesní podnik
VŠZ	Vysoká škola zemědělská
ZCHÚ	Zvláště chráněné území

Používané zkratky názvů dřevin jsou v souladu s vyhláškou č. 84/1996 Sb.

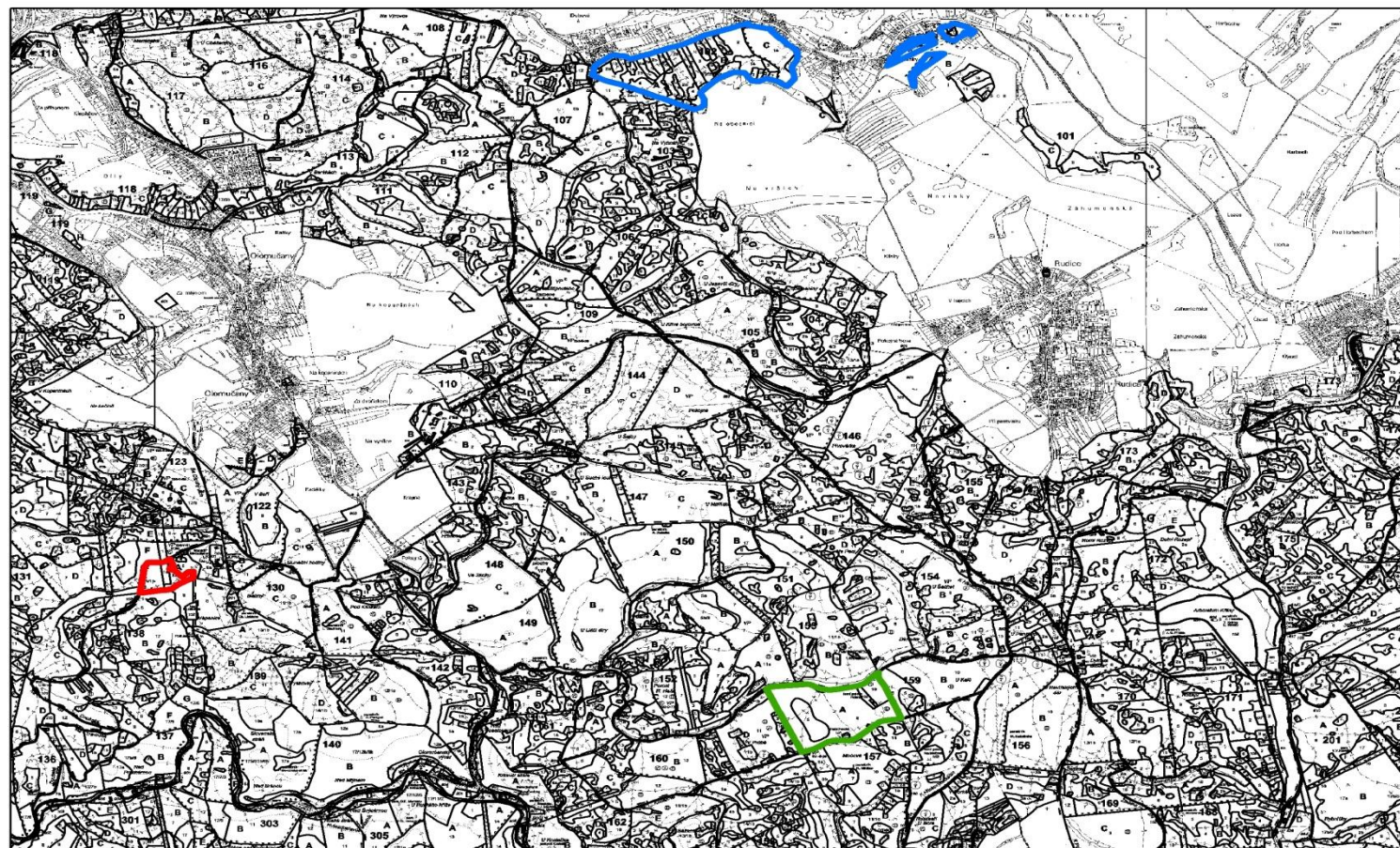
Seznam obrázků

Obrázek 1 - Celkové porovnání jedinců	47
Obrázek 2 - Celkové porovnání pohlaví	48
Obrázek 3 - celkové porovnání zdravotního stavu	49
Obrázek 4 - Porovnání zdravotního stavu dle lokalit	49
Obrázek 5 - Celkové porovnání tloušťky.....	50
Obrázek 6 - Celkové porovnání výšky	50
Obrázek 7 - Celkové porovnání kmene	51
Obrázek 8 - Porovnání kmene dle lokalit	51
Obrázek 9 - Porovnání dle výškového rozpětí.....	52
Obrázek 10 - Poškození přirozené obnovy	53
Obrázek 11 - Porovnání poškození dle lokalit.....	53
Obrázek 12 - Výskyt přirozené obnovy	54
Obrázek 13 - Výskyt přirozené obnovy dle lokalit.....	55
Obrázek 14 - Stav přirozené obnovy 2014/2015	56
Obrázek 15 - Početní stav 2014/2015	56

Seznam příloh

Příloha 1 - Přehled lokalit (1 : 30 000)	75
Příloha 2 - Lokalita Olomučany (1 : 10 000).....	76
Příloha 3 - Lokalita Olomučany - dospělí jedinci s obnovou (1 : 500)	77
Příloha 4 - Lokalita Olomučany - přirozená obnova (1 : 500).....	78
Příloha 5 - Lokalita Lažánky (1 : 10 000).....	79
Příloha 6 - Lokalita Lažánky - dospělí jedinci s obnovou - A (1 : 2 000)	80
Příloha 7 - Lokalita Lažánky - dospělí jedinci - B (1 : 2 000).....	81
Příloha 8 - Lokalita Lažánky - přirozená obnova (1 : 2 000)	82
Příloha 9 - Lokalita Habrůvecká tůň (1 : 10 000).....	83
Příloha 10 - Lokalita Habrůvecká tůň - dospělí jedinci s obnovou (1 : 2 000).....	84
Příloha 11 - Lokalita Habrůvecká tůň - přirozená obnova (1 : 2 000).....	85

Přehled lokalit

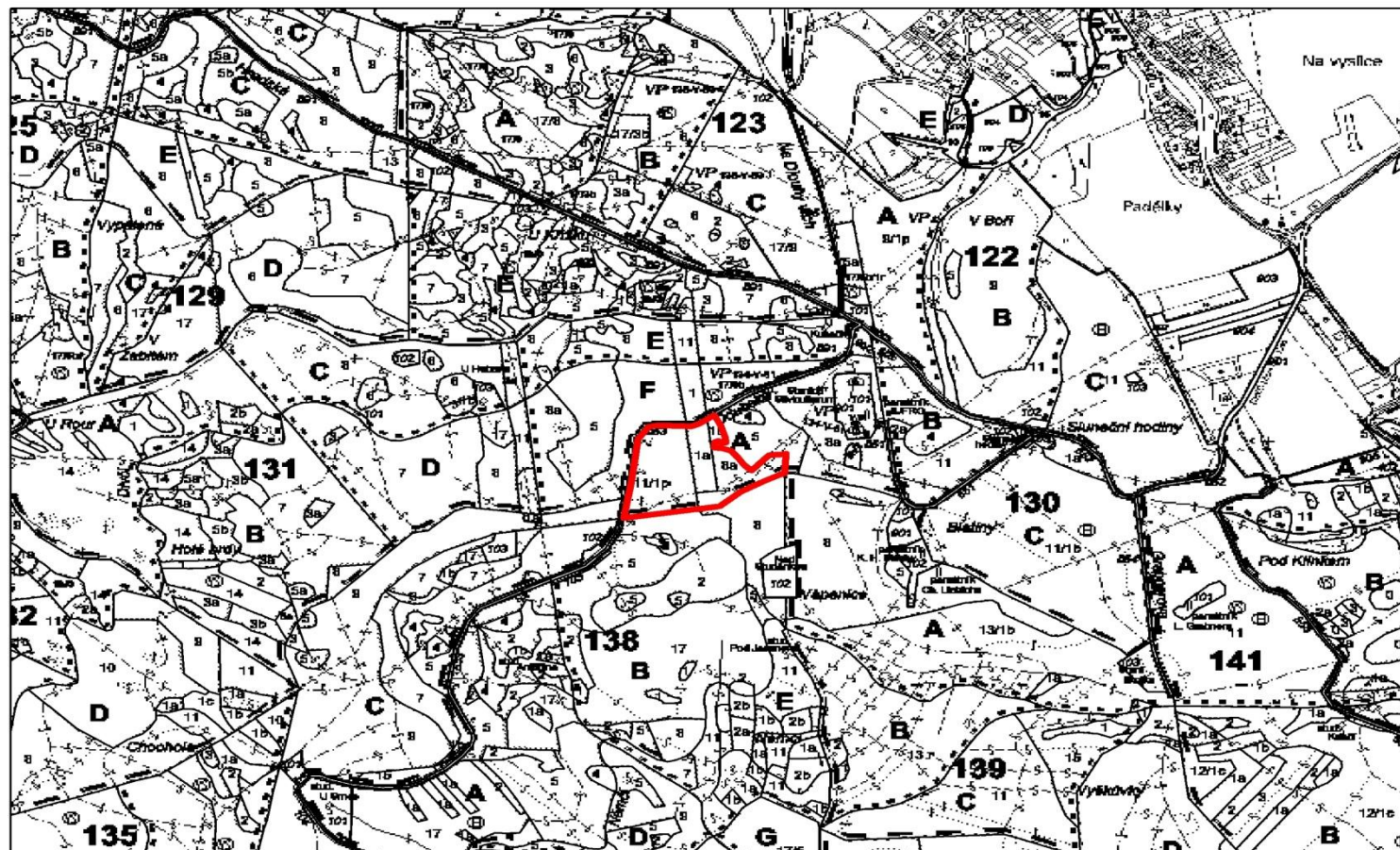


- Legenda**
- Olomučany
 - Lažánky
 - Habrůvecká tuň
 - Hranice porostu

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000
m

1:30 000

Olomučany

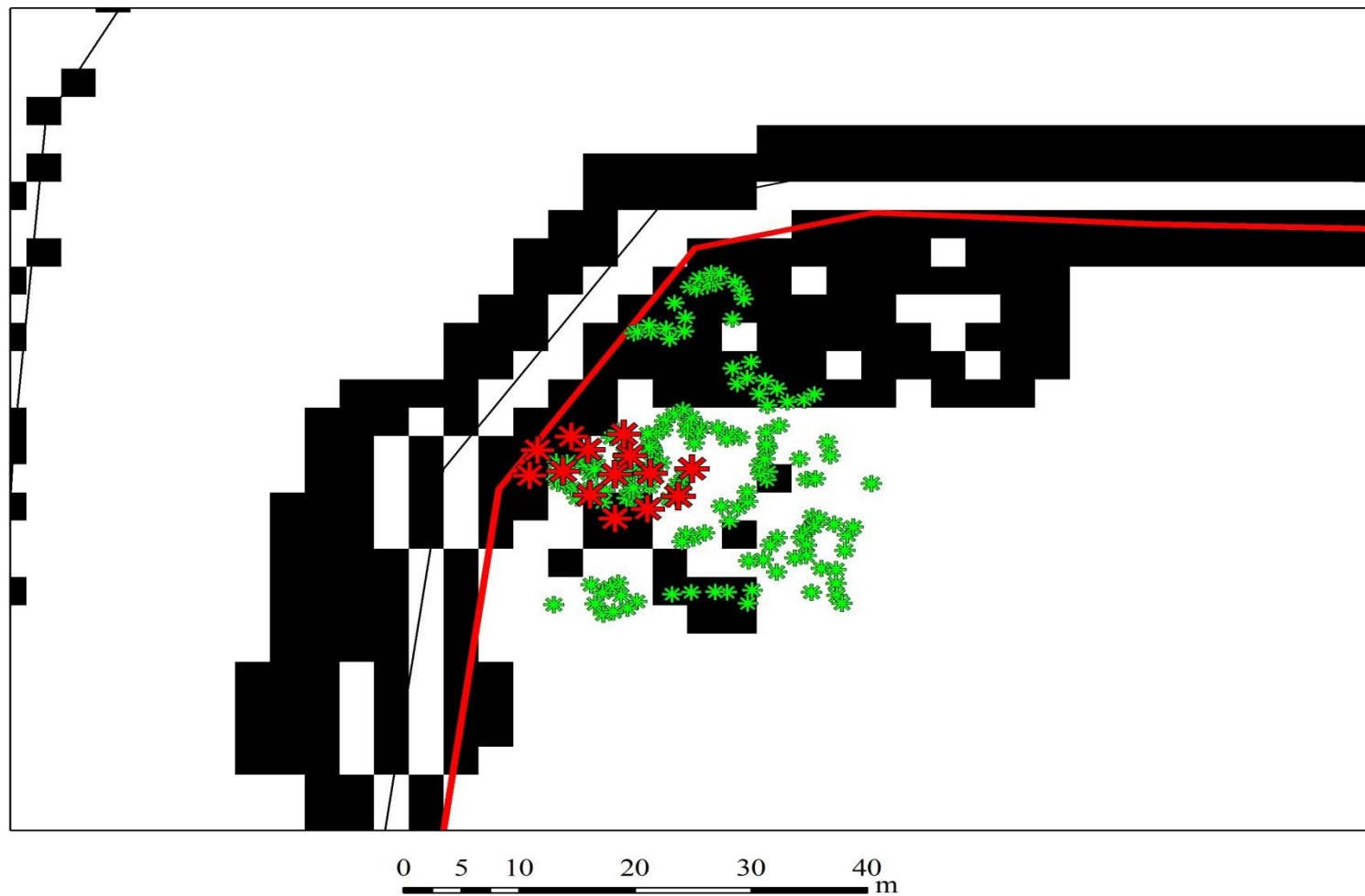






- Legenda**
- Zájmové území
 - Hranice prostu

0 125 250 500 750 1 000
m

1:10 000

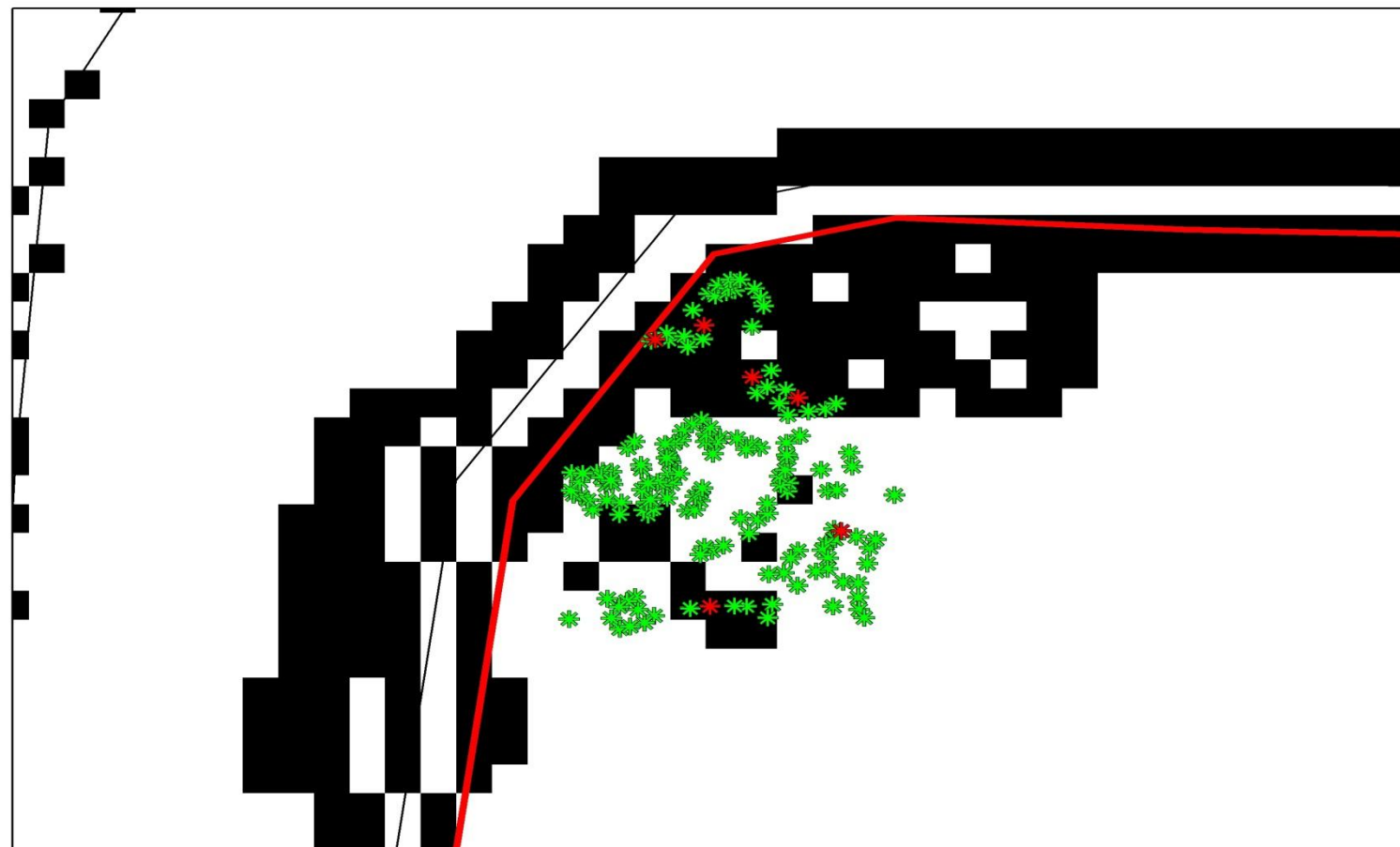
Olomučany - dospělí jedinci s obnovou



- Legenda**
-  Zájmové území
 -  Dospělec - Samice
 -  Přirozená obnova
 -  Hranice porostu

1:500

Olomučany - přirozená obnova

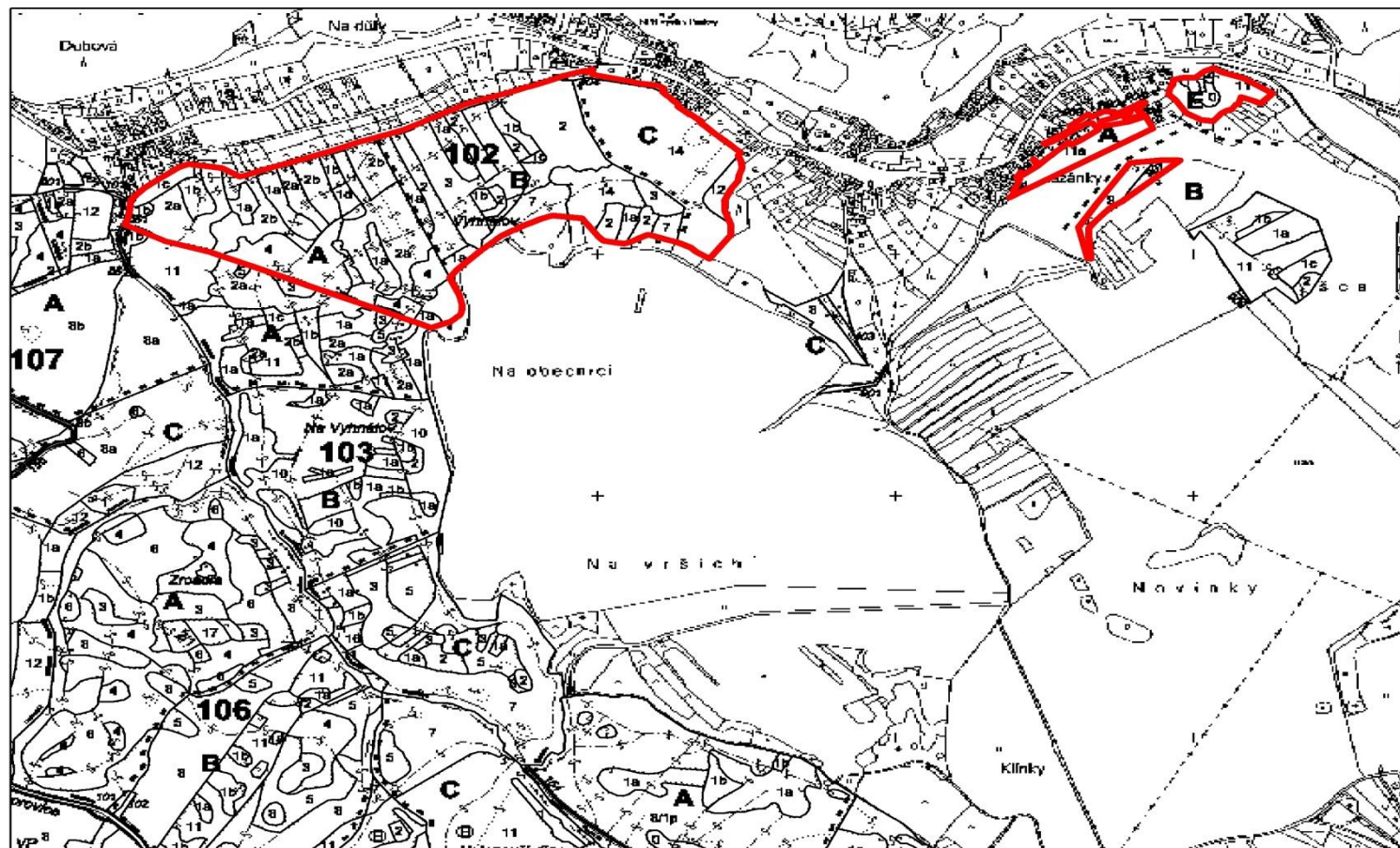


- Legenda**
-  Zájmové území
 -  Bez poškození
 -  Poškození
 -  Hranice porostu

0 5 10 20 30 40
m

1:500

Lažánky

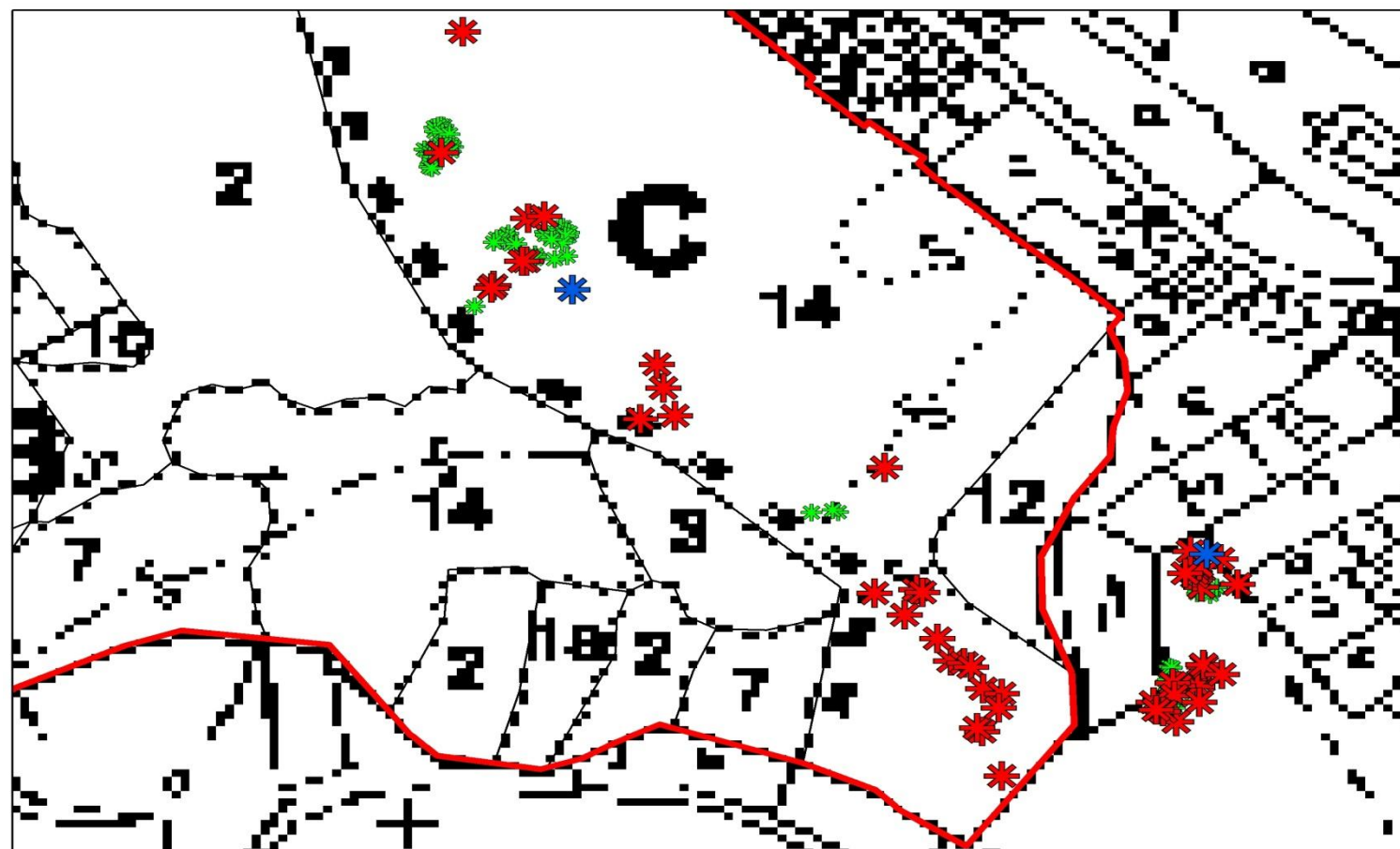


- Legenda**
- Zájmové území
 - Hranice proustu






0 125 250 500 750 1 000
m

1:10 000

Lažánky - dospělí jedinci s obnovou - A



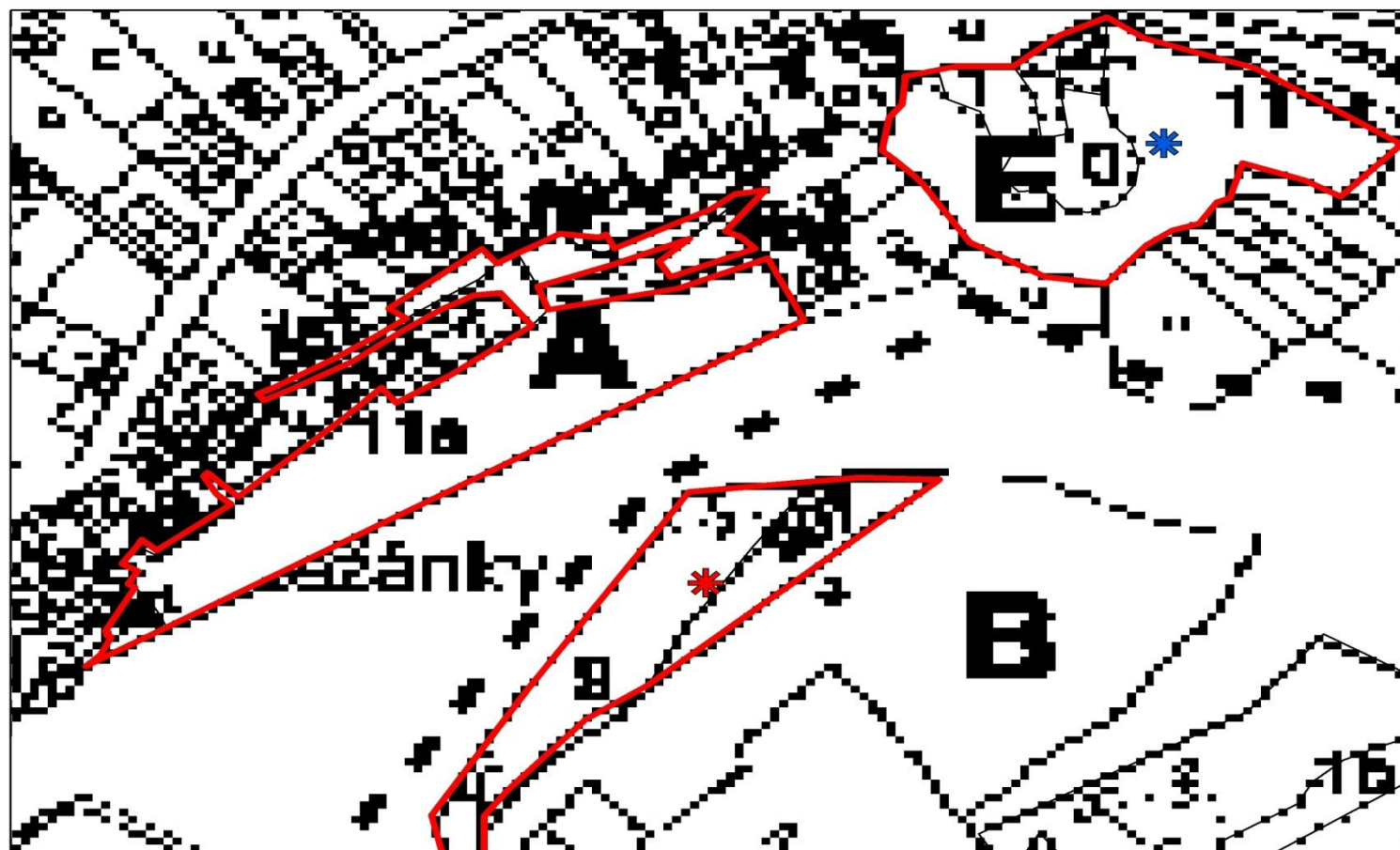
Legenda



-  Zájmové území
-  Dospělec - Samice
-  Dospělec - Samec
-  Přirozená obnova
-  Hranice porostu

0 25 50 100 150 200
m

1:2 000

Lažánky - dospělí jedinci - B

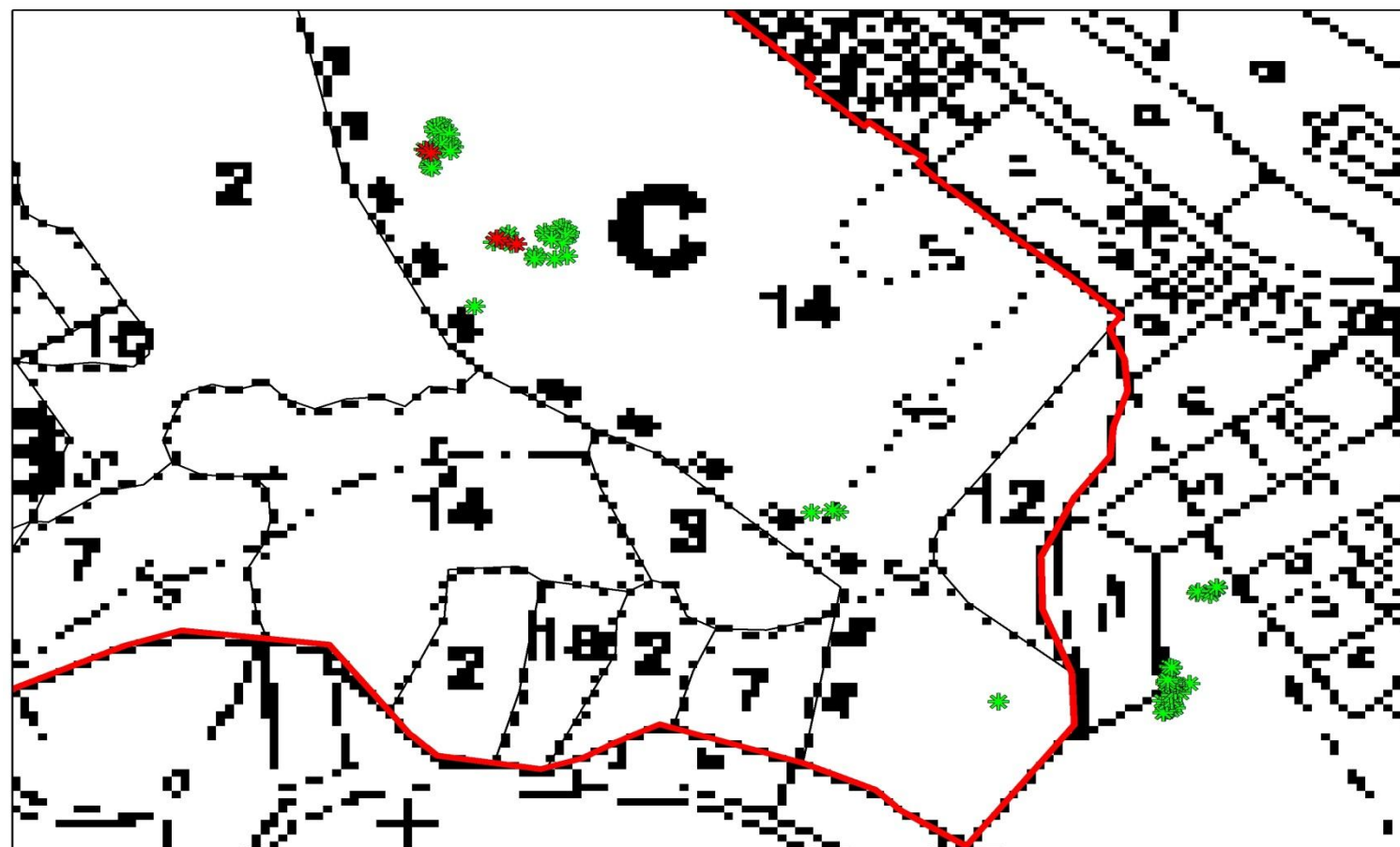


- Legenda**
-  Zájmové území
 -  Dospělec - Samice
 -  Dospělec - Samec
 -  Hranice porostu

0 25 50 100 150 200
m

1:2 000

Lažánky - přirozená obnova

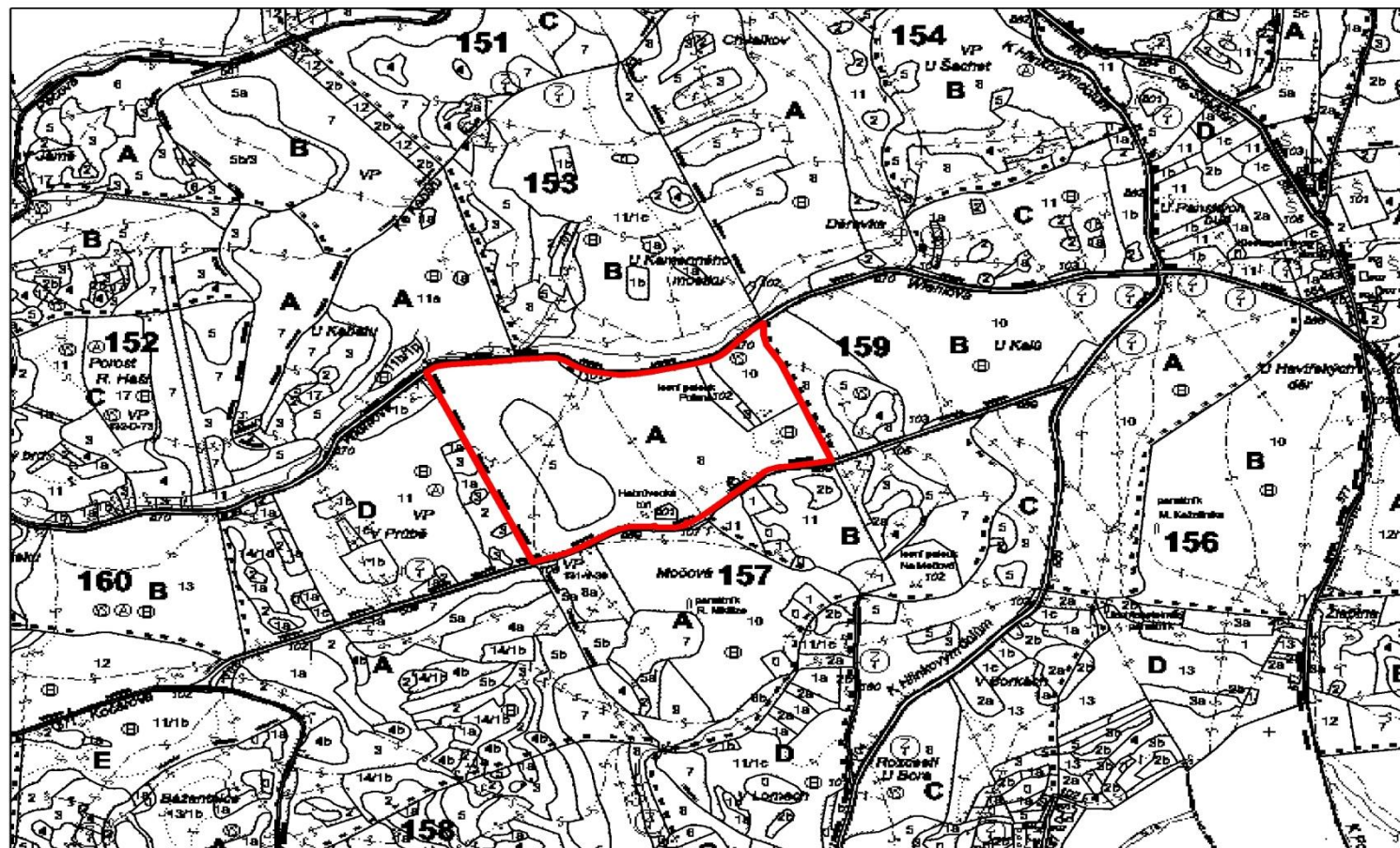


- Legenda**
-  Zájmové území
 -  Bez poškození
 -  Poškození
 -  Hranice porostu



0 25 50 100 150 200
m

1:2 000

Habrůvecká tůň



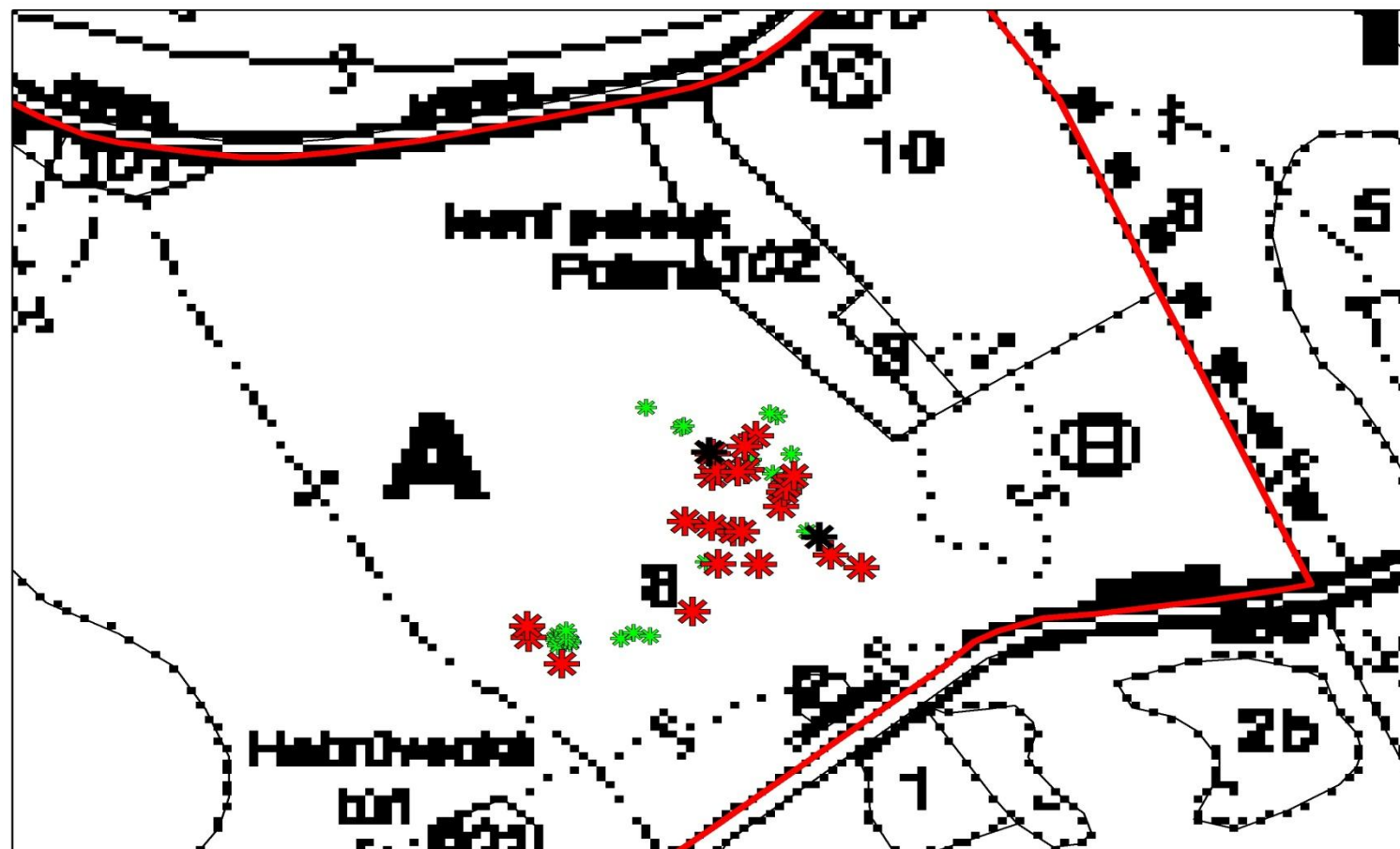
Legenda

-  Zájmové území
-  Hranice porostu

0 125 250 500 750 1 000
m

1:10 000

Habrůvecká tůň - dospělí jedinci s obnovou

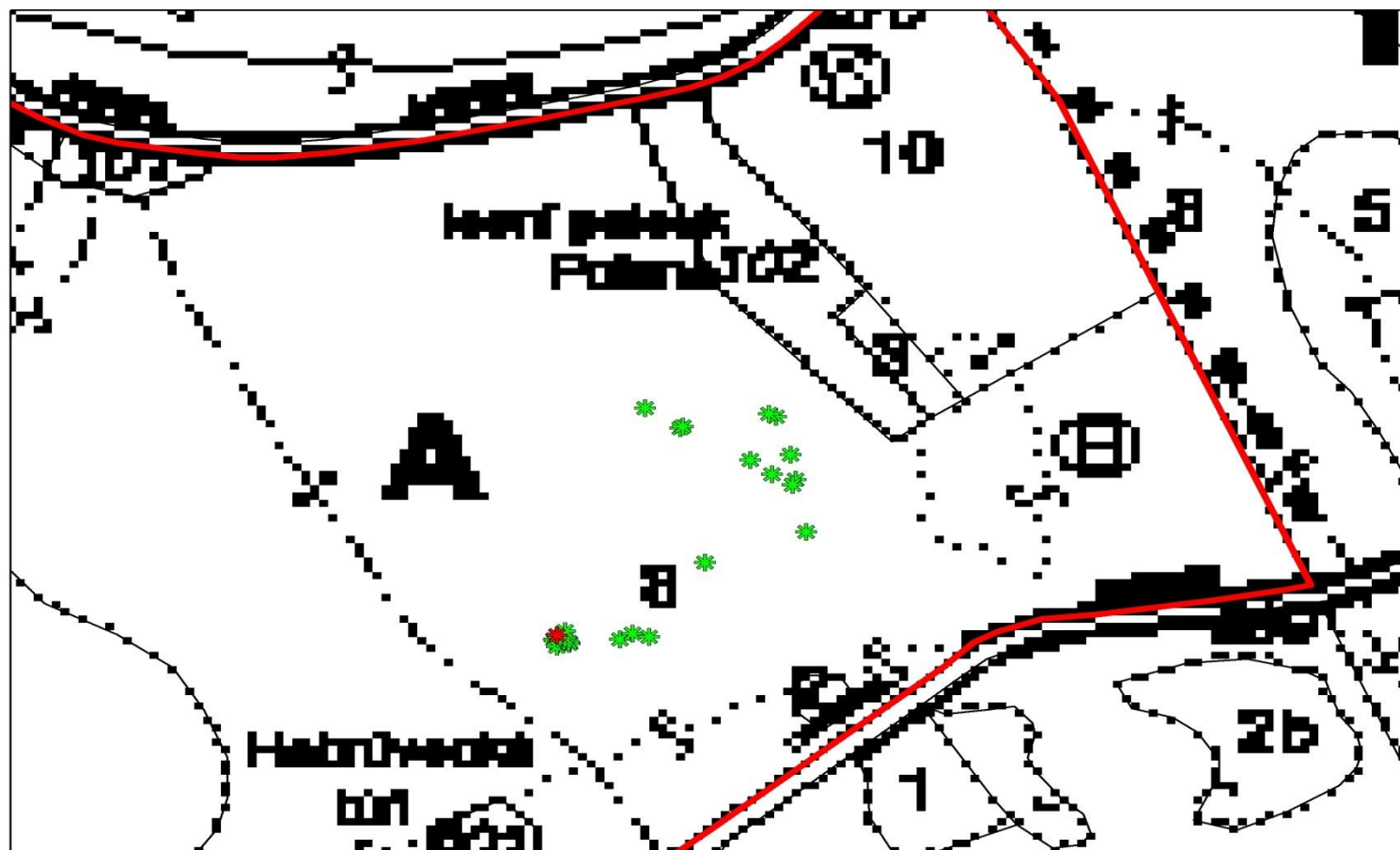


- Legenda**
-  Zájmové území
 -  Dospělec - Samice
 -  Nevylišeno
 -  Přirozená obnova
 -  Hranice porostu

0 25 50 100 150 200 m

1:2 000

Habrůvecká tůň - přirozená obnova



- Legenda**
- Zájmové území
 - * Bez poškození
 - * Poškození
 - Hranice porostu

0 25 50 100 150 200 m

1:2 000